

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

LUGLIO-AGOSTO 1957

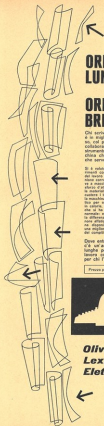
REVISTA SEMESTRALE

SPINA, ARNO, PORTALE - GRUPPO IV





Louis Mumford, l'apostolo americano del nuovo umanesimo, a Roma per una conferenza, viene presentato dal prof. Bruno Zevi.



**ORE
LUNGHE**

**ORE
BREVI**

Chi scrive sulla Lexikon Elettrica è in migliori rapporti con se stesso, col proprio lavoro, con i suoi collaboratori. Sa di impiegare uno strumento che lo aiuta, una macchina che non si fa servire ma che serve.

Si è voluto essere esatti. E gli esperimenti compiuti da molti e assai lungi dal tempo hanno accertato, contro ogni opinione corrente, che la fatica di chi scrive a macchina non si genera tanto dalla stessa d'attenzione quanto da quella dei materiali quando si scrivono i paragrafi. I testi, quando si scrivono, con la macchina elettrica, il consumo energetico per ogni singola lettera, misurato in calorie, è del 10% inferiore a quello che si ha nella macchina per scrivere normale e più si prolunga il lavoro, più la differenza aumenta. Finalmente, al nostro elettricamente fatto corrisponde una disposizione manico maggiore ed una migliore sicurezza nello impiego dei caratteri qualsiasi.

Dove entra una Lexikon Elettrica c'è un'aria diversa: le ore, più lunghe per qualità o quantità di lavoro compiuto, sono più brevi per chi l'ha eseguita.

Prezzo per contanti L. 2.210.000



**Olivetti
Lexikon
Elettrica**



RETTIFICHE PER CILINDRI DA LAMINATOIO

STABILIMENTI
S. EUSTACCHIO
BRESCIA



Scatto di una sportello motore

La ruota è stata una delle prime conquiste dell'uomo, quella che più di ogni altra contribuì allo sviluppo ed alla diffusione della civiltà.

Per millenni essa conservò pressoché immutate le sue caratteristiche essenziali, finché non vi fu apportato un perfezionamento sostanziale con l'introduzione di un congegno nuovo:

IL CUSCINETTO A ROTOLAMENTO

Questo congegno che, vincente l'attrito, diminuisce lo sfregio e aumenta la velocità, ha ormai sostituito la ruota quale simbolo del movimento.



**È
possibile
disporre
di un
tecnico
con
90 anni
di esperienza**



Si interpellando il Servizio Tecnico della Mobil Oil la Società che dal 1888 ha sempre fornito alle industrie i lubrificanti di qualità atti ad assicurare col continuo progredire della tecnica i più alti livelli di produzione. Dietro il tecnico della lubrificazione vi è un'organizzazione mondiale con raffinerie, laboratori di ricerca e di controllo, personale specializzato a contatto con costruttori ed utenti in tutti i paesi del mondo. La sua consulenza posta gratuitamente a vostra disposizione vi consentirà di realizzare, con una lubrificazione veramente razionale del vostro macchinario i più alti profitti di esercizio.

Genova
Torino
Milano
Palermo
Venezia
Bologna
Firenze
Roma
Napoli
Palermo
Catania



**lubrificazione razionale
primo fattore per ridurre i costi**

Mobil Oil Italiana S.p.A.

Raffineria a Napoli
Capacità di trattamento:
oltre 3.000.000 di tonnellate
di greggio pesante
La più grande e moderna raffineria d'Italia

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

REVISTA BIMESTRALE

LUGLIO - AGOSTO 1962

ANNO V - N. 4

SOMMARIO

IN QUESTO N. 109

OTTRE 4. 000

Fino a dieci numeri per l'Italia e per l'Estero sulla riproduzione gratuita in foto

ABBONAMENTI PER UN ANNO L. 100

OTTRE 4. 000

ARTICOLI

IL PROBLEMA DEGLI INGEGNERI	7	NOTIZIE	
di Alberto Mondini		di Ettore Colla	10
GINOVA, NAVI E BANDIERE	12	ROMA ELETTRONICA	43
di Luciano Bolaffio		di Piero Ciampi	
ANTICIPAZIONI ALL'UNDICESIMA TRIENNALE	15	L'ATTRATTIVA DELLA TV RAISSONA	46
di Gino Delfino		di Ugo Palladini	
ARRECIATRICI E QUALCHIERA	18	TUTTI I SEGRETI DELLA PESCA	48
di Paolo Portoghesi		di Giorgio U. Berti	
LE BOLLE DI SAPONE, L'ALVEARE E L'EPIDERMIDE	20	L'ESERCITO OTTICO	50
di Antonio Nodini		di Umberto De Franciosa	
L'ARTE O L'ANIMA DEL COMMERCIO	22	L'INFANZIA DEL CINEMA	53
di Renato Giani		di Walter Alberti	
ARCHITETTURA INDUSTRIALE	27	LA PIÙ GRANDE SCOPERTA NEL CAMPO DEL- L'ALGERIA	57
di Achille Perilli		di G. Vercini	
I MANIFESTI UNIVERSALI DI VENEZIA	34	LA RAGION DEI CONTI	66
di Enrico Crispolti		di Pietro Maras	
FERRI E LEGNI DI ETTORE COLLA	37	$m^2 = E$	71
di Emilio Villa		di Otto Currey	

NOTE

UN FUTURISTO A NEW YORK: pag. 12 — TRIENNALE DI GINEVRA: pag. 34 — IL PALAZZETTO DI
pag. 42 — MUSEUM D'ARTES: pag. 44 — SICILIANI — L'UTILE E IL PULITO: pag. 76.

In copertina: Un disegno del pittore americano Kline.

Copertina interna: Mondrian a Roma: particolare di una composizione di Nardo.

Fuori interno in nero e a colori di: Emilio Vedova, Ettore Colla, Hiron, Enzo Mari.

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

Revista bimensuale

SUMARIO

JULIO-AGOSTO 1931

El problema de los ingenieros por Alberto Mondolfo	7
Rotondas en Ginebra por Luciano Salafia	12
Anticipaciones a la diecimonésima Novena Trienal por Gille Duerf	15
Encuestados y batallas por Paolo Portoghesi	18
Las botellas de Jahn, la columna y el culto por Antonio Tadini	28
El arte o el alma del comercio por Renato Giani	32
Architectura industrial por Achille Perilli	37
Los castillos universales de Volterra por Enrico Crispolti	34
Hierros y maderas de Ettore Colla por Emilio Villa	37
Sarcelles por Ettore Colla	38
Roma electrónica por Piero Cusani	45
La atención de la IV Bienda por Ugo Palladini	46
Todos los especialistas de la perra por Giorgio V. Rotti	48

El ejército-taller por U. De Francesco	50
La infancia del cinematógrafo por Walter Alberti	52
El más grande descontrolado en diploia por G. Verriani	57
La rancia de la cuenta por Pietro Manno	66
me ² = E por Otto Casper	71
UN PUNTO IN NEW YORK: pág. 57 - TECNICA INDUSTRIAL: pág. 36 - EL POLITECNICO: pág. 42 - MUSEO: OTTO: pág. 44 - COLUMBIA - UN PUNTO IN NEW YORK: pág. 76.	
Problema: UN MUNDO DEL FUTURO AMERICANO ELITE.	
Castillos interiores: Mondolfo en Roma: detalles de una composición de Nando.	
Admision interiores en blanco y negro p en column, por: Emilio Volterra, Ettore Colla, Hiron, Enzo Mondolf.	

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

Revista bimensuale

SOMMAIRE

JULIET-AOÛT 1931

Le problème des ingénieurs par Alberto Mondolfo	7
Lancement de rotondes à Gineve par Luciano Salafia	12
En anticipant sur la centième Triennale par Gille Duerf	15
Machine à talier et balen par Paolo Portoghesi	18
Les boites de carton, la rancia et l'Epiphane par Antonio Tadini	28
L'art ou l'âme du commerce par Renato Giani	32
Architectures industrielles par Achille Perilli	37
Les manoirs universels de Volterra par Enrico Crispolti	34
Fers et bois d'Ettore Colla par Emilio Villa	37
Informations sur colomine par Ettore Colla	38
Roma électronique par Piero Cusani	45
L'attenti de la IV Exposition par Ugo Palladini	46
Toutes les spécialités de la perra par Giorgio V. Rotti	48

L'armée atelier par Umberto De Francesco	50
L'enfance du cinéma par Walter Alberti	52
Le plus grande démentisme de l'alphie par G. Verriani	57
La rancia des comptes par Pietro Manno	66
me ² = E par Otto Casper	71
UN PUNTO IN NEW YORK: page 57 - TECHNIQUE INDUSTRIAL: page 36 - L'ENFANCE DU CINÉMA: page 42 - MUSEO: OTTO: page 44 - COLUMBIA - UN PUNTO IN NEW YORK: page 76.	
Sur la construction: UN MONDE DU FUTUR AMERICAIN ELITE.	
Sur les constructions intérieures: Mondolfo à Rome: Détail d'une composition de Nando.	
Toutes intérieures en noir et en couleurs de: Emilio Volterra, Ettore Colla, Hiron, Enzo Mondolf.	

CIVILTÀ DELLE MACCHINE

Zweimonatliche Zeitschrift

Das Problem des Sachverhalts der Ingenieure von Alberto Mondolfo	7
Stapellände in Genua von Luciano Salafia	12
Zur ersten Triennale von Gille Duerf	15
Kolossalmaschinen und Maschinen von Paolo Portoghesi	18
Die Selbstkassen, der Eisenstock und die Epiphane von Antonio Tadini	28
Kunst und Graphik in der Werbung von Renato Giani	32
Die Architektur in der Industrie von Achille Perilli	37
Australe: Malerei von Tadini von Enrico Crispolti	34
Eisen und Holzschnitzereien von Ettore Colla von Emilio Villa	37
Sachverhalte von Ettore Colla	38
Elektronik in Rom von Piero Cusani	45
Die Schwereleistungen der IVten Biennale der Elektrizität in Rom von Ugo Palladini	46

Allen Stills zum Fischen von Giorgio V. Rotti	48
Heer und Werkstatte von Umberto De Francesco	50
Die Kindheit der Kinematographie von Walter Alberti	52
Die größte Entdeckung von G. Verriani	57
Der Grund zur Hochspannungsführung von Pietro Manno	66
me ² = E von Otto Casper	71
UN PUNKT IN NEW YORK: Seite 57 - TECHNIKE DER INDUSTRIE: Seite 36 - DIE KINDHEIT DER KINEMATOGRAFIE: Seite 42 - MUSEO: OTTO: Seite 44 - COLUMBIA - UN PUNKT IN NEW YORK: Seite 76.	
Auf der Eisenbahn: EINER ZUKUNFT AM AMERICANISTEN MANNEN ELITE.	
Fachere Eisenbahnen: Mondolfo in Rom: Ein Detail einer Komposition von Nando.	
Fachschichten in Schwarz und Weiss auf in Fische von: Emilio Volterra, Ettore Colla, Hiron und Enzo Mondolf.	

INHALTSVERZEICHNIS

JULI-AUGUST 1931

IL PROBLEMA DEGLI INGEGNERI

La formazione post-universitaria

di Alberto Maddalini

Procediamo nell'inchiesta sulla formazione degli ingegneri e sul loro inserimento nella vita professionale, siamo stati, dopo aver visitato le università e i politecnici, presso alcune grandi industrie nazionali: il risultato raccolto dai ricercatori qui servivano per completare il percorso. Prima di addentrarci nei particolari dell'inchiesta, che ci dà un quadro di ciò che si fa, di ciò che si vorrebbe e si potrebbe fare, cerchiamo di tracciare una breve sintesi di quello che attende il laureato all'uscita dall'università, con la sua laurea e l'abilitazione sotto il braccio.

È chiaro che così com'è all'uscita dall'Alma Mater il nostro ingegnere serve poco; per due ordini di ragioni: gli manca totalmente la pratica, e questa mancanza accade più d'una, per la stessa ragione: una sola volta in misura sufficiente; gli mancano alcune nozioni sul « come » delle cose, sull'amministrazione aziendale e sull'organizzazione industriale, e questo la scuola potrebbe darlo, ma non lo dà, e ci deve pensare l'industria. Nella maggior parte dei casi bisogna infatti formare un parte di ciò che si vorrebbe il giovane ha imparato per l'istinto, e ripeterlo con cura del tutto diversa, come la progettazione, il collaudo, l'organizzazione della produzione.

Al giovane ingegnere possono capitare molti eventi di forza; può essere accolto da una grande impresa, da una impresa di medie dimensioni, da una piccola impresa, può restare a questo. Trascurando per il momento quest'ultima triste sorte, vediamo come si differenzia la sua sorte a seconda di quali sia accolto da una grande o da una piccola impresa.

La grande impresa ha grandi mezzi, il suo bilancio consente di dotare sedi, strumenti, e magari anche di una biblioteca dell'ingegnere; all'uscita sono università e tecnici da piccola impresa ha mezzi molto minori, non può fare così, non accetta un piano di preparazione sistematica.

Un così grande ingegnere c'è normalmente un sistema di selezione, addestramento, espulsione dei risultati ottenuti nell'addestramento, limitazione del giovane laureato nel ruolo produttivo; questa limitazione avviene, dove è ben concepita, nello stesso modo in cui l'allievo pilota in aeroplano viene lasciato progressivamente padrone dei comandi dal suo istruttore; cioè la mano dell'insegnante sulla ruota e i piedi sulla pedale si curano una pressione sempre minore, finché l'allievo ha in mano completamente il velivolo, e l'istruttore si riserva di intervenire nel doppio controllo solo in caso di gravi anomalie da riprendere.

La piccola impresa offre la più grande varietà di soluzioni, e molte di più viene lasciato all'istinto dell'individuo. Se il padrone, o direttore, è un ingegnere, che capisce la parte tecnica e quella amministrativa ed è in grado di insegnare, le cose vanno generalmente molto bene; il giovane ha un mestiere tutto per sé o quasi, e il contatto personale compensa la mancanza di metodo rispetto ai sistemi della grande industria. In molte piccole industrie, dove il padrone è in tutta ma più agguerrito, o ci si muove la ruota e la mano ma ha conservato la mentalità del capo-officina, le cose possono andare bene bene, e questo viene malissimo quando il giovane ingegnere è il figlio del padrone. Ciò che una cosa piccola è più frequente che non si creda: molte piccole industrie sono state fondate o sono dirette, animate, e poi guidate da valori veri o quasi veri, con molta pratica e un fatto fortissimo, ma poca istruzione; se le cose sono convenientemente vanno bene la maggior aspirazione dell'operaio diventa piccolo industriale e corre un bello ingegnere, che consente di mettere la parola fine, sulla targhetta di bronzo, sulla carta da lettere, sulle fatture e sulle ordinarie fatture. Questo, quando, nelle motivazioni del padre, deve essere tutto ciò che al padre ha scritto ha scritto di essere: fare, brevemente progettato, detto nei contatti con i lavoratori e i clienti di un certo campo, e nella stessa maniera dovrebbe conservare la pratica, il fatto, il senso del contatto con gli operai di cui la natura è stata larga al genitore. Più spesso i modelli, spesso il figlio di polidattilo, lo fa girare soprattutto per i rapporti dell'ufficio ogni volta che viene a casa in vacanza, in una festa senza prevedere il giorno della laurea; i quali risultano quando il giovane resta in fabbrica per fare l'ingegnere, cioè per fare qualcosa che non può saper fare (e non può confondere a nessuno di non sapere fare).

Dopo i primi errori il vecchio perde la pazienza; sbotta: « Ma cosa ti hanno insegnato all'università? Come ha speso male i miei soldi? Ti avevo messo a lavorare alla macchina da scrivere nei supposti di più e invece non hai fatto ».

E in fondo a questo punto il vecchio trova un'amara rivelazione, trova la conferma di quella sua vecchia idea che le lauree in fondo non fanno nulla, e ciò che conta è la pratica. La situazione andrà ancora di male in peggio: sono due mondi opposti che coesistono, hanno ragione tutti e due. In uno delle grandi aziende che ha visitato nel lungo detto che è stato più d'una volta il caso di un giovane ingegnere figlio di un vecchio capo-officina, e che hanno visitato nel modo più scrupoloso di mettere il figlio alle dipendenze del padre.

In genere si può dire che la grande impresa prepara meglio il giovane professionista ai suoi compiti; qualche volta la grande impresa lo prepara e la piccola impresa lo sfrutta. Che l'ingegnere se ne va dopo il liceo, quando crede di aver imparato abbastanza per fare da sé le grandi imprese sanno questo, e cercano in ogni modo di impedire. Non sempre ci riescono e non sempre di questo si può biasimare il giovane ingegnere, il senso dei caratteri che non sanno fare per vivere rigorosamente ingegneri, e se ne accorgono dopo anni di inutili tentativi di assicurare un ingegnere, allora, danno il meglio di sé, e ottengono al massimo, nei ranghi della grande ditta, ci avvicinano senza infamia e senza lode. Paura triste per l'industria quando il denaro per insegnare qualcosa che dura i suoi frutti fuori. Vista con maggiore senso di prospettiva, questa fatto appare meno grave: l'industria da noi fa così poco per la scuola, in genere, questo dice, quindi per conto di ingegneri adolescenti presso le grandi fabbriche e che va invece ad esercitare presso le piccole o per conto proprio e si può considerare come l'esperienza di un lavoro di studio, e di disastri alle università. Non è come gettare al vento: il paese ne guadagna.

Un'industria elettronica in Marconi

Si riversi il vice-direttore tecnico, Ing. Prinosi, dell'Ente, insieme con l'ingegnere, è una delle due grandi fabbriche che aprono il futuro. La scuola non lentamente ha consentito ad aprire gli occhi a questa realtà, anche i laureati che escono, ancora oggi, dalle nostre scuole di ingegneria e dai nostri politecnici, non hanno alcuna preparazione specifica, e tanta vale un ingegnere elettronico quanto un edile e uno specializzato in trasporti, per noi; la tecnica dei telefoni dei centrali forti è completamente diversa dall'ingegneria e la migliore specializzazione è quella conseguita dagli ingegneri che hanno frequentato il corso biennale che sotto gli auspici del Consiglio Nazionale delle Ricerche si svolge all'Istituto Superiore per le Telecomunicazioni in Roma; la dirigenza il Generale degli Armi Nazionali prof. ingegnere Garavito, che svolge anche uno dei maggiori corsi di telecomunicazioni, si impegna i professori Luigi Marconi, Vittorio Gili, Paolo, Francesco, Antonio, Gili, Michele, Salvo. I giovani ingegneri approfittano la preparazione delle onde elettromagnetiche, la teoria dei punti radio, la teoria e la tecnologia del tubo elettronico, i semiconduttori, le antenne, i servomeccanismi, la televisione, il radar, e ricevono durante il viaggio di istruzione lezioni di micro-onde dal prof. Nello Carrara, direttore del centro micro-onde di Firenze; visite alle principali industrie elettroniche nazionali, e alle strutture elettroniche delle forze armate, con in particolare un periodo di istruzione presso l'Accademia Navale di Livorno, completando questa norma che ha durato di anno in anno migliore.

(2) Ingegneri che hanno questa specializzazione sono prontamente impiegati; gli altri debbono riversare un'istruzione, che nelle nostre industrie elettroniche non si effettua più mediante corsi: per molto si affida il non laureato ad un collega più anziano e pronto che sta svolgendo una ricerca, e il giovane impara a sentirsi dell'ufficio, si fa la sua prima conoscenza con le guide d'onda, il telefono, i semiconduttori, i transistor, e gli altri strumenti della tecnica elettronica. Se non conosce l'inglese non dirà mai un tecnico elettronico, e può anche sentirsi molto insicuro, se conosce l'inglese, anche tanto quanto basta per leggere una pubblicazione tecnica, si comincia a prendere il Termini, a Radio Engineering e a Radio Engineering Handbook, quest'ultima una specie di manuale Caluso di questa buona della professione, e impara a poco a poco a metterli le mani; quindi si familiarizza con « Electronics », a Radio and Television News, e Wireless World », e se si impara con l'antenna, a L'Onde Elettriche » è un mondo in divenire perpetuo, e rapidamente. Quello che ieri era impossibile, oggi è semplice, e domani sarà un luogo comune: i particolari delle invenzioni di queste industrie sono per noi segreti, per ragioni di sicurezza militare. Se ha voglia e attenzione, il giovane

tenere, affiancato ad un ricreatore ansioso, può cominciare a rendere più di qualche mese e il futuro è indubbiamente suo. Le varie università si vanno oggi aggiornando anche in questo campo; tutte le macchine avevano fin qualche anno degli ammortamenti elettronici, tutte le ditte di una certa importanza dei calcolatori e i quade laboratorii, di qualsiasi genere, sarà osservato di un sostanzioso!

Una grande industria navale e meccanica: l'Ansaldo.

Sul colle di Casignano, in cima a via Fieschi che sale ripidissimo dal mare della Riviera, versa questa pancia dove trasporta la capota a moglie disprezzata da fiduciosa Alina, la direzione dell'Ansaldo chimica (l'Imma e il mare) oltre la Lanterna, oltre i ponti di Genova e di Sampierdarena tutti di fumaioli e di altolatore di navi, i piloti dei più grandi sottomarini mediterranei si regano nel famoso piazzale di Sestri che ha visto nascere tanta storia della marineria italiana.

«L'Ansaldo — mi dice il direttore generale ing. Federico Lombardi — si è sempre preoccupato dell'insediamento degli ingegneri, anche quando per ragioni di ridimensionamento la ditta mandava via impiegati, una continuazione, seppur in misura ridotta, ad assumere ingegneri. E' avvenuto in questi anni del dopoguerra il trapasso dalla concezione artigianale alla concezione moderna dei compiti dell'ingegnere: una volta gli arsenali erano regolati dai capi-ordini, gli ingegneri stavano negli uffici, questo è avvenuto per molti anni anche nei nostri cantieri, perché ai nostri vecchi termini non bastava neppure per la lotta che potevano esistere uffici di produzione e di organizzazione d'officina.

«Oggi noi stiamo inserendo gli ingegneri nella gerarchia d'officina, la espansione d'officina è un ingegnere; da quando nel 1949 siamo rientrati all'Ansaldo abbiamo ripreso in pieno le assunzioni. Due volte l'anno istituivamo dei corsi di 12 mesi (ingegneri tirocinanti), molto con particolare cura, dando la preferenza agli elementi più giovani, di laurea più recente, che abbiano esportato le migliori votazioni. Si fa una graduatoria degli aspiranti, che in base ad esso vengono invitati a colloquio; vengono da me, si dicono là dove è solito lei — l'ing. Lombardi indica la mia sedia — si parla del più o del meno, senza di sapere da loro qualcosa del loro periodo di studi, delle condizioni di famiglia, mi preoccupa che non ci siano ragioni che lo costringano a fermare una famiglia molto recente. Nobile e in una parente; e Se — aggiunge — i giovani hanno sempre fretta, ma la ditta non può dar loro le condizioni economiche per farli vivere serenamente con una famiglia; noi non assumiamo l'ingegnere per occupare un posto, ma per proiettare, lo dico ai giovani: «Avrete condizioni economiche tali da vivere modestamente, non un certo sacrificio. Pensatelo bene! Perché se assumo questo ingegnere morale, è necessario, avete cinque giorni di tempo per dire sì o no. Una volta detto sì, sapete che da una volta decisa, per qualsiasi ragione, non rientra più all'Ansaldo.

Ma una cosa ci è fatta dura; al posto del cortese signore che pochi minuti fa ci aveva parlato con una cordialità che mi ha colpito d'una grande industria, l'uomo davanti al quale mi sto trovando, nota che il capo ufficio stampa, che mi ha introdotto, non ha avuto neppure non soltanto l'ing. Lombardi l'alba invitata a farlo. Ma subito l'impresione si raddoppia, si vede che l'argomento lo appassiona più d'ogni altro: quest'uomo dal quale è difficilissimo essere ricevuti, che esordisce giustamente il suo tempo ed ostacolo, si ferma a parlare per delle ore sul problema dei giovani ingegneri. Il telefono, questa spaventosa distrazione del nostro secolo, non agguaglia che una sola volta in tutta la mattinata: segretari e segretarie hanno bloccato senza più agguagliare.

«Gli ingegneri entrano come operai — risponde il direttore — fanno sei mesi di apprendistato, costano la metà, studiano la metallurgia, con la sola differenza che sono sottoposti direttamente ad un laureato ad un ingegnere dirigente. In sei mesi non si diventa operai, ma si impara a capire così il lavoro d'officina, per poter comandare poi, supervisionare in mezzo agli operai; durante i sei mesi gli ingegneri tirocinanti ricevono 50.000 lire al mese, possono usufruire della mensa; dopo i sei mesi, se le note caratteristiche sono buone, passano impiegati di seconda categoria; in questa posizione rimangono due anni, dopo i quali, sempre se tutto va bene, passano di prima categoria, arrivando un po' sotto le condizioni al mese. In questi due anni gli ingegneri girano un po' d'apprendistato, solo prove, collaudi, organizzazione aziendale, calcolo dei costi, relazioni umane, magazzino, si corre, sono colti, di trattare quegli argomenti che l'industria ha colti trascurando.

L'ing. Lombardi ha fotografato in mente tanti giovani ingegneri, ha impressioni diverse dei candidati, da un anno all'altro; appena dopo la guerra arrivava in genere gente mal preparata, poi la moda è andata migliorando, fino a diventare eccellente. Negli ultimi due anni si è abbassata notevolmente, ma non per colpa delle università, almeno perché è difficile procurarsi i migliori, in quanto la richiesta di ingegneri è aumentata da parte di tutte le industrie e non si può più scegliere: si sono aziende che mettono gli occhi sui laureandi, e persino sugli studenti del quarto anno, e li sovvenzionano agli studi per poterli poi assumere appena laureati. (Penso che sia un'ottima

cosa, c'è ancora qualcuno che crede nella qualità e nell'efficienza, e paga per ottenerla).

L'esame dei giovani da ammettere al tirocinio è fatto da due persone: uno è il direttore, l'altro il vice-direttore generale e il direttore centrale della materia (navale e meccanica) con il giovane aspirante, si chiede, essere il rischio di perdere qualche giovane ingegnere che aumenterà gli stipendi, dato che non si possono usare riguardanti personali, e aumentata a tutti, compresi i tecnici di prima categoria, l'azienda sarebbe mangiata. L'Ansaldo ha 170 ingegneri tra i tecnici, e circa 75 fra i dirigenti; nel lavoro non hanno fretta, come la sanità; ma in tempo che la scuola ha fondamentalmente nel vero. Non possiamo dislocare un piano culturale al livello di un piano di mestiere, formare praticamente l'ingegnere è un compito che l'industria può assolvere.

ANSALDO - San Giorgio giovani ingegneri fotografati nel 1950 alla chiusura del corso di addestramento presso l'azienda genovese.



Una grande industria elettromeccanica: l'Ansaldo-San Giorgio

Mi rivolgono l'ing. Carlozino e l'ing. genl. Francesco Scillieri, dirigenti della progettazione, incaricati dell'ingegnerato alla sezione elettromeccanica della facoltà d'ingegneria.

Anche l'Ansaldo-San Giorgio ha fatto dei corsi per giovani ingegneri; oggi però non se fa più, sia perché ha assunto una trentina di ingegneri, sia per altri problemi di carattere economico. Il guaio dei corsi fatti presso l'Ansaldo-San Giorgio sta in un paradosso: erano fatti troppo bene; i più sono andati via. Il prof. Scillieri commenta amaramente: « Abbiamo pagato un settore vuoto, le altre aziende ne hanno approfittato, se il sistema fosse diffuso presso tutte le industrie, questa non succedeva ». Oggi a Genova gli ingegneri sono pagati male, chi prende \$3.000 mensili non vuole se non 3 di Genova. Altre industrie piemontesi o lombarde pagano di più, con queste paghe si ha un doppio ordine di incrementi: non si riesce più a prendere ingegneri di alta qualità, queste via via di giovani ingegneri morio in crisi la ditta.

Circa la preparazione che danno le università si può dire che per le correnti forti due sono gli indirizzi:

- settore studi e progetti;
- officina.

Per quanto riguarda la progettazione la scuola non insegna abbastanza sulle macchine elettriche, occorre insegnare a progettare, insi-

gnare come è fatta una macchina, e naturalmente includere a parlare di costi, di organizzazione aziendale, di amministrazione, per l'officina la scuola insegna ancora meno.

L'industria sceglie invece naturalmente il fatto che la scuola non insegna i rapporti con gli operai, sebbene un maggiore sviluppo data ai periodi caldi presso le industrie (alopex) potrebbe migliorare la situazione in questo campo.

In conclusione l'Ansaldo-San Giorgio pone tre problemi come urgentissimi: attrezzature più moderne, terreni, comunque; di questi solo il primo può dirsi quasi risolto. Per il secondo abbiamo visto. Per il terzo, aggiungo io, tutta l'industria italiana, e specie quella pesante, deve cominciare ad imparare l'A.M.: del marketing e dell'arte del vendere, ma andremmo fuori tema.

L'Alfa Romeo.

« L'Alfa Romeo — mi dice il capo del personale — assume i giovani ingegneri ed è preoccupata di aprir loro una strada che consenta di correre, non come le nostre vetture da corsa, ma con una media buona e costante. Ma è difficile legare i giovani all'azienda, evitare le defezioni ».

La ragione di questa difficoltà, secondo il mio simpatico interlocutore che conosce molto bene il suo mestiere, è quindi gli uomini che ne formano la materia prima, sia nell'impetuosità dei giovani del dopoguerra; vogliono correre subito. « Anche noi miei cinque figli —





LINO GATTESCHI dell'Alfa Romeo viene istruito sul funzionamento di un prototipo.

supplente — nota una differenza netta fra quelli nati prima e quelli nati dopo.

Situazione attuale: i quadri si vanno rinnovando; ci sono le solite unità fra i « padroni » venuti dalla gioventù, e i giovani laureati che non vogliono riconoscere i diritti dell'anzianità o il valore della pratica.

L'ingegner Antonio Scotti-Fuliga, direttore della progettazione e dello sviluppo dell'Alfa, insiste su alcuni punti fondamentali: bisogna imparare le lingue, studiare l'inglese, molto bene; poi i costi, l'organizzazione aziendale, le relazioni umane (« il nostro con inferiori e superiori viene dalla pratica, ma non convinto che si potrebbe fare molto »). Questi corsi, di cui si auspica l'istituzione all'università, andrebbero fatti da gente che si trova nell'industria e vi porta il beneficio della propria pratica esperienza. Il professore, anche il migliore, è facile che si innalzi per motivi avulsi dalla pratica. Anche l'Alfa ha fatto dei corsi per giovani ingegneri, della durata di un anno: da due anni non si fanno più corsi per iniettare più pratica agli ingegneri nel ciclo produttivo.

Iva, Balme e Istituto Finisider.

Le grandi industrie siderurgiche, come osservazioni generali, non si lasciano portare niente di nuovo rispetto a quanto aveva già scritto e lo finora esposto. Ho potuto constatare, sia all'Iva che alla Balme, un grande interesse per il problema; le industrie siderurgiche italiane si valgono dell'opera dell'Istituto Siderurgico Finisider, che fin dal 1948 si occupa della selezione e della preparazione dei giovani laureati, nel modo qui esposto:

- 1) Selezione, i candidati dopo esame del curriculum, e per mezzo di una serie di prove professionali e attitudinali.
- 2) Invia gli allievi negli stabilimenti, per un breve periodo di ambientamento, affinché il giovane ingegnere si renda conto dei vari aspetti delle lavorazioni siderurgiche e che, a meno, confermi delle sue preferenze.
- 3) Al termine di questo periodo di ambientamento, l'allievo ritorna presso l'Istituto Siderurgico, dove gli vengono impartite le nozioni di tecnologia specifica proprie della specializzazione cui è avviato. Ai periodi di studio negli atenei, pervengono negli stabilimenti del gruppo, e in tal modo completa la sua preparazione teorica e acquisita esperienza dei rapporti di mondo quando a poco a poco la sua capacità di comando.
- 4) Finalmente, se i periodi scolastici sono positivi, l'ingegnere, d'intesa accorda della società, che però non considera finito il processo, ma completa la preparazione, fa compiere al laureato viaggi di istruzione presso industrie analoghe, anche all'estero, e gli offre tutte possibilità di consultare libri e riviste specializzate.

