

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

FIAT
TORINO

**SOCIETÀ
PER AZIONI
UNIONE
CEMENTERIE**

**MARCHINO
EMILIANE**

E DI

AUGUSTA

UNI CEM

Direzione Generale:
**Via C. Marengo 25
10126 TORINO**

NUOVA SERIE . ANNO XXIV . N. 4 . APRILE 1970

SOMMARIO

ATTI DELLA SOCIETÀ

C. PESENTI - *Viaggio in Giappone* pag. 85

RASSEGNA TECNICA

M. CLERICO - *Ricerca sulla resistenza alla fatica dei materiali termoplastici: variazione col tempo delle sollecitazioni in prove di flessione piana a deformazione costante* . . . » 89

METODOLOGIE DI PROGETTAZIONE

P. PORTOGHESI - *Aforismi per Dicaia e altri scritti* » 94

CRONACHE DEL TEMPO RITROVATO

E. P. - *Le figlie del fuoco e dell'acqua. - La Esposizione Universale di Parigi del 1867* » 99

V. VIALE - *Bernardo Vittone commemorato* » 103

E. PELLEGRINI - *Metodologie comparate* » 104

PROBLEMI

G. GAR. - *La tangenziale est interna a Torino* » 112

NOTIZIE » 112

BOLLETTINO D'INFORMAZIONI DELL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DI TORINO - Estratto N. 1-C

Direttore: Enrico Pellegrini.

Comitato di redazione: Gaudenzio Bono, Cesare Codegone, Federico Filippi, Mario Federico Roggero, Rinaldo Sartori, Paolo Verzone, Vittorio Zignoli.

Comitato esecutivo: Anna E. Amour, Giovanni Bernocco, Mario Brunetti, Dante Buelli, Jacopo Candeo Cicogna, Piero Carmagnola, Loris Garda, Elvio Nizzi, Ugo Piero Rossetti, Secondo Zabert.

REDAZIONE: Torino - Corso Montevecchio, 38 - telefono 55.50.00.

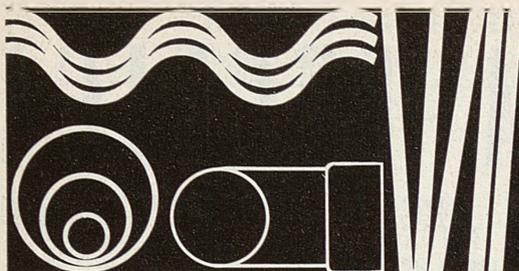
SEGRETERIA: Torino - Corso Siracusa, 37 - telefono 36.90.36/37/38.

AMMINISTRAZIONE: Torino - Via Giolitti, 1 - telefono 53.74.12.

Publicazione mensile inviata gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino. — Per i non Soci: abbonamento annuo L. 6.000. - Estero L. 8.000. Prezzo del presente fascicolo L. 600. Arretrato L. 1.000.

La Rivista si trova in vendita: a Torino presso la Sede Sociale, via Giolitti, 1.

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE — GRUPPO III/70



Eternit

Marchio depositato

AMIANTO-CEMENTO

LASTRE: ondulate e piane per coperture, rivestimenti, soffittature, pannelli, isolamento elettrico e termoacustico, applicazioni speciali, ecc.

TUBI: per condotte forzate, acquedotti, irrigazione, gasdotti, oleodotti, fognature stradali ed edilizie, scarichi, drenaggi, pluviali, ecc.

PRODOTTI DIVERSI: traverse ferroviarie, canne per condotte di aereazione, canne fumarie, cappe, camini, canali, canalette portacavi, recipienti, vasi per fiori, ecc.; pannelli ed elementi di amianto-cemento estruso per pannellature, recinzioni, pareti divisorie e parti prefabbricate per edilizia, ecc.

MATERIA PLASTICA

LASTRE *Èterluce* (m. d.): traslucide ondulate e piane accoppiabili alle lastre di amianto-cemento, per coperture, rivestimenti, pareti divisorie, serre, pensiline, ecc.

TUBI *Èterplast* (m. d.): per acquedotti, irrigazione, fognature, scarichi, pluviali, drenaggi, ecc.

GESSO

LASTRE *Èterig* (m. d.): per intonaco a secco, per pareti divisorie, rivestimenti e soffittature normali e fonoassorbenti, pannelli composti, ecc.

Eternit

s. p. a. - 16121 GENOVA - CAPITALE SOCIALE L. 6.000.000.000 INTERAMENTE VERSATO

FILIALE PER IL PIEMONTE E LA VALLE D'AOSTA - 10121 TORINO

Uffici: Corso Matteotti, 28 - Telefoni: 51.08.81 - 53.09.61 - 53.17.17 - 54.47.48
Magazzini: Via Miglietti, 17 → 48.82.76
Via Monfalcone, 177 → 36.24.22

**RILEVAMENTI AEROFOTOGRAMMETRICI,
TOPOGRAFICI, GEODETICI, MOSAICATURE
E AGGIORNAMENTI FOGLI DI MAPPA PER
PIANI REGOLATORI, DETERMINAZIONI
ANALITICHE PROFILI E SEZIONI,
FOTOINTERPRETAZIONI**

SOC.

S.R.L.

alifoto

10143 TORINO - CORSO TASSONI 4 - TEL. 75.33.62 - 77.31.70

ING. TURBIGLIO & GARIGLIO

TORINO - VIA GATTINARA 11 - TEL. 87.75.96-87.34.95

**IMPIANTI A CONVEZIONE
RADIAZIONE**

civile ed industriale ad acqua calda

Acqua surriscaldata a vapore

Centrali termiche

Condizionamento dell'aria

Essiccatoi

IMPIANTI IDROSANITARI

La Società Ingegneri e Architetti organizza per il prossimo mese di maggio un importante viaggio in Giappone, durante il quale saranno visitate alcune industrie fra quelle tecnologicamente più progredite. Pensiamo sia interessante proporre una serie di osservazioni introduttive formulate da un illustre esponente della industria e della economia italiana.

E. P.

VIAGGIO IN GIAPPONE

CARLO PESENTI annota alcune sue considerazioni sulle impostazioni tecnologiche e industriali giapponesi, assai diverse da quelle consuete alla tradizione europea.

L'attenzione dell'Occidente ai risultati sorprendenti dell'economia giapponese non viene sollecitata oggi per la prima volta.

Già all'inizio del secolo gli osservatori europei avevano, con stupore, assistito ai singolari fenomeni economici, politici ed umani che si erano verificati nella crescita eccezionalmente rapida di questa nazione, tra l'intervento del Commodoro Perry e la guerra russo-giapponese.

Ma nell'ultimo dopoguerra la sorpresa e l'ammirazione sono aumentati in quanto, risorgendo dalle ceneri di una totale distruzione, il Giappone ha ricostruito la propria economia e raggiunto il più alto indice di sviluppo mai registrato nella storia economica di alcun paese (circa il 10 % annuo del prodotto nazionale lordo).

Riguardo a questo indice di sviluppo è opportuno ricordare che gli stessi economisti giapponesi si sono lasciati sorprendere da errori di valutazione *per difetto* nelle loro previsioni e che più volte hanno dovuto rivedere in conseguenza programmi e politiche.

Con questi risultati tutte le graduatorie stabilite sono state sconvolte. E poichè le proiezioni statistiche oggi accettate sia dagli economisti occidentali che giapponesi prevedono il persistere del ritmo attuale di sviluppo per lungo tempo ancora, il Giappone verso gli anni '80 si accosterà e supererà i livelli economici oggi raggiunti dagli Stati Uniti.

Di fronte a questa straordinaria avventura produttivistica, che non ha precedenti nella storia economica di alcun paese, gli osservatori si interrogano sugli sbocchi possibili di tanta energia costruttiva nel quadro di un continente povero come quello asiatico e soprattutto delle attese dei popoli in via di sviluppo e del loro possibile allinearsi su differenti schemi di filosofia economica e politica.

Ma per rispondere a questi interrogativi l'osservatore occidentale non ha il sussidio di una conoscenza adeguata della realtà giapponese.

È vero che negli ultimi anni l'ammirazione e la curiosità hanno intensificato *i pellegrinaggi al santuario* della vita economica e politica del Giappone. Ma nonostante tutto questo, il Giappone resta un paese poco conosciuto e non interamente compreso. La distinzione non è puramente retorica: conoscere non è necessariamente comprendere. È però condizione *indispensabile* del comprendere.

La cura con cui molte volte si sono sottolineati i limiti e i rischi dell'economia giapponese, rivela in alcuni osservatori più una preoccupazione di difesa che la volontà di comprendere una realtà che non si adatta agli schemi tradizionali a cui la si vuole, arbitrariamente, ricondurre.

Così, forse, dopo le numerose inchieste, il sentimento di

alcune occasioni di capire perdute prevale in Occidente sull'evidenza di avere colto compiutamente il senso di un capitolo importante della storia economica contemporanea.

Tale sentimento di una *occasione di capire perduta* è tanto più grave in quanto, come è stato autorevolmente osservato, l'Occidente non può giudicarsi oggi così sicuro di sé, del proprio orientamento e così ricco di energia spirituale da poter ignorare gli elementi che costituiscono la forza unica dello sviluppo economico e politico del Giappone.

Probabilmente questo ritardo nel conoscere e nel comprendere è frutto di quel riflesso ancestrale per cui sempre l'Occidente ha voluto considerare se stesso come oggetto di studio e di imitazione, dimenticando che ogni orientamento e modello ha bisogno di verifica e di perfezionamento.

Di fronte alla rapidità e meraviglia dello sviluppo economico giapponese molti hanno sentito il bisogno, prima ancora di osservare, di applicare ad esso la loro teoria generale dello sviluppo economico. Con questo criterio si sono costretti ad osservare della vita giapponese solo ciò che entrava nei modelli concettuali che da tale teoria venivano espressi.

Ma non tutti gli aspetti della realtà sociale giapponese possono essere circoscritti nel quadro di questi modelli. Si giunge così al paradosso, per cui, mentre l'osservatore non può contenere la propria ammirazione per il fenomeno che analizza, è costretto a giudicarlo illogico, contraddittorio e bizzarro rispetto allo schema mentale da cui parte, ma non sente il bisogno di chiedersi se tale schema debba esso stesso avere bisogno di revisione.

Fino ad oggi gli aspetti della realtà economica, sociale e politica del Giappone che sono stati sottolineati dalle inchieste e dai rapporti più autorevoli, sembrano i seguenti:

a) Sono stati considerati i fattori quantitativi dello sviluppo: tasso di progresso tecnologico, commercio con l'estero, consumo interno, prezzi, rapporto tra richiesta unitaria di capitale e richiesta unitaria di lavoro.

Le correlazioni interne tra questi fattori sono state sistematizzate in equazioni perfette che hanno permesso di paragonare il modello giapponese di sviluppo a quello europeo occidentale o a quello statunitense e di misurarne convergenze e divergenze.

b) Sono stati illustrati i vantaggi derivanti al Giappone dall'essere un paese *ritardatario*, che ha tratto beneficio da una utilizzazione estensiva di un progresso tecnologico *d'importazione* in un processo *imitativo* di industrializzazione.

Il Giappone infatti ha creato dal nulla la sua struttura industriale e quindi ha potuto impostare le proprie attrezzature secondo l'ultima voce della tecnologia, saltando fasi intermedie e sperimentazioni costose.

(Si può rilevare a questo proposito che il mondo occidentale in passato ha sovente accusato il Giappone di essere nel campo della produzione industriale un Paese di *imitatori*. Ma oggi che nel mondo intero tutti, in tutti i campi, appena conoscono cercano di *imitare*, bisogna riconoscere che l'industria giapponese, quando imita, sempre perfeziona).

c) Sono stati messi in luce i complessi contrasti che caratterizzano lo sviluppo economico giapponese, per i quali una struttura tecnologica modernissima poggia su elementi di una *piattaforma sociale* profondamente legata alla tradizione.

Accanto alle punte avanzate degli investimenti industriali secondo un modello di organizzazione occidentale, stanno aspetti di vita quasi preindustriali. Accanto al cantiere, agli

altiforni, al laboratorio biochimico stanno la pagoda, il tempio, il ciliegio in fiore. Accanto alle gestioni più avanzate per modello matematico (il Giappone è terzo nel mondo nell'uso dei calcolatori), stanno forme tradizionali di conduzione manuale e l'apparente illogicità di una struttura fondata su metodi economici e finanziari che l'Occidente giudica insufficienti rispetto alle esigenze dell'industrializzazione.

d) Sono stati illustrati i dettagli della costante e tenace offensiva commerciale giapponese ed i *turbamenti* e le reazioni protezionistiche che essa suscita.

Ma queste osservazioni colgono il fenomeno dello sviluppo economico giapponese nella sua espressione conclusiva, non nella sua origine e nelle sue cause determinanti. Volendo paragonare il funzionamento di tale sistema in sviluppo ad una linea di trasporto ad alta velocità, si potrebbe osservare che il predetto tipo di analisi ha preso in esame la natura della strada, le dimensioni del veicolo, le condizioni di stabilità e di inerzia, ma ha trascurato l'apparato motore e la qualità dell'energia impiegata.

Ma nella prospettiva di una strategia futura dello sviluppo, il problema fondamentale è proprio quello di comprendere il *misterioso ingrediente* che alimenta in Giappone l'apparato motore dell'economia e quel dinamismo che, a parità di fattori e di condizioni quantitative, dà, in questo Paese, risultati diversi da quelli raggiunti in Occidente. Il problema cioè è comprendere la natura del combustibile.

La ricerca di questo *ingrediente*, umano e politico, che è alla base del dinamismo economico giapponese, può situarsi nella ricerca di un modello di sviluppo che superi quello espresso oggi dai due grandi blocchi mondiali in contrasto. Ma in una prospettiva più ampia di storia della civiltà o di previsione dello sviluppo del genere umano nell'avvenire, la ricerca di questo *ingrediente* può anche superare questa alternativa. I due modelli opposti possono diventare un riferimento insufficiente a comprendere la complessità dei criteri e dei motivi umani nell'ambito dei quali una società può organizzare il proprio progresso.

L'osservazione diretta, seppure rapida, di alcuni aspetti rappresentativi della vita economica giapponese, orienta la ricerca di questo *ingrediente* in una direzione diversa da quella abitualmente seguita. L'ingrediente di questo dinamismo sarebbe invano cercato in una correlazione tra le risorse materiali ed i risultati conseguiti.

Il Giappone non ha risorse naturali particolari ed importa i 3/4 dell'energia consumata. Il dinamismo economico ha la sua radice nei valori tipici che caratterizzano la società giapponese: nella sua concezione del lavoro, del successo, dell'azione economica e politica, nel rapporto tra cittadino e Stato, nella sapienza delle sue classi dirigenti, nelle sue istituzioni, in tutti quegli elementi di carattere che la società e la cultura giapponese esprimono.