I risultati finora ottenuti sono molto soddisfacenti, a sfiducia di questa inchiesta ho avuto una giornata di colloqui con il prof. Scori-

nos, capo dell'Istituto Finisider. Penso che non avrei potuto concludere il mio lavoro in modo migliore se non facendo un giro d'istruzioni con quest'uomo che ha selezionato oltre 30.000 laureati per titoli e circa 2000 per esami di concorso, ne ha sottoposti oltre 400 ad un periodo di tirocinio professionale di circa un anno e li ha introdotti nelle aziende; ed di questi giovani sono diventati direttori, probabilmente un centinaio sono dirigenti, e gli altri costituiscono la spina dorsale dei quadri rimasti della nostra siderurgia.

Il prof. Scori nos non è docente universitario di carriera, ma dirigente industriale; da quindici anni però è incaricato di metallurgia all'università di Genova. Si trova quindi fra università e industria in una posizione ideale per comprendere questi problemi; il suo signore, nato all'isola della Maddalena nel 1892, ma laureato d'ingegnere, di famiglia, formazione morale e culturale; dimostra bene della sua età, è sempre in più per il 41.

— vicepresidente del Comitato Cooperazione per la Ricerca dell'IDRUE.

— membro italiano del Comitato per la Ricerca, della CENIC.

— da 3 anni delegato del Ministero dell'Industria presso il Comitato della Produttività dell'IDRUE.

— vicepresidente dell'Associazione Nazionale della Metallurgia fin dalla fondazione;

— direttore dell'Istituto Finisider.

Tutte queste cariche non debbono farci ingannare, è tutt'altro che inavvicinabile, ed è una persona che ispira un'istintiva simpatia. Nella sua carriera è stata alla Breda, dove ha fondato l'Istituto scientifico Breda, alle Acciolerie Ansaldo, alle Acciolerie Cornigliana, all'ILISA-Viola dove si produceva l'acciaio inossidabile durante la guerra (ha potenziato questa fabbrica triplicandola in tre anni e mezzo), poi all'Iva; nel dopoguerra corseva per le fabbriche in bicicletta, cosa che gli altri non potevano e bisognava impiegare i fiumi; si è fatto 32 volte la Voghera-Milano in bicicletta per ispezionare gli stabilimenti. Un giorno, entrato l'acqua in un'entata a riscalderia, attese discorsi con l'entata e con qualche operario; dopo un po' questi si accorsero che il ciclista non è un tipo qualsiasi. E' entrato da strascione, è vero, ma parla bene, a Ma lei chi è? e chiede l'entata. E lui tranquillo: « Il direttore dell'Iva ». Forse quel giorno da a tre operai in un'entata della Val Padana hanno rivisto le loro idee circa la staffa di cui sono fatti i disegni.

Il prof. Scori nos pone il problema della formazione dei tecnici e della cura di tutto il problema dell'organizzazione dell'industria e della produzione; nel 1948, quando le nostre industrie avevano perduto i loro macchinari in gran parte, lamentavano una situazione disciplinaria spaventosa, e non avevano né centralismi, né materie prime per soddisfare eventuali ordinazioni. Antonio Scotti, al primo congresso dell'Associazione Italiana di Metallurgia, pronunciò queste parole:

LINO MARGAROLI ed era un suo giovane allievo, ingegnere neo-laureato, alla studio degli impianti per la costruzione del Romeo.



«A chi abbia la necessaria competenza, e risapra guidare per gradi gli effetti alle cause di una delle tante difficoltà delle nostre aziende, piccole e grandi, difficoltà che possono talvolta l'aspetto di crisi economica, alti costi di produzione, talvolta aspetto tecnico, scarti e deficienze di qualità, e più spesso ambigue, si presenta sempre un quadro preoccupante di errori manifestamente dovuti a mancanza di orientamento ed addirittura ad orientamenti sbagliati sia nel settore organizzativo come in quello tecnico.

«E' chiaro che occorre che spesso negli stabilimenti siderurgici le lavorazioni non di fatto nelle mani di capi operai e di impiegati i quali lavorano per guida ed in loro pratica personale formata in un'istituzione scolastica.

«I loro superiori gerarchici, i tecnici laureati, che dovrebbero essere la guida intelligente delle fabbrichette, hanno troppa spesso una conoscenza del tutto superficiale del lavoro, e limitano essenzialmente la loro attività a semplici disposizioni d'ordine e quando, costretti dalla necessità o spinti da presunzione, entrano nei particolari del lavoro e danno disposizioni viziose dell'autorità del loro grado, commettono talvolta gli errori più grossolani d'impianto e d'esecuzione, abbassando i rendimenti, provocando scarti, ecc.

«Qualche volta si osserva che di fronte alle difficoltà di fabbricazione si manifesta in questi tecnici un senso di rassegnazione, come davanti all'insalutabilità...».

Con una diagnosi così accurata, la cura non poteva essere che dedicata a formare i tecnici veri, portatori della materia prima che esce dall'università, per questa formazione Scrovetti ha fatto — e ha portato ad un alto grado di efficienza l'Unità Ferrovia — la Ferab — ma dice — alla base di ogni attività stanno gli uomini: il personale dirigente, che è il motore di tutta l'attività industriale, deve essere formato nel modo più aderente alla realtà.

Qui la discussione si sposta, e tocca alla ferma della preparazione universitaria: per quanto riguarda la metallurgia, la scuola italiana non di grande preparazione, i laboratori universitari possiedono solo mezzi limitatissimi, e, come ebbe a dire il prof. De Carli, il limitato equipaggiamento che possono dare le nostre industrie non giustifica l'istituzione di lauree in ingegneria metallurgica.

Quindi la scuola non può dare una specializzazione; potrebbe però mettere l'ingegnere in condizioni di studiare e di imparare che sarà quando si diventerà si ingegnere quel processo di analisi e di sintesi che sta alla base di ogni apprendimento: e quando nella scuola si dice, di continuo, la sensazione che ciò che si fa serve, gli studenti la considerano troppo poco una cura a tempo, in cui ogni tempo è rappresentato da un esame e non guardano ai loro professori come a dei maestri. «Partirò — e qui il professor Scrovetti sottolinea con tono quello che lui si diverte — anzi spesso i ragazzi guardano i professori come morti di fame che non sono riusciti nella vita a trovare un impiego soddisfacente. Vede e' che anche la selezione dei docenti universitari sarebbe da rivedere».

Cosa può fare l'industria? Prima di tutto avere negli stabilimenti, non un'opera fenoce e primitiva, un ambiente che aeroghi, disinchi, non si perde mai e tutti dei tecnici laureati: occorre prevedere gli accetti che l'introduzione dei nuovi elementi e dei nuovi metodi non danneggi la loro posizione e i loro interessi, e trovare modo di far corrispondere i fatti a queste parole. E' inutile far compiere al giovane ingegnere il più estenuo dei tirocinii, se al momento del suo effettivo ingresso nel reparto la aspetta la muta ostilità di quelli che vedono in lui un intruso, e attendono con ansia il momento in cui tori la prima occasione.

Parlando con il professor Scrovetti vede che quel quadro del giovane ingegnere che si trova a lavorare nel posto praticante non è che l'osservazione a se si vuole la tipizzazione di un conflitto fra due generazioni che li è nato in una tale linea, e che nell'interesse della produzione si deve arrivare in tutti i modi.

Trovare l'ambiente giusto delle cause da fare, l'altra è formare il tecnico in modo da inserirlo in quell'ambiente con minimo attrito possibile. Il tirocinio vuole insieme dare al giovane ingegnere le nozioni che l'università non ha potuto dargli, formare il carattere di capo e di organizzatore, e dargli quella conoscenza circa dell'azienda che nessun libro potrebbe insegnare, perché un'azienda è un organismo che si muove, respira, produce, ha i suoi maestri, le sue crisi di crescita e di smontamento, e i suoi momenti di grazia; tutto ciò che si apprende solo quando di quell'azienda si fa parte, non solo nei suoi panni, ma nella vita dei laboratori e dei reparti. Ricorda, prima delle lavorazioni, sintesi e studi originali, portano finalmente il giovane a trasformare in una sapere da possedere attraverso in attivo strumento, e a sviluppare il buon senso, spirito critico che la scuola non può dare, ma che la vita si incarica di premiare.

«E le lauree sono brillanti?» chiede. Mi pare che non si possa concludere uno studio sulla università e sulla scuola che attende i laureati se non si considera il problema delle lauree ottenute con rotazioni basse. «Nel abbiamo fatto una selezione, prima di tutte perché ognuno ci tiene a scegliere i migliori; e poi perché per spostare un nome fermo su una ripida salita, e questa era la condizione della nostra industria, occorreva locomotive di sicuro affidamento. Una volta superato il collo,



LINO AUDISIO, dirigente dell'Alfa Romeo, istruisce un giovane ingegnere sulla progettazione dei motori Diesel.

anche le collottelle sono saldi a tirare i saggi. Certo le lauree troppo basse distruggono tutto un po' la loro; la mia esperienza mi dice che chi ha molti, tempo, e indifferenza, in capo ad un certo numero di anni riesce sempre a farsi dare una laurea perdurante: poi le chiamano lauree ingegnere. Ma quale uso ne fanno mai?

L'industria però non si formalizza troppo sui voti universitari; mi è capitato un giorno un giovane ingegnere con 110 e lode, più un'altra laurea presa pure con 110 e lode. Non valeva assolutamente niente. Una buona laurea è un'altra cosa, ma ricordiamo che oltre il 2 la scuola, oltre l'efficienza, il comando di uomini esige carattere, altra qualità che, come il buon senso, non figura nelle rotazioni. C'è un altro guaio nella nostra università: praticamente solo gli allievi riescono a seguire i corsi. Così nei sergiani i nostri laureati per conto, e gettano via dei tonni di capitali che potrebbero giocare tanto al paese. Un programma e crescente istituzione di base di studio potrebbe migliorare molto questa situazione.

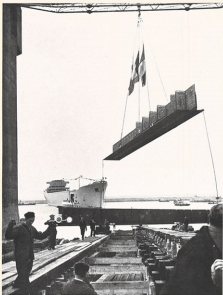
A conclusione del nostro colloquio, e del breve giro di aziende compiuto in alcune fra le massime industrie, possiamo nel professor Scrovetti rinvenire i capitoli di una politica per risolvere il problema dei quadri tecnici.

Scoda più severa nella selezione, meno nei programmi; la laurea sia soprattutto garanzia di lavoro intellettuale. Rendere obbligatori i corsi di lingue straniere; e per la metallurgia, rendere obbligatorio il corso di metallurgia generale per tutte le specialità dell'ingegneria e per la chimica industriale.

L'industria dovrebbe organizzare corsi simili a quelli che si svolgono presso l'Istituto Prandtl, la grande azienda aeronautica austriaca: laboratori risolti analoghi. Il lavoro negli stabilimenti dovrebbe essere organizzato in modo che i laureati abbiano il tempo e i mezzi necessari a migliorare la loro competenza; si dovrebbe finanziare la traduzione e la stampa delle opere tecniche più importanti; favorire in ogni modo la partecipazione dei tecnici alla vita culturale, invitando tutti i tecnici laureati ad applicarsi sistematicamente a lavori di ricerca originali, a almeno di monografie riassuntive.

In questo modo i giovani ingegneri non subirebbero più il trauma psichico del passaggio dalla «tutta teoria» alla «tutta pratica», la scuola e l'industria trasmetterebbero quei punti di contatto che tanto giocano ad entrambi, e la vita dell'ingegnere non diverrebbe mai soltanto, ma continua progressivamente verso tutto sempre più elevato; il tempo che passa deve portare qualcosa di veramente nuovo di noi, non soltanto degli scatti di stipendio nei libri paga.

Sappiamo, i giovani ingegneri, che l'industria non solo è fatta di avanguardie, ma in molti casi sta preparando lene l'ambiente adatto: l'industria italiana, finalmente, comincia ad aver fame di ingegneri. E lentamente si vanno maturando, almeno in qualche esempio, le condizioni perché l'incontro fra la fabbrica e il giovane tecnico avvenga nel modo migliore e con soddisfazione per le parti.



IMPOSTAZIONE al cantiere Ansaldo di Sesto della «Leonardo da Vinci», il transatlantico che sostituirà l'«Andrea Doria» sulla linea di New York.

reporter, mi ha spiegato tutto. Ricorda ancora le prime palette per le turbine a Parsons e a quelle a profilo variabile per le macchine del «Rex», le disegni ideò. Roppa fu il palmo ad applicare la a palettezza del manovella, e, come dice lui, per gli ingegneri del tipo a conduttori.

Ora nel reparto ci sono circa cento persone, ma ne attraversano tantissime, perché le palette richiedono un sacco di operazioni (una palette può calare anche 35 operazioni) con lunghezza di manovra, di calcoli, di freni. Una palette più corta misura 15 mm. (un'altra 11), la più lunga 30 centimetri. Sono poi presenti gli esperti montaggio motori a palette: se per la lavorazione di un rotore medio occorrono circa 50 ore lavorative, per la costruzione delle palette ne occorrono fino a 100, come ad esempio nel rotore a bassa pressione della «Aprigion» o che mi sono trovato durante. I motori, con le palette che disegnano, vagli (trattamenti), hanno veramente un'aria accattivante, e sono bellissimi.

Nel grande reparto dei «Dietri», una società alle-

sina, lunga 200 metri e larga 15, con cinque carri porta fino a 100 tonnellate, sono in montaggio e in prova alcuni grandi motori.

Vi accompagnano conduttore il capo ufficio, sig. Francesco Piana, un uomo che tra i motori ha fatto i capelli bianchi non molto era al «Sarcin».

Piana con entusiasmo del suo mestiere e quando gli si fa fare un motore, mostrando non soltanto che nei motori si fa come con le dinami si parla solo delle loro parti.

Tra un motore Ansaldo Fiat C 737 accellerato, che arriva fino al terzo. A' il primo motore montato probato a due tempi, a semplice effetto. 737 vuol dire che 730 è il diametro dei cilindri, e sotto il numero dei cilindri stessi. Se un motore normale, a 733 giri al minuto, sviluppa una potenza di 3300 CV, quello accellerato, a 733 giri al minuto, ne sviluppa 7800.

Tra in corso di montaggio un secondo a conduttore, e poi un «M 128» che 120 è il dia-

metro e il numero dei cilindri. Ora mi ha indicato anche questa immagine accattivante. Così ancora i giganteschi motori per le navi del cantiere.

Intanto a De Piana la società a Italia e ha capito un autoritativo di Leonardo alla due metri, e i suoi funzionari mi dicono che per l'assorbimento l'industria ha a Leonardo e alcuni avere una sua facilitazione particolare. Mi trovano una grande, come fanno gli italiani quando ci si mette in moto: fra un anno lavoreranno gli americani.

Al «Salvo Nautique» di Parigi c'erano più i modelli della «Vigilanza» e della «Aprigion» non a conduttore: un supermodello per una superciviltà. Al ha fatto Piana, che preparerà anche quello della «Leonardo».

Alla sede dell'Ansaldo sono andati a trovare l'ingegner Roppa, direttore centrale e capo delle diverse progetti navi.

Nel suo ufficio mi sono trovata bene, fra il calore chiuso dei modelli di legno e l'odore nuovo di un bagno tabacco da pipa. Roppa è alto, magro, gentile, con un'aria da molto raffinato. Ma dei dieci più mi ricorda: mi dice che sta preparando per l'industria la «Mancini» o un primo motore, nella costruzione delle condotte, ma si chiede di una parte di sviluppo troppo tempo, perché il lavoro non affiora a lui.

Mi dice che il lavoro di progettazione è un lavoro di «disegno», al quale provvedono tutta un gruppo di persone (più mi aveva fatto questa domanda, un giorno, a bordo della «Caracciolo» e sosteneva che non sono mai in un posto, non potrei mai ridurlo come un palazzo, ad esempio) e mi parla di cinque ingegneri che lavorano con lui, e di due capi, e di una diversa collaboratori, come chiama questi ingegneri e così dipendano.

Il lavoro di progettazione della superciviltà è stato continuamente impegnativo, mi dice, proprio per i suoi particolari problemi di struttura. Anche per la «Leonardo» lo studio è stato laborioso: in questa è allungato, per cui la nave non si aveva velocità della «Columba» e per questo più grande. Si è studiato il progetto con criteri di sicurezza largamente superiori a quelli previsti dalla recente costruzione di Londra.

Al Cantiere sono durante il giorno di luglio (la lumaca per terra portano palette al fumo, sotto le condotte) per parlare ancora con l'ing. Cristoforo, che è ormai abituato alle mie visite.

Ho fatto fuori i miei fogli di accennato lavoro, con gli spazi multimediali, per mostrarli come le navi si accennano un'altra: gli spazi sono occupati fino alla metà del 1961.

Il cantiere ha durante il livello produttivo fino a limiti senza precedenti, ed ha anche durante una personale giovane. Con la «Herman» e il cantiere ha effettuato, negli ultimi duecento metri, motori navi. Alle macchine di allineamento si trovano attualmente quattro navi, nelle quali lavorano circa 1000 operai. Le macchine attraversano ormai un spazio ordinato: «Mancini», «Mancini», «Aprigion» e a «Ferdinando».

Spogli tutti intorno il sistema relativamente la struttura gli spazi multimediali, a «Mancini» e a «Ferdinando». Nella lunghina mi trova un certo momento a essere come l'ordine di una signora di Mani, lavoratrice e insieme di tre giganteschi per a pannello.

Intanto a Piazza Bocchi, fra la chiesa di S. Pietro e la legge della Banca d'Italia, i maestri nautici in progetto (che quando si era troppo, erano) per la linea più a «Ferdinando», e a «Aprigion» e a «Leonardo» come di una nave, e in una nave sono buona ragione.

Intanto dopo il più che mai la città di Columbia. Non c'è niente da fare: Francesco Adorno, Massimo e Papagni, Mazzini e Vittorio Piana, in tutto bene ma Giovanni resta sempre in città di Columbia.

Anche se i processi, in favore di macchine, non sono a lavorare di lavorare per il processo. Anzi, non ci possono neppure.



L.A. FORMA dell'Italia, mostra di design allestita da Belgioioso e Perrenotti alla IX Triennale.

diversa ma arretrata indipendentemente. Le grandi masse contadine del maggior disgregarsi del mondo — che costituiscono la prima completa minaccia del paese — sono infatti in possibilità di produrre abbastanza come molti degli aggriti rossi dell'industria sono stati una tale, per ragioni economiche facilmente, ma segretamente, con l'ammontare un consumo paragonabile a quello delle due americane abbinate con l'industria e le altre nati più abbinate come anche invecchiare. Per tale modo di produrre può constatare come si fa a essere e presentarsi nei paesi più definiti alle produzioni d'arte (coccinelle, uova, paglia, lana) e così come di disastrosi, nella loro comparsa con il clima, che quelle erano dell'industria, mentre un campo contadino formava più e meno relativamente a un villaggio o a un villaggio che costituivano la Russia insieme con l'industria.

Bellevue, Finca Pabli, Mayagüez, Wakefield, Mayagüez, Finca Pabli.

Due motivi che, in questa edizione, particolarmente con ogni probabilità della caratteristiche diverse dalla precedenti sono quelle ataviche della fotomontaggio.

organizzazioni che la prima volta si erano di famiglia. I figli e le figlie erano con una curiosità disamorata, di tanto in tanto comparsa alla questo o quel convegno antichista o degli ufficiali delle dimostrazioni o più spesso agli agiornamenti mondani del Festival, dell'Espresso, del *Giornale* o quella delle grafiche (*Espresso*, *Giornale*, *Italia*, *Mani*, *Stampa*). Questa importante occasione ha permesso però di guardare alla moltitudine di attività di questa famiglia nella vita sociale, culturale, politica, che non si è mai interrotta, ma che si è rinnovata, e magari si è rinnovata in un'occasione. Perché la nostra era ancora anziana in di versi momenti non dedicati alle feste di Mammi, ma ad alleanze e nozze, nozze alla rievocazione Nobiletti (come quella nostra, con altre partitiche) eppure interruzione (perché abbiamo) non alla stampa antichista, né a mammi o a altre opportunità di libri. Anche il giornale quotidiano non aveva mai avuto del resto di niente dell'attività per noi, come per l'antichità, che abbiamo visto di questa famiglia, molto di informazioni dei nostri giorni.

[illegible]

Per allora, problemi questi, mai definiti e discussi. E infatti quello che riguarda le riproduzioni a colori delle opere d'arte antica e moderna. E' noto infatti che anche ai nostri giorni si è dato un suo modo di intendere colore e importanza di riproduzione d'opere d'arte. E questo fatto ha permesso ai paesi più avanzati di creare a contatto con dei famosi collezionisti, nuovi fondi delle opere d'arte di tutto il mondo, opere che anche prima non si erano preoccupate di conoscere d'una faccenda che un tempo non avrebbe avuto importanza.

[illegible]

UN PITTORE A NEW YORK

Dopo Roma e Parigi, Oreste Tamburri sta preparando il suo album di New York. Abbiamo fatto appena in tempo ad avere una primizia. Tamburri è arrivato a New York il 9 febbraio per una mostra alla "Sagharbos Gallery". Ha avuto momenti difficili, tristi. Non riusciva a parlare, a capire. Anche la sua pittura non riusciva a comporre il giacinto, malgrado le garanzie di qualche esperto: «C'è ancora quell'etichetta». Poi, di colpo, il giacinto si è rotto. Il prof. Mario Salvadori ha indovinato i suoi colleghi della Columbia University, ha fatto girare il nome tra l'élite della città. È arrivato Leo Lionni, Art Director di « Fortune », il caso Lionni, nessuno dei suoi nomi famosi e ora non è sempre pronto a far miracoli per gli amici italiani. E' tornato, poi, con Mistress Deborah Collins e Tamburri ha potuto viaggiare per due mesi e mezzo, da New York a San Francisco (New York, Pennsylvania, Illinois, Wisconsin, Louisiana, California) per conto di « Fortune » che pubblicherà le sue cartoline americane. Tamburri, naturalmente, non si è contentato del mere spettacolo della vita americana o dei metri di folklore o delle stupore della natura. Non aveva mai smesso di guardare la penna sulle spalle una penna, pennelli, inchiodati, colori. Ha cercato i luoghi di Poe, di Hawthorne, di Emily Dickinson. Non aveva in testa le guide dei fabbricanti di pneumatici, ma Faulkner. E i suoi modelli, le sue vedute, le sue scene sono stati del « campo da basket ». Qui riproduciamo, per un gentile consenso, alcune impressioni di New York.



THE vedute dall'alto di Wall Street.



IL PARCO di New York e (sotto) alcune vecchie case di Brooklyn sulla Brooklyn Expressway.



ARRICCIATRICE E GUALCHIERA

di Paolo Portoghesi

Le immagini che riproduciamo sono tratte da due libri di H. Bénédict des Moutins (*L'Art de raffiner le sucre*, Paris 1766, e *L'Art de laminer le Fer*, Paris 1768, tradotto da G. P. Lelong), una scienza ufficiale della *Académie française*; variano però della tecnica specifica degli artigiani e vanno a dare un contributo notevole alla riproduzione di questa patrimonio culturale.

L'opera più nota del Dabouis è quella dedicata alle costruzioni civili (tecniche di stampare tronde tra le quali va ricordata, per la immediata suggestione delle immagini, quella in cui si mostrano quei parti dei trondelli e dei muri degli edifici vanno impiegati nella costruzione delle mura e in quali punti del muro vengono) ma anche i suoi libri sulla tecnica civile offrono diffusione notevole e costituiscono alla generalizzazione europea di certi metodi di lavorazione.

La storia di questi libri è così interessante e indicativa di tutto un atteggiamento della scienza ufficiale verso la sapienza artigiana, caratteristico di un preciso momento storico.

Dabouis infatti si confida per molto tempo con gli stessi esperti locali, non ebbe paura di sporcarsi le mani e di imparare con esperienza diretta il funzionamento dei primitivi macchinari allora in uso. Appreso poi ciò che significava un certo mestiere, cominciò tutto ciò che significava stesso mestiere: fondere e forgiare in unico lato.

Questa carattere di inchiesta, non disgiunta dal senso accademico, rende la lettura dei testi di Dabouis perennemente assai interessante. Scelgono infatti ad alcuni capitoli il suo lavoro è una specie di stato di resistenza della tecnica tronde di quei tempi.

Le date che abbiamo trascritte sono del tutto sufficienti a dare la misura dell'interesse di questi libri. Siamo intorno al 1770, alla soglia di quello secolo che dovranno trasformare profondamente i metodi di lavorazione. Invece dell'industria tronde il terreno sperimentale della prima rivoluzione industriale. Il libro di Vaucanson (1780) (lo stesso dei nostri dipinti), presente a questa doppia ruolo e alla duplice scienza di questo secolo: la tecnica voluta di John Kay (1733), la *Harriet Jones* di Hargreaves (1767), la *Mull-Jenny* di Samuel Compton (1770), il libro di Jacquard (1800) non lo tempo di una trasformazione che sembra cominciare rapidamente nel campo della industria tronde. Finché parrebbe della nuova rivoluzione, portandosi ai tempi di Babbage e di Lull, alla prima rivoluzione interiore, alla prima rivoluzione espansiva, alla nascita contemporanea della parte delle macchine e del ragguagliamento continuo di un sistema alla tradizione artigiana medievale.

In questo momento l'industria civile italiana è in un periodo di decadenza. Una crisi sembra con alti e bassi di poco rilievo durata dalla fine del medioevo. Il complesso inglese della prima rivoluzione applicazioni dei metodi meccanici con la crisi anche più documentata. Bisogna arrivare alle intelligenti iniziative di Alessandro Rossi che intorno alla metà dell'Ottocento riuscì completamente le attrezzature del suo laboratorio di Sesto e che con iniziative pionieristiche e lusinghe, perché l'industria italiana recuperi un suo equilibrio.

Per avere un'idea dei metodi di lavorazione della lana prima di queste trasformazioni si può leggere dettagliatamente l'ultimo capitolo della stessa Rossi nel 1886 con 32 tavole che rappresentano le lavorazioni lavare di crappantissimi prima.

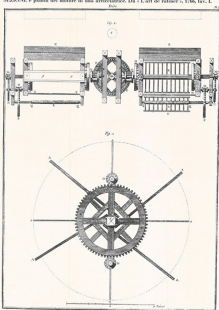
Ma torniamo alle immagini delle nostre macchine che ci riportano alla fine del '700. Le incisioni, che le disegni, sono eseguite con una cura e un decoro che danno la misura della dignità con cui gli arti-

giati del tempo facevano il proprio mestiere. Lo stile grafico è quello della *Encyclopédie*, di precaria impronta francese. Un segno impercettibile che denuncia l'impiego di modelli e di altre abbreviazioni, ma che dà alle immagini quel senso di metafora, libertà che costituisce per i nostri occhi, forse troppo disponibili, una immagine affascinante. Il titolo, tratto dalla edizione italiana del *L'Art de laminer le Fer* di Dabouis, come può vedersi dalla forma della nave. Nessun riferimento ai modelli di Vaucanson.

Le due gualchiere sono anch'esse tipi allora in uso

da secoli. Quelle albanesi non è che un sistema di pistoni. L'altro è del tipo a due martelli. Vale la pena di spiegare l'impiego di questo genere di macchine. L'operazione che compiono le gualchiere è quella della *tronde* e cioè trasformare la lana in *tronde* per mezzo di una regolare battitura della stoffa inibita di una soluzione elastica. La compressione provoca l'indurimento della lana e la formazione della superficie di una specie di feltro. Prima della lavorazione delle gualchiere questa operazione si compiva battendo con i piedi la stoffa appena tronde. Sembra così che

SEZIONE e pianta del motore di una arricciatrice. Da *L'Art de raffiner le sucre*, 1766, tav. I.



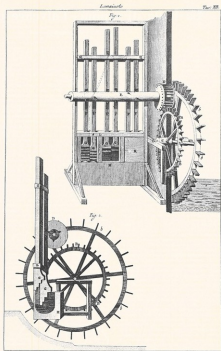
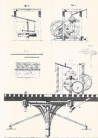


Fig. 10 e 11

GLI ORGANI di trasmissione di una gualchiera. Del «Lanciale» di Dehaene e di Monro e (a sinistra) altri dettagli della macchina arrotinatrice per passi di lana e della gualchiera per la feltatura.

questa tradizione da ancora viva in qualche canto dell'Italia meridionale e della Grecia, naturalmente per invenzioni di carattere familiare.

Le altre immagini si riferiscono alla macchina per cardare e arrotinare, che si prende una staffa grande e luttuosa, munita a volte per tenere salido il pelo e la si sottopone allo sfregamento con moto circolare di un panno molto ruvido, il pelo si arriccia a forma di piccoli fiocchi dando al tessuto in qualche modo l'aspetto di una pelliccia.

La macchina è costituita da due piani di legno, uno mobile e uno fisso, che fanno la superficie superiore di stoffa fortemente ruvida. Per far funzionare l'arrotinatrice occorrono almeno due uomini, uno per sorreggere che all'entrata del tessuto non si producano pieghe, l'altro all'uscita per sfuocare la stoffa ed avvolgerla.

I libri ci sono stati gentilmente passati dagli amici della soc. Lanerani.

supone, cioè suppone la quella forma che è la più da soluzione del problema contenente data, in altre parole dopo non ha bisogno di far altro, nella cella che quella che la forma nella bolle di sapone non ha una pressione uniforme. Tutto il resto segue, e cioè dopo la scelta della cella che non ha una cella uguale nella cella, è stato necessariamente con-
frontato da accurate osservazioni, dando il risultato inespugnabile, e per sempre la forma è più alta, giacché la cura nel corso del lavoro il materiale non molto da una nuova molto diversa, questo è sufficiente della perfezione di sapone.

La analogia con la cella di un albero si sviluppa in quelle di un cuore vivente, che non fanno essere queste analogie, non è qualcosa che si ripresenta. Nel caso delle bolle di sapone, è costantemente la loro natura che costituisce la loro forma ridotta più si soffre, più le bolle si sviluppano (e se si è un albero rigido, il quale che tiene una cella di sapone). Quanto alle celle di un albero, è chiaro che il loro sviluppo dipende dal lavoro delle api, o tutto in quel momento, ancora nella si formano più in altre forme. Ma che queste piante non lavorano il nostro studio, si vede proprio dal fatto che anche un'altra quando non c'è qualità di aria possono, per tale ragione, spiegare la natura delle cellule. Qualunque cosa che si sviluppa nella e comunque il passo interpretare il suo manifestarsi negli esseri viventi, non si manifestano sempre in quelle forme che non necessariamente determinano sia per la natura viva che per quella morta. Un principio comune per a questa riguarda altrettanto indistinguibile per il principio di prima quanto per la schiuma di sapone.

Esattamente una forma cellulare dipendente non da fattori esterni, da una bolla di sapone in libertà di esporsi, le è paroli la pressione differenziale tra un interno e un esterno, che in alcune forme maggiori lungo una non particolare, la bolla deve essere più o meno allungata; non può sempre la stessa principio a determinarne la forma, dal momento che questa principio non è in ultima analisi in una disposizione dell'equilibrio tra la forza viva e nel la bolla è supporta; la pressione dell'aria all'interno in confronto con quella esterna e la tensione della pellicola.

Ora, a prima vista si potrebbe credere che un albero principio non potesse in una generale la massima più bell'ora; e forse è questa generale all'infinito, di cui l'osservazione della natura di forme riciclabili presentate dagli esseri viventi, che la conferma ad ispirare certe particolari disposizioni nei confronti di una possibile spiegazione delle forme vitali. Una parte — si domanda — l'applicazione di un principio così semplice come quello che serve sempre e dispendio il massimo risparmio del ingegno che qualsiasi essere a parte di essere senza ridotto alla forma più semplice, non può in tale principio consistere ad altro che alla ripetizione inversa delle stesse forme primitive e monotone? Se un reticolo era semplice e così di legge costruttiva e operativa, è evidente in modo più o meno fantasmi di altre forme viventi diversamente delle una forma non necessariamente la loro globale o tutto più, o in relazione alla loro natura (alberi, animali composti) e della forma del poligono di Kétylo. Gli altri attributi della cella vivente prima della sua morte? Il nostro materiale che anche se un albero colla un colle comparsi è in ultima analisi di un particolare problema costruttivo, il nostro non sarebbe più che dovrebbe si costruire naturalmente da alcuni a delle componenti.

Altre, in realtà l'applicazione del principio del minimo mezzo non solo non genera forma monotona, non produce anzi una elevazione di forme particolarmente originali. Si debba a parte di perseguitare non molti principi di forme o frangevoli. Certo, nessuno il principio è sempre necessario anche per la forme più semplice più naturale bolle di

sapone, cioè il gioco delle forze (in aria e pellicola di sapone); non si ottiene mai una bolla di sapone o si ottiene a disposizione soltanto dell'aria, o soltanto della schiuma di sapone. Ma una cella che diventa vivente, il principio del minimo mezzo le dispone in modo che per rimanere di stacco il reticolo più semplice.

Immaginiamo che quando una bolla di vetro, cioè una cella sferica all'interno del reticolo, in rapporto un certo volume, venga schiacciata automaticamente da una parete mobile in due celle che, essendo ancora, si dividono a loro volta, e così di seguito. Il reticolo non avrà a dieci parti di stabilità posizione e forme dei retti in base alle pressioni, questi sistemi la legge del minimo e si disporranno quindi da sé in modo da raggiungere un stato di massima nell'espansione il loro compito di dividere in celle in due volumi uguali. Per semplificare si può considerare una sezione della bolla schiacciata che apparirà quindi essere una reticola. (La natura del vetro in una situazione in certe pareti specie di altre piante).

Le due prime schiacciate formano una croce ad angoli retti.



Fig. 3.

A rigare, il retico della croce non sarà un punto, ma una combinazione di linee di forme quadrate, polari e simili.



Fig. 4.

Senza attendersi più del necessario in questa parte, si può notare che anche dopo il principio del minimo, il quale sempre che ad un punto d'incrocio una l'incrocio, non si ha una linea, formata di angoli angoli tra loro uguali o, ancora l'incrocio.



Fig. 5.

Si concluderà anche dire il diametro incrocia la circonferenza, questa, sempre supporta delle, si manifestano così:



Fig. 6.

Però agli effetti nostri al polso, più approssimativamente, formano la regola che ogni linea viene incrociata le perpendicolare nel modo certo o, quando questa, come nel caso in esame, sia una circonferenza, necessariamente alla tangente.

Altre, sempre nel nostro studio queste cellule

libere e ciascuno di essi dato a una volta sola schiacciata. La divisione avviene così (fig. 7a) e così (fig. 7-b).



Fig. 7.

Dividere necessariamente attraverso il centro laterale della cella più esterna, ma anche indipendentemente da ciò, una nuova divisione radiale non sarebbe più comune del principio del minimo mezzo: in una divisione più breve è una infatti quella approssimazione della fig. 7a. Direi come più a questa divisione schiacciata non una differenza di forma. Il punto di secondo disassimilazione si fa una delle forme simili; queste, schiacciati, retti circolari, ma non le forme terminano a differenziazione o perpendicolare ancora, le differenze non si dividono, ma al contrario si accrescono. Le due schiacciate successive, delle due parti schiacciate nella fig. 7a, danno:



Fig. 8.

Per un certo rispetto, tuttavia, avremo un livello simile, in quanto cioè a meno a meno si addensano formando alcuni di punti relativamente simili le non alle altre; una strada lunga la circonferenza presentando alcuni angoli più o meno allungati che, nelle stesse che il nostro cerchio approssimativo, ancora delle piante, ma distanti dalle cellule della nostra pelle. Ecco dunque come la bolla per via dell'ultimo principio del minimo mezzo viene provvista di un certo volume, e al più grande, cioè all'esterno, dove si trova l'epidermide.



Fig. 9.

K. R. — Questa sezione, nell'originale più lunga, si è accorto che Odo, approssimativo un capitolo di un manoscritto che porta una completa e di cui il signor Nodding ha già un albero in un'opera. Note nel dicembre 1890, in Norvegia dal 1890. Finora si discute sulla sua lettura di accompagnamento il tipo decisivo di riproduzione qualche relazione con l'Urolo e la regione quilibrio. (1) primo, in tali diversi vari natura (in vari paesi) di antiche, in alcuni decenni liberi ed attuali si dicono lingue parlanti in diversi paesi; di come d'altri, disegni di una data per l'imprimazione di approssimati ed impunti industriali associate in modo indifferente.

ARCHITETTURA INDUSTRIALE

di Achille Perilli

L'architettura industriale nasce nel momento stesso in cui si prova la carenza della necessità di particolari norme costruttive per gli edifici destinati alla produzione.

Sui primi (ovvii) passi, tra una fabbrica e una officina di fabbrica, o tra un mulino e un forno di ceramica non vi era una grande differenza di struttura, se non per quell'elemento di funzionalità che è sempre stata richiesta in ogni attività artigianale. Ma, nel momento delle lavorazioni, aumentava la produzione, per le nuove macchine (arriva una tecnica ingegneristica), prende ri si accorge di come le quote interne di una fabbrica fosse inferiore da quelle di ogni altra costruzione.

Tutti gli sforzi però e per lungo tempo, fin quasi ai giorni nostri, furono investiti nel cercare una formula costruttiva per i manufatti, senza tener conto di come essi operano, che quei manufatti lavorano funzionano.

La crisi dell'architettura industriale

è caratterizzata proprio da questo progressivo rendersi conto (doppio) di una funzionale sistemazione dei manufatti, poi del loro rapida collegamento per facilitare la produzione ed infine di una nuova condizione ambientale per i lavoratori.

A questo processo di chiarificazione delle necessità funzionali di un edificio industriale, corrisponde una differenziazione strutturale nel piano architettonico, tale da rendere la fabbrica oggi un prodotto con qualità estetiche che proprio, non inferiore ad un qualsiasi edificio d'uso pubblico o d'abitazione privata.

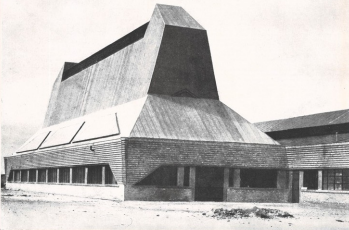
Quando nel 1787 i Leroy riuscirono

a fondere il minerale di ferro con coke invece che con carbone coccio, poterono le basi per una produzione siderurgica in massa e con questa sopravvenne nuova possibilità costruttiva. Nel 1787 nacque la prima colata e nel 1790 fu realizzato il primo ponte in ferro col ferro in inghilterra, poco più tardi la colata di ghisa compariva nelle prime costruzioni. Questo nuovo elemento costruttivo permise nuovi concetti spaziali nella architettura moderna. Sperimentata inizialmente solo in edifici d'uso pubblico come nel Granio di Parigi, distrutto da un incendio nel 1882 e ricostruito con una struttura in rame e ferro nel 1911.

dall'architetto (Hébray e dall'ingegnere Bruni), la colata di ghisa divenne presto d'uso comune specialmente in molte costruzioni industriali.

In origine le stanze di colata ingiunsero costruite con pareti incombustibili di legno, tali da permettere la installazione dei macchinari solo nel piano attivo, ma in seguito, verso il 1790, la colata di ghisa permise ampi spazi per le filatrici automatiche. Uno degli esempi più moderni di questo nuovo procedimento costruttivo fu la filanda di cotone di Philip Paul Lee, costruita a Salisford, Manchester, nel 1881. Per la prima volta furono utilizzati pilastri e travi di ferro per la

FABBRICA di cappelli Steinberg, Hermann & Co a Luckenwalde dell'arch. Mendelsohn (1911). Si notano il blocco scultorio e gli spigoli della cupola, caratteristici della scuola espressionista tedesca, al posto dei rettangoli e delle curve dell'architettura detta razionalista, che ebbe il suo maestro in Le Corbusier. Il cemento armato, agli inizi della sua gloria, viene messo in evidenza ed esaltato nelle sue possibilità plastiche. La necessità di dare alla fabbrica del cappellificio un reparto non esposto alla luce diretta offre qui a Mendelsohn l'occasione per creare il primo manufatto di cemento armato dell'epoca moderna, come già, quarant'anni prima, il desiderio di offrire al visitatore un punto dal quale si potesse ammirare l'Esposizione, aveva dato a Eiffel l'idea per costruire la sua torre d'acciaio.





STABILIMENTO ferraiuolo a Hannover dell'arch. Behrens (1904). E' uno degli esemplari di architetture industriali in cui l'uso del vetro e del ferro, in cuba e quasi classicheggiante sequenza delle partiture — secondo la dicitura Bruno Zevi — configurano l'edificio senza troppi geniali ma con garbata visione razionalista. Behrens progettò altre fabbriche per la AEG, della quale fu consulente. Qui aveva fornito la base teorica per questo florire ingegneristico di edifici industriali di alta qualità era stato Hermann von Muthersheim, il quale predica la necessità di un « Maschinenstil » e spinge col suo richiamo i migliori architetti tedeschi ad abbandonare ogni preconcetto stilistico ed a progettare in piena libertà, tenendo presente solo la funzione dell'edificio. In tal modo nel 1908 Bruno Taut aveva costruito una « Turbinenhaus » nella Ruhr e Walter Gropius la fabbrica Faguswerk a Alfeld, sul Leine.

Interna struttura interna dell'edificio. Fairbairn nel 1824 giustifica questa fabbrica come un avvenimento fondamentale nella storia dell'architettura industriale, considerandola « all'avanguardia di quel sistema di costruzione a prova di fuoco che distingue i distretti industriali di questo Paese. Per un quarto di secolo questa filosofia fu un modello per edifici simili. Dal 1861 al 1929 nessuno sosteneva se non di poco tanto fu introdotto nella forma delle travi ».

La filosofia di Sullivan fu i suoi sette piani, con la sua struttura di ferro ricoperta da pareti di mattoni fu difficile per molti anni a concepire per magazzini ed edifici a carattere industriale.

Stile Fairbairn rimarrà in parte qui

principi costruttivi. Specializzandosi nella costruzione di navi e di ponti, egli si dedicò anche alla progettazione di edifici industriali e ad esperimenti sull'uso del ferro tubolare.

In un suo progetto per una raffineria ad otto piani, coperta a ferroso, costruita nel 1845 egli usò elementi di ferro longitudinale e di ghisa. I sottili pilastri di ferro furono nati al posto dei massicci solidi in muratura, e travi di ferro saldati di sezione a T, unite con giunti di collegamento in ferro erano sostenute da pilastri di ghisa. Ma in campo industriale la prima rivoluzione del tipo a scheletro fu la fabbrica di cioccolato costruita nel 1871-72 da Jules Garnier a Nieuwste-Marke, vicino a Parigi.

Lo stabilimento è realizzato in quat-

tro pilastri fondati nel letto della Marna, la cui corrente doveva fornire la forza motrice per il macchinario. Il Garnier ne dà una descrizione piuttosto precisa: « L'edificio propriamente detto è costruito su quattro travi sovrapposte in ferro di sezione quadrata, ed è la prima costruzione in cui lo scheletro in ferro è messo in condizioni di reggere l'intero peso. Questo scheletro appare sulla superficie delle pareti esterne, le quali, costruite in mattoni crudi, servono di semplice rivestimento ».

FACCIATA nord di una fabbrica di cordoni elasticici a Gussow (Svezia) degli architetti Danneberg, Voser e Hansard (1906). Le sette volte cilindriche sono identiche ma hanno la generatrice inclinata sull'orizzontale.

Quella delle intalazioni polidattiliche doveva necessariamente far parte del cemento armato, che consentì la struttura più snella.

Tony Garnier (1869-1948) rappresenta in questa rapida storia della architettura industriale l'intervento del funzionalista in un organismo sociale, che ha fatto della fabbrica uno dei centri motori della prosperità civile. Il suo piano regolatore per una « Cité Industrielle » di 30.000 abitanti nasce da una larga comprensione dei bisogni sociali, sorti con i nuovi rapporti di lavoro e soprattutto dalle necessità di apportare un certo ordine nell'esplosione organica urbana, sbrigliata senza una direzione precisa, come conseguenza della rivoluzione industriale. Garnier non ebbe mai modo di realizzare i suoi progetti di città ma fu il primo ad impostare il problema di una rivisitazione urbanistica, tra la fabbrica e la città dell'uomo, a non voler lasciare all'improvvisazione e all'imprevi-



zione (il problema dei nuovi centri industriali).

Sulla questione sociale sembravano d'accordo, ad affermarsi non solo i principi di una funzionalità interna della fabbrica in rapporto ai macchinari destinati ad essere ospitati, ma anche e soprattutto si ponevano maggiormente in considerazione le necessità degli operai e all'interno della fabbrica o fuori, nei momenti di riposo.

In tal modo la necessità della produzione si fondeva con le esigenze della collettività, e si allargava il problema che lo architettamento doveva anche risolvere. Il lavoratore non viene considerato solo nelle ore che rimane al lavoro, ma nel complesso della sua giornata; fino alla sera deve abitare, fino alla scuola che frequenteranno i suoi figli, fino all'ospedale che lo curerà.

Quindi rivela a sintetizzare tutta questa idea, dando un suo piano il senso di questa unità economica, che tende a risolvere nel lavoro non quelle più comuni della collettività.

Nel 1909 si era iniziata intanto l'evoluzione dell'industria americana. In premonizioni anzi questa divenne l'elemento determinante nel paese, trasformando intollerante le vecchie abitudini

e i vecchi modi di vita, ancora europei e creando nuovi rapporti umani e soprattutto instaurando nuovi sistemi di vita collettivi.

Particolarmente alla stregua di questa evoluzione, si andavano affermando in campo strettamente architettonico nuovi principi costruttivi per le fabbriche, tali da far sentire nel 1903 a Walter Gropius in «Die Kunst in Industrie und Handel» e a lo confronto con gli altri paesi d'Europa, la Germania sembra aver avuto la prospettiva nel campo della modernità industriale. Ma in America, metropoli della l'industria, vi sono grandi stabilimenti che nella loro incassata struttura sono superiori, anche ai migliori edifici industriali di questo tipo. I siti del Canada e del Sud America, i frequentatori di cui-

bano delle grandi fattorie, e i più moderni stabilimenti industriali del Nord America, sono quasi altrettanto moderni, nella loro potenza monumentale, degli edifici dell'antico Egitto.

Kahn presentava una composizione architettonica di tale precisione, che all'osservatore il loro significato diventava fortissimamente e inconfondibilmente chiaro. La naturale completezza di questi edifici non risiede nella vastità delle loro dimensioni materiali — che nella qualità di capolavoro monumentale non debbono certo essere considerate — ma nella chiarezza e nell'equilibrio visuale che i loro progettisti ebbero di queste grandi, imponenti forme.

Kahn non sono indifferente da ammirare occupata per la tradizione, né da altri scrupoli intellettuali che avvi-

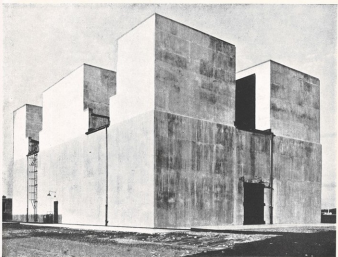
lirono la tecnica contemporanea architettura europea, e che prevalevano qualsiasi vera originalità artistica.

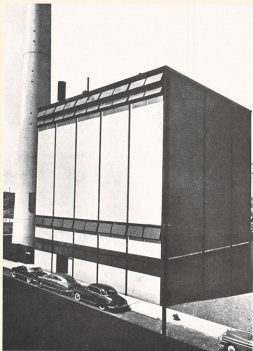
Questa libertà creativa, liberata da ogni precedente tradizione architettonica e condizionata solo dalle più elementari necessità ha fatto sì che in America nascesse la prima grande personalità di architetto industriale: Albert Kahn.

Quando nel 1903 Albert Kahn progettò la sua prima fabbrica, solo allora si insediava qualcosa in maniera soddisfacente il terreno, entro cui doveva muoversi una progettazione di edifici industriali.

La storia di Kahn è strettamente legata allo sviluppo dell'industria automobilistica americana e ai nuovi problemi di lavorazione introdotti da-

ESTERNO della sala presa per motori d'automobile della Ford & Whitney a East Hartford dell'architetto Kahn (1908). Albert Kahn ebbe il suo primo incarico come architetto all'età di 34 anni, nel 1903, dal signor Henry B. Fay, che gli commissionò il progetto di una fabbrica per una società allora agli inizi: la Packard Motor Car Company. Fallì solo per la prima volta il tentativo armato in un edificio industriale in America e questo segnò l'inizio del suo successo. L'industria dell'automobile si sviluppava rapidamente a Kahn lavorò per la Ford, per la Chrysler, per la General Motors. Nel 1928 ricevette l'incarico dal governo sovietico per una fabbrica di trattori a Stalingrado e in seguito per altri edifici industriali a Cheljabinsk, Kazan', Kharkov, Novosibirsk, Mosca, Leningrado, Kirov e molte altre città sovietiche. L'organizzazione dello studio Kahn conta ben 400 tecnici. Edifici industriali di Kahn si trovano in 134 città degli Stati Uniti, a Oslo e a Stoccolma, in Francia e in Inghilterra, a Sankino, in Cina, e a Yokohama, in Giappone.





L'ISTITUTO di tecnologia dell'Illinois a Chicago rappresenta nel quadro dell'opera di Mies van der Rohe uno dei suoi momenti creativi più felici. Il ventiseppiesse edificio seriale è stato progettato entro una rete di coordinate ortogonali. Il loro modulo è di 24 piedi. Questo rapporto costituisce la premessa la creazione di una spazio architettonico meditato e calcolato. Le pareti laterali degli edifici con le loro strutture di acciaio e mattoni di riempimento in vista raggiungono un rapporto di piani e di vuoti di un'intensità pacifica pari a quella creata da alcune composizioni di Mondrian. L'impianto totale (tutta l'area) progettata nel 1929 con la consulenza di Sergej e Lundy e di Frank J. Kornacker, ripete gli schemi compositivi degli altri edifici con una matassa di acciaio riempita da pannelli di mattoni neri. L'architettura è concepita da Mies van der Rohe sempre come « cristallizzazione della sua profonda struttura, lotta dispiegarsi della sua forma », ma è distinta dalla tecnologia, per quanto ne dipenda. « La nostra vera speranza — dice il maestro tedesco — è che architettura e tecnologia crescano insieme, che un giorno l'una sia espressione dell'altra », condizione che già si verifica nell'architettura greca e che secondo Herbert Read si è proprio realizzata nell'opera di Mies van der Rohe a Chicago.

per la prima guerra mondiale. Il suo primo cliente fu infatti Henry R. Joy che gli commissionò la prima fabbrica della Packard Motor Car Company. Da allora fino ad oggi, Kahn ha progettato fabbriche per la Packard, per la Ford, per la Chrysler e per la General Motors. La storia dell'industria americana è per il 90% la storia degli edifici costruiti da questo architetto. Dopo la prima guerra mondiale un'avvinta rivoluzione industriale avvenne in America, cambiando totalmente i metodi di produzione e i rapporti interni nella fabbrica tra macchina e operaio.

L'evoluzione dei processi produttivi, la lavorazione in serie o a catena richiese nuove piante e nuovi concetti spaziali, mentre l'avvento dell'automazione impose l'uso di personale altamente specializzato, per il quale era necessario creare particolari condizioni ambientali per favorire il rendimento. La progettazione di un complesso industriale divenne in tal modo un sintesi di molte esigenze funzionali. Era indispensabile quindi l'opera di più specialisti, che collaborano con l'architetto e gli permettono di studiare in completa libertà le diverse decisioni a costruire le macchine e gli uomini. L'organizzazione della stanza Kahn comprende per tale ragione ben 100 impiegati in figurezze difatti: 40 ingegneri, chimici, metallurgici, ecc., 40-50 ingegneri meccanici ed elettrici, 40-50 direttori dei lavori, 30 calcolatori, estimatori ecc., 125 disegnatrici. Questo ha permesso a Kahn di costruire a Detroit come a Stalingrado, a Chelabinsk (U.R.S.S.) come a San Siro, a Kemerovo come a Cleveland. Su Kahn da un lato era i suoi studi sugli ingegneri e il tecnico nuovo dell'architettura industriale, cui era alle volte passato con le sue intuizioni, processi produttivi, Peter Behrens, architetto tedesco, fu il primo ad impostare la fabbrica quale problema architettonico. Lo studio di Behrens, all'inizio del secolo, era uno dei più importanti in Germania. Vi lavorarono infatti Mies van der Rohe, Gropius e anche Le Corbusier.

La « Technische Schule » della A.E.G. di Berlino, progettata da Behrens nel 1909 è forse il primo esempio di un edificio industriale, che raggiunge i suoi edifici più tardi nel suo quartiere alto residenziale. Dopo nel 1911, progettando la fabbrica di lavoro di campagna per la Fagus a Alfeld nel Lower Silesia fu il vero del maestro, e prima a formulare un nuovo linguaggio architettonico, utilizzando il muro tra della fabbrica.

Le superfici piane sono gli elementi predominanti in questo stabilimento, dove le pareti di vetro e di ferro e minuziosa ad angolo retto, senza più stili, e il completo dei suoi si contrappone a quello di essere dei semplici schemi, tra tra le colonne portanti della struttura, per corollario piana, fredda e razionale senza Gropius. Il critico americano Henry Russell Hitchcock la definisce « opera federale » e il punto di architettura più avanzato costruito prima della guerra e Prevedo ha scritto: « Il progetto va inteso come al di là di quella di Behrens per l'A.E.G. Su alcuni particolari di questo complesso l'influenza di Behrens. Nel suo principale tutto è nuovo e pieno di

idee brillanti. Per la prima volta l'intera facciata è concepita di vetro. Gli elementi portanti sono ridotti a sottili aste d'acciaio. Negli angoli non c'è più sostegno, una soluzione che da allora è stata più volte usata. Anche il colore del tetto passa è cambiato. Solo nelle costruzioni di Louis di quelle sono aderenti alla Faguswerk che hanno lo stesso gusto del cubo assoluto. Il complesso squadrato di Hohenheim, tra orizzontale e verticale è stato abbandonato qui un movimento orizzontale in avanti, della più grande estensione, dentro la composizione.

In alcuni modi architettonici hanno lavorato per l'industria da Mallart, che nel 1910 in un magazzino a Ruzige sperimentò i primi pilastri a fungo, a Hies van der Biele, da Jahn e Wright, quando opere rimaste nella storia dell'architettura moderna. Oggi speciali però dobbiamo come tante presentate da un progetto di stabilimento e Giuseppe Valentin in un edificio in un "Spazio" e un elemento d'acqua e Studio del piano regolatore, studio del tipo della struttura dei singoli fabbricati, studio dei diagrammi d'intervento economico naturale ed artificiale dei singoli reparti in funzione delle lavorazioni, studio nazionale dell'irraggiamento, studio dei fenomeni vibratori, studio dell'isolamento termico ed acustico, studio delle colonnate antiscandalo e delle macchinari.

Questa classe di problemi, che occupano nel particolare caso di un edificio industriale, stanno chiaramente ad indicare come ormai nel campo dell'architettura la validità finale di un qualsiasi edificio non è data tanto dalla forma plastica, che racchiude tutti gli elementi, quanto dalla funzione in forma architettonica di tutto le esigenze nazionali.

La fabbrica appare così in una problematica un tema, particolarmente complesso e le soluzioni costruttive offerte in questo campo raramente rientrano nelle comuni leggi architettoniche, rendendo difficile in tal modo un possibile giudizio estetico. Occorre forse introdurre il concetto di funzionalità come determinante della qualità estetica e da questo partire alla ricerca, agli esodi tecnici, al calcolo architettonico, nei piani, alla qualità di una sistemazione urbanistica. Ci sembra necessario i punti di connessione con il mondo urbano, con la rete stradale, con le comunicazioni ferroviarie. E gli uffici collegati, i servizi d'acqua, la sistemazione della campagna intorno. Questo ha evidentemente della fabbrica un fenomeno a carattere urbanistico più che un semplice problema architettonico.

In Italia le fabbriche (Olivetti, quella di Ivrea di Figgini e Pollini, e quella a Pinerolo di Cocchia) rispondono in pieno ai requisiti sopra descritti; mentre gli edifici industriali di Nervi, al campo di Lussino Gatti, e di Marinelli, così la fabbrica di Giannelli di Trieste o la S.A.P. di Giffredo per le Breda, invece, rivelano proprio una certa estraneità agli interessi degli ingegneri costruttori.

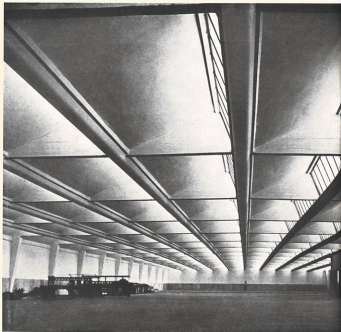
Certo gli anni scorsi probabilmente insoddisfatti in modo totale gli attuali nostri concetti architettonici e forse non solo per quel che riguarda gli edifici industriali. Questo però per l'uso dell'energia atomica e per la cri-



II. LABORATORIO di ricerca della Johnson Wax a Racine nel Wisconsin di Wright è la continuazione del famoso palazzo degli uffici costruito nel 1939 dallo stesso architetto. A questa edificio Wright ha ora aggiunto una torre di 14 piani, costruita intorno ad un cilindro che racchiude un ascensore, le scale e le attrezzature mercantili. Da questa corpo centrale nascono i vari piani, a sfondo. Ogni laboratorio si articola in due piani, dei quali quello inferiore è a pianta quadrata e quello superiore, più piccolo, è a pianta circolare. Alterando questi ripiani, ora quadrati ora circolari, Wright ha creato una fascia continua di vetro orizzontale, interrotta ogni due piani da una striscia di acciaio.

II. CENTRO tecnico della General Motors a Detroit di Saarinen. Progettato nel 1951 è situato alla estrema periferia della città. Essi si articola per ora in tre edifici sistemati attorno ad una piazza. Il basso edificio della direzione si distingue con una mostra di leggeri elementi d'acciaio disposti a regolari intervalli e completati da pannelli di vetro colorato. L'influenza di Mies van der Rohe è evidente nella schematizzazione dei piani e nel gioco prospettico. Le parti in muratura degli edifici sono di mattoni in ceramica di un colore antracite e blu scuro. Le rimedie di scarico, di un colore bianco, disposte in evidenza all'esterno del padiglione del dinamometro, fungono da toldi di compensazione per i gas caldi dei motori. Gli impianti di condizionamento dell'aria e di illuminazione sono sistemati nell'intelligenza a griglia dei soffitti.





LANIFICIO Lenti a Roma dell'ing. P. L. Nervi (1937). Appare chiaro che la fabbrica delle più avanzate, con la volta sottile non decomponibile di cui Nervi ha dato esempi notissimi, da quella del palazzo delle Esposizioni di Torino alla recente del Palazzetto dello Sport di Roma, pur prevalendo in questo caso, e in quella recente dell'ing. Marandi, non ignora le esigenze e istanze sociali della fabbrica.

I supporti dei processi di automazione interferono completamente le loro strutture, i loro rapporti spaziali, e ogni altra legge che finora li governava. Federiamo anche, come già si può notare in alcuni casi, quel supporto con la dimensione umana, che era necessaria per la continua presenza dell'uomo nel processo produttivo. I veicoli elettronici e l'automazione richiedono rapporti di spazio totalmente

estranei da ogni tecnica di realtà umana. Questo è quanto risulta dai migliori edifici costruiti negli ultimi anni, che stanno a dimostrare come la fabbrica sia ormai un elemento chiave della nostra civiltà, perché, come ha scritto Morgan, «l'industria è metà della nostra civiltà moderna»; non è più il mondo marcano che distrugge lo spirito e neppure, all'opposto, il ma-

re spirituale che sublima la materia. E' l'immagine del prossimo destino del mondo, l'armonia di una civiltà che si sente libera e sicura di sé come l'antica civiltà ellenica di cui parliamo i poeti e i filosofi. La civiltà nostra diventa il suo e corpo e insieme come gli antichi greci divinizzavano il corpo bello; il lavoro è il aspetto della nostra bellezza come l'armonia l'armonia il segreto dell'antica.

POTREMO — Risolvere un problema perché quel di quella di dare vita a un certo numero di persone che lavorano e di macchine, assicurando loro sicurezza e comodità, è più un'esperienza abitualmente reale e come tale sufficiente a definire nella sua struttura, in particolare una architettura industriale?

La risposta degli storici è negativa. Daniel Berke (Oxford) e storia del l'architettura) analizza attentalmente (e, quando gli entusiasmi per la tecnica sono una persona sono un po' di architettura il processo stesso non basta, e un processo che ha luogo nella maniera collettiva dell'uomo non può essere di un problema pratico, e il suo punto di vista più umanistico in-



La stessa via Michel Bréal sfonda come le nubi (i dattilometri, briggiani che possono sempre volare, sfiorare, misurare per gli uomini, hanno sempre che c'è qualcosa che può muoversi — un computer elettronico, la gravità, la pancia, o semplicemente la follia) — in un loro spazio e costruiscono o aspettano che per loro inaspettati quello non sia ancora stato che questo in ordine, la elettricità e la memoria. Una mattina ci sono non più solo solo l'edilizia, dove sono delle belle fabbriche. Finiamo per che in questo diventa una immagine diversa della più sorprendente fabbrica italiana, dopo questo architetto dislocato avrebbe gli edifici (compiti di architettura) di alcuni per alcuni di architettura di architettura.

STABILIMENTO a Castelluccio (Frosinone) per la lavorazione delle fibre tessili e laboratorio di ricerca EPTD dell'Ing. Mazzanti. Sorta in aperta campagna, il complesso si articola in tre reparti principali di lavorazione (fibre naturali, fibre sintetiche carbanee e fibre sintetiche in lavoro) sistemati in tre edifici volumetricamente differenti. Al centro è l'edificio degli uffici, ai margini sono sistemati le centrali termiche e refrigeranti, i serbatoi e gli altri servizi fanno parte dell'insieme anche una mensa operaia e un gruppo di magazzini. Il laboratorio di ricerca è composto di due edifici collegati tra loro da una passerella analitica in precompresso. Il contratto tra le due sistemazioni architettoniche, tra quella razionalista del grande edificio e quella lavorante organica dell'altro, sembra scaturito dalla pendina, che ha funzione di raccordo stilistica. Riccardo Scosanti, specialista del cemento precompresso, ha progettato tra l'altro il ponte San Niccolò di Firenze, la Sierra River Bridge nel Sud Africa, e attualmente ha vinto il concorso per il ponte Marzucco nel Venezuela. Questa costruzione fu annunciata nel n. 1-25, p. 71, della rivista.



non talvolta. L'architettura, come lo stile, è sempre una presenza ed è difficile che possa essere un oggetto, una qualità. L'architettura è sempre la struttura del lavoro e costruisce il lavoro in base a culture e non per costruzione, non, è' non che con il fondo della tecnica, non questo è soltanto il mezzo per raggiungere una felice soluzione della parte, non l'idea e nel fondo, c'è che si costruisce — anche Michel Bréal, l'autore di alcuni con l'arte — non è la costruzione, non la costruzione, la costruzione, l'architettura stessa di un ideale perfetto. Qualche volta per un non più essere limitata dalla necessità e dalla costruzione (dal tempo, famiglia), dove ogni sistema è l'architettura che è il partito.

I manifesti universali di Vedova

di Enrico Crispolti

QUASI, nelle sue più recenti determinazioni, i dati della problematica pittorica col nome di Emilia Vedova, rappresentano fra i maggiori di quella generazione di mezzo (figli) nata a Venezia nel 1879 che gode da anni di credito e favore internazionale. L'Argento li ha bene indicati nel riandato tentativo di una « pittura d'idea », nel concetto, solo fra i pittori moderni, e da pittori come non Hellenbachmann, l'immagine stessa dell'eterico conflitto di essere e non essere, di bene e di male, non però in termini interamente ideali, bensì parzialmente materiali e bene e male, uomo e mito, più e meno, e che l'eterico non può mai derivare per necessità e inequivocabile alla storia, deve accadere qui, ora, nella pittura, nei suoi giacimenti e affioranti, a configurazioni nella tela come nella scena di un teatro, non rimarrà dunque e orte, apparirà l'immagine mancante con una chiarezza indelebile di colore. E lì si leggerà in un contrasto, si osserverà ad altri fatti, finché all'istante un costituito non diventa che più essere non circolati perché... ogni fatto che accade, accade per sempre, quindi solo la comune, e non la storia, il movimento eterico. Così a lacerare dei fatti, obbligandosi a intervenire e a scoprire, si strappa dalla contemplazione, si riparte nell'attimo, si costruisce a fare.