La società giapponese appare ispirata e motivata da un patrimonio ideale chiaro. Questo patrimonio alimenta un processo di formazione civica delle persone che si traduce in un comportamento coerente.

L'osservatore occidentale percepisce anche nelle frange della vita quotidiana alcuni significativi tratti che riflettono il riferimento costante a questo patrimonio ideale che pervade tutta la cultura. Qualcuno, volendo sottolineare la presenza costante di questi ideali nel comportamento anche dell'uomo comune, ha detto che la società giapponese è una società contemplativa. L'osservazione potrebbe essere esatta qualora voglia significare che la contemplazione riflette una carica intensa di ideale capace di ispirare, motivare ed orientare. In questa nazione l'ideale infatti si traduce in un'azione metodica bene orientata e perfettamente inquadrata in una visione generale del bene comune.

Le classi dirigenti giapponesi hanno coscienza di questo rapporto tra il successo economico della loro società e i loro ideali. Per questo cercano di prevenire un troppo ra-

pido accostarsi del Giappone ai modelli occidentali che essi ritengono ispirati da un eccessivo materialismo.

Alcuni elementi qualitativi che differenziano il comportamento della società economica giapponese da quello occidentale e nei quali può essere ricercato l'ingrediente che ne alimenta il dinamismo possono essere i seguenti:

a) Un primo elemento qualitativo che spiega lo sviluppo economico del Giappone, è l'alto livello di educazione e di cultura che caratterizza la sua società.

Il 70 % dei ragazzi resta a scuola almeno fino a 18 anni, il 15 % dei diplomati di scuola media accede all'Università; nei prossimi anni il 30 % dei giovani che entreranno sul mercato del lavoro avrà titolo universitario.

Qualunque riferimento comparativo alle situazioni nazionali ed anche europee sarebbe motivo di serio imbarazzo.

Questa educazione, che occupa un posto eminente nella strategia dello sviluppo economico giapponese, non viene considerata nel suo aspetto istituzionale ed organizzativo, ma solo nei suoi riflessi sul costume.

L'educazione genera in Giappone un costume particolare di cui è facile percepire il profondo retroterra culturale; è meno facile esprimere la natura. Di questo costume si sottolineano di seguito alcuni aspetti: il delicato cerimoniale dell'incontro con l'ospite — il culto dell'infanzia — una certa religiosa soavità nella vita intima familiare — il culto dei fiori e dell'artigianato artistico — il culto della pulizia e dell'igiene.

Ogni incontro con un ospite riflette un sentimento eccezionale di rispetto della persona altrui e si svolge con una etichetta di movimenti che istituzionalizza nel rapporto quotidiano ciò che di più profondo l'anima giapponese sente nell'uomo e nell'ospite.

Il giapponese sovente si presenta precisando anche il tipo di scuola che ha frequentato. La scuola è giudicata l'elemento che inquadra e qualifica socialmente l'uomo.

A questa particolare e delicata etichetta dell'incontro si debbono ricondurre anche alcuni aspetti moderni dell'igiene e della pulizia, così remoti dalla fretta del mondo occidentale.

Nelle folle di una città congestionata come Tokio, l'europeo può osservare persone che portano alla bocca una mascherina bianca. Non sono assistenti ad una sala operatoria: sono solo persone raffreddate che non desiderano importunare o contagiare il prossimo.

Del resto, anche il più modesto tassista sfodera guanti impeccabilmente puliti che rivelano la cura con cui egli mantiene pulita ed efficiente la propria macchina.

Questo cerimoniale dei rapporti sfuma ed addolcisce le differenze sociali e inquadra la vita di ogni cittadino nel grande movimento della società nipponica. E dà, soprattutto, ad ogni uomo, il sentimento della propria dignità al di sopra delle contingenti vicende e situazioni, nella visione di un fine che supera la vita stessa.

Il grande banchiere come il più modesto operaio, quando svestono l'uniforme imposta dalla vita industriale, si incontrano in questo aspetto particolare della cultura che costituisce parte intima e personale dell'esistenza di tutti.

Questa etichetta dei rapporti riflette forse anche una certa innata riservatezza dell'animo giapponese ed un pudore intenso dei propri sentimenti al quale si accompagna una certa difficoltà in quel tipo di contatto umano e di comunicazione che sono talvolta imposti dall'organizzazione e dal costume industriale.

Ma il culto dell'infanzia è, senza dubbio, l'elemento che dà a questo tipo di società educatissima uno stile inconfondibile.

Il culto dell'infanzia esprime del costume, delle convinzioni e delle tradizioni giapponesi, il nucleo più profondo e significativo. Probabilmente il Giappone è il paese nel quale si producono e si vendono più giocattoli e nel quale i bambini sono più accontentati. È molto difficile sentire in Giappone un bambino piangere. Ma il culto dell'infanzia

non si traduce mai in capriccio da parte del bambino o in bonomia o indulgenza cieca da parte dei genitori. La cura dell'educazione nella famiglia è una forza morale capace di tenere unita la famiglia giapponese in un programma di vita misurato e cosciente.

Il bambino è amato ma il suo itinerario nella vita non è per questo semplificato o abbreviato. Egli è costretto a cimentarsi con le difficoltà della selezione sociale, già a livello della scuola materna.

La famiglia, infatti, non destina il piccolo alla scuola più vicina ma a quella a cui lo abilita la sua dotazione naturale, anche se ciò deve comportare la necessità di attraversare l'intera città e cambiare mezzo tre o quattro volte.

Questo impegno accompagnerà il bambino tutta la vita; sempre, egli, anche nell'adolescenza inoltrata, dovrà conquistarsi la propria scuola attraverso una sequenza di esami.

Il culto dei fiori, del piccolo giardino domestico in cui tutte le cose hanno il loro posto e la loro dignità, il culto dell'artigianato artistico, rappresentano una rifinitura ed un compimento di questa attenzione al mistero della vita in tutte le sue sfumature. Nel rispetto di questo mistero, il giapponese riesce forse a trovare la prevenzione di alcuni mali che la società industriale europea ha considerato fino ad oggi apparentemente inguaribili.

b) Un secondo elemento qualitativo che alimenta il dinamismo economico del Giappone è la coesistenza permanente della grande e della piccola industria. La grande industria spinge la ricerca e la sperimentazione, inquadra ed interpreta gli obiettivi strategici dello sviluppo, realizza le necessarie *economie di scala*. La piccola industria, che lavora spesso in regime di sub-contratto con la grande, può quindi specializzarsi in pochi processi e realizzare costi minimi; ma può soprattutto mantenere un rapporto col personale più favorevole in quanto può prestare ad esso alcune attenzioni molto apprezzate, che non sono realizzabili per le grandi masse operaie. La piccola impresa è il grande vivaio sia della qualificazione imprenditoriale sia di quegli atteggiamenti che consentono ad ogni cittadino di vedere la vita economica in una prospettiva a scala umana.

Nella piccola impresa il lavoratore non si muove al ritmo dell'orologio, ma al ritmo imposto dalla sua personale responsabilità verso le esigenze del lavoro. L'operaio reclutato nei ranghi delle piccole imprese, nelle quali ha lavorato a contatto col dirigente-proprietario, si adatta rapidamente alla grande impresa che forse offre migliori retribuzioni, che certamente può celebrare con una letteratura specifica il valore morale del suo contributo, ma conserva sempre i criteri e gli ideali che sono maturati nella piccola impresa, dalla quale proviene.

Questo circuito vitale di comunicazione e alimentazione reciproca tra grande e piccola impresa non si esprime solo in uno spirito eccezionale di collaborazione per cui tutte le energie economiche vengono incanalate al fine comune, ma anche in un particolare aspetto del costume giapponese relativo alle condizioni di quiescenza del lavoratore e del dirigente. Tali condizioni sono lievemente diverse da quelle riservate al lavoratore e al dirigente europeo.

Il dirigente che viene posto in trattamento di quiescenza da una grande impresa e che ha ancora energie e talento da porre a servizio della società, sotto la pressione del costume, è portato a investire nella piccola e media impresa. Nella gestione di essa egli apporterà tutta l'esperienza maturata nella vita di lavoro trascorsa alle dipendenze della grande e l'appassionata dedizione naturale conseguenza di un lavoro condotto in condizioni di superiore libertà e responsabilità personale.

c) Un terzo elemento che è alla base del dinamismo economico del Giappone è l'alta propensione individuale al risparmio. Questa propensione rende possibile il più alto indice di accumulazione del capitale che mai si sia realizzato in un sistema economico. Dal '56 al '63 il Giappone,

secondo le valutazioni de l'*Economist*, ha investito il 34 % del prodotto nazionale lordo.

Il cittadino giapponese ha risparmiato e risparmia il 15 % del suo reddito personale. Le reazioni occidentali a questo fenomeno appaiono viziate da un sentimento di inferiorità. Molti si sono chiesti come si sia potuto mantenere equilibrato un processo di sviluppo e prevenirne il *surri-scaldamento* con un regime di finanziamento così teso, nel quadro di una spesa pubblica in costante espansione. E la risposta è stata cercata nella relativa modestia delle spese militari e nel basso tenore di vita della popolazione. Ma si tratta di una spiegazione di comodo che serve alcuni interessi intellettuali costituiti.

La spiegazione va cercata nella frugalità, nella semplicità del costume, nella modestia dei bisogni, nello spirito di sacrificio, nella pazienza, nella laboriosità della popolazione. Questi valori hanno permesso un aumento costante della produttività del lavoro ed una più elevata efficienza nell'impiego di tutte le energie.

È interessante notare, a questo riguardo, l'orientamento preferenziale del risparmio individuale giapponese. Tale risparmio si dirige al deposito bancario più che al mercato finanziario.

Lo sviluppo economico giapponese è stato finanziato e orientato dalle banche. Le imprese, considerate nel quadro di un modello europeo, possono apparire sottocapitalizzate. Esse dipendono dalle banche sia per l'espansione a medio ed a lungo termine che, in parte, per l'esercizio.

Le banche, del resto, favoriscono nettamente questa propensione del risparmio individuale poichè la remunerazione che offrono per i depositi è nettamente superiore agli schemi tradizionali europei: 5,25 % per depositi a vista; 5,75 % per depositi ad un mese; 6,50 % a tre mesi; 7,50 % ad un anno; 8,50 % a tre anni. Le banche a loro volta prestano il denaro ad un tasso variabile dal 9 al 12 %.

d) Ma l'elemento che più colpisce l'osservatore occidentale dello sviluppo economico giapponese, e che appare indecifrabile a chi non voglia uscire dal modello europeo, è lo stile delle relazioni sociali. Questo stile permette al Giappone di combinare la concorrenza più spinta con un mondo di solidarietà nelle relazioni, con l'ordine, la tradizione, l'organizzazione, la lealtà dei differenti gruppi. Libertà ed ordine sono in Giappone complementari: gli uomini si mettono in grado di cooperare per potersi liberamente esprimere ed eventualmente anche per competere.

La famiglia, considerata nel senso più largo, costituisce la base di questo tipo di società e di questa struttura di relazioni sociali. Questo spirito quasi-familiare è presente sia nei rapporti tra le persone che tra le classi e tra le istituzioni e genera un comportamento del tutto particolare.

Non appare distinzione sensibile tra il modo di vivere del ricco e il modo di vivere del povero. La ricchezza è velata da uno stile comune di vita. Le case, le stuoie, il taglio degli abiti, l'abbigliamento delle signore, le scarpe, sono sostanzialmente identici per tutte le classi.

Non appare alcuna forma di ostentazione che possa avere conseguenze irritanti sui più deboli. La ricchezza per sé sola non crea stato sociale o prestigio. Essi derivano dalla funzione esercitata, dalla qualificazione, dal servizio reso, ma soprattutto dall'autorevolezza acquisita con le opere realizzate e frutto dell'esperienza, cui si riconosce l'indiscutibile preminenza.

L'omogeneità del modo di vivere avvicina superiori e dipendenti in un comune criterio d'azione, nella semplicità delle ispirazioni, nel lineare comportamento, ispirato sempre al reciproco rispetto della persona umana.

La donna occupa un posto eminente nella difesa di questa singolare vita di relazioni. La sua *apparente* inferiorità permette di coltivare quella particolare soavità e devozione con cui vengono sfumati molti contrasti. La sua docilità e la sua solerzia, il suo entusiasmo e il reciproco indissolubile amore

che la lega ai figli sono e continuano ad essere la grande riserva di forza morale del Giappone.

Nel quadro di questa concezione familiare dei rapporti s'inquadra sia lo spirito dell'organizzazione sindacale sia lo spirito di collaborazione che ispira il rapporto tra industria, sindacati e Governo.

Il sindacato è organizzato su base aziendale, anziché di professione. Il rapporto sindacale si esaurisce nello stabilimento. Se una vertenza non si compone, vi è un organo provinciale che tenta la mediazione. Se anche questo dovesse fallire, una commissione tripartita (sindacato operaio, imprenditore, delegati del Governo) viene incaricata della soluzione.

Questo spiega l'assenza di lunghi scioperi e il numero minimo di giornate lavorative perdute. Il sindacalismo giapponese ha ignorato sino ad oggi i metodi *dirompenti* del sindacalismo occidentale.

Forse una delle remore più importanti ad una liberalizzazione totale del mercato finanziario da parte delle autorità giapponesi appare costituita dal timore che questa liberalizzazione consenta l'ingresso in Giappone, insieme con i capitali, anche di alcuni criteri di organizzazione industriale dell'Occidente che potrebbero avere un effetto eversivo sul tessuto sociale nipponico.

L'industria s'impegna a realizzare le indicazioni del Governo poichè il Governo s'impegna a realizzare le condizioni del progresso e dello sviluppo economico. Tutti i centri del potere economico, politico e culturale appaiono come azionisti della stessa società.

Tutti gli altri fattori sono, nella equazione dello sviluppo, variabili subordinate. Attrezzature e ritmi della produzione industriale non sono per nulla differenti da quelli comuni in tutto il mondo. Anzi, si potrebbe osservare, in alcuni settori, un ritmo di lavoro nettamente meno assillante di quello registrato in alcuni paesi europei. Il miracolo dell'efficienza non nasce sull'uno o sull'altro fattore, ma sull'armonia globale generata da queste forze morali, che motivano la società come tale, e il cittadino.

Il Giappone ha saputo colmare, con grande tempestività e perizia, alcuni divari tecnologici che sono comparsi nel panorama economico mondiale, quando altri non hanno avuto attenzione o tempo o capacità di intervenire. (Vale la pena ricordare che la Sony organizzata con 500 dollari di capitale nell'immediato dopoguerra aveva, come ufficio centrale, una sola stanza in un magazzino bombardato).

Si possono sottolineare, nella gestione giapponese delle imprese, lo sfruttamento meticoloso delle materie, l'inesistenza degli scarti, la mancanza degli intermediari, il bassissimo indice delle scorte, l'organizzazione dei trasporti, la vendita diretta. Ma tutti questi fenomeni diventano comprensibili in quanto ci si richiami alla serie degli atteggiamenti umani che permettono di realizzarli.