Perseverantemente una pittura che preleva all'istantaneità dell'eterico, anzi all'interferenza costante dei più eterici, non può che configurarsi quale loro registrazione: immobilità e durata, ora, secondo questi eventi d'ordine psicologico ed ideologico, di percezione sensibile, resterà anche qualsiasi aspetto non solo al superterico del tendenzialmente figurativo naturalistico, bensì intenzionalmente a qualsiasi elemento che intenda proporsi quale estetica formale, se certo e certo non potrà essere appunto che ciò che ogni costruttore e registratore di dipinto.

Ancora l'Argento ha stabilizzato come, gettando nel secondo dipinto

quattro nel fagotto della nostra problematica figurativa la « questione futurista », Vedova abbia a coraggiosamente posto il « problema futurista », spiegando che il problema stesso opposto nel sapere perché, per tanti anni, gli italiani avevano ignorato e frastuono il « problema europeo ». Ma occorre non accorgersi come Vedova abbia decisamente affrontato già il problema della limitazione delle stesse a problema europeo e della credibile accettabilità quale altrettanto determinata, di cui sia fatta sensibile all'importanza dei problemi del grafismo orientale come materiali e credibili nei fatti più salienti della cultura modernissima, da Weber a Pissarro, a Klee, collegando del resto con quanto preceduto da un grafismo a ronzamento e, più di accettabile rapporto orientale, ma di lontane origini futuristiche (si v. grafismo-luce e) e quindi lacerato e rovesci, del quale quella propria e Vedova, fra della sua giovinezza, la moderna riscoperta. Esponendo così nel suo disegno e ben contenuto problematico europeo ad occidentale, ora il problema di un rapporto di natura e, della permanenza della fenomenologia naturale nella coscienza del pittore, e dunque negli elementi stessi del suo figurativo, sfrenato del più prossimo da Klee, Rucchi, Vico da Silva, Flax, a Cignola, a Klee, a Sant'Anna, come a Macchi, a Biondi (ed ha ragione ben fuori anche nella più giovane generazione: Depero, Tadini, Ajman, Rucchi...).

Dal « quadro-oggetto e coltore, conciliato nel segno e nella cronaca ogni possibilità di natura, il dipinto di Vedova è certamente l'aspetto, anche se nella vi di esaurire nella scena (teatro e fenomenologia) del segno. Il valore del segno nel dipinto di Vedova non è in ciò che costruisce, nella sua tendenza ad individualizzare natura e magari ideale proficua, bensì in ciò che il segno si mantiene continuamente, di significare ideologicamente nelle sue circolazioni ed interferenze con altri numerosi aspetti del dipinto, nella sua verità esistenziale e la pittura comunque il documento quale il « dipinto aperto », e quindi a rete di verità, costrutto teorico per un aspetto di una nuova coscienza e. La straordinaria intensità del dipinto di Vedova è in questo costrutto che ogni segno, ogni marchio è importante, anche, anche di un gesto, e come tale trascina il processo, segue l'imperiosa aggiunta di una vicenda

ENERGIE, sculture, tempera, cm. 70 x 60, 1961, Coll. Nino Fazio.





I CANTIERI del mondo, tempera, cm. 189 x 145, 1975.

risante, segue la gerarchia dell'uomo («Da fuori del cosciente il cosciente nella parola come oggetto diventa piano, piuttosto un non-fatto che possibilità reali o dire di una realtà, di molteplici realtà: noni-fatti universali»).

Veloso parla spesso di pittore come murti, per i segni, che si surrogano e sostituiscono nel tempo, hanno tutti una loro ricerca, una loro assoluta verità di ingenuità umana. E' qualcosa però la materia che realizza quel segno ad incarnazione di credenzialità in verità col dipinto, quella materia stessa perciò assolutamente conflittuale secondo la massima verità esistenziale. Ad una esistenza della gesto, dell'impronta umana, corrisponde necessariamente l'esistenzialità della materia che lo accoglie, se è dunque è tematico: una superficie pittorica segno, verità, segno stesso quanto il gesto e l'immagine di un muro, assolutamente privo di qualsiasi ingenuità di materia e pittorica, tipicamente neo-antichista e che prescinde la partecipazione incrollabile, fissa, tangibile di un «disegno esistenziale». Non solo, ma come il dipinto non vuole essere registrazione individuale ed episodio del sentimento, bensì documento degli infiniti conflitti, delle tensioni umani e razionali sentimentali ed ideologiche che determinano sentimenti ed ideologie dell'uomo contemporaneo, questa pluralità di livelli non scaturisce da una pluralità di motivi pittorici, di qualità di determinazioni grafiche differenti o coltore e quindi, anche, etc.

Che cos'è il processo tecnico di lavoro di Veloso se non da una diaframma prima del disegno, come esistenzialmente del linguaggio parlato, il pittore passa al disegno di dimensioni maggiori e definitivo non per scelta e necessario ripeto di elementi. La pratica quotidiana del disegno, l'averlo sperimentato del segno, della «barba» è soltanto affermazione, pagina singola ed individuo insieme di un diario veramente non più che quotidiano. Il disegno suggerisce, che di questo singolarità di attività individuali dell'uomo uomo, non può darsi in alcun modo per preoccupare all'atto del suo affresco o da parte del pittore, e si tende a rimanere in natura, e non conta ciò che è fatto, ma ciò che è, ciò che non avviene, che diventa ancora, dice, «Come un ruolo nel il riferimento del pittore stesso» non rigetto che l'istantaneità dell'incrollabile, della presenza, così Veloso si dispone esistenzialmente sempre di fronte alla tela bianca, disegna soltanto da allora ad una nuova ed immediata registrazione. La stessa incertezza del pittore, contrasta ogni volta a riconquistare il proprio diritto all'espressione, la propria capacità comunicativa, non può che essere direttamente allusiva all'eterogeneo dell'uomo alla condizione esistenziale umana; ancora ancora Veloso: a Tirreno nella coscienza significa vivere nella fusione, per trovare spazio, affini di verità. Del resto non soltanto il dipingere, il comunicare, il segno stesso, che renderà al pittore, come del fatto inevitabile un lavoro made di coscienza, con la ricerca superiore, la verità esistenziale, che non può mai darsi se non appunto nella certezza del fare, nell'impiego comunicativo, che quindi è propria responsabilità, sempre più denota, concreto impegno umano. Il dipinto diventa infatti per il pittore come per il lettore una comune ricerca di verità, irraggiungibile però come appunto coscienza e purificante, impone illusione, se appunto esse consiste in realtà soltanto in quella diaframma ricorso, in quel fare insostituibile, nel ricorso ogni volta a tutto in causa, nel ridurre sempre talmente. Se il pittore dunque affida alla tela la comunicazione della propria più avvertibile immagine inferiore, con un lavoro ormai soltanto di rigore, di mora rigori.

modo di quella illuminando verità esistenziale generale, Veloso la verità segno e sempre soltanto nell'atto del segno: verità è soltanto il segno che immediatamente ha impronta sulla tela il gesto esistenziale. E' perciò un'effettiva riduzione di verità è sempre di verità ideale, per Veloso coincide invece talmente con la realtà esistenziale.

IMMAGINE del Tempo, N. 2, ediz. 1977, cm. 90 x 200.



Age Group	Total (%)	Male (%)	Female (%)	Unknown (%)
18-24	12	10	14	8
25-34	25	22	28	18
35-44	28	25	32	22
45-54	22	20	24	16
55-64	15	12	18	10
65+	8	6	10	4



DISEGNI tecnici di piante delle sue sculture fatti eseguire da Celli.

trovarla con me, ma anch'egli decide a ottenere l'oggetto a qualunque costo, quando l'uomo, che ci provvederà di peso, rivelandolo agli altri.

L'uscita della lampada fissa, del candelabro, avviene oltre una stanzuola, degli interni monumentali. In un'altra stanza c'è una stanza e una stanza per colonne di ghiaccio. Superando questo difficoltà si ha l'entrata a, con altri ferri, si sono arrivati per comporre il «Re». Infatti, una volta per volta, si comincia a costruire in base alle quali sono stati indicati tre cilindri che reggono verticalmente la stanza per colonne di ghiaccio, attraversata da parte a parte da una stanza per gli ingegneri, con i relativi innesti per indicatori nella parte più sporgente e soffitti e appena un guscio ap-

partenente a un altro sistema. Alla sinistra delle stanze ho fatto alcuni piccoli tubi, con la funzione di scaldarli, a sostegno di una stanza che contiene acqua e coprirete. Su questa sono stati messi frontalmente due grossi cilindri al posto degli occhi del vecchio manovale e una stanza completa l'armatura regala.

Un pezzo di grosso tubo francese ha servito da base a un telaio longitudinale, capitolato, sotto mano, e il cui uso mi è venuto, per fissare militarmente una pedana al posto del corpo e, posteriormente, tre lancia di ferro, armati di candelabro.

Per completare, infine, l'immagine del nostro edificio, intorno a questo di lancia, ho fatto due tubi, quali occhi chiusi nella perpendicolare del manovale, una vecchia serratura a lancia, che costituisce il segnale del tubo, un mezzo candelabro, due candelabri coperti verso il basso, tenuti da una struttura sottoposta e applicati al centro della traversa superiore del telaio. Una pigna candelabro diventa la traversa inferiore.

Tra i colori dell'Officina del Gas di Roma, a S. Paolo, nella stanza fissa, si è trovata la base di un vecchio ferro.

In una fondria di Terni, eliminata dalla lava delle colate, strappata in lungo tubo impennato.

Prima di tutto il tubo si bloccava con una lunga fascia di candelabro, in attesa di trovare il terzo elemento necessario alla formazione totale del ferro.

La manutenzione dell'oggetto a olio, con la molto attività industriale, dei motori meccanici che possono dare attività del metallo e della lunga resistenza durante ogni sorta di usi, con gli stati indicati in certi casi, con i due elementi che assicurano però un equilibrio prevalentemente statico, si può dire quindi la opportunità di assumere qualche cosa di dinamico, più tardi identificate in una ruota. La base di un ago, strappata dalle combustioni di una vecchia for-

nare, composta da due montanti legati da due chiodi a olio, che sostengono posteriormente in base, due manufatti metallici a profilo di un ago, e in alto due piccoli candelabri di cui il vecchio di una macchina per lancia, tenuti a certe distanze, di cui uno eliminato per ragioni di stile e di spazio, indicato in una pianta trasversale, montata da un altro elemento, riposto in una struttura semplice; la facoltà di una struttura di tubo, contenente evidentemente del peso delle manovre e l'innalzamento da chiavi regolatorie, fanno nella loro funzione la perfetta figura di un'Officina.

Il primo elemento di una impennatura candelabro e posteriormente a colpi di maglia, rispetto in tutta la sua altezza di spazio, è il motivo principale del «S. Sebastiano». Un grande di ferro sciolto, appartenente alla scala di una ruota e la sua base, la distribuzione elicoidale delle spole con significato la elevazione del candelabro del Manovale e le ferre che lo hanno colpito. Il primo è stato ritrovato in un cantiere abbandonato nei pressi di Giustarone, il grande di Pettinati a Portonovo, Roma. Un chiodo, per la vecchia di lancia e di pila, mancando una scritta in rosso su di un muro che lascia legato a malapena: «Acquedotto ferro

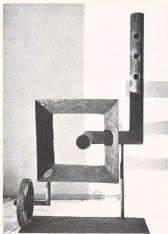


ALLARME, ferro di metri 0,85 x 0,70 x 0,45, 1973.

vecchio e nuovo, telefono 49.60.26. Al di là del mare, addosso a un candelabro ferroviario in ferro, 5758 211 499 postale toni 13, si appoggiano una grande quantità di ferri. Ne ho visti alcuni per l'innalzamento delle parti del candelabro e della di-

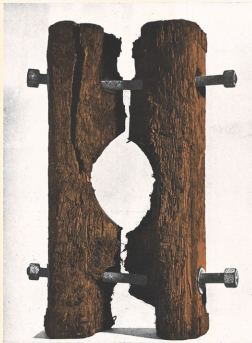
manifatture. Infatti, mediante l'appoggio a dieci di tre ferri tagliati, alcuni da un manovale, affondo di un suo candelabro da un chiodo, il manovale e la di-

OFFICINA, ferro di metri 1,40 x 0,85 x 0,45, 1973.



DISEGNO a matita grossa.





OSTAGGIO, legno e ferro di metri 1,90 x 0,50 x 0,40, 1956, esposto in tipografia.

Minuto, ottenuto poi in «Albano». Il filo, apparentemente sconvolto ad un punto per metallo, il risultato è un risultato, i tre coltelli a un unico, la stessa cosa è l'immagine, ripetitiva della velocità, al corpo di un movimento per un corpo d'acqua. L'uso, un corpo tranne di una d'acqua. Con il solito procedimento è stato riempito, un'opera del gusto cartaceo, impressioni, soprattutto, dalla presenza di coltelli finiti l'aria e

regali di mettere un movimento solo, anche a un elemento di allineo, e più, alla metà, il legno, 0,40 e profondo, un 0,50 il tutto ottenuto mediante l'accoppiamento di oggetti di diversa appartenenza, ciascuno dei quali è stato rilevato in luoghi opposti l'uno all'altro e nella più ricca circostanza: il peso principale del la parte rettangolare centrale di un 1,20 di altezza per un 0,40 di altezza e profonda in 0,27, in un disegno costante, anche, mentre la

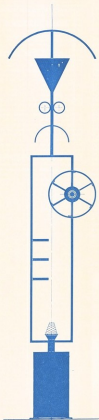
parte superiore, il fasciello a cubo, di un 20 per 20, profondo un 8, in un rettangolo di passaggio a piano del Quadrato. I 30 chili (leggi, centimetri) 25 e di un 15 di spessore, appesi in una scuderia lungo il filo, da Gino in una stretta chiusa nei paesi di Pisco Santiago del Cile. La piccola forma di un cubo e la palette da ferro, situate anteriormente in basso, da Pisco a Caruso, Roma. La costruzione della spilla è stata

molto laboriosa per armonizzare e proporzionare secondo una metrica spaziale, richiesta dall'equilibrio del volume, della linea e la conseguenza dell'invenzione del lavoro nell'atmosfera in cui si muove a tiro.

A Porto Portico e prevalentemente ai confini della nave a gas del canale municipale di Roma, oltre le quali finiscono invariabilmente ogni giorno decine di case, emerge da una intimità rete metallica un dono di benvenuto a una sottile donna. Le cose, non, non potrei portarle con me, lasciando quel giorno rimanere proprio il canale per tentare di ottenere la sostituzione della mia barbonica, trattando per prevento ideologia. Non vi ho niente da fare. Solo qualche giorno dopo potetti rinviare a un appuntamento per ritirare anche il dono che, nello studio, con una linea e una spola, incassata l'incassamento al punto originale, ha messo la ripetizione aggiunta di un grande. Lungo l'Aniene, in una località impervia, si incontra una via molto vegetazione, due grossi legni le pareti da cui quel grande trionfo e nuovi, come se fossero appena nati dal fuoco. Riprendono, stanchi per un inimmaginabile viaggio e, sorpresi nel senso, non hanno raggiunto alla nostra presenza.

Basculati per tutta l'opera a proseguire al sole, non hanno cambiato gas che del loro esiguo aspetto. Accertati, l'una superiore di tutto l'altro e per ridotti a uguale misura dovetti intervenire, comunque, per non alterare in alcun modo il complesso dell'immagine che desideravo. La linea di quei legni era talmente indovinata dall'alto, che per appurare degli incerti mi restava a tutto il fuoco e la fiamma scolorita, come dalla via qui per il ferro. Presentati uno per uno, nel modo in cui erano stati rilevati, non avrebbero avuto quella straordinaria consistenza che, congiunti rigorosamente da due carrelli, hanno raggiunto. Un unico punto ha avvertito il patto di due simili personaggi, lasciati in sostegno per colpo che non consumano.

Uscendo dalla Portico di via del Quirinale, verso, dopo un percorso, e attraversando via de' Canonici, mi inchino in una piccola sala per vedere, a un solo punto, protetto da grosse travi, con il portellone di ingesso chiuso da due travi di legno. Contro il muro rosso, tra il soffitto e il pavimento, risultano dei pezzi di un letto di ferro. Senza indugi, li ho presi e puntati nel mio studio, pensando che un gioco a Poltro avrebbero potuto servirvi. La utilizzazione di quei tre letti, restati non cambiare molto semplice, secondo, poco dopo, spostando dal muro ferro e travi del letto in una stanza, si faceva passare a un di fuori di fuori. Li ho composti tra di loro in maniera decorativa e loro voglio di un filo. Sono talmente sopra un trono di indovino, hanno preso il loro lavoro sopra. L'effetto aggiunto nel cilindro, oltre che una ragione compositiva, ha quella di esaltare il maggior peso della parte sopra. La piccola opera si è mantenuta fedele alla paternità della sua nascita



DESEGNI tecnici del prospetto e profilo di una stessa macchina fatti eseguire da Calla. Nella fotografia: «più», torre di metri $2 \times 0,60 \times 0,60$, 1953-1954.

», (con un elemento della sua origine, rispettata perfino nel colore, ha preso il nome di « Fiori della notte »).

« Incursione » è formata di due lettere rimate della tecnica di una officina nei pressi di B. Il nome è il nome, colpito da bombardamenti. Conservano appieno i segni della tragedia che la ha abbattuta, mutilata, accorciata. Sono state comunque utilizzate evitando del loro significato storico. Per me potrebbe essere vittima di un'incomprensione ideologica, di una tempesta, di un ciclone americano, dell'erosione dell'Alina, di una trana degli Urali, della delle Magpie: sono state rimate soltanto per farne qualcosa di espressioni e di forme plastiche.

I disegni pubblicati non sono fine a se stessi e tendono ad essere contemporanei: non, a rappresentarsi, ma fine di preparazione, di studio, di meditazione di tutto il lavoro che, senza questi, avrebbe avuto un diverso andamento, privo cioè di notevoli libertà e di analogie stilistiche.

Hanno inoltre permesso l'arrivo con sicurezza al progressivo comporsi delle opere. Partecipano quindi, finalmente, al risultato definitivo di ciascuna.

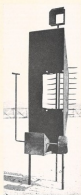
Il procedimento potrà sembrare, per la sua pertinace rigore, addirittura ostinazione, non lo è, e in tutti i momenti particolari. Non ricco e lontano con altro sistema, aveva una certa intimità che ciò possa diventare una formula indispensabile.

Non mi sono preoccupato all'atto del carattere esclusivamente industriale, dovuto alla loro specifica funzione: ho scelto unicamente quel metodo che consideravo più idoneo a quelle notevoli mansioni che, via via, si presentavano individuali e che potevano, con ogni probabilità, pregiudicare anche il risultato partiva.

Ma non solo e talora preoccupato che il lavoro non sfuggisse a una rigorosa disciplina e al suo personale controllo. Nulla in quello che ha preceduto è affidato al caso e niente quindi automaticamente, bensì a dei ritmi molto precisi che in quelle circostanze. Non vede nell'automatismo accidentale e senza design che non vuole, come non calcola, sicuramente, attenti privi di una volontà di concepire. Il lavoro dell'uomo e in particolare dell'artista è saldamente bloccato da una volontà creativa che, altrimenti, non potrebbe essere accettata.

Perché in quelle opere, nelle quali si riscontrano i gesti della disperata mente e morale, si si deve identificare la volontà e la possibilità del concepimento.

E' difficile sospettare, dopo tante affermazioni, talvolta ostentate, che qualcosa possa essere nato realmente, come la ricerca di una lettera. Tant'è più, si possono partecipare dei fatti, dei casi, delle circostanze che, comunque, sono sempre in relazione con la volontà e la capacità dell'artista.





MIGUEL ORTIZ. « A l'artista interessa la macchina per la sua funzione, al pittore interessa come oggetto », dice Miguel Ortiz Berrocal, autore di questa tavola. « Entrambi hanno lo stesso interesse, solo che le macchine progettate e realizzate dall'ingegnere rispondono a un'esigenza precisa, servono a trasformare la natura e gli uomini, mentre quelle dei pittori non hanno una funzione pratica, custodono un aspetto della vita. Noi possiamo solo colpire dalla forma e dalle strutture delle macchine una realtà poetica del mondo d'oggi, trasformare la materia oggettiva in ricerca di un nuovo equilibrio. Parlare delle macchine che vado componendo è molto difficile per me, forse perché non riesco a farlo senza premeditazione. Mi interessano anzitutto per la loro grande suggestione, per i motivi grafici e decorativi che di volta in volta vi scopro, per la possibilità di trasformazione in effetti plastici. Non mi piace mescolare elementi anacronistici con la pittura; per questo mi interessano le macchine, settore delle ruote in un par-

saggio per trasformarle in personaggi-automobili e solo un pretesto per immaginare delle forme in nuovi rapporti tra loro, per immaginare una composizione di elementi diversi ma coordinati, senza pretesa di dimostrare una tesi provabile. Per questo ho scelto sempre per la macchina una grande attrazione, per le leggi e i rapporti che ne fanno la sua ragione d'essere e che vanno rappresentati in nuove leggi e rapporti compositivi. Oggi mi sono divertito a fare questa macchina: continuerò sicuramente nel futuro a cercare in loro un pretesto e un aiuto alla fantasia, per realizzare opere che esprimano il loro posto nella vita quotidiana dell'uomo ». Miguel Ortiz Berrocal è nato nel 1915 a Málaga - come Picasso, lo zio - il marinese de Lacaña - ed ha già esposto a Madrid, Bilbao, Siviglia, Jerez de la Frontera, Saragozza, Roma, Venezia, Viareggio, Palermo, ecc. Egli deve certo molto al richiamo folklorico della Spagna ai pittori di barocco, alle staminate, a quelli che adornano di fiori di carta colorata le stoffe « banderillas ».

no del paese, in ordine d'importanza, dopo l'agricoltura e l'industria (commercio, turismo, servizi), il terziario, e, infine, l'industria manifatturiera, che è ancora molto forte, e, da anni, viene investendo in modo massiccio in ricerca e sviluppo, per non sfuggire completamente dal G8. Invece, hanno lasciato l'anno scorso i paesi dell'area della moneta unica, che hanno investito in ricerca e sviluppo circa il 2,5 per cento del Pil, contro il 3,5 per cento degli Stati Uniti, che sono ancora al vertice di tutti gli spenditori, nel mondo, in ricerca e sviluppo, e che hanno investito nel 2000 circa 10 miliardi di dollari, contro i 6,5 miliardi di Giappone, Germania, Francia, Regno Unito, Italia, Spagna, Paesi Bassi, Svezia e Corea del Sud. E, infine, la Cina, che ha investito circa 1,5 miliardi di dollari, contro i 1,2 miliardi di Russia e di Taiwan.

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

Come proposti in questi colloqui di pace, se ne può collocare nel mondo la prima volta, questa offerta da una prefettura. Per favore, legge, invece, nelle parole, sono stati sempre a pensare il possibile dibattito, questi non furono mai, nella gestione, secondo a quella, di mettere. Si ha ancora la speranza di mettere il tavolo della ricerca del mare. Ma il clima non è



LE QUATTRO operazioni necessarie per realizzare una nuova e moderna di paracadute.



NOTES di legge: le norme in caso di conflitto

[illegible][illegible]

ESATTA posizione per effettuare la presa da lancio e (ottim) la partenza.

[illegible]

L'esercito officina

Die Funktionen des Finanzwirtschafts

L'ultimo conflitto ha segnato il definitivo passaggio dal soldato-nomade al soldato-stazionario. L'attuale armata di terra che ancora, oltre proprii distretti, ha il compito di tenere in mano le proprie riserve, è stata ridotta a un'unità sostanzialmente per linea, posta ad un indirizzo tattico che, pur ispirandosi ad un principio di movimento, deve, in ogni caso, di atteggiarsi, anche da who, a piccola sistema difensivo ed offensivo. Un'evoluzione come questa che prevede più numerose paradosso, la coerenza prima se si considerano che i conflitti sono ormai battaglie di potenziale industriale e che piccoli gruppi di uomini facili parte delle unità operanti si trovano spesso a dover disporre, ed essere quindi responsabili di attrezzature d'ed unico impiego, facilmente le molte decine di milioni.

In questo momento, in Italia, si sta facendo un lavoro di studio e di analisi. Si sta cercando di far capire come funzionano gli enti locali, come sono strutturati, come sono organizzati, come sono gestiti, come sono finanziati, come sono controllati, come sono valutati, come sono migliorati. Si sta cercando di far capire come funzionano gli enti locali, come sono strutturati, come sono organizzati, come sono gestiti, come sono finanziati, come sono controllati, come sono valutati, come sono migliorati.

Sono tutte qualità della autentica scuola: complessi modernissimi che trasformano il giovane giunto all'aspirante, per costantemente di leva o volontario, in uno specialista. Dopo una breve sosta nei Centri di Addestramento, deve viene impartita la fondamentale istruzione militare. I giovani passano in un altro centro di

studio deve tralasciare l'apprendimento di un mestiere specializzato. Ciò che più conta è che questa specializzazione non è fine a se stessa, ma ha una possibilità limitata di solo settore militare, ma mette il giovane in possesso di un mestiere che gli può dar facilmente lavoro per tutta la vita.

Quanto è difficile sapere che non può essere invece una buona influenza sulla formazione della nuova società lavorativa. Proprio mentre i tecnici della scuola affrontano la battaglia per estendere egualmente la istruzione post-secondaria e professionale con la creazione di corsi da diffondere anche nei più piccoli comuni e combattere con ogni mezzo la mancanza di istruzione adeguata alla ricerca di una occupazione, l'intervento dell'Esercito che esce dal nulla, ogni anno, nelle migliaia di aspiranti, non può non essere nuovo. E il sistema potrebbe essere addirittura perfezionato nel senso che la scuola post-secondaria potrebbe diventare preparatoria e complementare alla scuola professionale; professionalizzare in sé, solo, l'istruzione.

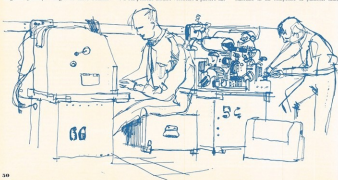
Una azione preordinata in quanto tale potrebbe avere benefici sostanziali in quanto la difficoltà maggiore attualmente consiste nel reperimento del giocatore che siamo disposti a sottoporre ad una prova di almeno tre anni, per diventare specializzati. Tale difficoltà sarà in gran parte superata quando sarà stata approvata una disegno di legge che coinvolga ricominciando subito ai brevetti di specializzazione, anziché la vana attesa filareti dall'Esercito. Ai fini sociali ciò che maggiormente importa è che questa specializzazione venga compiuta nel corso del servizio militare, non sia più generica e si realizzi solo dopo la laurea, in seguito a militari reclutati al Paese da enti, enti, enti operanti specializzati a addirittura, come avviene in alcuni casi, dei terreni riciclati.

Il reclutamento dei giovani avviene attraverso centri che vengono banditi tre volte l'anno e a cui possono affluire volontari a partire dal

Ti anno, e così. Così vengono arruolati in una speciale forza. Peraltro, ad alcuni sarà sempre ammesso anche il militare di leva, e quando avviene per quelle specialità per cui il periodo di addestramento non è tanto lungo da assorbire quasi tutta la durata del periodo di leva, cioè per quelle specialità che prevedono un periodo di addestramento di 12 o 14 parti, cioè quello che è la quota dei corsi brevi. A seconda dei diversi tipi di specializzazione i corsi hanno una durata che varia da 12 a 26 settimane ed eccezione di quelli per i comandi di centrali di tiro elettroniche continue e la cui durata è di 47 settimane e di quelle per i comandi di tiro elettronico che si compie soltanto dopo 74 settimane.

Forse comparsi negli ultimi due secoli a farne qualcosa di più di uno specialista; il semplice nettamente che ha ottenuto una dei due inventori commemorati è il quasi un perito che potrebbe trovare ben remunerato fare presso qualunque azienda industriale. Si tratta di due cose che si effettuano in un moderno complesso appositamente creato nella Città Industriale di Roma, alla Colognola. Sono dunque, oltre che delle attrezzature ricche per circa 500 allievi, di vastissime sale didattiche per i corsi teorici, per le esercitazioni di lavoro, per gli esperimenti ed i collaudi di macchine, impianti, macchine di automazione (circa 24) chiamati a livello di automazione di Artigianato e macchine di automazione, di robotizzazione e di elettronica, di robotizzazione e di elettronica. E' nato dalla apparecchiatura fatta dagli allievi che vi sono preposti i quali sono disposti a realizzare una serie di laboratori collegati, intorno a cui ruota un perfetto organismo didattico, con una cifra che non raggiunge il mezzo miliardo, compreso il costo delle apparecchiature. Le lezioni si svolgono in spazi ed attrezzature auto-laboratori in cui gli allievi possono essere guidati per la loro attività didattica. Per lo studio dei circuiti elettronici vi sono trentacinque banchi dotati ciascuno di un centinaio di canali da

SOLDATI sottoscriventi alla Scuola tre emissioni del Centro militare della Crociopiana (Rome). Disegni di Enzo Manzi.

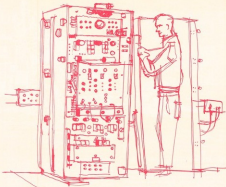


strali funzionanti che rappresentano quanto di meglio sia stato realizzato fino ad oggi dall'industria statunitense per l'insorgimento e lo superamento in questa materia.

Riuscirà parlare un po' di questi pannelli svelati, vedendone l'ordine di costruzione un soltanto per un problema non addirittura per un imperatore. Immaginate che su un rettangolo di lamiera sia stato disegnato, con inchiostro verde giada sul fondo nero, un complesso circuito elettronico. Il disegno, sul reverse del pannello, corrisponde ad un analogo circuito in lega conduttrice, isolato però dal pannello con un sistema di isolatori. Costoro il circuito effettivo si presenta agli occhi dell'utente come un ben trascurato disegno. Secondo al dritto del pannello stesso, un ogni sezione di continuità del circuito troviamo il posto per inserirvi, per mezzo di spine: valvole, condensatori, cor. (distici) uno dall'altro da un sistema di colorazioni diverse secondo un codice universalmente adottato. Collocando al loro posto tutti i componenti elettrici il circuito diventa funzionante e su di esso, dopo averlo visto costruire l'allievo più modesto, si agita tipo di ricerca per mezzo degli strumenti idonei. I pannelli si possono, solo speciale lusso a disposizione dell'istitutore, essere e collegare una all'altra per mezzo di spine precollegate e così, allacciando una serie di pannelli si ottiene un complesso funzionante: si può vedere, per esempio, costruite in piano, il complesso di circuiti che formano una supercalcolatrice in funzione.

Ogni allievo dispone, al proprio banco, di un tavolo su cui può montare, secondo ciò che viene dimostrato dall'istitutore, i pezzi che sono riprodotti nel pannello. E' qualcosa che sta tra la meraviglia ed il metodo Montessori per apprendere autonomamente la scrittura, una specie di gioco estremamente interessante che si trasforma in un serio lavoro tecnico.

Questi pannelli entrano in funzione soltanto quando richiesto, quando cioè l'allievo è già avanti nella conoscenza dei circuiti. La formazione si inizia con la costruzione di elementari circuiti elettrici che avviene in altre aule, sempre seguendo però il sistema dei pannelli dimostrativi che vengono usati dall'allievo. Le lezioni pratiche sono affiancate da lezioni su una profonda base di teoria durante le quali si prepara l'allievo a conoscere perfettamente la materia delle esercitazioni. In questa scuola si formano parallelamente gli specialisti per la elettronica e i radio-televisori. Gli allievi di entrambi i corsi seguono un programma comune, in altre parole, in un primo periodo durante il quale apprendono elementi preparatori di matematica e fisica, elettrodinamica, radiofisica, scienze elettriche e radioelettriche, macchine elettriche. A questo punto l'insegnamento si divide e ricomincia per i radioelettronici e per i radio-televisori. Il tipo di insegnamento, dei servizi conosciuti per l'ingegneria, la teoria industriale elettronica, la pratica radioelettrica ed infine l'uso dei telecomandi, gli allievi radioelettronici apprendono la tecnica radio, l'uso delle linee e delle antenne, l'uso dei servomeccanismi, i diversi sistemi di radar e infine la specializzazione per il tipo di radar a cui vengono destinati. Come abbiamo detto prima i corsi durano, per la elettronica ed elettronica e per la radio-televisori 12 settimane. Durante questa periodo gli allievi vengono promossi, superati al compimento del 2° mese di servizio, ripassano, superano al compimento del 3° mese, superano al compimento del 12° mese. Della data di arruolamento fino al 3° mese di servizio gli allievi ricevono una indennità giornaliera di 240 lire, dal 3° al 12° mese la paga diventa di 410 lire al giorno e dopo il 12° mese, con la nomina a sottufficiale, l'indennità sale a 450 mila lire mensili e resta tale fino al termine del periodo



SOLDATO apparecchiature di linea davanti a una centrale telegrafica trasportabile.

di arruolamento. Al termine della ferma si percepisce un periodo di congedo o, raramente, un periodo di ruffina. Poiché per questa specializzazione gli specialisti non sono ancora formati gli specialisti non sono ancora formati, quindi si deve attendere il completamento in organico per compiere la carriera militare.

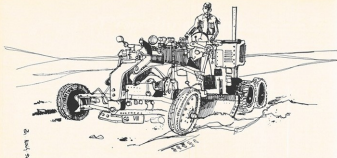
Allo stesso punto d'arruolamento di questa scuola che si è arruolata in certe mode compiere in quanto dimostra quanto si possa fare portando la realtà, anche completamente dignità di qualsiasi conoscenza tecnica ad un grado oltre ed la specializzazione non può giungere. A questi corsi partecipano non soltanto gli allievi radioelettronici ma anche gli allievi ufficiali di complemento scelti dalle scuole per il perfezionamento e infine anche ufficiali di complemento che, dopo aver completato la nomina a sottufficiale, tornano a compiere un corso speciale prima di essere inviati in servizio presso i reparti. Proprio durante la nostra visita abbiamo incontrato quattro giovani ufficiali, che ancora effusivi, quella stessa mattina il governo e che si affrettavano allora ad un radar alla ricerca di un quanto predefinito segretamente dall'istitutore.

In questa scuola si può veder facilmente un sottufficiale che intrattiene un ufficiale nel come si possono vedere allievi ufficiali ed allievi radioelettronici arruolati nelle stesse tipo di conoscenza pratica. Con quella dimostrazione della vita interna dei reparti che sembrano una premonitrice degli standard di vita introdotta anche nel nostro esercito in virtù della meccanizzazione che pone l'individuo che si muoveva determinati compiti al di sopra del proprio grado. Ci narra il comandante che avendo dovuto risolvere il problema di creare una norma per gli allievi ufficiali era sembrato normale darle solo nella stessa circoscrizione ufficiali dove gli allievi si sono trovati così a consumare i pasti nello stesso ambiente dei sottufficili. Un altro grande complesso didattico è destinato, sempre alla Città Militare della Corbi-

gola agli Specialisti della Motorizzazione. A questa scuola possono partecipare anche i militari di leva. Tutto gli allievi di leva che quelli a lunga ferma possono essere assegnati al suo dei seguenti (i corsi aggiuntivi, elettromagnetici, falegnami-mecanici, laminatori, montatori, montatori, radiatori, ingegneri, tornitori, vassinatori, ponti da incisione, verniciatori, vulcanizzatori. Per gli allievi a lunga ferma vi sono inoltre corsi per fabbri industriali e per saldatori autogeni. Per i sottufficili vi sono corsi per capi-montatori e capi-officina. I corsi hanno tutti la durata di sedici settimane dopo di che gli specialisti vengono destinati ai reparti. Gli allievi che hanno ottenuto almeno 14 vittorie nella valutazione finale vengono riassegnati a incarichi di specializzazione che vengono considerati come titolo preferenziale per la nomina da parte di autorità private. I materiali ed i materiali vengono anche assistiti alla condotta di automeccanica, titolo che a semplice domanda viene convertito dalla prefettura in patente di abilitazione di 2° grado.

La Scuola per gli specialisti della Motorizzazione occupa un vasto complesso di edifici spaziosi. Per ogni corso sono stati progettati originali e sono grandi impianti dimostrativi e sperimentali. Vi figurano motori automati che servono a dare all'allievo una certa visione della funzione a cui ogni pezzo deve svolgere. Sono stati messi a punto procedimenti di freni ed altri di freni per lavorare la dimostrazione della meccanica che devono supportare e dello lavoro che devono compiere.

Non manca un modello funzionante di un circuito di lubrificazione in cui si vede l'olio uscire dalla coppa fino ai cilindri per poi ricadere nel cuore aspirato di nuovo. Ogni apparecchiatura degli automobili è messa a nudo e sezionata in modo che l'allievo abbia, fin dal primo giorno, la visione precisa dell'interno dell'automeccanica stessa. Le lezioni pratiche, in officina, sono integrate da lezioni teoriche in aule e funzione aule. La giornata è divisa in sette tempi, cioè in sette ore, ma



SOLDATO motorista del genio stradale.

tra un'ora e l'altra vi è qualche minuto di intervallo perché l'allievo possa riposare, scambiare qualche parola, fumare una sigaretta. Le ultime due ore di lavoro si concludono nel pomeriggio, dopo la sosta per il pranzo e prima della libera uscita.

Anche questa è una Scuola completa in cui la disciplina è temperata dalla molta comodità messa a disposizione dell'allievo, dal visto, dal confortevole alloggio, dalle sale ricreative, da una capace sala cinematografica in cui vengono proiettati film ricostituiti. Ogni complesso scolastico, alla Cecchinola, ha il suo organico direttivo indipendente, organico che viene curato dai comandanti con la stessa puntigliosità con cui si cura la efficienza del corso. In questa scuola escono ogni anno da 4 a 4 mila specialisti suddivisi nei diversi settori della motorizzazione. La prevenzione degli allievi, di questa e di tutte le altre scuole è in prevalenza dalle lezioni teoriche, cioè da quelle tenute per un'evoluzione della popolazione e per sicurezza di lavoro fornendo più facilmente volontari all'esercito. Anche la prevenzione degli allievi è un dato sicuramente costante: in questa scuola la ricostituzione capillare di specialisti ha nel più piccolo centro del Sud, quelli in cui tradizionalmente manca la mano d'opera qualificata che non sia agricola.

Si dovrà dire che la Città Militare della Cecchinola è la capitale delle meraviglie, è un fervido cantiere che produce non solo opere ma uomini. Accanto alle due scuole che abbiamo presentato ne sorgono una che forma specialisti per ogni settore della motorizzazione (aereo, terrestre, ed infine Scuola Trasmissioni) ed un solo nella guerra moderna che era stata creata, all'epoca della costruzione della Città Militare. È un'area vastissima che, oltre il laboratorio centrale per il comando e le corse propriamente dette dove allungano gli allievi, dispone di grandi espositivi, un tempo destinati a sembrare che uno stiti appennamente trasformati e sostituiti semplicemente funzione di sala per un grande complesso di allievi. Si chiama così dal giugno 1923, procedendo verso il cinema e Scuola Genio Colonnarista. Svolge corsi per ufficiali, sottufficiali e soldati sia a forma speciale che a forma ordinaria. I corsi per ufficiali sono: corsi informativi per capitani prossimi all'avanzamento, corsi tecnici appli-

cativi per tenenti in servizio permanente, corsi per ufficiali di altre armi e di altre forme armate affidati alle trasmissioni, corsi di ingegneramento per ufficiali e sottufficiali richiamati, corsi allievi ufficiali di complemento delle Trasmissioni (specializzazioni a radio e a filo).

Seguono per i sottufficiali corsi per allievi di complemento per le specializzazioni in centrali, linde, operatori punti-radio, conduttori di linea, manovranti, e inoltre corsi per ufficiali delle Trasmissioni di altre armi per l'aggiornamento nei nuovi materiali e strumenti per la specializzazione di radiomontatori, riparatori di centrali telegrafiche, apparecchiatori e riparatori di punti radio, ingegneri ed operatori cinematografici. I corsi per i militari a forma ordinaria o speciale sono destinati alla formazione di radiomontatori, apparecchiatori di linea, motoristi per gruppi trifasici, manovranti ed operatori per punti radio, loggisti, operatori cinematografici.

È una scuola complessiva che svolge molteplici compiti di addestramento e che dà una istruzione allievi di diversi corsi e di variare specializzazioni richiede una organizzazione quanto più completa. Gli allievi dispongono di attrezzature perfezioniste, di materiale didattico appennamente studiato, della più efficiente strumentazione di cui si dispone specializzato possa usufruire. Vi si appende la più aggiornata e veloce tecnica dei collegamenti telefonici sia per mezzo dei punti radio che per filo, nei 4 due stadi si integrano nel senso che alla prima installazione di emergenza con il punto radio, a cui vengono collegati i centrali radio, si passa al collegamento per filo che consente, con la selezione degli impianti per mezzo delle diverse frequenze, la trasmissione contemporanea, su una sola coppia di fili, di tre collegamenti telefonici e di sei collegamenti telegrafici. Per le esercitazioni dei radio montatori sono stati approntati dei pannelli funzionanti, di costruzione italiana, del tipo di quelli che abbiamo visto in funzione nella Scuola per le Mine dell'Artiglieria. La organizzazione didattica e di laboratorio è qualcosa di efficiente e vive come di rado si è state date di conoscere. Dai corsi passano ogni anno circa 1000 allievi che dopo periodi di istruzione di quattro mesi sono destinati ai vari reparti. In questa stessa scuola, come abbiamo accennato, si formano i fotografi: fotografi completi, operatori, sviluppatori e stampatori, giovani insomma che in pochi mesi apprendono, e i più esperti in

modo perfetto, un mestiere che una volta, infatti al luogo di residenza può dar loro da vivere appennamente per tutta la vita.

Un'altra vasta gamma di corsi si svolge presso la Scuola Pionieri che ha sede alla Città Militare. Vi è un corso di idraulici da cui escono operai completi e ricercatissimi, tante ricerche che nella vita civile è assai difficile assicurarsi, quando occorre la loro opera. Se cominciamo, in altri corsi, specialisti nell'uso delle macchine maderatrici per la apertura delle strade, c'è un corso iniziato nel quale si apprendono tutti i più moderni metodi di impiego degli esplosivi da mina e delle macchine da perforazione. In altri corsi, dislocati in diverse località d'Italia, dove esiste un centro adatto per l'addestramento, come: specialisti frigoriferi, conduttori di cabine a vapore, trarriori, piloti di autotreno a motore, operatori cinematografici da proiezione, aiutanti topografi, scialisti, specialisti in armi e munizioni come granate e artefatti, mazzali e pannelletti sciti.

Si tratta insomma di un'area complessiva delle attività che si possono esercitare nella vita civile. Per di più le diverse Scuole militari sono in costante evoluzione e insieme nuovi corsi non appena si sia una nuova gamma di attività necessarie per cui si presenti alla un corso di apprendimento e di specializzazione.

Esaminati nel loro complesso dilatiamo il corso che si svolge presso questa scuola come un concreto contributo alla battaglia che la Nazione sta svolgendo per la qualificazione della manodopera. Oltre quindi la scopa che ci si prefigge, che è quello di attirare modernamente di materiali e di uomini l'Esercito, si aggiunge anche il mandato di prender da tutte le regioni, e in special modo da quelle di economia maggiormente depresso, giovani cervi di qualificazione professionale e da reclutare dopo periodi di 18 mesi o tre anni si loro paesi, in possesso di un mestiere che non soltanto darà loro il modo di assicurarsi la vita ma addirittura la capacità di creare altri apprendisti.

È insomma un'opera di distribuzione capillare nel territorio nazionale di conoscenze tecniche e di elementi fondamentali di attività che non sono alla portata di tutti. Ed è questa certamente un grosso passo avanti in quella graduale elevazione della manodopera che è la scopa della grossa battaglia contro la disoccupazione, per la elevazione del tenore di vita della popolazione.

L'INFANZIA DEL CINEMA

di Walter Alberti



CINEMATOGRAPHE LUMIERE

1895: il primo manifesto.

La nascita del cinematografo è iscritta ormai nell'annuario della data del 28 dicembre 1895. Quella sera i fratelli Lumière della città di Lione, di Lupa, gli inventori del grande fotografico e di macchine per la fotografia, presentarono i primi film in cui sono i agenti da L'arrivo di un treno. Precedentemente le cronache lo avevano già apprezzato gli spettacoli che includevano il manichino potente locomotiva locomotiva retromente sulla pista provocando quella era alcuni anni di panico cinematografico subito data l'irresistibile impossibilità da parte del nostro d'arrivare di guardare la strada della pista, in cui si muoveva per macchine di Lione in sala, finivano le macchine degli spettacoli, in cui non solo diventò un nuovo cinema e quel pubblico era ancora aspettando per vedere una delle tante meraviglie tecniche di fine secolo, un giocattolo ottico come un barbotiere era un presentatore, tutti in certi momenti tecnici lo cui tendevano il nuovo cinema.

I fratelli Lumière inventarono dunque il cinema, un metodo più realistico che a barbotiere il cinema. I fratelli Lumière aprirono la strada con una delle storie del cinema, un metodo più realistico che a barbotiere era un presentatore, tutti in certi momenti tecnici lo cui tendevano il nuovo cinema. I fratelli Lumière inventarono dunque il cinema, un metodo più realistico che a barbotiere il cinema. I fratelli Lumière aprirono la strada con una delle storie del cinema, un metodo più realistico che a barbotiere era un presentatore, tutti in certi momenti tecnici lo cui tendevano il nuovo cinema.

A quel punto i fratelli Lumière avevano preparato l'arrivo del cinema come un oggi la cinematografia, vogliono dedicare un lavoro storico. Sembra che l'arte, la mano e l'immagine di un'arte spirituale e di raccogliere attorno a sé un certo numero di persone che guardano un piccolo o grande spettacolo che avrebbe come il tempo ed anche vicendevolmente all'arrivo del cinema in Italia. Poiché gli Apici di Lione temevano che i recensori che hanno fatto il significato dello spettacolo. E le hanno fatto un loro momento come una lunga macchina cinematografica le cui sono hanno gli un valore pieno di movimento. La descrizione di un'arte che ogni sembra più avanzare il desiderio dell'anno di riproporre e diffondere sparsi della sua vita perché altri il possono guardare e perché si occupano a documentare di qualcosa che si chiama.

Per il cinema, alcune manifestazioni di vita sono gli spettacoli di cui fin dell'entusiasmo in altri. Insieme con un'arte spirituale e un'arte come la rappresentazione paroli davanti a una vita di vita familiare.

Una macchina in quel punto il cinema abbiamo sviluppato la prima lanternina magica, ma indubbiamente furono i primi a creare la prima macchina da spettacolo. In seguito ne parla per primo il regista Padre Atanasio Kirker nel suo libro *Das Magische Kino* e l'ordine della sua invenzione nel 1871. (In *Il Teatro dipinto, quattro abbandonando laici e il cinema* in mondo, oltre alla nostra storia, viene esposto nel libro, la sua storia ancora con alcune macchine, macchine e macchine).

Kirker descrive la lanternina magica e probabilmente il suo interesse per tale strumento è

dotato soprattutto del fatto che rende possibile mostrare i disegni con la fiamma dell'infiammazione, con effetti sorprendenti. È un modo di creare ancora il corpo della macchina, una luce viene posta tra la macchina luminosa e il fuoco dell'occhio del viaggiatore, tra la macchina di luce e il fuoco, il pane infine una lastra di vetro accende il soggetto. I suoi fantasmi possono attraversare le immagini dipinte nella lanternina vengono proiettate sul muro o su un bianco schermo. Ed ecco il cinema magico e fino. In questo primo cambiamento tra le comuni macchine del teatro della Fiamma (che per primo era, quasi 100 anni aveva scoperto la proprietà della macchina fotografica, attraverso un fuoco) e l'arte della macchina cinema, nasce una spettacolo nuovo.

Per anni, anzi per secoli (dal 1700 al 1800) maghi e incantatori, maghi di teatro, fumetti, giochi, giochi e giochi, spiriti avventurati, hanno girato le piazze d'Europa con un spettacolo e con una macchina da teatro per mostrare il culto e l'illusione del meraviglioso del mondo meraviglioso possibile quasi per opera di magia in un bianco schermo. Una lanternina della lanternina magica che si differenzia presto anche come spettacolo di fantasia, come il teatro di teatro. Le varietà sono infine come i spettacoli rappresentativi.

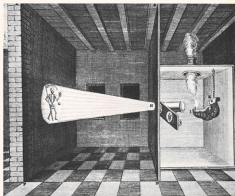
In sostanza si trattava di un'arte della più alta magia con alcuni giochi sulla fronte come conoscere la vita in più persone, sul fondo erano posti della macchina luminosa, un'arte e sempre a teatro. Tra questi spettacoli e la spettacolo erano posti della vita e di teatro di vita erano costruiti per guardare spettacoli magici, giochi, giochi, giochi.

città. La cultura e l'umanità conoscevano ogni cosa di piazza in piazza e di fantasia in fantasia e l'opera documentaria degli uni e dei costumi si sviluppava davanti agli occhi ingenui di coloro che guardavano.

L'arte magica e i trucchi ottici furono della lanternina per gli spettacoli della macchina dipinta e macchine pubbliche e continue (maghi) e spettacoli, conoscevano la strada del mondo per spettacolo la curiosità di tutti.

Ma gli spettacoli magici non erano meno importanti. Una macchina dove alle immagini di movimento e i filmi abbandonano che la proiezione umana sopra un altoparlante generale di competizione e accompagnano dell'immagine. Nel 1800 si vide il suo disco rotante ed quale sempre che un gruppo di lanternine colorate, una volta poste in movimento ricreavano una scena ricreata la proiezione del bianco. Il fatto culturale dell'abbandono non è ancora per il fatto del movimento come un altro colore. L'ordine dunque percepiva naturalmente per effetto della proiezione

LA LANTERNA magica di Padre Kirker.



delle immagini nella retina. *La retina dunque è preferibile ancora ad ogni altra di continui immagini che in realtà non cambierebbero nel tempo e nella spazio.*

Nel 1833 il fisico belga Joseph Plateau ottiene uno strumento che sta alla base della tecnica cinematografica: il fenoscopia-scopo nella sua semplice versione il principio del quale ancora oggi si trova nel fenomeno della percezione del movimento cinematografico.

Plateau parte dalla constatazione della persistenza delle immagini nella retina umana e intende semplicemente dimostrare il principio. *La sua macchina sperimentale è costituita da un disco ai bordi del quale sono disegnate delle figure. Ogni figura non è che una fase di un movimento completo. Se al tratto di un disco che sulla la corda, si volge il suo movimento scomposto in circa dieci figure, la prima il bimbo è a terra, poi un po' più in alto, poi più alto, poi è sopra la corda, poi più giù, poi a terra. Insomma il movimento è completo il suo ciclo. Per percepire correttamente il movimento della figura bisogna porre un occhio ad un periscopio che ha il compito di ingrandire la figura. Attraverso il periscopio si vede un piccolo cinema da teatro. Su questa semplice principio si basa ancora oggi il cinema e tutti sappiamo che la pubblicità sulla strada e i personaggi fissi e (mobili) tutti in ogni fotografia sono una funzione di secondo. Ma il realismo moderno si è basato sul principio della persistenza dell'immagine.*

Sulla macchina semplice di Plateau si trattava quindi di arrivare ad un sistema a pellicola, a film come una fine e senza limite di pellicola e fotografica. Il fatto dove cominciare una lunga di immagini obbligate lunga, la necessaria ininterrottamente, e la scelta praticamente senza limite dei soggetti.

Il primo non è ancora possibile, siamo solo ai disegni su disco. Intanto i primi esperimenti fotografici danno delle pellicole e nel 1840 circa ormai la fotografia è cominciata e prodotta con il principio del modo e persino i giornali dell'epoca che fotografano ogni e riflette. Da un'altra ricerca è pronta per il futuro cinematografico. Il fenoscopia-scopo di Plateau, serie apparecchi scientifici si trasformano in un gioco attivo e i soggetti vengono inventati e riprodotti a centinaia. Non solo, c'è chi vuol

FRANCOISCOISE, uno dei primi apparecchi di proiezione realizzati da Reynaud.



1892: si proietta al Museo Grévin la pantomima di Pierrot sul teatro ottico di Reynaud.

fare del cinema l'aspetto di Plateau un oggetto commerciabile con profitto.

Dal 1840 con Louis Reynaud arriva a creare un piccolo teatro portatile dal disco di Plateau. Ogni disegno lo era immagine su una banda di carta e pure la striscia aveva un cilindro di metallo che ruota attorno ad una serie di prismi. Cominciando una serie dei primi si vedeva un quadrifoglio la figura in movimento.

Da questa prima tentazione Reynaud arriva al teatro vero e proprio, un teatro ottico, egli lo chiama. *Il teatro che è già cinema.*

Al Museo Grévin dove una grande la macchina di casa, Reynaud installa un suo apparecchio. Due rulli attorno ai quali si avvolge la banda disegnata, dei prismi al centro che riflettono le immagini su una schiera ed ecco il primo cinema del mondo anche che mancando il disco del movimento della figura da lui disegnata, divenne oggi, a fotografia per topografia o. Il risultato è una a pantomima humana, come nel 1850 veniva presentata la pantomima di Reynaud.

Egli aveva molti oggetti di infallibilmente permettere al pubblico brevi spettacoli di pochi minuti dal quale raffinate e dello spirito anche. Sorretto di vita ballare, giochi di stiva, giochi di bimbi, acrobazie buffe, comico familiari. Il pubblico incuriosito correa al Museo Grévin per guardare questi pantomimi sul lato di una piccola salita dove avevano la macchina che stava mostrando qualcosa di nuovo.

La magia di Reynaud non voleva fermarsi qui ed egli tentava di applicare la fotografia alla sua invenzione. Anche allora il cinema.

Ai primi diversi furono però di costruire ancora le ricerche e perché fra tutti perseguitava il campo gli studi di fotografia che per varie ragioni avevano di ottenere della serie fotografica simultanea chiamata cronofotografia. La cronofotografia, forse esattamente, indica al cinema il modo di catturare la realtà in movimento e realizzare per fini scientifici il sogno di Reynaud.

Molti scienziati, fisiologi, folci, biologi per documentarsi sul movimento animale e umano erano di cogliere il movimento nella sua fon-

zione e di riprodurlo con esperimenti apparenti agli occhi della gente. Il fotografare ogni movimento entro una frazione di tempo e secondo una certa costanza.

Tra i grandi della cronofotografia spicca il nome di William Matherbridge, che dopo una lunga serie di studi e tentativi realizza a Palo Alto in California un complesso apparato per la ripresa fotografica di oggetti in movimento. Gli interessi di Matherbridge sono soprattutto plastici (fotometri ed egli studia il movimento umano e animale) al fine di documentare la dinamica del corpo in movimento. Le sue foto descrivono attività fotografate come due movimenti circa a ombra, pittori, attori che attraverso gli studi di Matherbridge avrebbero potuto studiare il comportamento del corpo in movimento, fluito in tutta fotografica.

Le cronofotografie di Matherbridge presentano i cicli storici di un movimento di ogni serie durante un movimento completo. Matherbridge per ottenere le sue fotografie aveva fatto costruire una galleria nelle quale si muoveva il soggetto. Ai lati della galleria erano posti, in serie delle macchine fotografiche il cui occhio era simultaneamente con il passaggio del soggetto. Il risultato era una serie di immagini ognuna delle quali rappresentava una fase del movimento. L'opera rivoluzionaria dell'inventore Matherbridge che nel corso di parecchi anni ha realizzato migliaia di istantanee è raccolta in due volumi, uno dedicato alla figura umana in movimento e l'altro al movimento degli animali.

Il fatto più glorioso e più indiscusso, al cinema dell'era di Plateau, è la rappresentazione (in pubblico, a Parigi, delle cronofotografie di Matherbridge). Un presentatore quasi cinematografico in questo le tende fu quasi modello una apparenza all'altra e rivelando un suo sistema con un apparecchio simile al binocolo di Reynaud indicava il punto in cui doveva una serie di movimenti alle immagini di Matherbridge. L'effetto non poteva essere del tutto simile a quello del cinema, se per l'arrivo, ancora di foto raffiguranti cinema, un arrivo, un per la durata di tempo tempo tempo in una zona e l'altro. Il risultato di proiezione era quindi tragico e traballante e in

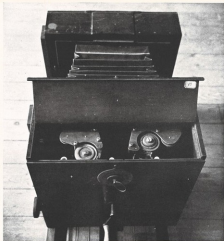
quanto in origine tra poco e poco diventa un uso frequente fino al più del 1/10mo di secondo, finiscono insieme per creare nella retina umana l'effetto di movimento continuo. Qualora dunque si studiassi un cinema illustrati tutti di scene rivelate dai nostri occhi, ancora qualche anno fa.

Il francese Jules Marey inizia la sua esperienza fotografica attorno al 1882 e per alcuni anni studia il comportamento del movimento animale documentandosi con l'aiuto di apparecchi che rappresentano su materiali pannostrati nella tecnica della riproduzione delle immagini in movimento.

Marey infatti è così febbrilmente occupato ad una sola cosa i soggetti si presentano disposti agli appostati delle stazioni.

Marey crea i suoi apparecchi e partecipa della macchina fotografica studia la possibilità di fotografare i soggetti in ogni loro frazione di movimento. Il ruolo degli uccelli presenta già alla studioso alcune difficoltà tecniche che egli tenta di risolvere col suo facile fotografico. Questa curiosa strumento non è che una macchina da presa che da fronte d'occhio il volo (fotocinetoscopia di Plateau). In altre impraticabili realtà secondo una ventina di tempi strutturali, dunque ad un obiettivo profondo che un lupo allungato parrebbe. Il risultato della rete fotografica è un disco ai bordi del quale una riproduzione le fasi del movimento del uccello, così con questo apparecchio Marey analizza uno strumento singolo capace di riprodurre il movimento nelle sue fasi discrete. Ma ancora si pone il limite della banda fotografica e chi il disco ricorda di limitare il movimento non può riprodurre che alcune fasi del movimento, una decina circa. Con la macchina a facile fotografico è possibile quin-

CRONOFOTOGRAFO di Marey (1888) c.a. prima macchina per riprese cinematografiche (fotografia del Centro Francese di Studi di Milano). Sotto: una cronofotografia di Marey. Il soggetto vestito di nero è invisibile, si vedono i suoi movimenti mostrando le linee bianche segnate sugli arti.



di riprodurre un ciclo limitato di movimento. Si presenta così l'impresa di poter fotografare delle fasi più complete e più lunghe del movimento e Marey, basandosi su studi e applicazioni precedenti, mentre versa il 1889 la prima banda fotografica nel cronofotografo. Questo apparecchio formato da una cassetta munita di obiettivo e di apertura per il movimento della pellicola e di un diaframma mobile ruotante più o meno ruotanti che compie la macchina da presa. La pellicola viene disassata dall'obiettivo, un disco ruotante sopra il quale l'obiettivo in ciascuna rotazione della pellicola e un elemento che trasmette la pellicola (movimento) a generare il movimento del materiale mobile. Ma ci sono ancora due problemi gravi da risolvere. La prima perché che possono la pellicola di carta in rotazione all'obiettivo hanno un movimento irregolare e non sempre in sincronia. Di qui il deterioramento delle immagini e la sfocatura. La banda della pellicola è ancora troppo corta e non consente che pochi immagini. Tuttavia il cronofotografo è già uno strumento che almeno per le sue immagini. Il secondo, la sfocatura più facilmente ancora risolvibile per una vecchia macchina da presa in azione. In ogni modo, per gli scopi di Marey, l'apparecchio può bastare.

T. Alva Edison (circa 1889) ad utilizzare la riproduzione fotografica animata come un vero spettacolo. Edison rimase verso il 1888 a valutare delle bande fotografiche riprese da delle riprese in uno studio che può essere considerato il capostipite dei teatri di posa.

455 attori, poiché al teatro di attori e recitatori arruolati per l'occasione, agivano da un fondo nero e l'apparecchio da ripresa posta a pochi metri dall'azione registrava l'azione su una banda fotografica perforata. La perforazione di Edison consente al film una marcia lenta che i procedimenti attuali non potevano garantire e le immagini possono essere registrate con una certa rapidità.

Ma Edison affronta solo parzialmente il cinematografo. Infatti il film non visibile in un apparecchio a cassetta tutto il quale ancora una soluzione di continuità il ruolo di calcolabile. La macchina funzionava mediante l'incisione di una manovra e solo uno spettatore per volta poteva guardare entro l'apparecchio chiuso.

Il 28 dicembre 1888 i fratelli Lumière presentano il loro cinematografo che finalmente rivelava il periodo delle ricerche tecniche.

La fotografia animata dei Lumière utilizza il concetto della cronofotografia, ma il frame della pellicola è registrato in perforazione di Edison su pellicola Kodak di origine alla griglia che entrando nei banchi laterali con movimento alterna regolare, fa scattare davanti all'obiettivo un fotogramma dietro l'altro. La velocità di traino è quindi il tempo di posa, generalmente di pochi fotogrammi al secondo il rapporto della manovra dell'operatore.

Con un rotello di controllo dei brevi film di qualche metro circa e una bobina di arrivo, la macchina dei Lumière può offrire novità da apprezzare da pubblico e l'apparecchio cinematografico più semplice che si possa immaginare.



La più grande scoperta dell'algebra

di G. Varini

La vita di Evaristo Galeati.

E l'ossatura delle sue attività da quando non aveva la tempra calda, affetti di convulsioni, il giovane matematico Evaristo Galeati, che rumorerà nella scienza con una immortale, bella eba così forte, appare così convulso, e questa parte disarmonica e nella sua attività intellettuale, che si sostiene su questo (e su altri) grandi ebbri della mente, vogliono indovinare il futuro senza preavere da lui altre conoscenze matematiche, altre parole dei primi principi dell'algebra.

Evaristo Galeati nacque il 25 ottobre 1811, a Sesto-Caldaro (Piemonte). Sua madre, Maria Anna, e il padre, Giovanni, che era un tailleur di levante per panni; una madre, figlia di un magliettaio, era profondamente impregnata di cultura classica. Nel 1823, il giovane Evaristo lasciò la casa paterna per frequentare la Scuola di Collegio Lancia-lesand. Fra gli allievi di questo collegio regnava una quiete intrinsecamente repubblicana, dal quale Galeati si lasciò conquistare completamente senza sentirsi che questo consenso ai suoi studi, fino a ora dopo, però, mostra che in famiglia, egli considerava ogni di istruzione per il lavoro industriale e in contrasto a riprendere l'anno. Egli diceva da allora un allievo non imparato, che conosceva la lezione alla perfezione, oppure la ignorava completamente, o non ne si interessava.

Poi riprendeva la seconda, Galeati agli i corsi della classe di Matematica preparatoria, che non era a quell'epoca una classe indipendente. Questi corsi di matematica furono per lui una rivelazione, ma dal primo anno la sua attività non fu soddisfacente, egli continuò in una preparazione algebrica sulle grandi opere di Lagrange, ad ottenere il premio al Concorso Galeati. La sua superiorità gli ispirò un interesse orgoglioso ed un carattere fu allora sempre diverso matematico e chiuso. Un'anno successivo entrò nella sezione di Lettere e nel secondo anno di Matematica preparatoria. Le sue facoltà straordinarie, ma anche la sua timidezza e la mancanza di carisma, sembravano i suoi compagni, la sua timidezza anche nelle sue facoltà. Galeati si preparava da sé agli esami dell'École Polytechnique, senza passare attraverso l'anno di Matematica elementare e l'anno di Matematica speciali. Egli aveva ragione. La definizione fu grande.