La considerazione di questi aspetti della società giapponese fa sentire, all'osservatore occidentale, di essere in presenza di un eccezionale laboratorio di ricerca e sperimentazione dei fenomeni dello sviluppo economico, che opera con criteri umani diversi da quelli dell'Occidente. A questi criteri va chiesta la formula intima, l'*ingrediente* ultimo che alimenta il dinamismo economico del Giappone.

Questo ingrediente non appartiene ad una corrente ideologica, ad un programma di gruppo o di partito, ma all'educazione, alla cultura giapponese, all'anima del suo popolo, alla sapienza delle sue classi dirigenti.

Il cittadino giapponese partecipa integralmente e spiritualmente all'impresa dello sviluppo economico. Vive quasi misticamente il senso di questa impresa. Per questo la sua cultura fa tuttora barriera contro alcune forze del mondo occidentale.

La cultura giapponese non condivide gli aspetti dell'istinto acquisitivo occidentale. Il cittadino giapponese antepone la propria umanità e lealtà al denaro e alla carriera.

Per questo la fedeltà giapponese all'impresa è così difficilmente catalogabile nel quadro di alcune idee diffuse del nostro mondo, ed in particolare di quelle di rendimento e concorrenza.

Per questo chi ha responsabilità di capo fa compatibile il potere di cui dispone (esistono in Giappone immense concentrazioni imprenditoriali) con una austerità quasi ascetica e con le lunghe devozioni mattutine e serali.

Il Giappone non insegue il mito delle società occidentali da troppo tempo solo tese alla conquista del benessere materiale. Esso invece persegue l'ideale di una convivenza ordinata in cui l'efficienza non spezzi la bellezza e sia compatibile col progresso globale della vita.

Ma soprattutto, la cultura giapponese rispetta il proprio passato e coltiva fermamente le tradizioni spirituali. Forse per questo in Giappone si opera il miracolo di procedere per accumulazione progressiva e di incorporare il passato nel presente.

Poichè nell'ottobre di quest'anno si è compiuto il secolo della restaurazione Meiji con cui si è cominciata la trasformazione del Giappone che è all'origine del suo meraviglioso progresso economico, molto si è scritto sul significato di questo avvenimento che allora non fu percepito nella sua complessità e importanza storica. Sul significato di questa *continuità* tra il passato e l'avvenire probabilmente deve essere concentrata l'attenzione perchè essa può spiegare questi prodigiosi risultati. Questo rilievo acquista il suo significato quando si consideri la differente attenzione che è stata data nel mondo alla commemorazione della rivoluzione sovietica del '17 e a questo fenomeno della storia giapponese contemporanea.

La rivoluzione giapponese differisce da tutte le rivoluzioni europee per il fatto che, non avendo nulla distrutto del passato, ha guadagnato il tempo che i popoli europei hanno dovuto dedicare a ricostruire. Essa ha ignorato il sangue. I cambiamenti più spinti si sono attuati nel rispetto e nel nome dei valori essenziali della civiltà e della cultura. Solo questo consente di spiegare il miracolo per cui in un quinquennio erano già stati compiuti i provvedimenti che avrebbero portato alla universalizzazione dell'educazione e alla partecipazione dei cittadini alla vita dello Stato. Le generazioni che sono seguite hanno rispettosamente ricevuto e trasmesso la stessa eredità morale. Per questo, di fronte alla pressione del materialismo che ha accompagnato in Europa la industrializzazione e il distacco tra uomo, natura e ambiente sociale, il Giappone sente oggi il bisogno di riaffermare la propria cultura e i suoi valori tradizionali. Nella difesa delle proprie radici spirituali, la cultura giapponese ha trovato la via efficace per difendere insieme l'efficienza tecnica e lo sviluppo degli uomini.

La tecnica aiuta a costruire gli apparati produttivi, ma solo la sapienza delle classi dirigenti e dei cittadini permette di orientare l'efficienza a costruire una società coerente e coesiva, *stabile* e nel contempo di un dinamismo economico ineguagliato.

Ovviamente non tutto di questo miracolo si svolge fuori di ogni discussione.

Molti economisti americani si chiedono con perplessità fino a quando il Giappone possa continuare a trarre beneficio dalla liberalizzazione internazionale difendendo misure protezionistiche totali o parziali nel mercato finanziario e in alcuni settori industriali. È difficile esprimere valutazioni al di sopra di ogni controversia.

Il Giappone ha dato e dà il proprio contributo al progresso del mondo non solo con una efficienza che ha del prodigioso ma con un modello di organizzazione civile che merita di essere attentamente studiata e compresa, per vedere se si possa trarre dalla esperienza giapponese la giusta lezione storica.

CARLO PESENTI

Presidente e Amministratore Delegato della « Italcementi »

RASSEGNA TECNICA

La « Rassegna tecnica » vuole essere una libera tribuna di idee e, se del caso, saranno graditi chiarimenti in contraddittorio; pertanto le opinioni ed i giudizi espressi negli articoli e nelle rubriche fisse non impegnano in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

Ricerca sulla resistenza alla fatica dei materiali termoplastici: variazione col tempo delle sollecitazioni in prove di flessione piana a deformazione costante

MARGHERITA CLERICO riferisce circa prove di fatica alla flessione piana a deformazione costante eseguite su materiali termoplastici. Le determinazioni delle tensioni, eseguite ad intervalli regolari di tempo, hanno permesso di mettere in luce il comportamento caratteristico dei materiali in istudio.

1. - Introduzione.

Mentre è risaputo che, mantenendo costante durante una prova di fatica il valore della deformazione, quando hanno inizio e progrediscono le rotture per fatica, diminuisce la rigidità del provino e quindi il carico ad esso applicato, allorchè tali rotture non hanno ancora incominciato a prodursi, la eventuale variazione del carico può spiegarsi solo con l'ammettere un diverso assestamento del materiale al livello molecolare. Le modalità di tali fenomeni di assestamento sono presumibilmente da ritenere caratteristiche della natura del materiale.

Il problema, su accennato, si era presentato durante l'esecuzione di prove di fatica su provini in copolimero di acetale eseguite con la macchina Webi PWON [2], la quale funziona appunto a deformazione costante. In tale ricerca per ottenere, con questa macchina, le curve di Wöhler a sollecitazione costante era stato necessario, come già illustrato [2], procedere, nel corso delle prove, a successive regolazioni della deformazione in modo da mantenere la sollecitazione costante. Procedendo in questo modo si erano ottenuti dei valori di resistenza a termine ⁽¹⁾ nettamente inferiori a quelli ottenuti e pubblicati da alcuni laboratori tedeschi specializzati sull'argomento. Questi valori nominali così elevati venivano determinati ritenendo il valore del carico applicato costante ed eguale a quello indicato « a fermo » dal dinamometro con cui è attrezzata la macchina.

Nel presente lavoro, nel quadro degli studi sui materiali termoplastici, che vengono condotti da circa 6 anni nell'Istituto di Costruzione di Macchine del Politecnico di Torino, è sembrato perciò opportuno, per una chiara comprensione del comportamento dei vari materiali e per una valutazione sicura del valore del carico agente (tenuto conto anche dell'effetto della forza di inerzia), eseguire su alcuni dei materiali moderni di particolare importanza tecnica un certo numero di prove di fatica a deformazione costante, registrando con

⁽¹⁾ Durante l'esecuzione delle prove descritte in [2] era risultato fra l'altro che, poichè alcuni provini si erano rotti verso i 50 milioni di cicli, era azzardato per i materiali plastici (come pure viene fatto normalmente) parlare di un vero e proprio limite di fatica, ma piuttosto di resistenza a termine.

continuità il valore del carico nel corso delle prove.

Come verrà chiarito in dettaglio da quanto segue, la ricerca ha mostrato, per tutti i materiali plastici sperimentati, un fenomeno caratteristico, che non ci risulta sia stato prima d'ora osservato, consistente in un aumento iniziale di rigidità (o del carico), che può anche essere di quasi il 30%; a questo aumento, che si verifica subito dopo l'avviamento della macchina, fa seguito generalmente una rapida diminuzione del carico, il quale dopo un intervallo, che al massimo risulta di circa 50 mila cicli, tende in generale (fanno eccezione i nylon puri) a stabilizzarsi intorno ad un valore spesso minore di quello del carico statico.

2. - Modalità sperimentali e prove preliminari.

Le prove, oggetto di questa ricerca, sono state eseguite sulla macchina Webi della ditta Schenck, descritta in un precedente lavoro [2], in una cella a temperatura e umidità controllate, i cui valori erano pari a 23 °C e al 50 % rispettivamente (norme ASTM relative a prove a temperatura ambiente).

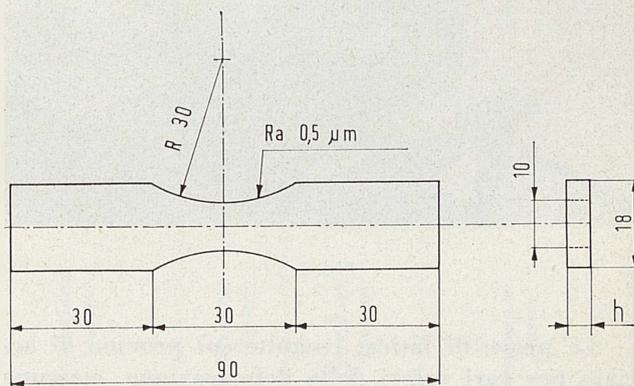


Fig. 1.

I provini, la cui forma e dimensioni sono visibili nella fig. 1, erano per lo più ricavati, mediante lavorazione ad asportazione di truciolo (secondo le modalità di [2]), da lastre estruse; le superficie dei provini con area maggiore erano quelle delle lastre medesime e la direzione di estrusione coincideva con quella delle loro dimensioni mag-

giori. I provini di Hostaform C, come già quelli utilizzati in [2], erano ricavati da semilavorati stampati consistenti in lastre con dimensioni di poco superiori a quelle finali.

La tabella I raccoglie il prospetto delle prove eseguite.

La Webi, che è una macchina per prove di fatica alla flessione piana a deformazione costante, è stata impiegata alla frequenza di 1200 cicli/min. Dopo aver impresso la deformazione al provino e dedotto il valore del corrispondente momento flettente (o della semiampiezza di sollecitazione $\Delta\sigma$) « a macchina ferma » dall'indicazione del dinamometro della macchina, quest'ultima veniva fatta partire e durante i primi minuti di lavoro venivano lette man mano le varie indicazioni del dinamometro. Quando il carico si stabilizzava le letture venivano effettuate a intervalli di tempo molto più elevati e cioè ogni 4 o 6 ore.

Prima di eseguire le prove, per essere sicuri della « bontà » del dinamometro, era stato montato sulla macchina un provino di acciaio (fig. 2) su cui erano state incollate in precedenza delle rosette estensimetriche, costituite ciascuna da 2 estensimetri elettrici a 90° l'uno dall'altro, allo scopo di confrontare il valore delle sollecitazioni indicate dagli estensimetri con quelle rilevate dalle indicazioni del dinamometro della macchina.

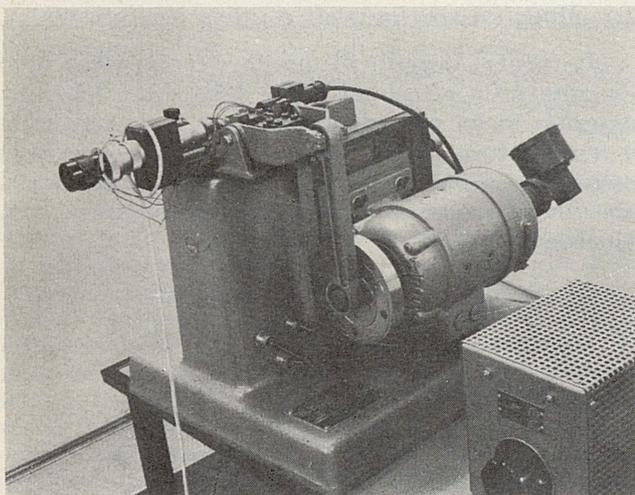


Fig. 2.

Le prove di fatica, eseguite sul provino di acciaio per vari valori della deformazione, ciascuna con durata di oltre un milione di cicli, hanno permesso di rilevare, sia differenze fra i due tipi di misura mai maggiori del 2%, sia che il momento flettente ovvero l'ampiezza di sollecitazione non variava col prolungarsi della prova; soltanto alcune migliaia di cicli prima della rottura del provino, come c'era da aspettarsi, il valore del momento flettente diminuiva assai bruscamente. Le prove eseguite sull'acciaio erano cioè non soltanto

a deformazione costante, ma anche a sollecitazione costante.

3 - Risultati sperimentali.

Nelle curve della fig. 3...9, ciascuna delle quali si riferisce a un materiale plastico differente, sono riportati i valori $\Delta\sigma$ della semiampiezza della sollecitazione in funzione del numero di cicli N per dati valori della deformazione impressa, definita mediante l'inclinazione fra le sezioni estreme del provino nella posizione di massima ampiezza. I punti sperimentali, coi quali sono state costruite le varie curve, sono normalmente quelli corrispondenti alla media dei valori ottenuti con tre diversi provini. Tali valori sono risultati sempre molto prossimi. I valori massimi e minimi riportati in qualche caso (curva 2 fig. 3, curva 1 fig. 6 e curva 2 fig. 7) e i valori relativi ai tre provini sperimentati riportati in altri casi (curve 2, 3 e 4 fig. 6 e curva 3 fig. 9) confermano che la dispersione relativa supera il $\pm 5\%$ in un solo caso (nylon 6,6 curva 3 fig. 6).

Osservando le varie curve si constata che, subito dopo l'avviamento, si raggiunge un valore $\Delta\sigma_0$ sensibilmente superiore a quello $\Delta\sigma_s$ ⁽²⁾, corrispondente alla indicazione statica iniziale del dinamometro, e che successivamente, restando sempre costante la deformazione impressa iniziale, la $\Delta\sigma$ tende in generale a stabilizzarsi intorno ad un valore $\Delta\sigma^*$ spesso inferiore alla stessa $\Delta\sigma_s$.