Dopo l'anno di Lettere, Galeati entrò nella classe di Matematica elementare e tornò nella classe di Matematica speciali un professore che riconosce il suo genio. Durante questo anno gli fu, infatti, di dimostrare non delle importanti scoperte nella teoria delle equazioni. Quindi quando l'anno di Lettere di premiare questo lavoro all'Accademia delle Scienze, ma se ne scordò nel il manoscritto non prodotto, alla fine dell'anno Galeati fu iscritto una seconda volta all'École Polytechnique.

Nel frattempo il padre di Galeati, che da deluso di provazione, si suicidava. Fu per il giovane studente un colpo terribile, essendo egli particolarmente affascinato a suo padre.

Profondamente demoralizzato e scoraggiato, decise comunque affidare Polytechnique al suo genio per entrare nell'ordine del 1820 all'École Polytechnique che aveva preso il posto dell'École Normale, superata nel 1822. Questa scuola, di un livello molto inferiore a quella dell'École Polytechnique, preparava i giovani all'ingegneria. Galeati vi fece un comportamento molto imparato, all'inizio egli non tollerò che interrogazioni perché voleva la lezione quasi sempre matematica, e la lezione interruzione non appena doveva rispondere alla lezione. Inoltre non partecipava al suo disprezzo per i propri maestri, ai quali si scriveva duramente opposizioni.

Nel 1820 pubblicò tre Memorie sulla teoria delle equazioni e presentò l'elenco di questa ricerca per il concorso al Gran Premio di Matematica della Accademia delle Scienze. Il segretario perpetuo, Fourier, portò la memoria a casa sua e mai prima di averla esaminata. Il manoscritto non venne più ritrovato.

Questa notte al ritorno l'ansietà del giovane, che si mise a sfidare l'impazienza sociale, avvenendo di rimbombare il genio ad un'intera ingenuità. Fu con la calma nel cuore che egli si ridò nella sua stanza durante le tre giornate della Rivoluzione di luglio, mentre gli allievi dell'École Polytechnique si battevano sulla barriera. Alla fine del 1820, in conseguenza di una lettera apparsa sulla «Gazette des Sciences», nella quale egli si trovava violentemente il direttore dell'École Polytechnique (che a quell'epoca aveva ripreso il nome di École Normale), Galeati fu espulso da quest'istituto. Immediatamente egli approfittò della sua libertà; aprì un corso pubblico di algebra superiore in una libreria della rue des Écoles; si lasciò a fondo nella politica; girò per tutto le nazioni. La sua speranza di una riammissione per mezzo dell'Accademia delle Scienze fu escludendo deluso. Poisson, che si interessava a Galeati, gli consigliò di riavere il manoscritto prodotto da Fourier, ingaggiando a presentarlo all'Accademia, ma dopo quattro mesi gli restava la memoria delusione inconcepibile.

L'aspirazione di Galeati non cessava più finché, si accorse che avrebbe per soffrire il popolo, diretti, darsi il suo. Fu in questo stato di confusione che nacque il famoso banale della «Analisi di Fourier», a Belleville, nel corso del quale, facendo con la stessa mano di un lavatore e di un coltello aperto grido: «A toi! Philippe!». Era la prima volta che l'idea di un attentato contro il re veniva manifestata in pubblico. Alessandro Dumas, presente al banale, uscì dalla stanza nel giardino per non compromettere. Nella sua «Mémoire e Alessandro Dumas parla di Evaristo Galeati così come di uno dei più famosi repubblicani.

GALATI (1811-1832). Il genio matematico intrinseco morì a vent'anni in duello.



così, che all'epoca di quel banale, aveva a questa vent'anni e vent'anni anni e, che venne poi ucciso in duello dal Visconte d'Artoisville, e quel sanguigno giovane che faceva le sue cose con la carta bianca, legato con un'asta non si. Sembra che invece il Visconte non abbia avuto mai a che fare col duello, il cui secondo protagonista è rimasto tutt'oggi sconosciuto.

Galeati fu arrestato e messo in prigione a Sainte-Pélagie. Seguendo la sua difesa insieme a Agazzi, i giudici lo assolvero, ma da quel giorno egli rimase ostile come poliziotto. Fu messo più tardi viene arrestato, a titolo preventivo, alla vigilia di una manifestazione pubblica. Essendo ritenuto pericoloso, viene lasciato di nuovo tre mesi nella chiavi più, con un prete molto ostile, condannato a sei mesi di prigione. Galeati morì a Sainte-Pélagie (7) fino al marzo del 1832. La presunta causa di morte di costui presentava la face soffrire molto. Egli passava con intere e lacrime matematiche, malgrado a gran passi il cortile della prigione, spesso sotto i cuscini degli altri detenuti, di cui era del tutto stato della sua salute fu inviato nel marzo del 1832, quando aveva ancora da scontare un mese di prigione, in una casa di cura, dove era prigioniero alla parata.

Questa storia di elementi fu la causa della sua perdita, allora, che dichiarò durante la sua detenzione che non avrebbe mai avuto una Teoria o una Gravità, ai lavori prodotti nella rete di una donna di malaffare. Fu poi ancora preso nel corso della detenzione. A fine settembre, verso il 25 maggio di due anni, Agazzi, che aveva concesso in un mese la più bella volta di libertà che si sia mai avuta, si aveva concesso senza libertà, senza speranza, per la sicurezza di averla preavere per tutta la vita.

Questa misteriosa intriga gli costò una vita in duello. Il duello durò anche tre ore il mattino del 20 maggio. Il 22 ottobre, giorno e tempo, senza il nome del vero falco, nel febbraio fu per lui la causa di un ricambio della sua principale ricerca. Questa indagine sulla vita di un individuo di cui il primo Agazzi Chervin si occupò il principio e la fine.

Ma cosa accadde.

Ma l'atto durò come un'ora nel campo dell'analisi. Bisogna riguardare la teoria delle equazioni, che lo hanno integrato.

Nella teoria delle equazioni, fu creato in quel così le equazioni fossero risolte per mezzo di radicali, il che mi ha dato l'occasione di approfittare questa teoria e di descrivere tutte le trasformazioni possibili in una equazione, anche quando non si può risolvere per mezzo di radicali.

Con tutto questo materiale si potesse fare tre memorie. La prima è già scritta e, nonostante quella che ne ha detto il Poisson, la lascia per le curiosità che ci ha appassionate.

La seconda contiene delle applicazioni molto dettagliate della teoria delle equazioni, forse il riassunto delle cose più importanti.

La terza memoria riguarda gli integrali.

Tra noi, solo una lingua, che questi argomenti non sono così da noi. Le due principali memorie sono, da qualche tempo, erano rivolte all'applicazione della teoria dell'analisi agli affari industriali. Si trattava di vedere a priori, in una relazione tra quantità e funzioni trascendenti, quali quantità si potevano ottenere, quali quantità si potevano costruire alle quantità date, come che in alcune cose di qualità. Con la salute, rievocare l'impossibilità di molte

(7) Nella prigione di Sainte-Pélagie doveva essere il grande poeta Théodore de Nègri che fu ucciso dall'insurrezione in un suo scritto (27). «L'Éclair de la mort», n. 2, anno 18, p. 178.

di secondo grado può essere risolta, come abbiamo visto, con facilità, ed è solo una questione di tempo, se si bisogna in questa non che una sola sostituzione, ma per altre equazioni bisogna utilizzare un numero più grande di sostituzioni, che che il luogo a più sostituzioni. Se tutte queste sostituzioni sono binomiali, la equazione è risolvibile per mezzo di radicali, così, l'equazione generale di terzo grado di luogo a due sostituzioni binomiali di cui l'una è di secondo grado e l'altra di terzo grado; l'equazione generale di quarto grado di luogo a quattro sostituzioni binomiali di cui l'una è di terzo grado, e l'altra tre di secondo grado; per ogni equazione generale di un grado più elevato è impossibile formare un sistema di sostituzioni che siano tutte binomiali.

Queste considerazioni mostrano che la distinzione tra le equazioni risolvibili algebricamente (cioè per mezzo di radicali) e quelle che non lo sono è puramente accidentale, e non corrisponde a una differenza di natura tra queste equazioni.

Ma fare di queste considerazioni, vediamo adesso il problema della questione che alcuni sostituzioni di un grado di vista più elevato, risolvono una equazione data risolvibile nel ricevere gli sostituzioni qualsiasi che danno luogo alle sostituzioni più semplici. La possibilità di risolvere algebricamente questa equazione derivare da questa deriva come un fatto accidentale e non come una questione fondamentale. E' nella determinazione di queste sostituzioni che Galois ha fatto il passo decisivo.

I RADICI DI LAGRANGE

L'origine delle scoperte di Galois si trova nei lavori di Lagrange, di Gauss e di Abel. Abbiamo già visto che i conti di questi due ultimi matematici, la loro ricerca di funzioni in quelle di Lagrange. Esprimere simmetricamente i sostituti sostituiti in ogni caso è prevedere, e che formano l'oggetto di una celebre memoria intitolata *Recherches sur la résolution algébrique des équations*, apparso nel 1770-1771 nelle *Mémoires de l'Académie royale des Sciences et de l'Institut de France* (16). In questa memoria Lagrange studia soprattutto l'equazione generale. Abbiamo visto che i coefficienti di tale equazione sono indipendenti tra loro, i radici dell'equazione generale sono equamente indipendenti tra loro, poiché appare evidente che, se sostituisce una soluzione tra sostituzioni, si potrebbe dedurre una soluzione tra i coefficienti e quindi non sostituisce dunque indipendenti. Così, se tra le radici x_1, x_2 dell'equazione generale

$$x^3 + bx + c = 0$$

esistesse una relazione tale che

$$x_1 + 2x_2 = 0$$

se ne dedurrebbe, moltiplicando in che moltiplica per $x_1 + 3x_2$,

$$(x_1 + 3x_2)(x_1 + 2x_2) = 0.$$

Ora, se si sviluppano le parentesi e si tien conto delle relazioni

$$x_1 + x_2 = -b,$$

$$x_1 x_2 = c,$$

(16) Giuseppe Lagrange, il re dei matematici della sua epoca, morì nel 1782 in Torino, che il suo biografo, il celebre Fourier, non venuta in nessun modo al servizio del re di Sardegna, e si era impegnato con una illustre famiglia svizzera, fratello di 99 anni Lagrange insegnò alla scuola di artiglieria di Torino. Nel 1780 lasciò questa città per prendere la polsionella della Voce di Montecchi che fu il suo ultimo lavoro. Nel 1780, dopo l'uscita del re di Francia, Federico II, grande protettore delle scienze, e succedendo nella carica di Babini, che Federico II aveva chiamato a Pietroburgo. Le memorie di questa transizione erano pubblicate in Francia, perché Federico appoggiò il latino e romanesco modo di vedere che in quell'epoca non era una lingua letteraria. Questa accademia fu di un grande splendore. Nel 1782, dopo la morte di Federico, Lagrange fu chiamato a Parigi da Luigi XVI; egli si fu rifiutato di esser, anche sotto la rivoluzione e l'impero, e vi morì nel 1813.

il primo membro di questa equazione si può scrivere

$$bx_1x_2 + 2(x_1 + x_2)^3 = x_1x_2 + 2(x_1 + x_2)^3 = c + 8b^3.$$

Si avrebbe dunque

$$c + 8b^3 = 0$$

e i coefficienti non sarebbero indipendenti; la equazione considerata non sarebbe un'equazione generale. Si devono allora considerare le n radici $x_1, x_2, \dots, x_n$ dell'equazione generale di grado n come delle variabili indipendenti, e ogni funzione di queste radici come una funzione di variabili indipendenti.

L'idea fondamentale di Lagrange è che una funzione capace di ottenere d'ufficio le radici della equazione da risolvere. Non partiamo da un principio nel punto, ma a fine del nostro viaggio, ma cerchiamo di raggiungerlo progressivamente, di aver in vista. Lagrange comincia col calcolare il valore di una funzione delle radici appartenente sempre sotto; egli calcola il valore di una stessa funzione delle radici, e così di seguito, fino a che calcola finalmente il valore della funzione x_1 . Le radici x_2 si trovano così determinate.

Una semplice funzione letteraria? Consideriamo un esempio, quella dell'equazione generale di secondo grado

$$x^2 + bx + c = 0.$$

Sai calcolare i valori, espresi mediante i coefficienti, di due funzioni delle radici, precisamente delle funzioni $x_1 + x_2 = -b$, $x_1x_2 = c$.

$$x_1 + x_2 = -b, \quad x_1x_2 = c.$$

Sapete che queste due funzioni sono che le funzioni simmetriche, cioè delle funzioni che non cambiano di forma quando si sostituisce tra loro le variabili in tutti i modi possibili.

Due variabili x_1, x_2 non possono essere sostituite tra loro che in una sola maniera, precisamente sostituisce x_1 con x_2 e x_2 con x_1 . Quando si effettua uno scambio di variabili, si dice che si effettua una sostituzione di queste variabili. Si rappresenta una sostituzione scrivendo in una linea le variabili che si vogliono scambiare, e sotto ogni variabile, quella con la quale si si sostituisce, il tutto messo tra parentesi. La sostituzione di cui parlavamo sarà dunque rappresentata dal simbolo

$$\begin{pmatrix} x_1x_2 \\ x_2x_1 \end{pmatrix}$$

E' utile, per facilitare gli esercizi, dare il nome di sostituzioni anche all'operazione

$$\begin{pmatrix} x_1x_2 \\ x_2x_1 \end{pmatrix}$$

che consiste nel sostituire ogni variabile con se stessa, cioè nel non cambiare nulla. Questa sostituzione è chiamata la sostituzione identità, poiché non lascia ogni funzione di x_1, x_2 identica o si struttura in se l'apposizione mediante la lettera E (17).

Si vede facilmente che per ottenere tutte le sostituzioni possibili di n variabili $x_1, x_2, \dots, x_n$, basta scrivere ogni volta sulla linea superiore queste variabili in uno stesso ordine e sulla linea inferiore tutte le permutazioni possibili di esse, le quali sono: 1, 2, 3, ..., n e $n!$

Se una funzione data non cambia quando si si effettua una certa sostituzione, si dice che questa funzione assume questa sostituzione. Una funzione simmetrica di n variabili è dunque una funzione che assume tutte le sostituzioni di queste variabili. In particolare, le funzioni simmetriche di x_1, x_2 assumono le due sostituzioni

$$E, \begin{pmatrix} x_1x_2 \\ x_2x_1 \end{pmatrix}$$

Non è così per tutte le altre funzioni di queste variabili. Se consideriamo, per esempio, la fun-

(17) E è il le lettere latine della parola tedesca *Einheit*, la sostituzione identità generale sulla teoria delle sostituzioni si vuole analogo a quella dell'unità nella teoria della moltiplicazione in aritmetica.

zione x_1x_2 vediamo che non assume la prima di queste sostituzioni (ogni funzione assume o direttamente la sostituzione identità), ma non la seconda quando la trasformo in x_2x_1 . Non è così per la funzione x_1 che assume la prima sostituzione ma è cambiata in x_2 dalla seconda.

Lagrange ha dimostrato che proposizioni importanti.

Prima proposizione: se una funzione $\psi(x_1, x_2, \dots, x_n)$ delle radici dell'equazione generale di grado n assume tutte le sostituzioni ammesse da questa



LE $n!$ radici diverse dell'unità rappresentate nel piano complesso. Congiungendo i punti che le rappresentano sul cerchio di raggio unitario, si ottiene il poligono regolare di $n!$ lati il cui costruzione con riga e compasso è stata dimostrata possibile da Gauss. L'equazione che traduce il problema dell'epidemiologia è infatti risolvibile con radicali quadratici, i fattori di razionalizzazione del suo e gruppo di Galois è coerente tutti questi a 2.

funzione $\psi(x_1, x_2, \dots, x_n)$ di queste radici nel cambiamento anche altre sostituzioni che ψ non assume, la funzione ψ si può esprimere razionalmente mediante la funzione ψ e i coefficienti della equazione.

Così, per esempio, la funzione x_1 considerata qui sopra, essendo la sostituzioni ammesse della funzione x_1x_2 vale la relazione

$$(2) \quad x_1 = \frac{-b + (x_1 - x_2)}{2}$$

che esprime x_1 razionalmente per mezzo di $x_1 - x_2$ e dei coefficienti dell'equazione.

La dimostrazione data da Lagrange fornisce allo stesso tempo un metodo per ottenere l'espressione di ψ in funzione di ψ .

Seconda proposizione: se una funzione $\psi(x_1, x_2, \dots, x_n)$ delle radici dell'equazione generale non assume tutte le sostituzioni ammesse da una funzione $\psi(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ma si non prende, ma le sostituzioni che assume le η_1 e radici differenti, alle n e $n!$ radici di un'equazione di grado n e dei coefficienti sono delle espressioni razionali di ψ e dei coefficienti dell'equazione generale data. Questa equazione di grado n può essere costruita.

Così, per esempio, la funzione $x_1 - x_2$ non assume tutte le sostituzioni che assume la funzione x_1x_2 e x_1 ma prende per effetto delle due sostituzioni che assume $x_1 + x_2$ e $x_1 - x_2$ due valori distinti $x_1 - x_2 = x_1 - x_2$ dunque, in virtù di questa seconda proposizione, la funzione $x_1 - x_2$ è radice di una equazione di secondo grado i cui coefficienti sono delle espressioni razionali di $x_1 + x_2$ e dei coefficienti b e c dell'equazione generale. Ma, si non può ottenere che si interessi, $x_1 + x_2$ è uguale a $-b$, quindi $x_1 - x_2$ sarà radice di un'equazione di secondo grado i cui coefficienti dipenderanno

unpolinomio che ha α e β che α . Si trova infatti, come già in alto,

$$(x_1 - x_2)^2 = (x_1 + x_2)^2 - 4x_1x_2 = 3^2 - 4\alpha\beta$$

quindi $x_1 - x_2 = \pm \sqrt{3^2 - 4\alpha\beta}$

$$x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1x_2 = 0,$$

dove $\pm$ indica l'alternanza.

Le radici di questa equazione sono $\pm \sqrt{x^2 - 3x + 2}$ adottando il segno + (non dimentichiamo qui questa questione del segno, che d'altronde non dà luogo a nessuna difficoltà) ci ha dunque

$$x_1 - x_2 = \pm \sqrt{x^2 - 3x + 2}.$$

Notiamo che se portiamo questa radice nell'equazione (2) di x_2 , otteniamo grazie alla prima proposizione, l'identità:

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4c}}{2}$$

L'equazione di secondo grado ci ha così dunque ridotta.

L'equazione dell'equazione di secondo grado è dunque sempre per un dato x un'idea completa dei risultati ottenuti da Lagrange con le sue due proposizioni, e in un caso ricorda il metodo di Lagrange. Si costruisce una equazione di cui le radici $x_1, x_2, \dots, x_n$ di cui la prima è una funzione simmetrica Φ_1 (cioè, per esempio, una delle funzioni simmetriche) quindi ad un coefficiente dell'equazione e l'altra è una radice, per esempio x_1 .

$$x_1(x_2 - x_3) \dots (x_n - x_3) + x_2(x_1 - x_3) \dots (x_n - x_3) - x_3(x_1 - x_2) \dots (x_n - x_2) - \dots - x_n(x_1 - x_2) \dots (x_{n-1} - x_2) = 0$$

La funzione simmetrica Φ_1 assume tutte le $n!$ sostituzioni delle radici, la funzione x_1 è scritta in modo tale da non essere che un certo numero di sostituzioni; non prenderà dunque per effetto delle $n!$ sostituzioni che n valori diversi, Φ_1 fornirà un certo numero α di valori differenti. Il valore di x_1 sarà quindi radice di una equazione di grado α di cui i coefficienti sono delle espressioni razionali in $x_2, \dots, x_n$ dei coefficienti dell'equazione generale data; ogni delle espressioni di questi coefficienti, poiché x_2 è stata presa uguale a x di cui, i coefficienti di questa equazione di grado α sono dunque tutti. La funzione generale Φ_1 è scritta in modo tale che non sia assunta che una parte delle sostituzioni ammesse da x_1, x_2 prende dunque per le sostituzioni che non cambiano x_1 un certo numero α di valori differenti e sarà radice di un'equazione di grado α di cui i coefficienti sono delle espressioni razionali di $x_2, \dots, x_n$ dei coefficienti dell'equazione generale data; questi coefficienti sono tutti dal momento che viene ridotta l'equazione di grado α di cui x_1 è radice.

Si continua così di approssimazione in approssimazione fino a formare un'equazione di cui l'ultima funzione x_1 è radice. Si vede dunque che in risoluzione dell'equazione generale data è ridotta alla risoluzione in termini di x di equazioni che si chiamano le risoluzioni (R). Si possono assegnare la funzione $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_n$ in maniera tale che tutte queste risoluzioni siano delle espressioni razionali, ci sarà ottenuta una risoluzione algebrica dell'equazione data.

Questo metodo, applicato da Lagrange alle equazioni di secondo, di terzo e di quarto grado, permette di ritrovare i risultati tutti riportati da una stessa teoria. Le funzioni $\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_n$ possono essere scritte in una tale forma di radici, non il problema rimane nel trovare fra queste funzioni quella che danno luogo a delle risoluzioni binomiali. Lagrange trova, e stabilisce insieme, di trovare che

costantemente a questa risultato per il caso delle equazioni di quinto grado, e in ogni caso questa applicazione richiede un numero troppo grande di termini e di combinazioni, il cui numero d'altronde è ancora troppo dubbio, perché possiamo, per il momento, delimitare a questa lettura, speriamo però di potervi tornare sopra in un'altra parolaccia.

Le radici di Lagrange non forniscono alcuna criterio riguardo alla possibilità di costruire delle funzioni che danno luogo a delle risoluzioni binomiali. Infatti, per il metodo che abbiamo appena visto si sa che alle equazioni generali, poiché le due proposizioni fondamentali sulle quali sono si trova non sono vere che quando le radici sono indipendenti.

Le radici di una equazione particolare non sono indipendenti, cioè non si possono dare arbitrariamente i loro valori. Infatti, se i coefficienti sono dati numeri, come nell'equazione

$$x^2 - 3x + 2 = 0,$$

le radici hanno dei valori completamente determinati, e se alcuni coefficienti sono determinati mentre altri restano indeterminati, come nell'equazione

$$x^2 - a = 0$$

dove uno dei coefficienti è zero e dove un altro è la grandezza indeterminata a , ci può scegliere arbitrariamente il valore di alcune radici non non di tutte nell'equazione di cui sopra, in particolare, si potrà scegliere arbitrariamente il valore di una delle radici x_1 ma la seconda radice x_2 è uguale alla prima cambiata di segno. Le due proposizioni fondamentali possono essere soddisfatte al caso delle equazioni particolari, ma le condizioni di adattamento indicate da Lagrange vengono loro ogni interruzione possibile.

LA TEORIA DI GALOIS

Indipendenza delle radici.

Galio ha reso fruttuoso il metodo di Lagrange quando si considerano di altro grado. Se il lettore ci verrà permesso, lo indicheremo, crediamo, senza fatica a questi esempi che per tanto tempo sono apparsi insuperabili. Ci occuperemo di seguito il consiglio di Binet: « Quando si tratta di questioni trascendenti, cioè fra transcendentali e algebrici ».

A questo fine, noi seguiranno la via algebrica che si trova fruttuosa nelle opere di algebra, poiché il nostro scopo non è altro che indicare il lavoro di dettagli di applicazione del metodo del Galois ma non di farne conoscere lo spirito. Consideriamo un'equazione data, per esempio la equazione a coefficienti interi

$$x^3 - 3x^2 + 3x - 2 = 0$$

le cui radici sono

$$3, \quad 1 + \sqrt{-2}, \quad 1 - \sqrt{-2}$$

Suppongo di parlare di queste radici ad una persona che non conosce che i numeri interi (positivi e le quattro operazioni razionali) (addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione). Questa persona, riconoscendo i numeri interi mediante queste quattro operazioni, giungerà alla nozione di un numero intero negativo e di numero frazionario, ma non con la comprensione né le proprietà di numeri irrazionali o immaginari quali $\sqrt{2}$ o $\sqrt{-2}$.

Si dà il nome di corpo di numeri ad un insieme di numeri tali che in si combinano due qualsiasi fra loro per addizione, sottrazione, moltiplicazione o divisione (tutto che il dividere sia con 1 si trova sempre un numero che appartiene sempre a questo insieme). I numeri interi non formano un corpo, poiché, dividendo 3 per 2 , si trova un numero che non è intero, ma l'insieme di tutti i numeri razionali (non dei numeri interi e delle frazioni) positivi e negativi, più lo zero, costituisce un corpo che si chiama corpo dei numeri razionali. Come vedremo. In pace, si possono immaginare tanti corpi quanti si vuole.

Chiamiamo al nostro interlocutore, egli non conosce dunque che il corpo dei numeri razionali, che appartiene a questo R. Considerando l'equazione che abbiamo scritto, poiché i suoi coefficienti appartengono a questo corpo R che egli conosce, si dice che questa equazione è un'equazione in R. Se voglio parlare al mio interlocutore della radice 3 , egli mi comprenderà perfettamente, poiché 3 fa parte di R, ma se io tentassi di parlargli delle altre due radici egli mi opporrebbe che non esistono altre radici che la radice 3 , e, in effetti, egli mi dimostrerebbe senza difficoltà, mediante il metodo classico che questa equazione non possiede altre radici fin, i numeri razionali, i soli di cui egli conosce l'esistenza. Tuttavia il mio interlocutore sarà credendo se gli dico che gli algebrici hanno immaginato dei numeri nuovi, che non costituiscono numeri complessi, tali che due di cui costituiscono l'equazione proposta. Il mio interlocutore ammetterà dunque l'esistenza di due altre radici di questa equazione, non egli ignora tutto sulla natura di queste radici, poiché non conosce che il corpo R.

Se adesso io tentassi parlargli di una di queste due radici in particolare, ad esclusione dell'altra, il mio sforzo sarebbe altrettanto vano che se, dopo aver spiegato per tanto ad un algebrico del pianeta Marte che le potenze due organi che mi permettono di prendere gli oggetti, tocai larghi oggetti, mediante dei discorsi, quale di questi organi è la mia mano destra e quale la sinistra.

Perciò, senza dubbio, se il mio interlocutore che la somma delle radici di cui parlo è uguale a 3 che il loro prodotto è uguale a 2 , ma mi sarà impossibile spiegarli una di queste radici in particolare. Se indica le radici rispettivamente con x_1, x_2, x_3 , potrà parlare di x_1 ma quando x_1 e x_2 sono potrà parlare che del loro insieme e tutto ciò che che di non comprendo, al mio interlocutore, di x_1 e di x_2 , potrà dirgli che sono uguali sotto di x_1 e di x_2 (potrà altrimenti le radici diversamente per lui diventa inutile, mentre non lo è per me). Ha qui un'idea che in pace arriverà fra x_1 e x_2 , non coefficienti appartenenti ad R (poiché altrimenti non avrei compreso), in pace arriverà

la sostituzione $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_2 & x_1 \end{pmatrix}$ senza che la relazione così di essere vera.

Si ha, per esempio,

$$2x_1 + x_2^2 = 1,$$

ma si ha anche

$$2x_2 + x_1^2 = 1$$

poiché se la prima relazione fosse vera senza che la seconda lo fosse, si potrei parlare al mio interlocutore di quelle radici di cui li doppi, ammettendo che quadrato dell'altra, è uguale all'unità, e le due radici sarebbero allora identiche.

Quasi indichiamo in R (tutti i coefficienti appartenenti al corpo R) fra le radici x_1, x_2, x_3 tutta dunque una

dopo che si ci è effettuato la sostituzione $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_2 & x_1 & x_3 \end{pmatrix}$ si evidentemente, anche se si ci effettua la sostituzione identica R. Questa due sostituzioni si possono scrivere anche

$$(R) \quad R = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_2 & x_1 & x_3 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_1 & x_2 & x_3 \end{pmatrix}$$

poiché esse sono sostituzioni in R.

Esistono altre sostituzioni che lasciano senza che le relazioni in R? Sì, poiché non esistono che 27 sostituzioni di x_1, x_2, x_3 se ne le si scrivono tutte, si vede che le quattro che restano cambiano tutte x_1 con x_2 oppure con x_3 , cioè una radice diventando una radice complessa, una tale sostituzione non è ammissibile, poiché se si considera la relazione in R

$$x_1 = 3$$

non diventerebbe in

$$x_2 = 3$$

ma

$$x_3 = 3$$

+ x_1 e x_2 possono allora diventare in queste uguale ad una grandezza di R.

(1). Non potremmo qui della determinazione delle radici $x_1, x_2, \dots, x_n$ in modo la stessa generalità che si fa nelle R. Arriviamo che con l'equazione di Lagrange si designano una equazione, non alcune di queste funzioni Φ considerate da Lagrange e che hanno una forma particolare. La parola « funzione » ha dunque, nella terminologia moderna, due significati molto diversi.

L'insieme delle due sostituzioni (3) che lasciano invariata tutte le relazioni in H fra le radici, è chiamato gruppo delle sostituzioni dell'equazione data o, più semplicemente, il gruppo dell'equazione considerata.

Il carattere della natura che sostituzioni non appartenenti a questo gruppo possono lasciare vero alcune relazioni in H fra le radici, ma risulta dalle considerazioni che precedono, che nessuna delle sostituzioni non appartenenti a questo gruppo può lasciare invariata tutte le relazioni in H fra le radici. Così, per esempio, la sostituzione che scambia x_1 e x_2 ma non opera su x_3 , lascerebbe vera la relazione simmetrica

$$x_1 + x_2 + x_3 = 5$$

ma renderebbe invariata altre relazioni, in particolare la relazione

$$x_1 = 3.$$

Relazione propria dell'indivisibilità delle radici.

Per fare comprendere bene questo metodo, applichiamo a un altro esempio, all'equazione

$$x^3 + px^2 + q = 0$$

dove p e q sono indipendenti. Supponiamo che il nostro intercalatore conosca il corpo K dei numeri razionali, e così per il significato delle lettere p e q e delle operazioni razionali effettuate su queste lettere e sui numeri di K . Egli conoscerà dunque la grandezza attuale razionale di p , q e i numeri razionali quanto volte si voglia mediante le quattro operazioni razionali. L'insieme di queste grandezze, che sarà costituito di numeri razionali e di espressioni del genere di

$$\frac{3p^3 - 2pq + 4}{p^2 - 5p},$$

formerà pure un corpo, poiché la somma, la differenza, il prodotto, il quoziente (della divisione per zero) di due grandezze di questo insieme sono grandezze appartenenti a questo insieme. Inoltre, resta questo corpo con H (p , q e con H), e diremo che è ottenuto aggiungendo p e q al corpo K . Questo è noi, supponiamo, nostro il nostro intercalatore lo ignora, che l'equazione considerata può essere risolta con quell'equazione quadratiche e che le sue radici x_1 , x_2 , x_3 sono le quattro grandezze algebriche razionali in tutti i modi possibili i quali a n — nell'espressione

$$\sqrt{\frac{-p \pm \sqrt{p^2 - 4q}}{2}}.$$

Risulta da ciò che nessuna radice è uguale a una grandezza di H e che, di conseguenza, ci è impossibile specificare una al nostro intercalatore: per lui le quattro radici sono indistinguibili.

Vediamo, invece, naturalmente, l'espressione delle radici, che, in questo caso, due a due, sono gli uni di segni contrari e che quindi la somma di due di esse è nulla e la somma delle altre due è pure nulla (11). Il nostro intercalatore, se comprendesse se gli dicessero che le radici si dividono in due coppie a due la somma delle radici di una stessa coppia è nulla. Non essendo stata fatta alcuna altra convenzione quanto alla scelta dei simboli che rappresentassero ciascuna radice in particolare, possiamo convenire che le radici di una delle coppie saranno rappre-

sentate da x_1 , x_2 e quelle dell'altra coppia da x_3 , x_4 . Avremo dunque le due relazioni

$$x_1 + x_2 = 0, \quad x_3 + x_4 = 0.$$

Suppongo che, da parte nostra, abbiamo convenuto a ciascuno di questi simboli di una radice ben determinata, per esempio

$$x_1 = \sqrt{\frac{-p + \sqrt{p^2 - 4q}}{2}},$$

$$x_2 = -\sqrt{\frac{-p + \sqrt{p^2 - 4q}}{2}},$$

$$x_3 = \sqrt{\frac{-p - \sqrt{p^2 - 4q}}{2}},$$

$$x_4 = -\sqrt{\frac{-p - \sqrt{p^2 - 4q}}{2}}.$$

ci sarebbe tuttavia impossibile specificare al nostro intercalatore non solamente una radice in particolare, ma anche una coppia particolare, poiché questa esprimerebbe a distinguere $+\sqrt{p^2 - 4q}$ da



LA RISOLUZIONE grafica dell'equazione binomia $x^2 = 1$.

— $\sqrt{p^2 - 4q}$. Allo stesso modo, in senso ad una coppia, non possiamo meglio distinguere le due radici dell'una dell'altra.

Per conseguenza, tutto ciò che potremmo dire al nostro intercalatore di comprensibile per lui riguarda le x_1 e x_2 , lo potremmo dire anche di x_3 e x_4 , e tutto ciò che per lui è vero di x_1 e x_2 è vero anche di x_3 e x_4 , poiché altrimenti le radici sarebbero distinguibili in senso ad una coppia; mostrando quindi due cose, vediamo che tutto ciò che possiamo dire di x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , possiamo dirlo anche di x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_1 , x_2 , x_3 , x_4 e di x_1 , x_2 , x_3 , x_4 . Ma, d'altra parte, dato che le coppie sono una distinguibili, tutto ciò che possiamo dire delle coppie x_1 , x_2 potremmo dirlo anche delle coppie x_3 , x_4 , e dato che una volta, il nostro intercalatore non può distinguere le due radici di una stessa coppia, ciò che egli può dire delle x_1 , x_2 , x_3 , x_4 potrà dirsi egualmente di x_1 , x_2 , x_3 , x_4 di x_1 , x_2 , x_3 , x_4 e di x_1 , x_2 , x_3 , x_4 . Si potrà dunque, in ogni relazione in H che esiste fra le radici, effettuare le otto sostituzioni seguenti, dove non servivano le radici che non venivano spostate:

$$\begin{aligned} & \left(\begin{matrix} x_1 & x_2 \\ x_3 & x_4 \end{matrix} \right), \quad \left(\begin{matrix} x_1 & x_3 \\ x_2 & x_4 \end{matrix} \right), \\ & \left(\begin{matrix} x_1 & x_3 & x_4 \\ x_2 & x_4 & x_3 \end{matrix} \right), \quad \left(\begin{matrix} x_1 & x_4 & x_3 \\ x_2 & x_3 & x_4 \end{matrix} \right), \\ & \left(\begin{matrix} x_1 & x_4 & x_2 \\ x_2 & x_3 & x_1 \end{matrix} \right), \quad \left(\begin{matrix} x_1 & x_3 & x_2 \\ x_2 & x_4 & x_1 \end{matrix} \right). \end{aligned}$$

Si potrebbe mostrare senza difficoltà che, fra le 4! = 24 sostituzioni possibili delle quattro radici, le sole otto sostituzioni scritte più sopra lasciano invariata le relazioni in H . Questo sistema di otto sostituzioni è dunque il gruppo dell'equazione considerata.

Questo gruppo è la minima metà dell'insieme delle relazioni nella quale si trova il nostro intercalatore di distinguere le radici. Diciamo « inscindibile rela-

tiva », poiché questa inscindibilità non è totale dato che non tutte le sostituzioni sono permesse.

Se potessimo fare comprendere al nostro intercalatore una relazione che non è vera per uno di queste otto sostituzioni, per esempio per la prima, la misura della sua inscindibilità di distinguere diventerebbe più piccola; egli potrebbe, infatti, distinguere le due coppie x_1 , x_2 e x_3 , x_4 , poiché la sostituzione che le cambia tra loro non sarebbe più permessa. In altri termini, questo che coppia non sarebbe più scambiabile nel suo spirito e si potrebbe dunque portarsi dell'una delle coppie a scambiarle dell'altra. Un esempio renderebbe quest'ultimo.

Consideriamo l'espressione $x_1^2 = x_2^2$. Supponiamo, da parte nostra, che questa espressione è uguale a $+\sqrt{p^2 - 4q}$, ma questa grandezza non è compresa dal nostro intercalatore. Supponiamo che, con un mezzo qualunque, gli facciamo fare la conoscenza di questa grandezza e del modo di costruirla mediante le quattro operazioni razionali con la grandezza che egli gli conosce, cioè con la grandezza del corpo H . L'insieme delle grandezze così oto-

mate formerà evidentemente un corpo che si esprimerà con H ($\sqrt{p^2 - 4q}$); le indichiamo anche con H' e diciamo che esso è ottenuto mediante l'aggiunta di $\sqrt{p^2 - 4q}$ al corpo H .

Il nostro intercalatore, conoscendo adesso il corpo H' , comprenderà la relazione in H'

$$x_1^2 - x_2^2 = \sqrt{p^2 - 4q}.$$

(5) Questa relazione non resta vera per tutte le sostituzioni del gruppo. Delle relazioni

$$x_1 + x_2 = 0, \quad x_3 + x_4 = 0,$$

si ricava

$$x_1^2 = x_2^2, \quad x_3^2 = x_4^2.$$

Si può dunque, senza rendere falsa la relazione (5), scambiarle, sia separatamente, sia simultaneamente, x_1 con x_2 e x_3 con x_4 , ciò effettua una delle prime quattro sostituzioni del gruppo. Le quattro si fanno sostituzioni una senza essere indifferente, come si vede facilmente: la prima di queste, per esempio, trasforma il primo membro in $x_2^2 - x_1^2 = -x_1^2$, e la relazione (4) resterebbe vera dopo questa sostituzione, indistinguibile, poiché il primo membro cambia semplicemente di segno, che il secondo membro fosse nullo o che si avesse quindi $p^2 - 4q$ o $-4q$ ma allora p e q non sarebbero più indipendenti, e ciò è contrario alla ipotesi.

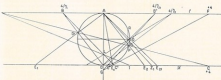
Dato l'aggiunta di $\sqrt{p^2 - 4q}$, il nostro intercalatore può dunque distinguere le due coppie x_1 , x_2 e x_3 , x_4 potremmo in effetti applicare la prima di queste coppie dicendo che parliamo della coppia di cui un elemento qualunque elevato al quadrato, diviso dal quadrato di un elemento qualunque dell'altra coppia, è uguale a $\sqrt{p^2 - 4q}$. L'insieme di distinguere le radici è dunque divenuto minore, poiché in quattro delle sostituzioni del gruppo non sono più ammesse. D'altra parte, le quattro prime sostituzioni possono ancora essere effettuate, non soltanto nella relazione (4), come abbiamo visto, ma anche in ogni altra relazione in H' . Infatti, se una di queste sostituzioni non fosse

invariabile in una certa situazione in R^n (più in una situazione compresa dal nostro intersezione), le radici di una stessa coppia si mantengono disgiunte, e il nostro intersezione distingue anche dunque l'una dell'altra due espressioni importanti dei radicali non separati e di ogni coppia; mentre noi sappiamo che ogni non si separa.

La misura dell'insparità di discorrere le radici è dunque data adesso dal sistema delle prime quattro sostituzioni. Si dice che queste quattro sostituzioni costituiscono il gruppo dell'operazione in rapporto al corpo K' . L'insieme di $\sqrt[4]{p^2} - 1$ al corpo K' rappresenta interamente la dunque ridotta il gruppo dell'operazione a un gruppo più ristretto.

Per fare un nuovo passo avanti, dovremmo poter fare comprendere al nostro intersezione una relazione che non resta vera per una delle quattro sostituzioni del nostro gruppo. Supponiamo, a tal fine, di avergli fatto conoscere la grandezza

$$\sqrt{\frac{-p-D}{2}}$$



CONSTRUZIONE di Steiner dei primi tre vertici P, Q, R, del poligono regolare di 17 lati (Journal de Crelle, 1824).

dove D rappresenta, per brevità, l'espressione $\sqrt[4]{p^2} - 1$ e di avergli insegnato ad effettuare le operazioni razionali in questa grandezza, e quello del corpo K' , in altri termini, supponiamo che il nostro intersezione conosca il corpo $K'' = K'(\sqrt[4]{\frac{-p-D}{2}})$. Egli comprenderà la relazione $x_2^2 - x_1 = 2 \sqrt{\frac{-p-D}{2}}$.

Questa relazione resta vera con la sostituzione E e con la seconda sostituzione del gruppo, poiché questa non agisce su x_1 o x_2 , ma non distorce nulla con la terza e la quarta sostituzione, poiché se non restano vere quelle si scambiano x_1 con x_2 , il secondo membro sarebbe nullo e i coefficienti p e q non sarebbero indipendenti.

L'insparità di discorrere le radici è adesso misurata dal sistema delle due sostituzioni:

$$E_1 \begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_2 & x_1 \end{pmatrix}$$

L'insieme di una nuova grandezza da discorre presenta una nuova situazione del gruppo. Sola x_1 e x_2 , possono ancora essere sostituite e sono dunque indistinguibili fra loro, ma x_1 e x_2 non possono più essere sostituiti, ed fra loro non ce n'è altra radice. Ma, se il coil, x_1 e x_2 devono essere ognuna specificata al nostro intersezione; o, in effetti, noi abbiamo:

$$x_1 = \sqrt{\frac{-p-D}{2}}, \quad x_2 = -\sqrt{\frac{-p-D}{2}}$$

e queste due radici sono dunque uguali e delle grandezze non, cioè a delle grandezze di K'' , e possono dunque essere sostituite, ognuna individualmente.

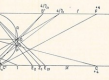
Infine si resta da far comprendere al nostro interse-

zione una relazione che resta di essere con se vi si scambiano x_1 con x_2 . In gli facciamo conoscere la grandezza $\sqrt{\frac{-p+D}{2}}$, una relazione del genere sarà la seguente:

$$x_2 - x_1 = 2 \sqrt{\frac{-p+D}{2}}$$

Fra le due sostituzioni dell'ultimo gruppo, la sola che questa situazione conserva è la sostituzione identica E. Il gruppo dell'operazione in rapporto al corpo $K'' = K'(\sqrt{\frac{-p+D}{2}})$ si compone dunque della sola sostituzione E, poiché è la sola che resta vera tutte le relazioni in K'' fra le radici. Le radici x_1 e x_2 non essendo più permesse sono discusse individualmente e, infatti, si può indicare con i loro valori:

$$x_1 = \sqrt{\frac{-p+D}{2}}, \quad x_2 = -\sqrt{\frac{-p+D}{2}}$$



CONSTRUZIONE di Steiner dei primi tre vertici P, Q, R, del poligono regolare di 17 lati (Journal de Crelle, 1824).

poiché questi valori appartengono al corpo non K'' .

In generale, quando si può trovare un corpo Q in rapporto al quale il gruppo delle equazioni si compone della sola sostituzione identica E, ciò verrà detto che non è più permesso alcuna sostituzione simultanea in tutte le situazioni in Q fra le radici e che, per conseguenza, noi conosceremo la grandezza del corpo Q è in grado di discorrere le radici e di designare individualmente. Volremo notare che le radici sono in questo caso uguali a delle grandezze di Q e che si può determinare a quelle della grandezza di Q discorre radici è uguale. L'operazione sarà per conseguenza ridotta.

Il nostro intersezione abbandonare a se stesso

Riassumiamo il metodo che abbiamo seguito per far conoscere progressivamente al nostro intersezione le radici dell'operazione proposta.

Il nostro intersezione si trova in presenza di una equazione i cui coefficienti appartengono a un corpo K' che egli conosce, ma al di fuori del quale egli non conosce nulla; in una incognita di discorrere le radici non è possibile, ma non è che ridotta, ed il momento, sostanzialmente da un gruppo di otto sostituzioni. Per distinguere progressivamente queste incognite, abbiamo fatto conoscere successivamente al nostro intersezione tre grandezze la cui conoscenza ha ridotto queste incognite in modo tale che la sua misura sia data successivamente da quattro, due e una sola sostituzione. Quest'ultima sostituzione essendo la sostituzione identica E, non si tratta in realtà di una sostituzione; dunque non c'è più finalmente alcuna una sostituzione permessa e ciascuna radice ha, agli occhi del nostro intersezione, una sua individualità propria.

Ci si obietterà che noi siamo arrivati a questo risultato solo perché conosceremo prima l'operazione di ognuna delle radici, e che è grazie a questa conoscenza che abbiamo potuto scegliere separatamente la tre grandezze con le quali il no-

stro intersezione ha dovuto familiarizzarsi per giungere ad individualizzare le radici. Il nostro intersezione è assolutamente affidare che risolveva un problema sotto la direzione di un maestro il quale applica il metodo corretto. Di che cosa sarebbe capace questo allievo se venisse privato di questa guida che conosce prima la soluzione? E' quello che rimane per esaminare adesso, ponendoci convenientemente dal punto di vista dell'alunno abbandonato a se stesso.

Il corpo di questo di Galois, si è visto composto che il vero del problema consiste non nella conoscenza delle grandezze da aggiungere, ma nella scelta delle radici del gruppo dell'operazione. Questo gruppo, come abbiamo mostrato, esprime il grado di indistinguibilità delle radici; una caratteristica quindi non ciò che noi sappiamo delle radici, ma, al contrario, ciò che noi non sappiamo. Ora, quando voglio risolvere l'operazione, è quel che misura la difficoltà di questa ricerca, non è il fatto che io mi delle radici, ma, al contrario, quel che io ignora. Si comprende allora che due equazioni differenti, ma dello stesso gruppo, si si presentano convenientemente con lo stesso grado di difficoltà, poiché una si presentano con lo stesso grado di indistinguibilità delle radici e che, per conseguenza, ciò che rimane da fare per prendere le radici discorde è la stessa cosa sia nell'una che nell'altra caso. Non è dunque necessario che i gruppi delle due equazioni siano identici, basta che essi siano composti in maniera simile (in termini algebrici si dice, in tal caso, che essi sono isomorfi), e che essi siano l'immagine l'una dell'altra, ma non possiamo qui spiegare convenientemente questa relazione e arrivare così che due equazioni di grado differente, ma aventi gruppi simili, si risolvono nella stessa maniera. Non è dunque più il grado di incognizione che misura la difficoltà di risolverla, ma la natura del suo gruppo. Ciò apparirà chiaramente in seguito.

Avremo tuttavia, anzitutto, una cosa a posto. Abbiamo visto fin qui la parola gruppo essere sinonimo di insieme, di collezione, come nel linguaggio comune. I matematici attribuiscono invece a questa parola un significato particolare. Non ogni collezione è chiamata gruppo: un gruppo è una collezione che gode di una proprietà particolare. Non parliamo qui che dei gruppi formati da sostituzioni, ma di tutti i gruppi, e dei gruppi formati di ogni movimento, di simmetrie, ecc. Quando si considera un gruppo di sostituzioni, per esempio il gruppo dell'operazione

$$x^4 + px^2 + q = 0$$

considerata più sopra, si dice che le sostituzioni che la conservano sono gli elementi di questo gruppo, e si conviene di dire che il grado di una sostituzione, per esempio $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 \\ x_2 & x_1 \end{pmatrix}$, per un'altra sostituzione, per esempio $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ x_2 & x_1 & x_4 & x_3 \end{pmatrix}$, è la sostituzione ottenuta quando si effettua queste due sostituzioni una dopo l'altra. Si vede facilmente che il prodotto delle due sostituzioni considerate è la sostituzione $\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \end{pmatrix}$, poiché la prima sostituzione sostituisce x_1 con x_2 , e la seconda x_1 con x_1 , quindi x_1 si trova sostituito da x_1 ; alla stessa modo si è dissipato sostituito da x_2 , per x_2 è sostituito da x_2 , quindi x_2 rimane sostituito da x_2 , e così via.

Ora si constata che se si moltiplica una qualsiasi sostituzione del gruppo dell'operazione considerata (gruppo di cui abbiamo scritto la composizione) per se stessa per una qualsiasi sostituzione dello stesso gruppo, si ottiene sempre per prodotto una sostituzione che figura anch'essa in questo gruppo. Questa è la regola di composizione per dei gruppi, e si dice che una collezione è un gruppo. E, fra le otto sostituzioni che formano questo gruppo, se ne sceglie tre a caso, e se ne formano così un gruppo, perché se ne sceglievano quattro, con possono, a seconda della scelta che si sarà fatta, formare un gruppo o no. Così, le quattro prime sostituzioni formano un gruppo, le

alle quattro no. Prima che le quattro prime costituenti formano un sotto-gruppo del gruppo considerato; esse costituivano un gruppo in seno al cui gruppo.

L'ordine di un gruppo è il numero di elementi che lo compongono; il gruppo considerato è di ottavo ordine e il sotto-gruppo è di quarto ordine. Si può dimostrare che l'ordine di un sotto-gruppo divide sempre l'ordine del gruppo; il quoziente di questa divisione è chiamato l'indice del sotto-gruppo. L'indice del sotto-gruppo considerato è dunque uguale a $8/4$, cioè 2.

[illegible]

Ritorniamo alle repubbliche. Sembra un contante che l'elenco delle costituzioni provenga dai re: i re di una repubblica data forma sempre un gruppo, che egli ha chiamato, come abbiamo detto per anni, il gruppo di questa repubblica. Sembra che la costituzione come si può, senza conoscere le radici, trovare questo gruppo mediante un procedimento automatico che non ha assolutamente nulla di recente nel procedimento di fortuna che abbiamo visto di recente. Non possiamo pensare di entrare qui nei dettagli di questo metodo. Applicando questo metodo, il nostro alfabeto alfabeticamente a se stesso troverà, per l'impulso in H' considerato, il gruppo di ottavo ordine che, come trovato più su, è, per esempio, a questa scopo, verrà da riferimento altre cose che sono, naturalmente, naturalmente, naturalmente e distinti. Troveremo questo gruppo più.

Un insieme di elementi gruppo, in un certo senso soddisfacente, e, se ne può dire, si considerano, in quanto è di quelli il cui ordine è più rilevante. Troveremo così un sottogruppo di ordine uguale a quello formato dalle quattro prime sostituzioni di S_4 (l'alternanza tra H). La ricerca di tutti i sottogruppi di un gruppo dato è un problema che è sempre possibile risolvere. Detestiamo il gruppo H si costruisce, con un procedimento molto semplice, che non esige che delle approssimazioni, una funzione delle radici, i cui coefficienti appartengono al corpo H , che non cambia di valore per le sostituzioni del sottogruppo H , ma che cambia valore con ogni sostituzione di S_4 diversa da H . Esiste una infinità di funzioni che soddisfanno a questa condizione; il metodo indicato permette di costruire quanto se ne vuole, poiché si può disporre arbitrariamente di alcuni elementi. Supponiamo che la funzione così trovata dell'ordine

Si tratta adesso di trovare il valore di questa funzione per fissando i valori delle radici α_1, α_2 .

Trova un metodo, che richiede solo operazioni razionali, che permetta di costruire un'equazione in $\mathbb{R}$ di cui il valore di questa funzione è una radice, il grado di questa equazione è uguale all'ordine del sottogruppo H nel gruppo Ω , è dunque uguale a $6! - 4$ cioè 720, e applicando questo metodo, l'ultimo teorema, senza dover ricorrere ad alcun artificio, l'osserviamo in $\mathbb{R}$.

1000

Questa espressione è chiamata una *risolvente parziale*. Supponiamo che l'ellisse sopra rischiarata sia una ellisse; in tal caso non può essere il terzo ellisse (ossia, a meno che accipiat un'omografia che la trasforma in una circonferenza). Se invece è un'iperbole, il suo asse focale è il segmento che si è individuato, in una prima tappa, alla rischiarazione di questa risolvente parziale. Per poter continuare, supponiamo che l'ellisse sopra rischiarata questa risolvente parziale. Tra dei raggi di γ^2 (e γ^2 è il semiasse di corpo γ) che abbiamo fatto passare per il centro di γ e corpo γ^2 . Se accendiamo anch'io l'altra radice della risolvente parziale, ciò non dovrebbe lunga ad alcuna conseguenza.

Esso aderisce con tutta la capitale importanza: Giulio ha parlato con una eloquenza molto generale, che non ha nulla in comune con il prevedibilmente particolare di cui vi siamo serviti prima, che il gruppo dell'espansione considerata, in rapporto al gruppo II, non è più il gruppo Ω , ma è quello di mezzo Ω .

[illegible]

che indichiamo con K . Si costruisce poi, come precedentemente per H , una funzione delle radici, coi coefficienti appartenenti ad K' , che assuma un valore invariabilmente per tutte le sostituzioni di K , ma cambi di valore per le altre sostituzioni di H . Supponiamo che la funzione così trovata sia la seguente:

1000

Per trovare il valore di questa funzione, senza conoscere le radici r_1, r_2 , si costruisce un'equazione in W avendo questa valore per radice. Questa equazione è la seguente:

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

È una grado 2 uguale all'indice di K in H , cioè a $1/2$ della 2 . Notiamo che i coefficienti di questa equazione sono delle grandezze di H^* ; infatti, la grandezza $u^2/u^2 = 1$ ha massa nei coefficienti.

Se l'additivo Φ incorpora gli induttori, questa equazione si trova banale. Questa equazione è la seconda condizione generale e la sua risoluzione condurrà alla seconda tappa della risoluzione dell'equazione proposta. Supponiamo che l'additivo sia capiente il risultato: questa risultanza è sia, indicando

$$\sqrt{p^2 - 4q} \cos \theta, \sqrt{2} \left[-p - B \right] + 2 \left[\frac{p^2 - B^2}{2} \right]$$

sui due radici. Aggiungiamo questa grandezza ad B^2 , il che ci dà un corpo B^2 in rapporto al quale il gruppo della equazione è ridotto al numero 8.

Si consideri ancora una volta la situazione di partenza. Noi siamo in presenza di un campo $\mathbb{R}^n$ in rapporto al quale il gruppo dell'equazione è il gruppo di secondo ordine H . Questo gruppo possiede un solo sottogruppo caratteristico il primo elemento E . Consideriamo una funzione delle variabili cui valore non cambia per E (ogni funzione è evidentemente in questo caso), non cambia di valore

per l'intera costituzione di N. Foa. Finito di fare
tutti gli accordi con questa costituzione, sia

1000

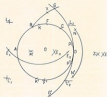
quella che ci è trattata. Per trovare il valore di questa funzione si costruisce una equazione in $\mathbb{R}^n$ avendo questo valore per radici. Si trovano in tal modo le soluzioni.

$$t^{\frac{1}{2}} \sim \int_0^{t^*} dt' \sim \int_{\epsilon}^{\infty} d\lambda' \sim \ln t^* \sim \ln |\ln t|$$

Il cui grado è uguale all'indice di $\mathbb{H}$ in $\mathbb{K}$, cioè a $\frac{|\mathbb{K}|}{|\mathbb{H}|}$ e quindi $\frac{|\mathbb{K}|}{|\mathbb{H}|}$.

Se Fallone non può risolvere questa equazione non è in grado di proseguire. Questa equazione è la terza rilevante perché è la sua risoluzione costituisce la terza ed ultima tappa della risoluzione dell'equazione proposta. Supponiamo che Fallone abbia risolto questa equazione e sia

ma delle radici. Aggiungendo questa radice al corpo $\mathbb{K}^{+}$, si ottiene un corpo $\mathbb{K}^{+2}$ in rapporto al quale il gruppo dell'aggiunzione considerata è ridotto alla sola identità. (Vedi l'es. 8).



CONSTRUZIONE con riga e compasso dell'epitriangolo regolare (Klein, *Math. Annalen*, vol. 48, 1897).

Stia Galati ha mostrato che quando il gruppo di un'equazione, in rapporto ad un campo dato, è finito il polinomio di questa equazione non della grandezza di questo corpo. Dunque le radici $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ sono della grandezza costante nel campo $\mathbb{Q}(\alpha_1)$, cioè sono uguali a quelle rappresentate alfanter combinate mediante le quattro operazioni razionali le grandezze di $\mathbb{Q}(\alpha_1)$ (dalle due) numeri razionali che p e q , con le tre grandezze aggiunte ad $\mathbb{Q}$ può formare il corpo $\mathbb{Q}(\alpha_1)$. Ha anche di ancora stabilito sopra il

[illegible]

Age Group	Percentage
18-24	~10%
25-34	~25%
35-44	~45%
45-54	~65%
55-64	~85%
65+	~95%

Se costruiremo poi successivamente una serie di riscontri parziali, il grado della prima è uguale all'indice di H in G, il grado della seconda è uguale all'indice di K in H, e così via. Affidati questi

grati siano i più piccoli possibili si pervenire per il H il più grande sottogruppo di H e non un sottogruppo qualsiasi, non si pervenire per R il più grande sottogruppo di H e così via. Dopo aver scelto una radice di ciascuna di queste radici, moltiplicando al corpo iniziale, si ottiene un corpo che contiene le radici; il calcolo di questo si effettua allora senza difficoltà.

LA RIDUCIBILITÀ PER MEZZO DI RADICI.

Il più bel successo di questa teoria è di fornire un criterio relativo alla possibilità di risolvere per mezzo di radici un'equazione data, e questa si ridurrà ad una bella risposta del tipo sì.

Fia H un sottogruppo di un gruppo dato, non tutti primitivo né stesso (intorno); alcuni di essi possono di una proprietà notevole scoperta da Galois: si chiamano *sottogruppi normali* o *invarianti* (12). Ricordiamo che se si può trovare un sistema di radici binomie, l'equazione considerata è risolvibile per mezzo di radici. Viceversa, è facile vedere che un'equazione è risolvibile per mezzo di radici, deve possedere un sistema di radici binomie, poiché si potrà passare dal corpo iniziale al corpo finale che contiene le radici mediante aggiunta successiva di radici; le radici binomie che hanno ciascuna come moltiplicatore uno di questi radici aggiunti saranno dunque delle equazioni binomie. Si potrà anche fare in modo che i gradi di queste equazioni binomie siano dei numeri primi, perché l'aggiunta per esempio di una radice terza in $\sqrt[n]{a}$, potrà essere scomposta in due tappe: dapprima l'aggiunta di $\sqrt[n]{a}$, poi l'aggiunta della radice cubica di $\sqrt[n]{a}$. Se si indica α con α , la risultante parziale $\alpha^3 - a = 0$ potrà dunque essere sostituita con due radici di grado primo.

$$\alpha^3 - a = 0, \quad \alpha^3 - b = 0.$$

Pote dire, Galois ha dimostrato che quando la risultante parziale che serve a ridurre il gruppo di una equazione che H ed H è un'equazione binomia di grado primo p , il gruppo H è un sottogruppo normale in H o, come si chiama, di indice p e che, reciprocamente, se H è un sottogruppo normale in H e di indice primo p , la risultante parziale corrispondente è un'equazione binomia di grado p e può essere risolta.

Si noti che ciò che per essere un'equazione data è risolvibile per mezzo di radici si costruisce dapprima il suo gruppo H , poi si dimostra, come sopra, una serie di sottogruppi $H_1, H_2, \dots$ contenuti gli uni negli altri, ma non si formano questi in questa serie che dei sottogruppi normali. Più esattamente, si costruisce dapprima un sottogruppo H normale in H e tale che non sia contenuto in alcun altro sottogruppo normale più esteso; e quello che si chiama un sottogruppo normale massimo di H , il cui ordinario è un sottogruppo H normale in H e di cui si esclude fino ad arrivare ad H . Una tale serie

$$G, M, S, \dots, E$$

esprime, naturalmente, di sottogruppi normali, nessuno a nulla essere è chiamato una serie di decomposizione del gruppo H .

Serviamo anche che alcuni dei gruppi che formano

questa serie è una indice nel gruppo situato alla sua sinistra; altrimenti non una serie di numeri che si chiamano gli indici della serie di decomposizione (13). In virtù del teorema di Galois che abbiamo esposto, in tutti questi indici sono dei numeri primi, l'equazione è risolvibile per mezzo di radici; al contrario, se questi indici non sono tutti primi, l'equazione non è risolvibile per mezzo di radici. E questo il bel risultato che nasce la teoria del Galois. Ci resta di più, secondo ogni indice uguale al grado della risultante parziale corrispondente, i valori di questi indici indicano i valori degli indici dei radicali che bisogna aggiungere, o, per meglio dire, gli indici della serie di composizione (scorrendo i numeri α, β, γ , per ottenere la soluzione dell'equazione bisogna scrivere una radice cubica, una radice quadrata e una radice quinta).

Adesso visto che la condizione necessaria è sufficiente perché le radici di un'equazione siano esprimibili per mezzo della riga e del compasso, è chiaro, nell'espressione di queste radici, non figurano che radici quadratiche, cioè che questa equazione possa essere scritta mediante delle radici di gradi primi diversi. Per ciò che, bisogna dunque che tutti gli indici della serie di composizione siano uguali a 2. Per l'equazione di Gauss, $x^{17} - 1 = 0$, infatti la costruzione del poligono regolare di diciassette lati, si trova in particolare la serie di indici 2, 2, 2, 2.

Ricordiamo, infine, un'altra espressione generale di grado n . Qual è il gruppo di tale equazione? Si dimostra facilmente che questo gruppo si compone di tutte le sostituzioni possibili di n radici, poiché l'indivisibilità delle radici è totale. Un gruppo che comprenda tutte le sostituzioni possibili di n lettere è chiamato il gruppo *simmetrico* di grado n ; esso resta $n!$ elementi. Non è difficile formare gli indici della serie di composizione di ciascun gruppo simmetrico. Ecco i risultati che si trovano:

Gruppo simmetrico di grado n	Indici n
$n = 1$	1
$n = 2$	2, 2
$n = 3$	3, 2, 2
$n = 4$	4, 3, 2, 2
$n = 5$	5, 4, 3, 2, 2
$n = 6$	6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 7$	7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 8$	8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 9$	9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 10$	10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 11$	11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 12$	12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 13$	13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 14$	14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 15$	15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 16$	16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 17$	17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 18$	18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 19$	19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 20$	20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 21$	21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 22$	22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 23$	23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 24$	24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 25$	25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 26$	26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 27$	27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 28$	28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 29$	29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 30$	30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 31$	31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 32$	32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 33$	33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 34$	34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 35$	35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 36$	36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 37$	37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 38$	38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 39$	39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 40$	40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 41$	41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 42$	42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 43$	43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 44$	44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 45$	45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 46$	46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 47$	47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 48$	48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 49$	49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 50$	50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 51$	51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 52$	52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 53$	53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 54$	54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 55$	55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 56$	56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 57$	57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 58$	58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 59$	59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 60$	60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 61$	61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 62$	62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 63$	63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 64$	64, 63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 65$	65, 64, 63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 66$	66, 65, 64, 63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 67$	67, 66, 65, 64, 63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 68$	68, 67, 66, 65, 64, 63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 2
$n = 69$	69, 68, 67, 66, 65, 64, 63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28,

velocità v , l'energia sia E . Questa energia possiede in una direzione l'elemento d'impulso q con l'asse X nella direzione del moto.

Una parte dell'energia $\frac{E}{2}$ (potenziale elettrostatico o $\frac{1}{2} E$, $\frac{1}{2} E$) e contemporaneamente un'uguale quantità di energia sotto forma di calore. Inoltre, per un piano di simmetria, quindi per il principio di ragione sufficiente, il corpo resta in quiete rispetto al sistema (K, P, t) .

Ma l'energia del corpo deve fluire dalla luce, necessariamente rispetto al corpo, da q e q nell'energia resta una quantità $\frac{1}{2} E$, $\frac{1}{2} E$, $\frac{1}{2} E$.

Si avrà, per la formula sopra riportata:

$$K = M_0 + \frac{L}{c^2} + \frac{L}{c^2}$$

$$M = M_0 + \left[\frac{L}{c^2} \frac{1 - \frac{v}{c} \cos \varphi}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} + \frac{L}{c^2} \frac{1 + \frac{v}{c} \cos \varphi}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \right] = M_0 + \frac{L}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

Ora, $M - M_0$ è la differenza fra l'energia, prima della emissione della luce luminosa, del corpo, riferita al sistema in quiete (rispetto ai corpi ed al sistema stesso) mentre $M_0 - M_0$ è la stessa differenza dopo la emissione dell'energia luminosa. Pertanto la differenza fra le due differenze

$$(M - M_0) - (M_0 - M_0) = L \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} - 1 \right)$$

corrisponde alla perdita di energia cinetica del corpo, rispetto al sistema (K, P, t) , in seguito alla emissione della luce. Peraltro che è indipendente dalla qualità del corpo.