Nella tabella I, in cui sono riportati, oltre ai dati relativi ai materiali e alle prove eseguite, i valori $\Delta\sigma_s$, $\Delta\sigma_0$ e $\Delta\sigma^*$ ⁽³⁾ e quelli dei rapporti $\Delta\sigma_0/\Delta\sigma_s$ e $\Delta\sigma^*/\Delta\sigma_s$, si vede immediatamente che $\Delta\sigma_0/\Delta\sigma_s$ è sempre maggiore di 1 e, mentre non raggiunge mai 1,10 nei casi del copolimero di acetale e delle resine ABS (che in quanto a comportamento meccanico sono fra i termoplastici più simili ai metalli), è sempre superiore a 1,10 negli altri casi, raggiungendo addirittura 1,40 nel nylon 6 con fibre di vetro. Per quanto riguarda invece il rapporto $\Delta\sigma^*/\Delta\sigma_s$ si osserva che esso nel caso delle resine ABS ha lo stesso valore di $\Delta\sigma_0/\Delta\sigma_s$; in queste resine $\Delta\sigma$, come risulta dalle figg. 4 e 5, non subisce, dopo aver raggiunto il valore $\Delta\sigma_0$, alcun cambiamento, finché nel provino non hanno inizio e progrediscono le rotture per fatica. Parrebbe cioè non esservi alcuna variazione di rigidità dovuta ad assestamenti molecolari. Nel caso del nylon con fibre di vetro, se la deformazione impressa è uguale o minore di 2°, $\Delta\sigma^*/\Delta\sigma_s$ risulta appena maggiore di 1, ma sempre minore di

⁽²⁾ Nelle prove preliminari, eseguite su acciaio, era stato osservato che fra il valore di $\Delta\sigma_0$ e quello di $\Delta\sigma_s$ non c'erano mai differenze maggiori dell'1%, le quali erano evidentemente imputabili soltanto alle forze di inerzia.

⁽³⁾ Il valore di $\Delta\sigma^*$ e del rapporto $\Delta\sigma^*/\Delta\sigma_s$ non sono stati riportati nella Tabella I, quando, essendo la deformazione imposta tanto elevata da produrre nel provino in un breve intervallo di cicli le prime rotture per fatica, risultava pressochè inesistente una $\Delta\sigma$ stabilizzata.

TABELLA I

Materiale	Metodo di formatura	Resistenza alla trazione (DIN 53455) σ_t [kgf/mm ²]	Spessore h [mm]	Angolo di deformazione (a meno dello 0,5%) α	Semiampiezza di oscillazione statica $\Delta\sigma_s$ [kgf/mm ²]	Semiampiezza di oscillazione dinamica iniziale $\Delta\sigma_o$ [kgf/mm ²]	$\Delta\sigma_o/\Delta\sigma_s$	Semiampiezza di oscillazione circa stabilizzata $\Delta\sigma^*$ [kgf/mm ²]	$\Delta\sigma^*/\Delta\sigma_s$	Numero di cicli a cui $\Delta\sigma$ risulta stabilizzata N_s	Numero di cicli di prova $N_p \cdot 10^{-6}$
Copolimero di acetale (Hostaform C 9020)	stampaggio ad iniezione	7,0	5,00 ± 0,02	11° 23' 9° 45'	± 4,80 ± 4,15	± 5,16 ± 4,50	1,08 1,08	± 3,52 ± 3,40	0,73 0,82	21.300 32.000	1,49 3,34
ABS (Terluran 848 S naturale)	estrusione (lastre)	5,6	7,19 ± 0,04	7° 46' 3° 51' 1° 54'	± 3,56 ± 1,63 ± 0,95	± 3,75 ± 1,72 ± 1,00	1,05 1,06 1,05	— ± 1,72... ± 1,70 ± 1,00	— 1,06... 1,04 1,05	— 100 100	0,02 · 10 ⁻¹ 0,14 · 10 ⁻¹ 1,83 · 10 ⁻¹
ABS (Terluran 877 T naturale)	estrusione (lastre)	4,5	7,03 ± 0,05	1° 54'	± 1,17	± 1,22	1,04	± 1,22... ± 1,20	1,04... 1,03	100	0,29
Nylon 6,6 (Ultramid A 3 K)	estrusione (lastre)	5,7	5,68 ± 0,08	11° 45' 10° 06' 8° 04' 6° 02' 5° 02'	± 4,74 ± 5,00 ± 3,96 ± 3,08 ± 2,67	± 5,76 ± 5,53 ± 4,42 ± 3,53 ± 3,03	1,22 1,11 1,12 1,15 1,13	± 2,48... ± 2,66 ± 2,32... ± 2,54 ± 2,05... ± 2,40 ± 2,00... ± 2,60 ± 2,20... ± 3,02	0,52... 0,56 0,46... 0,51 0,52... 0,61 0,65... 0,84 0,82... 1,13	5.600 6.000 6.900 13.700 19.500	2,59 4,48 5,92 13,57 oltre 25,00 (non rotti)
Nylon 6 (Ultramid B 3 K)	estrusione (lastre)	4,6	5,69 ± 0,03	8° 04' 5° 02'	± 4,06 ± 2,58	± 4,58 ± 3,03	1,13 1,17	± 2,08... ± 2,30 ± 2,00... ± 3,07	0,51... 0,57 0,78... 1,19	6.500 12.200	3,85 oltre 25,00 (non rotti)
Nylon 6,6 con 35 % di fibre di vetro (Ultramid A 3 G 7)	estrusione (lastre)	16,0	6,05 ± 0,02	2° 48' 2° 00' 1° 12'	± 2,51 ± 1,46 ± 0,93	± 3,05 ± 1,70 ± 1,14	1,22 1,16 1,23	— ± 1,64... ± 1,56 ± 1,10	— 1,12... 1,07 1,18	— 1.600 360	0,34 4,98 10,34
Nylon 6 con 35 % di fibre di vetro (Ultramid B 3 G 7)	estrusione (lastre)	13,0	5,73 ± 0,07	6° 02' 4° 00' 2° 48' 2° 24' 2° 00'	± 3,17 ± 2,22 ± 1,76 ± 1,63 ± 1,40	± 4,45 ± 2,94 ± 2,34 ± 2,10 ± 1,68	1,40 1,32 1,33 1,29 1,20	— ± 1,66... ± 1,70 ± 1,73... ± 1,76 ± 1,56... ± 1,60 ± 1,46... ± 1,44	— 0,75... 0,77 0,98... 1,00 0,96... 0,98 1,04... 1,03	— 51.500 17.800 15.700 1.800	0,04 0,22 3,17 3,62 10,35

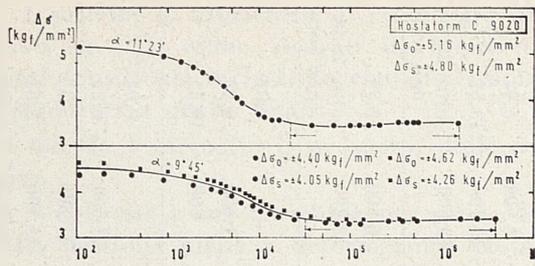


Fig. 3.

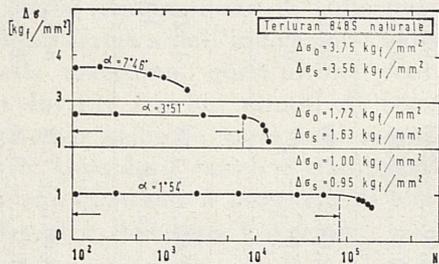


Fig. 4.

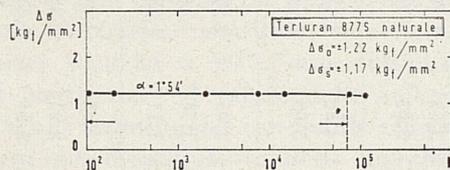


Fig. 5.

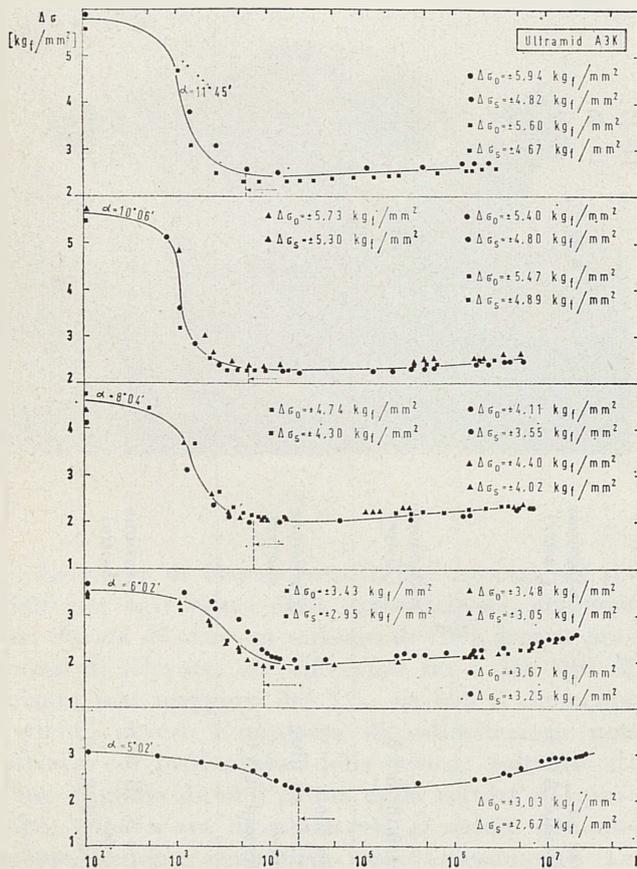


Fig. 6.

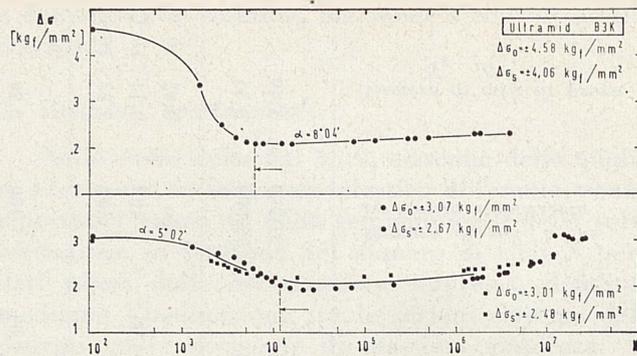


Fig. 7.

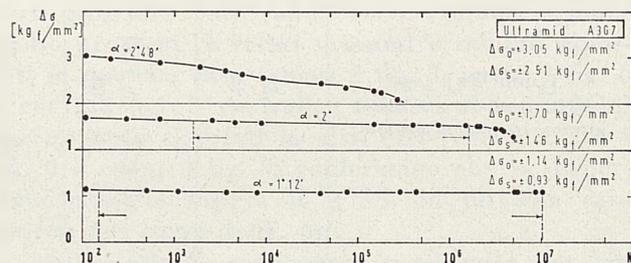


Fig. 8.

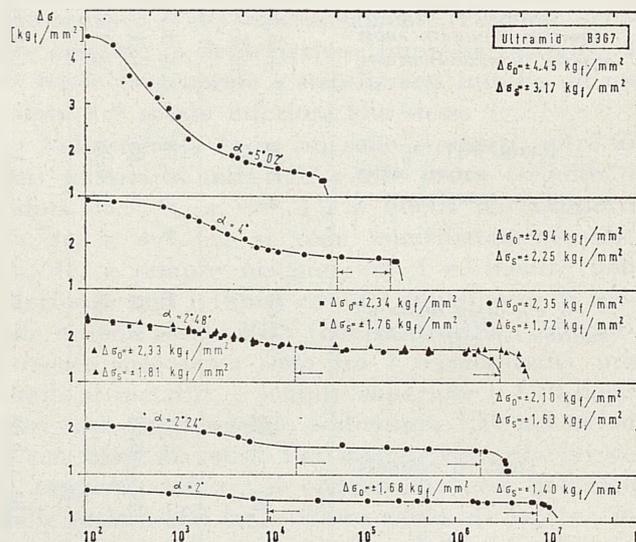


Fig. 9.

$\Delta\sigma_0/\Delta\sigma_5$. In tutti gli altri casi tale rapporto risulta molto minore di 1, scendendo anche fino al valore di 0,46 (nylon 6/6 curva 3, fig. 6).

In tutti i materiali studiati, fatta eccezione per il nylon senza fibre di vetro, con i valori della deformazione fissati, si raggiunge, dopo un certo numero di cicli, che dipende dal materiale e dalla deformazione imposta (mentre per le resine ABS è praticamente nullo, coincidendo $\Delta\sigma^*$ con $\Delta\sigma_0$, aumenta col diminuire della deformazione imposta per il copolimero di acetale e i nylon puri, diminuisce con la deformazione stessa per i nylon con fibre di vetro), un valore quasi stabilizzato della $\Delta\sigma$.

È ovvio che una tale stabilizzazione può aversi solo operando al disotto del limite di fatica, tuttavia nelle prove eseguite si è verificata anche quando si giungeva alla rottura; il valore di $\Delta\sigma$ restava praticamente costante fino a poche centinaia di migliaia di cicli (od anche meno), prima della rottura vera e propria. Se ne può quindi dedurre che i materiali appena citati, superato il periodo, che può essere chiamato di transitorio, in cui $\Delta\sigma$ dal massimo $\Delta\sigma_0$ raggiunge $\Delta\sigma^*$, hanno un comportamento analogo a quello dei materiali metallici. Durante il periodo di transitorio, a causa delle sollecitazioni applicate al provino, avvengono delle modificazioni di ordine molecolare nel materiale stesso, che, oltre ad altri eventuali cambiamenti, portano ad una diminuzione del suo modulo di elasticità e della sua rigidità; queste modificazioni si hanno però soltanto nel periodo transitorio.

Nel caso dei nylon puri invece non si è verificata la quasi stabilizzazione suddetta e, al crescere del numero di cicli N , la $\Delta\sigma$, in tutte le esperienze eseguite, continuava invece a crescere, si giungesse o no alla rottura. Il protrarsi dell'affaticamento del materiale corrisponde quindi ad un qualcosa di equivalente ad un aumento del suo modulo di elasticità e quindi ad un aumento del carico applicato al provino.

Mentre quindi, nel caso dei materiali metallici, nelle prove di fatica a deformazione costante [8], nel periodo finale che precede la rottura, la sollecitazione unitaria va continuamente decrescendo, per cui tali prove equivalgono a prove a carico decrescente, nel caso del nylon esse equivalgono a prove a carico crescente e la rottura risulta quindi certamente più rapida che se le prove stesse fossero eseguite con carico esterno costante.

Non ci risulta che di questo fenomeno si sia mai parlato nella letteratura. La conoscenza della sua esistenza e della sua entità numerica consente una valutazione non convenzionale delle sollecitazioni effettive per le quali si produce la rottura per fatica.

4 - Conclusioni.

Le esperienze eseguite hanno mostrato che, nel caso delle materie plastiche, il carico effettivo applicato al provino in una macchina per prove di fatica a deformazione costante, non si mantiene costante, durante la prova, ma varia con legge diversa a seconda dei vari materiali. Per tutti i materiali sperimentati si è riscontrato un aumento iniziale del carico (fino al 6 % per gli ABS, al 18 % per il copolimero di acetale, il nylon 6,6 ed il nylon 6 puro e fino al 29 % per il nylon 6 con fibre di vetro), in particolare, se la deformazione è più elevata, senz'altro superiore a quello, assai modesto, dovuto alle forze di inerzia, cui fa se-

guito una successiva stabilizzazione o quasi stabilizzazione intorno ad un valore generalmente inferiore a quello del carico statico iniziale. Nella maggior parte dei materiali sperimentati tale valore resta all'incirca costante (cresce, ma di pochissimo), fino alla rottura del provino. Nei due nylon senza fibre di vetro sperimentati esso cresce invece notevolmente (fino a superare il carico statico iniziale del 20 %), quando la deformazione impressa è abbastanza modesta da non portare a rottura i provini in oltre 25 milioni di cicli (figg. 8 e 9).