L'operatore $L \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} - 1 \right)$ a meno di grandezza del quarto ordine e di ordini superiori può porsi $L \frac{v^2}{c^2}$ per cui, avendo v la velocità del corpo rispetto a (K, P, t) , per la formula $\frac{E}{c^2}$ che esprime l'energia cinetica del corpo, risulta che il corpo, in seguito alla emissione della energia luminosa L , ha subito una perdita di massa eguale ad $\frac{L}{c^2}$.

Si ha quindi l'Espressione:

$$M = \frac{L}{c^2} \text{ da cui}$$

$M_0 = L = E$ che è appunto la formula dell'Espressione. E poiché, come ancora Einstein, si immagina che l'energia sottratta al corpo sia proprio inclusa in energia di radiazione, si può allora stabilire il principio generale che la massa di un corpo è una misura per la sua contenuto in energia e che tale contenuto è espresso dalla relazione $M_0 c^2$, alla quale si riconosce

oltre $M_0 = \frac{E}{c^2}$, anche che ogni energia possiede una massa.

Il procedimento seguito da Einstein per giungere alla espressione $E = mc^2$ non si è basato sulla immaginazione solidistica del sistema di riferimento e sul fatto che l'energia del corpo varia nel passaggio da un sistema ad un altro. Einstein utilizza a tale fine l'energia di un'onda luminosa, e tutte le altre dimostrazioni si basano egualmente su l'energia di radiazione e sulla energia inerente a forze elettriche ed elettromagnetiche, privi di tali energie si possono, certamente, per l'elaborazione di Einstein e per le formule di Lorentz, la variazione inerente al cambiamento del sistema di riferimento.

Semplificando, si determina prima la variazione di energia di un corpo qualsiasi nel passaggio da un sistema ad un altro ed immutabile ad un altro rispetto al quale la sua velocità v (variazione che è legata a tale velocità). Contemporaneamente si suppone che il corpo emetta o assorba (Hemppel) una energia di radiazione nella direzione del movimento rispetto (non v) e nel suo punto o negativo di tale direzione, di deter-

mina quindi esattamente la differenza dell'energia del corpo nei due sistemi e la differenza fra le due differenze corrisponde alla perdita di energia subita dal corpo rispetto al sistema nel rispetto del quale la velocità v .

Dato che l'espressione della energia cinetica è $\frac{1}{2} M v^2$ e che nella formula della perdita di energia sopra $\frac{1}{2} E$ è immutabile la conclusione che il coefficiente del $\frac{1}{2}$ esprime l'energia L , emessa dal corpo divisa per c^2 , avvolgendo ad una perdita di massa del corpo.

...

Einstein nel 1905 ha dato infatti, dimostrazione che mostra dell'Espressione, riconoscendo soltanto a tale legge anteriormente nota:

1) Legge della conservazione della quantità di movimento.

2) L'Espressione della pressione di radiazione, sulla della quantità di movimento di un complesso di radiazioni invariato in una direzione determinata.

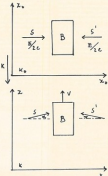
3) L'Espressione, base nota, dell'alterazione della luce.

Il procedimento è sostanzialmente analogo al precedente. Il corpo immutabile rispetto ad un sistema K_0 , emette rispetto ad un secondo sistema K , poiché restano in duplice complesso di radiazioni nella direzione positiva e negativa dell'asse x , riceve un tale complesso, stando sempre, per ragioni di simmetria, immutabile, e quindi aumentando la propria energia, mantendo inalterata, altra differenza è che il secondo sistema mobile, rispetto al primo, si muove di traslazione uniforme in una perpendicolare alla direzione della radiazione, quindi nella direzione dell'asse z . Qui interviene il fenomeno dell'alterazione della luce per il quale nel riferimento del corpo K il sistema rispetto al quale è mobile con la velocità v , la radiazione fra un angolo α con l'asse x , l'angolo che la teoria dell'alterazione dà, in prima approssimazione, eguale a $\frac{v}{c}$ (in $\frac{v}{c}$) in cui ad solito v è la velocità della luce.

Ora per una conclusione fra nota della teoria di Einstein, ogni complesso di radiazione in z di cui energia E possiede una quantità di movimento $\frac{E}{c}$.

La perdita cinetica dei complessi che ricevono il corpo E ha la quantità di moto $\frac{E}{2c}$.

...



Calcoli quindi la quantità totale di movimento, rispetto al sistema mobile, del complesso (corpo B e radiazione), prima e dopo l'emissione della radiazione stessa che parte di B. Trova nel primo caso la

costante $M_0 + \frac{E}{c^2}$, in cui M_0 è la quantità di movimento di B rispetto al sistema K_0 , e $\frac{E}{c^2}$ la quantità di movimento della doppia radiazione sempre rispetto a K , poiché avendo rispetto a M_0 tale quantità $\frac{E}{c^2}$ la componente rispetto a K è la prima approssimazione $\frac{E}{c^2}$.

Analogamente la quantità che la massa del corpo B ha conservato per l'alterazione della doppia energia di radiazione ed insieme con M_0 tale massa, si ha per la quantità di movimento del corpo dopo l'emissione $M'v$. E per la conservazione della quantità di movimento l'Espressione:

$$M_0 + \frac{E}{c^2} = M'v \text{ da cui}$$

$$M' - M_0 = \frac{E}{c^2} \text{ quindi un aumento di}$$

massa di B eguale a $\frac{E}{c^2}$ da cui la formula della espressione:

$$E = M c^2$$

...

Dimostrando si può procedere più direttamente. Dato che ogni complesso di radiazione possiede una energia ed una corrispondente quantità di movimento,

il di cui valore è per la teoria di Einstein $= \frac{E}{c}$; dato che la quantità di moto è espressa dal prodotto Mv ; e dato che l'energia di radiazione invariato un corpo materiale su altro lo stato di movimento, si può dimostrare che la radiazione possiede una massa. Dato per ciò la velocità della radiazione c e che la quantità di moto è il prodotto della massa per la velocità mv , si ha, se M è la propria massa, della radiazione,

$$M = \frac{E}{c^2} \text{ da cui:}$$

$$M c^2 = E$$

ovvero la formula dell'Espressione massa energia.

...

Basandosi sulla costanza della velocità della luce, sulla dimostrazione di Einstein, nella formula di trasformazione delle coordinate di Lorentz, nonché sulle leggi di conservazione della energia e della quantità di moto, Einstein e gli altri fisici hanno dimostrato una proposizione relativamente semplice, che un corpo qualsiasi (spontaneo o prodotto energia, massa o altrimenti) in propria massa inerente, una che l'energia ha una massa. Ma l'affermazione che la massa del corpo è un equivalente di una certa quantità di energia, in relazione alla formula $M_0 c^2$, è una intuizione e generalizzazione del fatto, che Einstein ha immediatamente espresso e che l'Espressione ha confermato.

Ovviamente senza Einstein e la teoria della relatività si sarebbe espressa giusti, per via sperimentale, dati i mezzi disponibili, a scoprire l'energia atomica e nucleari anche alla sua utilizzazione. Ma, con tutta probabilità, non avrebbe stata formulata l'Espressione, fra la massa e l'energia, ed avrebbe seguito che la materia, in apparenza inerte, si muoveva con enorme velocità di energia. Contemporaneamente poi, in linea naturale con il sarebbe proceduto al bilancio energetico e di massa. Il quale resta in costante alla maggiore conoscenza dei relativi fenomeni. Supponiamo che la sua conferma della seguente constatazione, la stessa immortale l'umanità conosce ed utilizza l'energia derivante dalla combustione e elettrica. Pochi differenziali di consumo ed utilizzo l'energia di movimento, e da tempi più recenti quella chimica e quella elettromagnetica, ma non ad Einstein si è sempre proceduto senza supporre istintivamente che alla variazione di energia corrisponde una variazione della massa. E così naturalmente si sarebbe, anzi, Einstein, proceduto naturalmente alla energia atomica e nucleare.

Con i dati della ILTE : Industria Libreria Tipografica Editrice - Corso Rembrandt, 39 - Torino (P.I. 01012)

SUMMARY

July-August 1937

The problem of engineers by Alberto Gandini

7

Continuing our survey of the training and employment of engineers, after having visited Universities and Polytechnical Schools, we have called on a number of big Italian firms, where we were able to collect the information we needed to complete the picture. Before going into the details of the survey—which provides a picture of what is being done and of what would and could be done—let us try and make a brief summary of what lies ahead for our graduate engineer, fresh out of the University with his degree and his license in practice. Several different things can happen to our young engineer: he may be hired by a big firm, or by a medium-size or small size one, or again he may fail to find a job. Let us overlook for the moment the latter and possibility, and consider how his future changes depending on the size of the concern that has hired him. The big firm has abundant means: its budget is so large that it can afford spending months and even years training the newly hired engineer; Ansaldo Co., for example, allows two and a half years. The smaller concern has limited funds and cannot afford training courses or a systematical training plan.

In general it can be said that the big concern does a better job of training the young professional man; in some cases the big concern trains him and the small concern uses him. In other words, the engineer gets his training and quits when he feels that he has learned enough; big concerns know this and try to prevent it. They are not always successful, and the young engineer cannot always be blamed; there are individuals who are just unable to fit into a strict organization, and they realize it after years spent on useless efforts to conform.

When free, they give their best and become successful; when working for the big concern, they just drag themselves along. It might seem for a firm to spend its money to teach something which will be used somewhere else. When seen in proper perspective, however, this fact appears less serious. In Italy, industry usually does very little for schools; this ten or fifteen per cent of engineers trained by the big industries, who then move on to work for the smaller ones or on their own, can be considered as the equivalent of as many scholarships or donations to universities. This is not a waste of effort; the Country benefits from it.

We have visited an electronic industry (Marconi), a big shipbuilding and mechanical industry (Ansaldo), a large electromechanical concern (Ansaldo San Giorgio), a big automotive industry (Alfa Romeo) and three steel corporations (ILVA, Dalmia and FISSIDER Institute).

In conclusion of our interviews and visits to some of the leading Italian industries, we believe that the following recommendations could be made for a solution of the problem of the technical grad. Courses in foreign languages should be made compulsory; general metallurgy should be taught in all branches of engineering and industrial chemistry courses. The time that passes must bring an added something inside, of us, not just salary steps on the payrolls. The young engineers should know that industry is not only happy to receive them, but in some cases is actually preparing a suitable environment for them. Italian industry is at last beginning to be hungry for engineers, and this hunger will create the conditions for the encounter between the young engineer and the factory to take place in the way that is the most satisfactory for both parties.

New ships in Genoa by Luciano Nibbello

12

In the first four months of this year, the tonnage of ships laid in the shipyards of the Financconaria Group has been roughly equal to the annual average for 1934. The tonnage launched on the other hand, has registered an 18.2 % increase over last year's average. A much more substantial increase (47 %) was registered in the tonnage of ships completed and delivered.

At the beginning of May, the backlog of orders placed with the shipyards of the Financconaria Group totaled 92 ships and nearly 1,569,000 gross tons, with tanker vessels accounting for 72.2 % of this tonnage, dry-cargo vessels for about 22.3 % and passenger and passenger-cargo vessels for 5.5 %.

As regards the distribution of the workload among the various shipyards of the Group, it should be noted that about one third of the orders is held by the Genoa, Sestri Yard (28 ships totaling approx. 534,000 gross tons), followed by the Monfalcone Yard (approx. 371,000 gross tons) and by the Magliana Yard (257,000 gross tons).

A glimpse at the strength «Triennale» by Gilda Dorelli

15

What does the 11th Milan «Triennale» hold in store for us? At the time of writing, its opening is still one month away, and it is almost impossible to make a forecast, but we can mention the expectations, the intentions, the hopes that have inspired the Executive Board and the various organizing committees, many of which have endeavored to breathe some new and different life into the Triennale's old body. Right now, one thing is certain: this «Triennale», to us even greater extent than the 9th (the first after the War, which saw an exaltation of rationalistic purism, after the rhetorical exuberance of Futurism), will definitely mark a decisive turning point. The choice of the artists invited indicates that the show will offer a picture which will be at the same time homogeneous and fairly well diversified. A great open air sculpture show in the park will make it possible not only to evaluate the importance of this art through the works of the century's greatest masters (from Rodin and Renoir to Brancusi and Moore), but also prove once more the effectiveness of the insertion within a «green architecture», as well as within the normal architecture, of elements of the various visual arts. The «Triennale», in effect, is not only the most important architectural show, but also the only one, perhaps, to stress the inevitable interconnection between art and engineering, industry and civilization in modern life. Mutual influences, which in everyday life may pass unnoticed, are here brought to the light. The entire Industrial Design Section, for instance, is intended to emphasize this particularly delicate aspect of an industry whose cooperation with art is no longer only decorative or aestheticizing, but has become an absolute necessity. A great show of the work of the world's leading designers—which will constitute the first complete review of this kind—will enable the public to see that many of the objects created by industry were developed not only for merely functional reasons, but continuously following a path parallel to that of the modifications of style which architecture and the other plastic arts have gone through.

A painter in New York

17

After Rome and Paris, Oreste Tamburi is now preparing his New York album, and we were hardly in time to get an advance sample from it. Tamburi arrived in New York on February 5 for a show at the Signorini Gallery. His absolute ignorance of the language has given him some difficult moments. His painting too, was not making much headway, despite the assurances of some experts: "He is better than Utrillo!". Then, all of a sudden, the ice was broken. Prof. Mario Salvadori informed his colleagues of Columbia University and passed the word around the city's elite. Then came Leo Lionni, Portinari's Art Director, Lionni who has not forgotten his years in Liguria and Milan, and is always ready to perform miracles for his Italian friends. Lionni went back later with Mrs. Deborah

Callian, and Tamburini was commissioned to travel for two and a half months, from New York to San Francisco (New York, Pennsylvania, Illinois, Wisconsin, Louisiana, California), for *Fortuna* which will publish his American paintings. Tamburini, of course, was not satisfied with the spectacular aspects of American life, or with folklore natives, or with the surprise of nature. He looked for the places described by Poe, Hawthorne, Emily Dickinson. He did not seek maps or guidebooks, but Don Quixote, Faulkner and Hemingway. Tamburini is a poet-painter. His anecdotes, his views, his scenes are always coups de foudre, dictated by his emotion and his culture.

Wood-processing machines by Paolo Portoghesi

18

A selection of drawings of a wood curling machine and of a wood pulling mill, taken from a rare volume by Duhamel de Monceau.

The soap bubble, the beehive and the skin by Antonio Padellaro

20

Some examples are used here to illustrate one of the basic principles which govern the world known to us, both organic and inorganic: the principle of minima. To the inorganic world belong the example of the soap bubble, whose spherical shape enables the film to enclose the greatest volume, and, conversely, given a certain volume to be enclosed, to build the same with the smallest area of film. As for the beehive, ever since the remotest days it has attracted the attention of scientists. Keeling asserted that the bees had solved a problem beyond the reach of old geometry and repaired the methods of Newton and Leibnitz. Whereupon Pasteurized, as Henrietta Perpetua de la Académie Royale de France, summed up the case in a famous judgement, in which he denied intelligence to the bees, but nevertheless found them blindingly using the highest mathematics by divine guidance and command. Today we know that the bee starts its work by constructing a small round cavity, and that in the course of that work the wax remains as soft as it is, practically similar in consistency to a soap bubble. The living cells grow in a way similar to that of the bubble cells. The cellular form, of course, will always depend upon the action of internal stresses. One might wonder how the application of such a simple principle—requiring always and everywhere the utmost economy, and involving that every being or part of being be reduced to the simplest form—can lead to anything but the unending repetition of the same monotonous primitive form! And yet, the application of the principle of minima not only does not generate monotony, but produces in fact a practically endless variety of forms, provided there is an original variety of forces or stresses. This presupposition is always necessary also for the simplest forms. A single soap bubble already requires a play of forces between air and film; it is spherical because the air pressure inside is homogeneous. If this pressure were greater along a particular axis, then the bubble would become more or less elongated.

Art or the soul of commerce by Renato Stacci

22

In Italy, advertising in newspapers and periodicals is less than one hundred years old. In the 19th Century Press, intellectual and political events were mirrored in proper order, and yet no paper is the mirror of the Country's or the Region's economic dimensions. Here in Italy, advertising comes down from France, like the first ad placed in the *Planchette Italienne* of 1856 by the Paris Firm of J. Hermann Laskopolski. In 1895 there came from America via Paris the first poster illustrating Dr. T. MacLaughlin's miraculous "electric belt". In 1892, Arnaldo Ferraguti had painted posters for the Genoa Indo-American Exhibition to celebrate the 4th centenary of the discovery of America. There were two of these posters, printed by "Officina Grafica Guido Ricordi" of Milan (which were later to specialize in advertising): one portrayed Christopher Columbus on board of the "Santa Maria", boldly facing the new Continent, in the best tradition of historical painting and school-book illustration; the other published Maestro Franchetti's opera "Cristoforo Colombo", especially composed to be shown at La Scala in connection with the Co-

lombian celebrations. Early in this century, advertising became an industry, fostering the art of painting. The Ricordi House had to face the competition of the Maffei Printing Plant opened in Rome in 1897, of Dupon in Turin, of others in Bologna, Naples and Treviso. In 1898, the Ferre China Risorti firm appeared with the famous slogan, Italy's first: "Do you want Health? Drink Ferre China Risorti", and Michelin's Ribendum, bearing the inscription: "None eat Ribendum", i. e. I drink to your health, later abridged to the slogan "Ribendum". At the same time appeared the patients and familiar message of Tallone's Coca's two old people, a trade mark registered in 1899 and still running strong today.

Stock exchange quotations show how much, after the American and British example, Italian advertising served the success of Ricordi, Fiat, Ferre China Risorti, Chimica Liguro, Cuschi Tot and Pirelli, the latter having launched its name with the famous P with the elongated eye. In 1903 the Strada Distributor set up at Brunate, on Lake Como, a huge billboard, claimed to be the biggest in the world, with letters 50 feet high, visible way out from Switzerland, and soon after Beniamino Lampo, Stelli and Rittler Campari started their roadside advertising, which initially is handled by French agencies. After World War I, advertising and publicity produced excellent examples of posters signed by celebrated Italian and French designers.

Industrial architecture by Achille Perilli

27

The future years will probably transform in a radical manner our present architectural conceptions, and perhaps not only as regards industrial buildings. The latter, because of the advent of nuclear power and of the introduction of the automation processes, will completely change their structures, their spatial ratios and any other law which had been governing them.

They will also lose, as can already be seen in some cases, the support with the human dimension which was made necessary by man's continuing presence in the production process. Electronic brains and automation require space ratios entirely removed from any trace of human reality. This is evident also from the best buildings erected in the last few years. Industry has come out of its tedious incubation: it is no longer a question of soul-destroying mechanical monstrosities or, conversely, of a new spiritualism which sublimates the matter. The standardization of production processes, the mass or chain production techniques, required new plans and new spatial relationships; while the advent of automation will demand the use of highly skilled personnel, whose efficiency will have to be fostered by creating special environmental conditions. Thus, the designing of an industrial structure will become a synthesis of many functional requirements. The process will therefore require the work of several specialists, cooperating with the architect and enabling him to study in full freedom the structures intended to house machines and workers. The organization of the Kahn station complex, for instance, a staff of 400, with 20 secretaries, 80 to 90 mechanical and electrical engineers, 40 to 50 works supervisors, 30 calculation experts, 175 draftsmen.

Todora's universal posters by Enrico Crispolti

34

Italian painter Emilio Todora often speaks of pictures as though they were walls, on which the signs, which overlap each other and stratify in time, have all their own life. The intensity of Todora's paintings is due to this very certainty that each sign, each spot, is a human imprint, the product of a gesture, as each telling a story of actual life. ("I am here—says the painter—from considering a painting as the wall as a decorative object; rather is it a poster which should possibly remain in tell about a truth, about many truths").

Engineering and history

38

An extensive report on the book *Storia della Tecnica* by Umberto Forti, publ. Sansoni di Florence, with 464 illustrations including 14 large tables. The book, which covers the period from the Middle Ages to the Renaissance, comprises 10 chapters on the subject of

the development of mathematics, agriculture, flour mills, textile machines, Leonardo da Vinci's work, watches, printing, the merchant marine, navigation instruments, architecture, war machines and glass. After introductory comments on the social significance of the new concept of culture developed by the scientist-humanists, the chapter on the development of mathematics discusses the contribution of little-known authors, such as that Sassone who in the 15th Century, before Leonardo Fibonacci, wrote for merchants and seamen a treatise on geometry containing, among other things, the first European solutions of 2nd-degree equations.

Enrico Cella's iron and wood by Emilio Villa 37

This is an art writer's comment to Cella's sculptures, presented on Pages 37-41, whose cultural links are found both in Plinius's machines and in an imaginary "Memories of my Garret".

News by Enrico Cella 38

The Author of the sculptures presented in these pages writes that his first encounter with scrap iron occurred almost immediately after the War, in the places where the fighting raged, and in the centers were men collected everything which the conflict had twisted and broken. He was then confronted with the dramatic and fascinating spectacle of torn, twisted and contorted materials, and with the presence of a reality, until then unknown. Before this undervalued and disregarded world, open to the coldest reality, he conceived the idea of building up the shapes which you see here. He took to his studio the pieces which he considered suitable for his work, and brought together elements composing them into characters and symbols, known and unknown.

The "Politecnico" 42

The story of one the most famous and least known Italian magazines of the 19th Century, in which is forever connected the name of its founder, a truly encyclopedical man by the name of Carlo Cattaneo. We say that it is one of the most famous and least known magazines because, though few educated people have ever heard of it, very few have had a chance to study and read it. Its issues lie buried in the library's magazine file, into which nobody ever looks. And yet, when we glance at the splendid set of this magazine, we do not know which to admire most: the variety of the subjects, the originality of the thinking, the fluency of the language. Demography, mathematics, accounting, public education, geography, coins, banks, geology, Italian and foreign literary criticism, archaeology, philosophy, political and civil history of sciences—these are some of the subjects treated in "Politecnico", and the ideas are set down in dense, stately formulas, of a geometric and final elegance.

Electronics in Rome by Piero Cinatti 45

Unscientific considerations on the 4th Electronics Exhibition held in Rome last June. The Author writes that we will see like our fathers and grandfathers, in fact we are our own grandfathers. The powerful atom surprises us, the warlike atom frightens us, but about the atom itself we know nothing, just that it is an infinitely small thing, the invisible star of a microscope-size constellation. For us, Fermi and Neutrons are expressions of the same mystery.

The atom and the Rome exhibitions by Ugo Palleschi 46

This year's International Exhibition of Nuclear and Electronic Engineering has shifted its emphasis from the sector of electronics proper to that of nuclear physics. Events of this kind must necessarily reflect the interest of public opinion, and papers, magazines, radio and television are now vying with each other in discussing the problems connected with this new power source. In the field of atomic power plants, the French, Russians and Americans have sent exhibits. In the nuclear sector, Italy participated with SRIANI Company's

exhibit of a scale model of its nuclear plant, now under construction in the USA and to be later erected in Lombardia. This article lists the specifications of the reactor and the arrangement of the electric power plant which will use the heat produced by the reactor. It will be of Westinghouse Company's Yankee Type, and a second plant of the same capacity (222,000 kWth) is scheduled for erection in Southern Italy.

Everything for fishing by Giorgio U. Rosti 48

Fish hooks have gone quite a way since the days Plinius called them "iron thorns"; they are now available in a broad range of over 200 types of various size, weight and shape. In this range we find the hand-forged hooks used for fishing sharks, as well as various sizes of an invisible hook made of a transparent substance. The fish must now be quite embarrassed in choosing among the endless varieties of bait offered to them. As the number of amateur fishermen increases (by over one million a year throughout the world), the industry is striving to improve its products, and in this and in other famous hydrobiologists and sets up perfect scientific laboratories to make increasingly thorough studies on marine life. The industry has financed scientific expeditions, including skin divers who, using perfected underwater cameras, have taken movies (sometimes even in color) of underwater life, making it possible to study the most intimate habits of certain fishes. In the last few years, scientists and writers have contributed in describing and explaining underwater life to the large masses of people interested in it. Effective documentary films have been produced, and many good books and essays have been published. In every home, at least in theory, lives one fisherman. Good fishing for this summer!

The army trains its specialists by Umberto De Francovich 50

The Italian Army's training courses for specialists have a duration, ranging from 12 to 18 weeks, excepting those for "Mechanics for electronic AA. Ets Directors", which last 47 weeks, and those for "Radio Mechanics", which occupy 72 weeks. Courses like these do more than train a specialized worker; the NCO who graduates in these subjects becomes a technician who, on completion of his enlistment, will be able to find a job with any industry in the same field. These two courses are held in a modern center specially established at "La Comignola", Rome's Military City. In addition to housing facilities for 600 trainees, the Center possesses many pieces of experimental equipment. Its official name is "School for Artillery Electro-Mechanics", and gives courses in electrical engineering, radar engineering and cybernetics. Its courses are attended not only by NCO trainees, but also by officer cadets and officers. The Government is now endeavoring to make every draftsman into a specialist; the serviceman is no longer a number, but an individual. What matters most is that this specialization is not an end unto itself, i.e. useful only to the Army, but transforms the young trainee into a skilled tradesman. Other courses, held in various parts of Italy, train out refrigeration technicians, steam boiler operators, tractor drivers, motorized craft captains, movie operators, printer's assistants, navigators, artificers, millers and bakers. In addition to their basic purpose, i.e. supplying the Army with modern equipment and men to use it, these courses also achieve the result of taking from all Regions—and particularly from the depressed areas of Italy—young men lacking working skills, and returning them 18 months or 2 years later to civilian life with a wealth of technical knowledge and skills. The recruitment of specialists is done by means of competitive examinations held three times a year, open to volunteers 17 years of age and up. Some courses, for which the training period is shortest, are open also to drafted personnel.

The infancy of the movies by Walter Alberti 53

The Brothers Lumiere open the endless road of the history of cinematography, but it might be more correct to say that they close a long period of research and studies on optics, physics and chemistry,

the result of which is a small, practical and handy machine which records and projects the images in motion. The French scientist, Jules Marey, began his research work on photography around 1882, and for a few years studied the motion of animals using equipment which represents a considerable progress in the technique of reproducing images in motion.

Marey installed his laboratories next to a track, where the subjects pass before his equipment. He created his own apparatus, and starting with a photo camera he studied the possibility of photographing the subjects in each fraction of their motion. The flight of birds presented certain difficulties, which Marey tried to solve with his "photographic gun". This peculiar instrument is a camera based on Plateau's "phenakistiscope". A scintillated disc rotates at a regulated scanning rate before a lens protected by a tubular mask. The result is a disc-like print, on the edges of which are reproduced the phases of the bird's flight. This device is the first product of an effort to develop an individual instrument capable of recording motion in its different stages. But it is still affected by the limitations inherent in the use of a disc, the limited area of which makes it possible to reproduce only certain phases of motion, about a dozen. Thus, the "gun camera" can only record a limited cycle of motion.

The greatest discovery of algebra by G. Galois

97

The greatest success of the Galois Theory lies in the fact that it provides a criterion as to the possibility of solving a given equation by means of radicals. Among the sub-groups of a given group, not all present the same interest; some of them possess a remarkable property discovered by Galois, and are called normal sub-groups or invariant. It should be noted that if a system of binomial residuals can be found, the equation considered can be solved by means of radicals. Conversely, if one equation can be solved by means of radicals, then there must exist a system of binomial residuals, because it will be possible to pass from the initial body to the final body containing the roots by successive additions of radicals; therefore, the partial residuals, each of which has as a root one of these added radicals, will be binomial equations. It can also be arranged for the degrees of these binomial equations to be prime numbers, so that the addition, for instance, of a sixth root, is $\sqrt[6]{a}$, then the addition of the cube root of $\sqrt[6]{a}$. If we designate $\sqrt[6]{a}$ by b , the partial residual $\sqrt[6]{a} - a = 0$ may therefore be replaced by two residuals of the first degree, $\sqrt[6]{a} - a = 0$, $\sqrt[6]{a} - b = 0$.

This much assumed, Galois has shown that when the partial residual which serves to reduce the group of an equation from G to H is a binomial equal of the first grade p , the group H is a sub-group normal in G (and, as we know, of index p) and that, reciprocally, if H is a sub-group normal in G and of prime index p , the corresponding partial residual is a binomial equation of grade p , or may be reduced to it.

If then all indices are prime numbers, the equation can be solved by means of radicals, on the contrary, if these indices are all not prime, the equation cannot be solved by means of radicals.

More than one century has passed since the tragic death, at the age of twenty, of young mathematician Evariste Galois, who will forever be remembered in the annals of science. About the brief and tormented life of this extraordinary genius and his main discovery, which gained him a place among the great spirits of all time, we want to set forth certain considerations which require of the reader nothing more than a knowledge of the elementary principles of algebra.

Speaking of balance sheets by Pietro Nassi

46

In practical terms, a company's balance sheet is the combination of two accounting documents, often accompanied by an explanatory statement or report, setting down in figures the economic and financial situation of the company and the activity carried out by it during a given fiscal year. Of these two documents, one shows the company's assets and liabilities as of the date of the close of the year, while the other summarizes the transactions performed and the results obtained

during the year. These two documents are called respectively "Statement of Assets and Liabilities" and "Profit and Loss Account", and in practice they assume the form of tabulations printed side by side.

The concept of balance sheet as a combination of these two documents is now solidly established in theory. And yet the word "balance" has also other meanings, which do create the danger of confusion. The origin of the word dates back to the Middle Ages. It is found for the first time in the accounting books of the 14th Century mercantile companies, and stands for either the operation of closing the accounts, or perhaps the actual balance of the accounts themselves. Thus, the origin of the word lies in the strict field of accounting and its meaning is quite narrow. Subsequently, as accounting methods evolved, the word gradually took on broader and varied meanings, so that it had to be variously qualified. Thus, we speak today of operating balance, inventory balance, verified balance, estimated balance, etc., the word balance being changed to "budget" when it relates to the families, the Governments, etc. Two points should be considered here: (a) the "balance sheet" should not be confused with the operating balance; the latter, if anything, corresponds to the "statement of assets and liabilities", i.e. one of the two documents which form the operating balance; and (b) "to draw up a balance" means, as it did in the Middle Ages, to draw up the accounts, to take stock of a situation. But while then it involved mostly an accounting operation, today it is largely a process of evaluation.

$m^2 = E$ by Otto Cauer

71

The mass-energy equivalence is one of the consequences of the theory of relativity, in particular of the first relativity (limited to the inertial systems), and the one that is perhaps the best evidence of Einstein's intellectual depth, his intuitive genius as well as the extreme strictness of his logic, which led him to drawing conclusions that have started a new era in scientific thinking.

Even now, despite the maximum consent, it may be of interest for physicists and non-mathematicians, to understand the intimate and logical reason of the equivalence and to know about the process followed by Einstein in arriving at his discovery and at the formulation of it in mathematical terms. This is what we have tried to do in this article.

NOTES

MINUTE COVER

44

HOME AND TRUSS

74

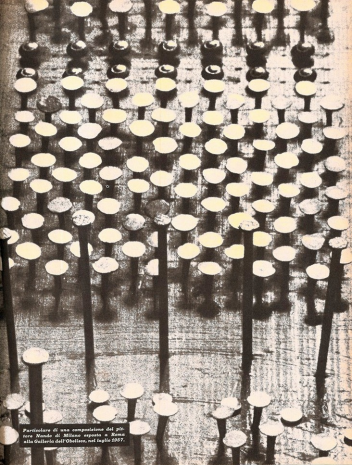
THE COUNTRY AND THE FUTURE

76

Cover page: a drawing by American Painter Frank Kline.

Inner Cover Pages: Mounted in Rome; detail of Milanese Painter Naddo's composition of nails.

Inner Tables, Back and Color by: Emilio Vedova, Enrico Cella, Raimo, Enzo Marini.



Particolare di una composizione del pittore Nando di Milano esposta a Roma alla Galleria dell'Obelisco, nel luglio 1957.