Questi risultati mostrano anzitutto che la valutazione del limite di fatica, in base al valore del carico statico iniziale indicato dal dinamometro di cui è fornita la macchina Webi, porta a valori del limite di fatica solo convenzionali e spesso alquanto superiori a quelli effettivi ed inoltre che, per avere tali valori effettivi, è necessario un controllo continuo od almeno periodico delle condizioni di carico in cui lavora il provino nel corso delle prove di fatica.

Per i materiali sperimentati, i risultati presentati in questo lavoro possono fornire, opportunamente impiegati, una base per l'interpretazione di prove eseguite senza effettuare tale controllo.

Margherita Clerico

Dell'Istituto Costruzione Macchine del Politecnico di Torino

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Physics of Plastics*, a cura di P. D. RITCHIE, London, Iliffe Books Ltd., 1965.
- [2] G. BONGIOVANNI e M. CLERICO, *Ricerca sulla resistenza alla fatica dei materiali termoplastici: il copolimero di acetale*, in « *Ingegneria Meccanica* », XVII, luglio 1968.
- [3] K. H. BOLLER, *Fatigue properties of fibrous glass-reinforced laminated subjected to various conditions*, in « *Modern Plastics* », 34, giugno 1957.
- [4] K. H. BOLLER, *Fatigue properties of fibrous glass-reinforced plastics laminates*, in « *Modern Plastics* », 34, luglio 1957.
- [5] L. J. WOLF e Jr. W. B. DIROLLI, *The role of stress concentration in the fatigue of Delrin*, in « *Journal of Engineering for Industry* », agosto 1965.
- [6] K. OBERBACH, *Le comportement des matières plastiques à l'essai de fatigue par oscillations*, in « *Revue Belge des Matières Plastiques* », marzo 1966.
- [7] G. BONGIOVANNI e M. CLERICO, *Comportamento meccanico a temperatura ambiente dei principali materiali termoplastici*, in « *Ingegneria Meccanica* », XV, aprile 1966.
- [8] R. GIOVANNOZZI, *Costruzione di Macchine*, vol. I, ed. Patron, 1965.

L'autrice ringrazia il Prof. Renato Giovanazzi, direttore dell'Istituto di Costruzione di Macchine del Politecnico di Torino, per i consigli di cui è stato largo durante lo svolgimento di questo lavoro.

AFORISMI PER DICAIA E ALTRI SCRITTI

PAOLO PORTOGHESI espone, in una collezione di scritti, tratti da quaderni, da lui pubblicati, delle proposizioni, che stanno alla base della progettazione, e delle costruzioni geometriche, che traslano nell'oggi e nel domani la consuetudine dell'insigne studioso a strutturare Borromini, Guarini e Vittoni. Le opere sono state realizzate in collaborazione con Vittorio Gigliotti.

Metodo di progettazione.

«Si ha materia — ha scritto Albert Einstein — quando la concentrazione dell'energia è grande, si ha campo ove la concentrazione dell'energia è debole. Ma se così è allora la differenza tra materia e campo appare d'ordine quantitativo, anziché qualitativo». La ricerca, di cui qui esponiamo alcuni risultati, propone un modo di fare architettura che parte dalla constatazione che il rapporto tra struttura architettonica e spazio è assimilabile a quello che esiste tra un polo magnetico e il campo che esso genera. La parete, i volumi edilizi, le quinte del tessuto urbano influenzano la nostra vita modificando lo spazio naturale, vitalizzandolo o rendendolo inerte, interpretando o rifiutando le esigenze psicologiche dell'uomo.

L'uomo percepisce l'estensione come il muovere da un centro e si appropria del mondo unitariamente; in ogni momento il suo rapporto percettivo con lo spazio è definito da una serie di onde concentriche come quelle generate da un sasso che cade in uno stagno. L'esperienza inter soggettiva corregge questa immagine e suggerisce quella formata dalle gocce di pioggia che cadono l'una accanto all'altra e dalle onde che si intersecano e si combinano.

Alla base della nuova sintassi che proponiamo c'è la volontà di rendere conoscibile e operabile lo spazio rappresentandolo come un sistema di luoghi e di presenze. L'interesse di questo tipo di schematizzazione sta nel fatto che essa costituisce il modello non di uno spazio individuale monocentrico (e quindi prospettico) ma di uno spazio collettivo, conoscibile come sommatoria delle infinite esperienze soggettive dello spazio proprie di tutti gli uomini esistenti.

Aforismi per Dicaia.

1. ... lo sviluppo delle forze produttive del lavoro subisce un tale impulso che il possesso e la conservazione della ricchezza collettiva richiedono da un lato soltanto un orario di lavoro minimo per tutta la società, e la società lavoratrice sta in rapporto scientifico con il processo della sua riproduzione progressiva; a sua volta sempre crescente: dunque il lavoro, nel quale l'uomo fa ciò che può lasciar fare alle cose al suo posto, è cessato...

Il lavoro che travalicava i limiti della propria necessità naturale, crea gli elementi materiali per lo sviluppo della personalità ricca, la quale è universale tanto nella sua produzione quanto nel suo consumo e il suo lavoro, perciò, appare non più come lavoro, ma come sviluppo pieno dell'attività

medesima, nella quale la necessità naturale nella sua forma immediata è scomparsa; poichè il bisogno naturale è sostituito da un bisogno prodotto storicamente.

(KARL MARX, *Grundrisse der kritik der politischen oekonomie*, Mosca, 1939, p. 231).

2. Ciò è vero non soltanto se consideriamo gli esseri umani isolatamente, ma anche in rapporto a quei tipi di automi che sono in duplice relazione con il mondo esterno. In questo, la nostra concezione della società ideale prospettata dai fascisti e da molti magnati del mondo degli affari e della politica. Essi preferiscono una organizzazione in cui tutti i comandi provengano dall'alto senza che sia possibile nessuna reversibilità. Sotto di essi gli uomini sono stati ridotti al livello di esecutori degli ordini di un centro nervoso che pretende di essere superiore. Desidero che questo libro sia inteso come una protesta contro questa utilizzazione inumana degli esseri umani, poichè sono convinto che impiegare un uomo richiedendogli e attribuendogli meno di quanto comporta la sua condizione umana, significa abbruttire questa condizione e sperperare le sue energie.

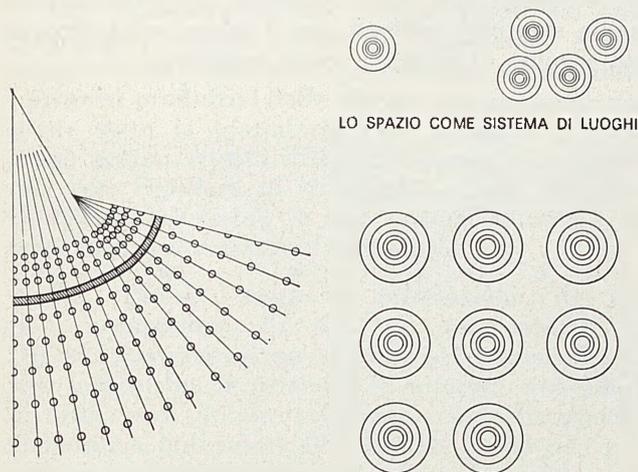
(NORBERT WIENER, *Introduzione alla cibernetica*, Torino, 1953, p. 30).

3. Per la questione che qui mi interessa, quella dell'autoriproduzione degli automi, il procedimento di Turing è troppo ristretto solo in un punto. I suoi automi sono solo macchine calcolatrici. La loro uscita è un pezzo di nastro che porta impressi solo degli zeri e degli uno. Ciò che occorre per la costruzione cui mi riferivo è un automa la cui uscita sia costituita da altri automi. Non v'è tuttavia alcuna difficoltà di principio a trattare questo concetto più ampio e a derivare da esso l'equivalente del risultato di Turing Johann von Neumann. La logica degli automi e la loro autoriproduzione. Sta in: *La filosofia degli automi*, Torino, 1965, p. 240.

4. Io mi domando se, in questa rete composta di uomini creatori e di macchine che si sviluppano con il loro aiuto, il senso di alienazione sia ancora avvertito in maniera tanto forte come lo è negli altri comuni workshops. La «rete» del laboratorio è collegata dalle sue teste migliori alla rete planetaria della ricerca e della tecnica. Essa «fornisce» a questa rete molto più grandi nuovi risultati sperimentali e idee tecnico-costruttive, riceven-

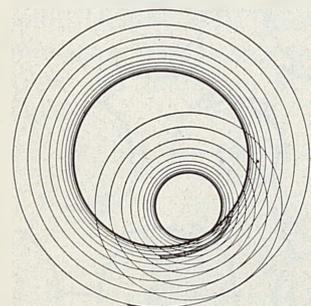
done come contropartita informazioni intorno alle realizzazioni di altre reti parziali. Nasce così una possente, viva, pulsante struttura che abbraccia tutta la terra e penetra a poco a poco le pareti divisorie, private, nazionali, ideologiche, smascherandone l'arbitrio.

(ROBERT JUNGK, *Die grosse maschine*, Bern, 1966).



Sviluppo dei campi generati o riflessi dalla lastra curvata

Spazio schematizzato come una rete di campi



Interferenza dei campi

1.1. DICAIA è una ipotesi della forma storica della città dopo la terza rivoluzione industriale.

1.2. Lo scheletro di DICAIA è un gigantesco nucleo produttivo organizzato come una officina automatizzata.

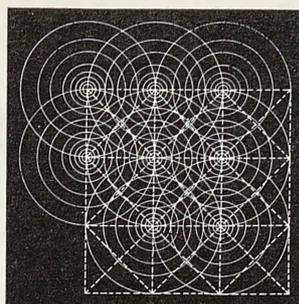
1.3. DICAIA è una macchina per convivere.

1.4. DICAIA costruisce continuamente le strutture necessarie all'insediamento di una comunità. È quindi l'organismo produttore della città ma è insieme la città stessa.

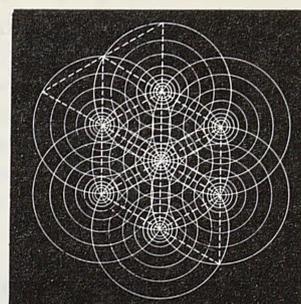
2.1. DICAIA è un prodotto della mente umana; ma è strutturata come un organismo vivente dotato di un largo margine di AUTONOMIA e capace di RIPRODURSI.

2.2. La riproduzione di DICAIA avviene al compimento di un ciclo che la rende capace di ospitare 200.000 abitanti.

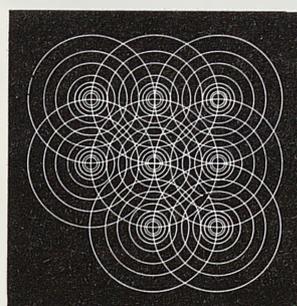
2.3. La riproduzione di DICAIA avviene solo attraverso l'intervento dell'uomo che assume nel suo ciclo vitale il ruolo che gli insetti hanno per le piante quando trasportano il polline dei fiori.



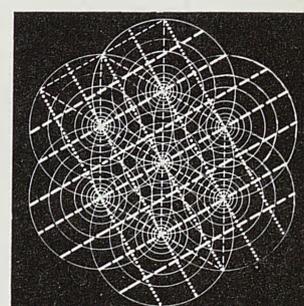
Griglia quadrata



Griglia triangolare



Griglia quadrata

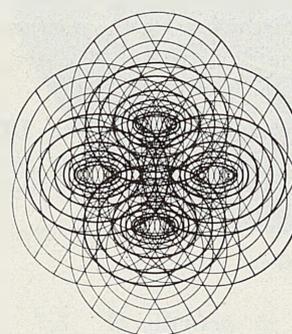


Griglia ortogonale orientata

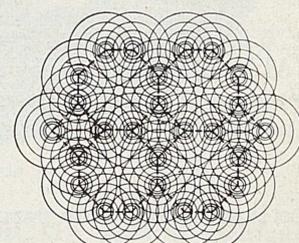
2.4. La riproduzione di DICAIA avviene attraverso la verifica del programma da essa stessa definito confrontando le sue strutture con i messaggi e le critiche ricevute dai suoi abitanti.

3.1. L'idea di DICAIA nasce dalla convinzione che, come l'utensile ha permesso all'uomo di liberarsi dalla schiavitù della natura, la macchina complessa — ed essa soltanto — potrà liberare l'uomo dall'uomo, eliminando ogni processo di sfruttamento e di asservimento.

3.2. Obiettivo di DICAIA è il superamento della alienazione e della divisione del lavoro.



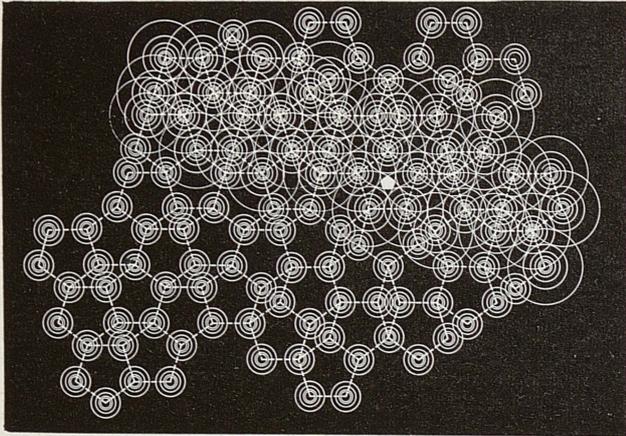
Campo bipolare a matrice policentrica



Griglia ottagonale

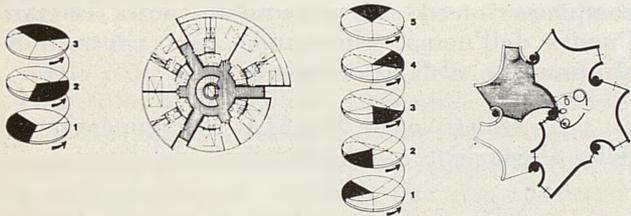
4.1. L'apparato nutritivo di DICAIA attraverso il quale si rifornisce delle materie prime necessarie al suo accrescimento è costituito da una serie di condotti alimentati da «centrali di estrazione automatizzate» e da «macchine rifornitrici» dotate di mobilità e autonomia.

5.1. Quando DICAIA attraverso le sue strutture produttive completamente automatizzate avrà realizzato il suo nucleo iniziale essa assumerà l'aspetto di una superficie pronta a configurarsi come città attraverso trasformazioni volumetriche di una superficie che chiameremo il DESERTO DEL POSSIBILE.



Sistema di poli a struttura monocentrica (griglia pentagonale rombica)

5.2. Il *deserto del possibile* è uno strato discontinuo di strutture meccaniche appoggiato sulla crosta terrestre che contiene tutti i servizi tecnici e le strutture produttive da cui nascono le parti di DICAIA.



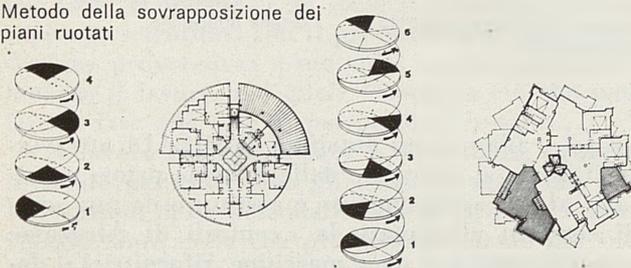
Rotazione sul triangolo, scatto 120°

Rotazione sul pentagono, scatto 72°

5.3. Il *deserto del possibile* rappresenta DICAIA come assoluta potenzialità che attende per concretarsi (per diventare città) la presenza dell'uomo.

LEGGI DI AGGREGAZIONE NELLO SPAZIO

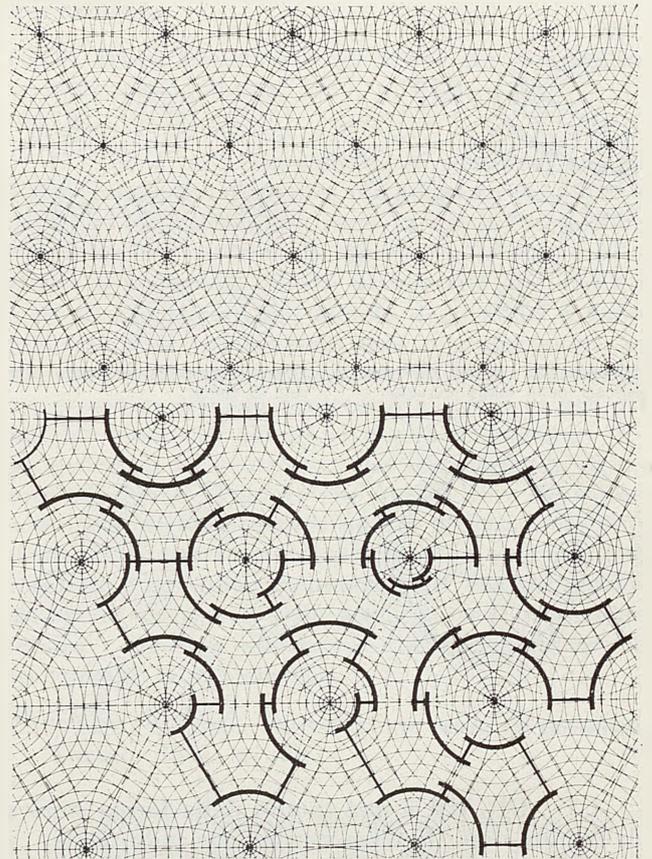
Metodo della sovrapposizione dei piani ruotati



Rotazione sul quadrato, scatto 90° Rotazione sull'esagono, scatto 60°

5.4. IL DESERTO DEL POSSIBILE apparirà ai primi uomini che vi accederanno come un gigantesco piano artificiale, solcato da sottili fessure e frequentemente interrotto da zone in cui la crosta terrestre è rimasta visibile ed accessibile.

5.5. Le fessure che segnano la piattaforma di DICAIA allo stadio iniziale formano sulla superficie reticoli modulari. Queste orditure individuano elementi base che, alzandosi od abbassandosi come stantuffi, trasformano il piano originario in un sistema di luoghi e spazi racchiusi.



Lo spazio razionalizzato come una rete di poli magnetici rispetto ai quali si configura l'opera architettonica o il tessuto della città

6.1. Uniche strutture costruite al disopra della PIATTAFORMA DEL POSSIBILE appariranno ai primi abitanti di DICAIA tre giganteschi volumi: un tetraedro, un cubo e una sfera, che chiameremo *poli morfologici*.

6.2. La grande piattaforma che abbiamo chiamato DESERTO DEL POSSIBILE sarà divisa rispetto ai poli morfologici in tre zone di influenza entro le quali ogni trasformazione costruttiva della piattaforma obbedisce a leggi di formazione e di sviluppo corrispondenti alle tre forme fondamentali.

6.3. Ogni punto della piattaforma, in base al suo rapporto di vicinanza con i tre poli morfologici, assumerà una sua specifica possibilità formativa in quanto tutte le strutture che sorgeranno in

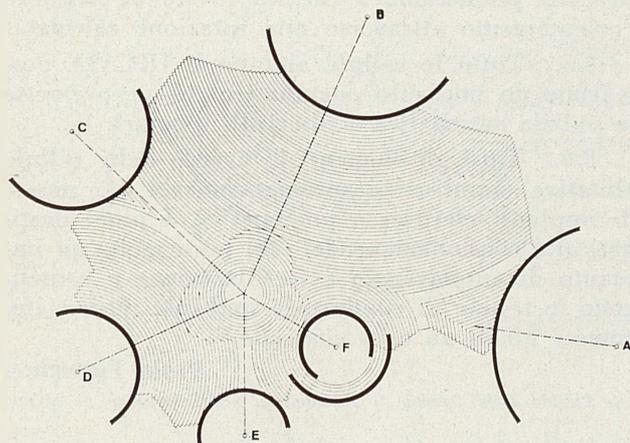
corrispondenza di tale punto subiranno l'influenza delle tre morfologie in tutte le loro possibili combinazioni.

6.4. Intorno ai tre poli morfologici appariranno già costruite ai primi abitanti di DICAIA strutture destinate ai servizi collettivi di interesse generale in rapporto alle esigenze di una comunità di 200.000 persone.

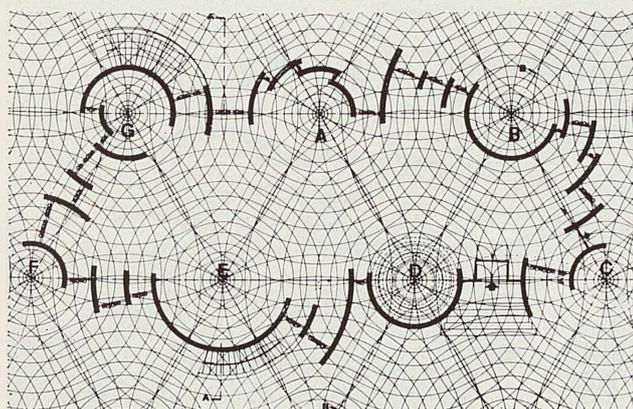
6.5. Ciascuno dei tre grandi volumi dei poli morfologici ospiterà centri di elaborazione e raccolta delle informazioni. Questi centri regoleranno i processi produttivi delle officine automatizzate nascoste sotto la piattaforma del possibile e nello stesso tempo costituiranno gli organi centrali di una *rete capillare di trasmissione delle informazioni* che avrà testate in ogni cellula abitativa e in ogni struttura articolata della città.

6.6. Presso i centri di informazione dei tre poli, giungeranno da tutti gli spazi abitati di DICAIA, attraverso un circuito perennemente attivo le critiche, le proteste, le opinioni, i desideri di tutti i suoi abitanti e verranno immediatamente elaborati e indirizzati alle centrali produttive per influenzare i programmi e i tempi di produzione.

6.7. Le critiche più radicali e i desideri meno soddisficibili della struttura di DICAIA verranno immagazzinati in una memoria che entrerà in funzione nel momento in cui DICAIA dovrà riprodursi.

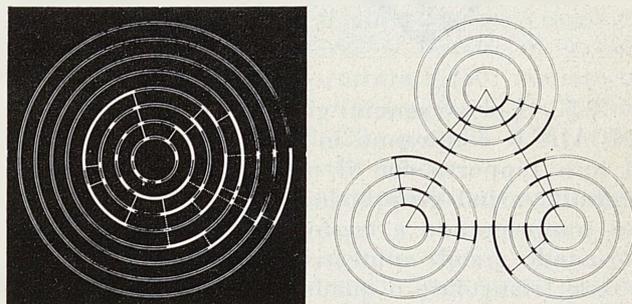


Pianta di chiesa Padri Dottrinari - Ponte Fratte



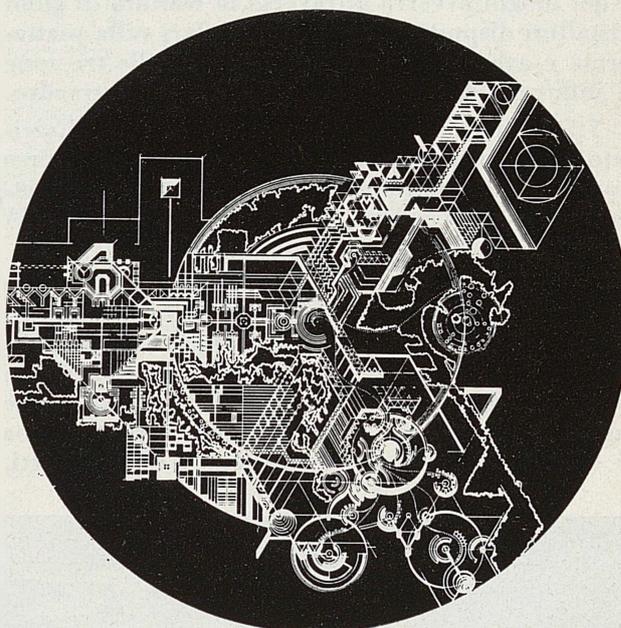
Pianta della chiesa in Salerno - Torrione Alto

7.1. Il passaggio della fase potenziale in cui DICAIA si presenta come DESERTO DEL POSSIBILE alla fase attuale della nascita e dello sviluppo della città avverrà attraverso trasformazioni della superficie del deserto in entità volumetriche sorgenti dal basso o già elaborate (cellule) o come elementi che automaticamente si riuniscono in modo da formare spazi abitabili e strutture di collegamento e di trasporto.



Pianta di biblioteche prefabbricate della Cassa per il Mezzogiorno

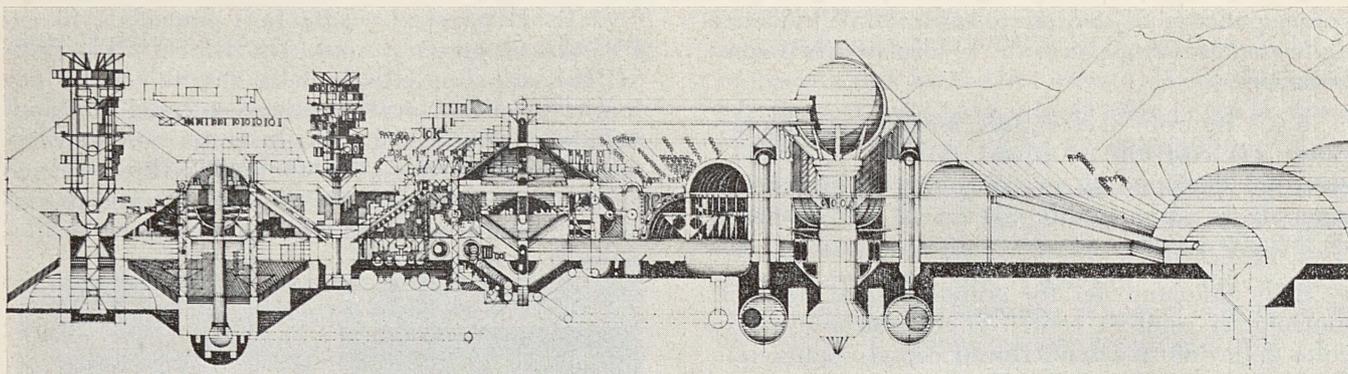
7.2. Quando DICAIA avrà realizzato il DESERTO DEL POSSIBILE i suoi meccanismi si fermeranno e per la prima volta dall'inizio della sua vita sarà dominata dal silenzio, in attesa dell'uomo.



Dicaia

7.3. Il silenzio di DICAIA sarà il richiamo decisivo per l'arrivo sulla piattaforma che abbiamo chiamato DESERTO DEL POSSIBILE dei primi uomini destinati ad abitarla.

7.4. I primi uomini saliranno a DICAIA, attraverso scale mobili fino a trovarsi sulla piattaforma nuda del DESERTO DEL POSSIBILE, superando una sorta di scogliera metallica che copre ai margini l'intero spessore delle officine automatizzate collocate al disotto della piattaforma stessa.



7.5. I primi uomini giunti sulla piattaforma di DICAIA si riuniranno in assemblee per discutere il loro rapporto con il nuovo «luogo». Appena riuniti i primi gruppi, le zone in cui si troveranno cominceranno a trasformarsi automaticamente formando grandi anfiteatri gradinati di forma circolare triangolare o quadrata.

7.6. Attorno ai poli scelti attraverso la frattura dei globi cristallini si determineranno trasformazioni radicali della piattaforma che metteranno a disposizione degli abitanti di DICAIA servizi collettivi sufficienti a piccole comunità.

7.6. Dalle assemblee si divideranno gruppi che sceglieranno sulla piattaforma luoghi destinati a diventare centri di insediamenti collettivi. La scelta dei luoghi avverrà attraverso la frattura di globi cristallini disposti a distanze modulari sulla piattaforma e aventi forma corrispondente alle tre zone di influenza del cubo, della sfera e del tetraedro.

7.7. I poli scelti dalle prime comunità di vicinato saranno automaticamente collegati attraverso graduali trasformazioni della piattaforma che metteranno a disposizione degli abitanti di DICAIA strutture di trasporto di ogni tipo a vari livelli.

7.8. Tra i poli primari destinati a diventare centri di servizi collettivi e la rete dei collegamenti saranno individuabili sulla piattaforma ampie aree residue destinate agli insediamenti, punteggiate a loro volta di piccole capsule. La rottura di queste capsule determinerà il sorgere dalla piattaforma di cellule abitabili con spazi chiusi e semiaperti.

8.1. Le cellule abitabili di DICAIA si disporranno in orizzontale formando aggregati suscettibili di espansione o in verticale secondo il principio delle torri molecolari.

8.2. *Le torri molecolari* sono strutture flessibili formate da un nucleo di percorsi verticali diviso in un numero determinato di piani e da una serie di cellule che si addensano intorno a una grande struttura cilindrica.

8.3. Le cellule abitative di varia grandezza, prodotte dalle officine automatizzate al di sotto della piattaforma di DICAIA possono collegarsi allo scheletro delle torri molecolari all'altezza e secondo l'orientamento prescelto.

8.4. Servendosi di un binario posto accanto al nucleo dei percorsi verticali delle torri molecolari, le cellule possono spostarsi in altezza, mentre binari circolari permettono a ciascun livello di scegliere l'orientamento attraverso una rotazione calcolata.

8.5. Tutte le cellule abitate di DICAIA posseggono un impianto pneumatico che ne permette la pulizia automatica a intervalli regolari.

8.6. Tutti gli elementi di arredo delle cellule abitative si puliscono automaticamente per mezzo di impianti elettrici e pneumatici. I piani destinati alla consumazione dei cibi posseggono un impianto di autolavaggio e sterilizzazione e contengono le testate di condutture multiple intrecciate, come i fili di un cavo coassiale.

Paolo Portoghesi

Presidente della facoltà di Architettura nel Politecnico di Milano



CRONACHE DEL TEMPO RITROVATO

LE FIGLIE DEL FUOCO E DELL'ACQUA LA ESPOSIZIONE UNIVERSALE DI PARIGI DEL 1867

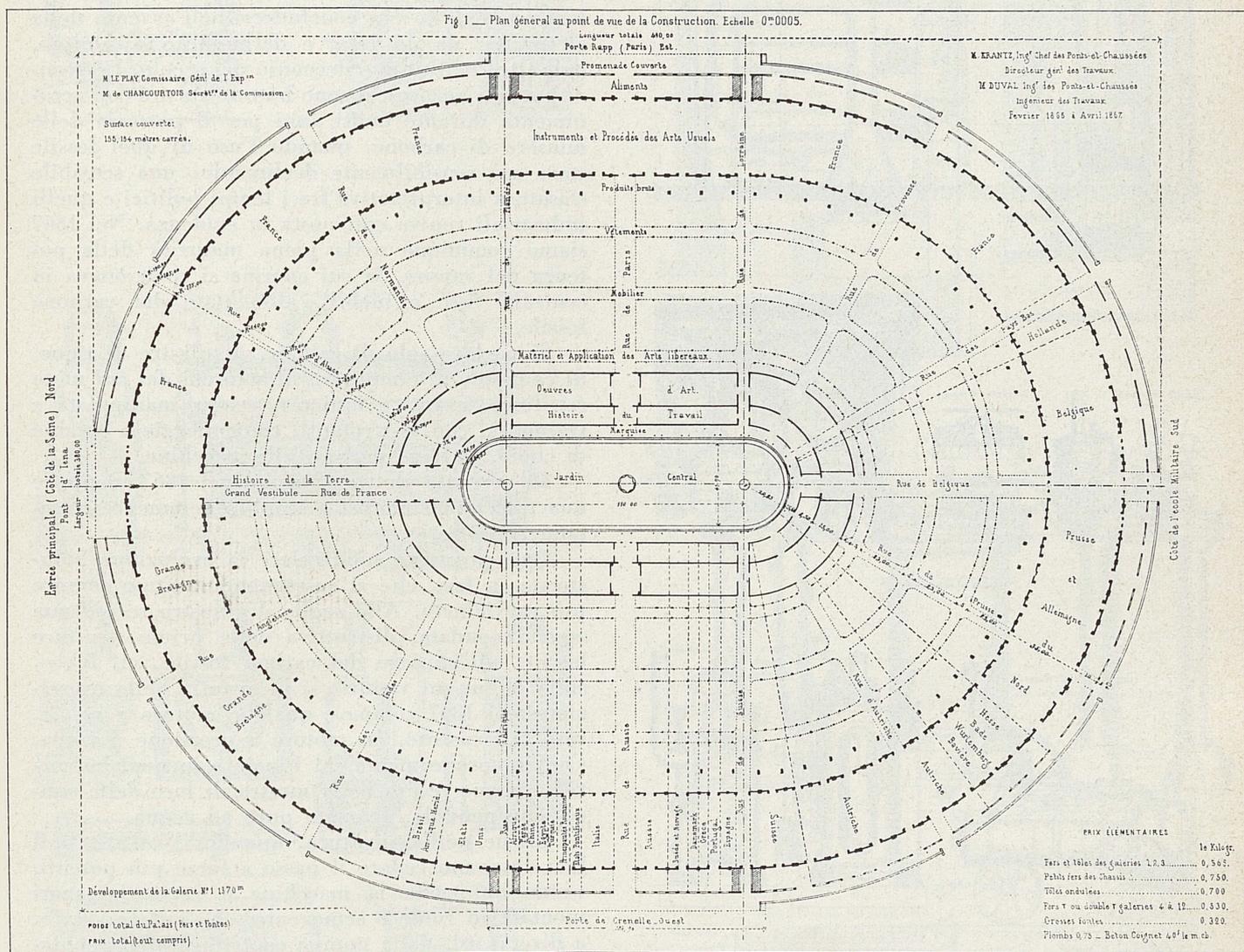
Stiamo sfogliando il libretto pubblicato dall'ingegnere C. A. Oppermann nel 1867 in occasione della Esposizione Universale di Parigi, in qualità di acuto visitatore, e venduto a 15 franchi.

Si tratta di un volume particolarmente interessante perchè in poche pagine condensa la situazione nella quale si trovava la evoluzione della tecnica, nel processo industriale, iniziatosi in Europa quasi cento anni avanti.

l'una immagine all'altra, senza peraltro creare confusione.

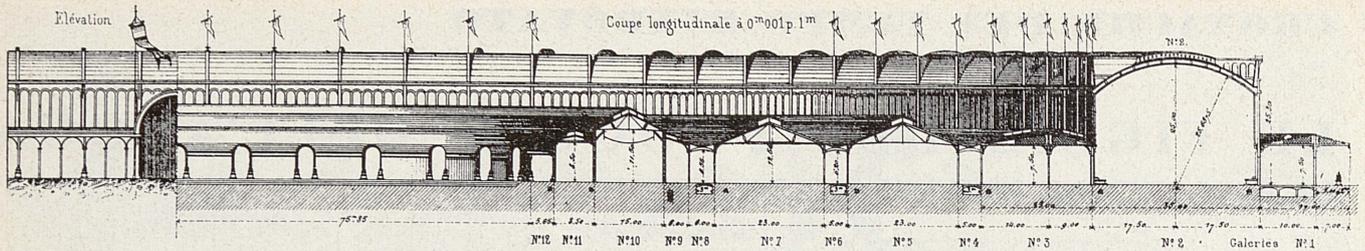
I costi del palazzo al chilo furono i seguenti, espressi in franchi: ferri e testate di gallerie 0,565; piccoli ferri di struttura 0,750; lamiera ondulata 0,700; ferri a T e a doppio T per gallerie 0,530; grosse fondite 0,320; piombo 0,75; calcestruzzo 40 franchi al metro cubo.

Ogni macchina, ogni automatismo, ogni accor-

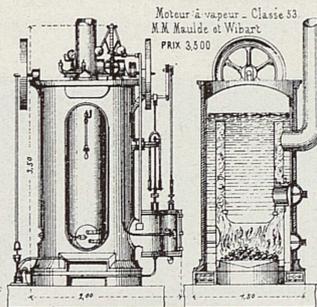
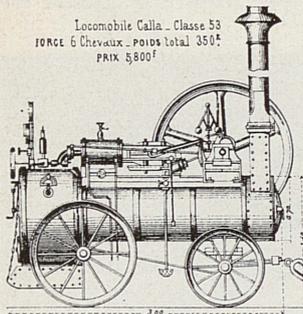
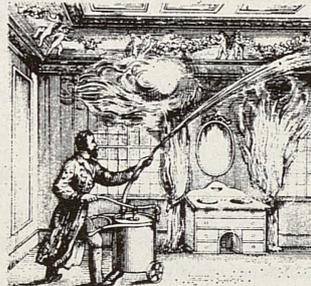
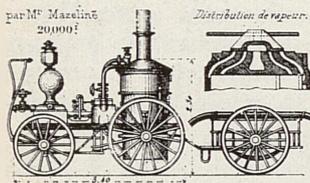
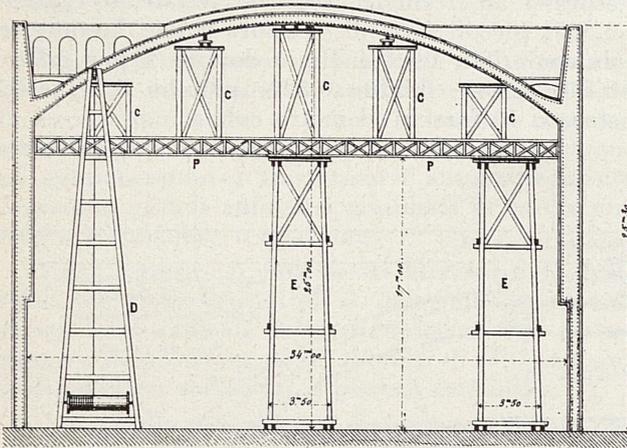


Esso ci mostra, oltre alla planimetria del palazzo, costruito appositamente per la manifestazione, e alle sue strutture principali, disegnate in due precise ed essenziali tavolette, molti prodotti esposti, incisi con diligenza e raccolti, con dati e prezzi di vendita, in una trentina di lastre, addossando

gimento era dominato e retto dal pensiero che una caldaia a vapore, con fuoco e acqua, dovesse azionarlo. È infatti di quel tempo il trionfo del fuoco, del carbone fossile, del ferro, della ghisa. Industrie, borghesia, nazioni, Inghilterra, Francia e Germania, lavoravano senza sosta per il loro do-



Vue de face, à 0°003 p. 1m



minio, stabilendo un grandioso impero economico, proprio negli anni nei quali veniva scritto *Il capitale* di Carlo Marx, anch'esso ormai centenario.

Effettivamente questo fatto appare significativo perchè, assieme ai romanzi e alle *pièces* di protesta e di contestazione, nati in seno ad una borghesia

sentimentale e umanitaria, che inventò il socialismo forse solo per essere egoisticamente rassicurata dalla conferma del proprio benessere, era sorta una voce di rottura di più lunga portata. Il volume, infatti, se a distanza di un secolo ha perso gran parte del suo valore scientifico, conserva ancora intatta la sua enorme forza emotiva.

Tale stato di tensione trovava riscontro nella crisi dei generatori di energia, che lentamente maturava e che doveva concludersi nell'avvento della elettricità, da un lato, e del motore a scoppio, dall'altro nell'ultimo decennio del secolo. Le grandi potenze europee si sono battute ancora con accanimento durante molti anni per il possesso delle miniere di carbone, quando l'uso di quel fossile stava già sensibilmente declinando; una sensibile sfasatura interpretativa fra i tempi politici e quelli industriali veniva così posta in evidenza. Nel 1867 siamo comunque nella piena maturità della potenza del vapore, la cui energia si sprigionava in centrali, fisse o mobili, alimentate dal carbone fossile.

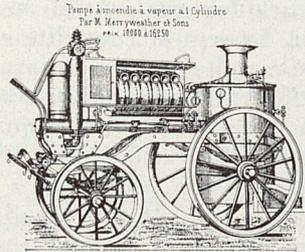
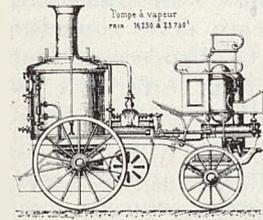
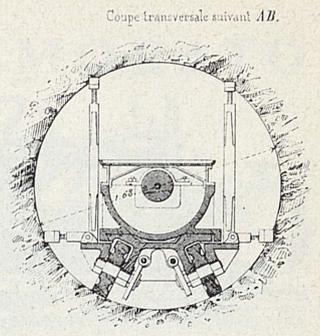
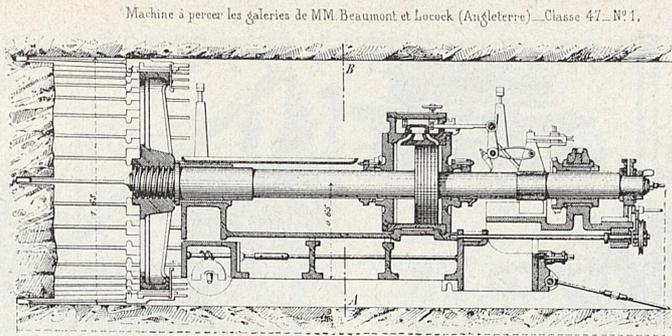
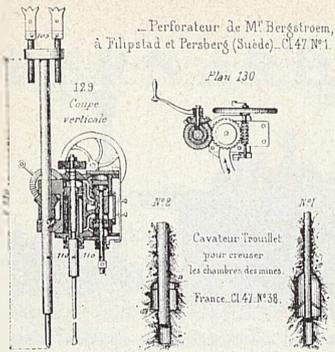
Si parlava solo di caldaie, di piastre di rame, di cannotti, di ciminiere, di stantuffi dal cui moto rettilineo, avanti e indietro, veniva manipolata e trasmessa, con assi rotanti, con puleggie e cinghie di cuoio, la forza motrice alle macchine.

Di corrente elettrica, siamo nel 1867, neppure una traccia; di motori a scoppio nemmeno il lontano pensiero.

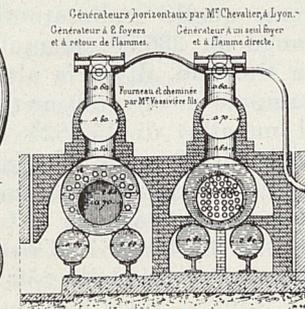
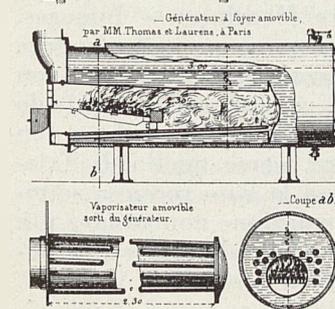
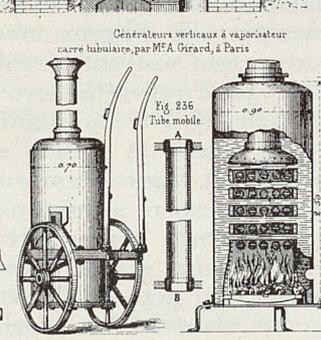
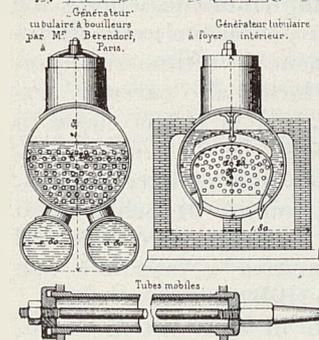
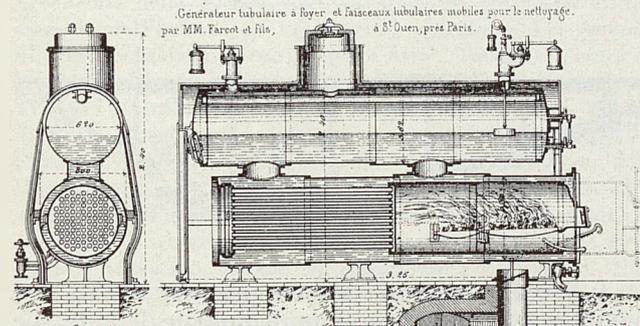
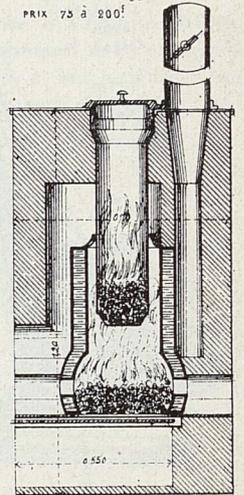
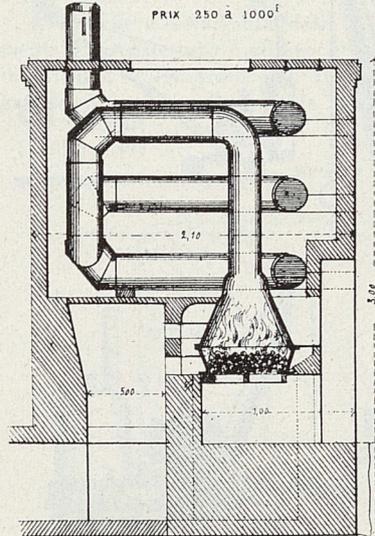
Oggi possiamo suddividere la evoluzione industriale in fasi, che si susseguono a ritmo sempre più ravvicinato. Alle soglie del nostro secolo una seconda ondata, distruttiva delle prime strutture basate sull'impiego del carbon fossile, sul fuoco, sulla ghisa, sul vapore, si fa avanti. Nella esposizione del 1867 compare qualche motore a gas, e, caso interessante, un motore a pressione d'acqua. Contemporaneamente sul Pincio e in qualche cortile romano fecero bella mostra di loro delle simpatiche pendole, azionate pure ad acqua.

Anche nell'agricoltura, quando il cavallo o il bue dovevano cedere il passo a forze più potenti, venne impiegata la macchina a vapore, magari montata su ruote e semovente, che poteva servire a diversi usi, dalla pompa centrifuga alla trebbiatrice. Gli automatismi atti a forare gallerie e, soprattutto, a coltivare le falde carbonifere delle miniere presentavano, ovviamente, un interesse vitale.

Fuoco e acqua; incendi e pompieri. I mezzi di spegnimento furono molteplici e si perfezionarono proprio in quel tempo. Nella mostra vengono offerte in vendita delle piccole pompe da salotto



Appareils de chauffage exposés par M. Carbelaud à Paris
Calorifère à air chaud
PRIX 250 à 1000^f
Thermo-Siphons feu continu
PRIX 75 à 200^f



Poêle calorifère en fonte Type A

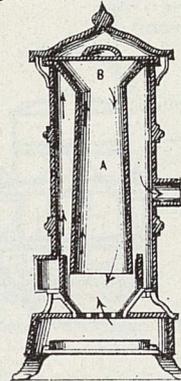
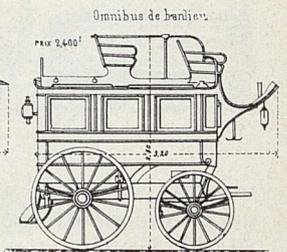
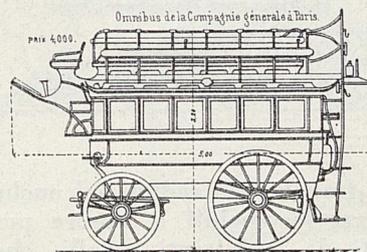
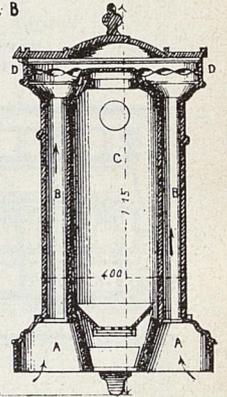
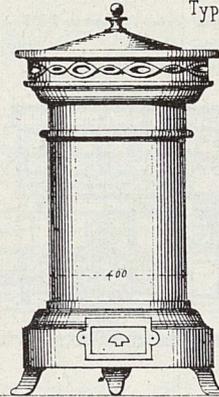
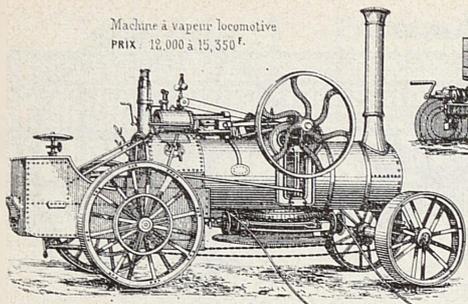


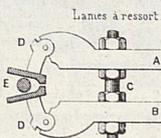
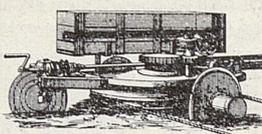
Fig 323 et 324. Poêle en fonte Type B



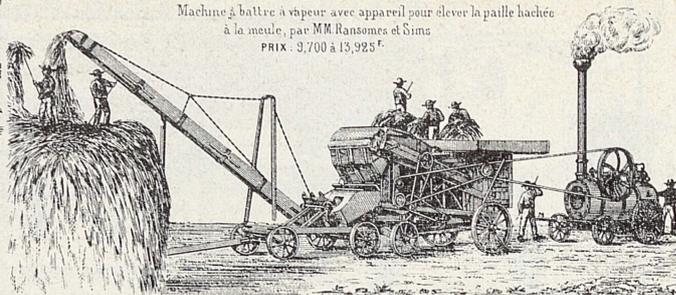
Machine à vapeur locomotive
PRIX: 12,000 à 15,350^f.



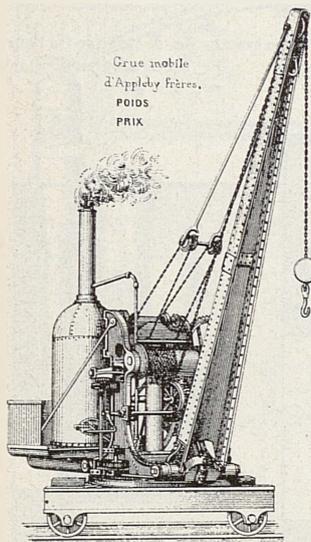
Poulie ancre. PRIX: 1125 à 1375^f.



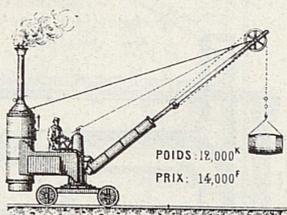
Machine à battre à vapeur avec appareil pour élever la paille hachée à la meule, par MM. Ransomes et Sims.
PRIX: 9,700 à 13,925^f.



Grue mobile
d'Appley frères.
POIDS
PRIX

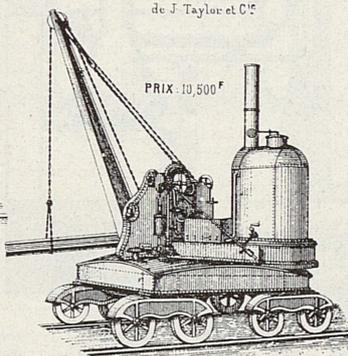


Grue à vapeur à action directe, de 2 tonnes,
de M^r J. Chretien.



POIDS: 12,000^k
PRIX: 14,000^f

Grue locomobile à vapeur, de 6 tonnes,
de J. Taylor et C^{ie}.



PRIX: 10,500^f

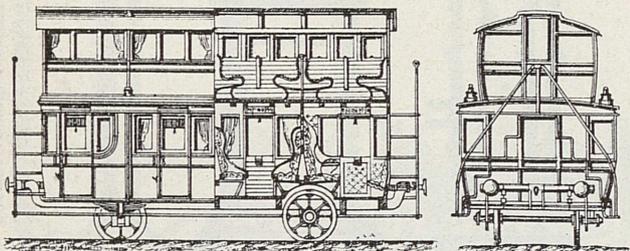
Voiture à deux étages système de MM. Bourriquet et Vidard

PRIX avec train 8,500

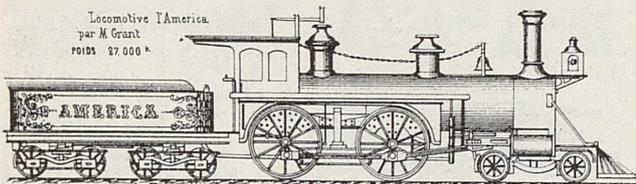
pois 5,400 à 5,800^k

Élévation et Coupe.

Vue de face



Locomotive l'America
par M. Grant
POIDS: 27,000^k



montate su rotelle a franchi 150 caduna ed anche quegl'imponenti mezzi locomobili a vapore per 20.000 franchi, tirati da scalpitanti cavalli, che hanno colpito drammaticamente la nostra fantasia

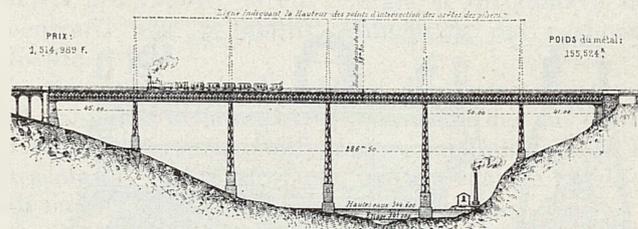
infantile, quando sfogliavamo i libri nella biblioteca del nonno.

Cucine, economiche, fornelli, stufe in ghisa e riscaldamenti centrali muovevano i loro primi passi. La sete di comodità era tanta e così diffusa che alle volte non si esitava a creare delle comodità effettivamente molto scomode. Ci si spreca dunque a inventare serre e acquari di tutte le forme e dimensioni, sedie e letti a rotelle, automatici e complicatissimi, caminetti a sifone e macchine da cucire a pile. Questi cilindri di vetro, carbone e zinco, contenuti in una grossa cassetta, sono gli unici rappresentanti, nella esposizione parigina del 1867, di un pensiero elettrico.

— Viaduc métallique de Buisseau d'Ahun (Chemin de fer de Montluçon à Limoges)

Projet de MM. Thurion et Geoffroy

Exécution de MM. Parent, Shaken, Tail, Caillat et C^{ie}



PRIX:
2,514,969^f.

POIDS du métal:
155,524^k

I battelli, sebbene vadano già a vapore, non hanno ancora dismesso completamente le vele. Le carrozze e le diligence non pensavano certo di venire presto sostituite; sebbene le ultime si apprestino già a cedere le loro forme alle carrozze ferroviarie, che, a due piani, con la prima classe in basso, divani di velluto rosso, e, la terza sopra, panche di legno, servita da una scaletta esterna, potevano essere acquistate, munite di freno, a soli 8.500 franchi caduna. Il catalogo però tace sul prezzo della grande locomotiva « America » con tender, del peso di 27.000 chili.

Un viadotto ferroviario in traliccio di ferro, come quello realizzato tra Montluçon e Limoges, lungo m. 286,50, montato su cinque piloni, pure in traliccio, di varia altezza, oltre le testate, con campate di circa 50 metri caduna e del peso (solo il metallo) di 155.524 chili, si poteva fare con 1.514.969 franchi. Un faro, come quello di Triagoz, in muratura, compresa la base rocciosa sottomarina riportata per la fondazione non costava più di 300.000 franchi. Il napoleone d'oro, di 20 franchi, vale oggi dalle 6500 alle 7000 lire.

E. P.

BERNARDO VITTONI COMMEMORATO

Torino, 16 marzo 1970.

Illustre Direttore,

Nella rivista da Lei diretta « Atti e rassegna tecnica » dello scorso gennaio, ricevuta pochi giorni fa, ho letto con molto interesse e vivo piacere l'articolo *Bernardo Vittone, rilevato*, nel quale Ella dà notizia della felice iniziativa presa dall'Istituto di elementi di architettura e rilievo di monumenti del Politecnico di Torino, in occasione della seconda ricorrenza centenaria della morte di B. Vittone, di rilevare le costruzioni del grande architetto piemontese, cominciando dalle chiese di S. Luigi di Corteranzo e di S. Bernardino di Chieri. Mi felicito molto con Lei e l'Istituto da Lei diretto per questa intrapresa che comporta un lungo e delicato lavoro, ma che sarà certo di somma utilità per la miglior conoscenza e valutazione dell'opera architettonica del Vittone.

Nel suo articolo Lei ha rivolto anche l'invito ai maggiori enti scientifici ed artistici di Torino, di promuovere un convegno di studio sul Vittone. Desidero a tal proposito comunicarLe che l'Accademia delle Scienze che, come Ella ben ricorda, ha nel 1967 promosso ed organizzato il convegno « *Guarino Guarini e l'internazionalità del barocco* » con la partecipazione di studiosi di tutto il mondo, le cui relazioni, ora in stampa, porteranno un contributo essenziale agli studi guariniani, ha fin dal novembre scorso deliberato, su proposta della classe di scienze morali, di indire per il prossimo mese di settembre un convegno di lavoro, per ricordare il Vittone e studiarne e celebrarne l'opera.

Nel pregarLa di prendere atto di questa iniziativa della Accademia delle scienze, che ben viene ad affiancarsi all'intrapresa dell'Istituto da Lei diretto, e grato se Lei crederà di darne notizia ai lettori degli « Atti e rassegna tecnica », Le preciso che in relazione allo stato attuale degli studi sul Vittone (e basta ricordare il recente fondamentale lavoro di Paolo Portoghesi, e la grande mostra del 1967 in Santa Chiara a Vercelli), ed in accordo al piano impostato dall'Accademia per le manifestazioni del 1970, e rivolto allo studio ed all'approfondimento di particolari argomenti, il convegno si svolgerà preminentemente su questo tema: *Bernardo Vittone e la disputa fra classicismo e barocco nel '700*, un tema che, pur incentrandosi sulla figura e sull'opera del Vittone, le considera nel più vasto quadro delle due grandi e contrastantisi tendenze che si manifestano nell'architettura (e non solo nell'architettura) del '700.

Credo che possa interessare i lettori di « Atti e rassegna tecnica » conoscere il programma, del convegno, che prevede di massima le seguenti relazioni:

- I. 1) *La disputa fra classicismo e barocco.*
- 2) *Illuminismo ed architettura.*
- 3) *Il classicismo juvarriano.*
- 4) *Il classicismo alfieriano.*
- 5) *Il dibattito sul gotico.*
- 6) *Origini del neoclassicismo e polemica antibarocca.*
- 7) *Piranesi teorico del classicismo romantico.*
- II. 8) *Roma 1730, situazione culturale.*
- 9) *La formazione romana di B. Vittone.*
- 10) *Le teorie estetiche del Vittone.*
- 11) *Iconologia vittoniana.*
- 12) *La biblioteca del Vittone.*
- 13) *Aggiornamento tecnico e critico nei Trattati Vittoniani.*
- 14) *La geometria del Vittone.*
- 15) *B. Vittone e il modo stereotomico.*
- 16) *B. Vittone a confronto con i grandi architetti del '700 europeo.*

Ed inoltre:

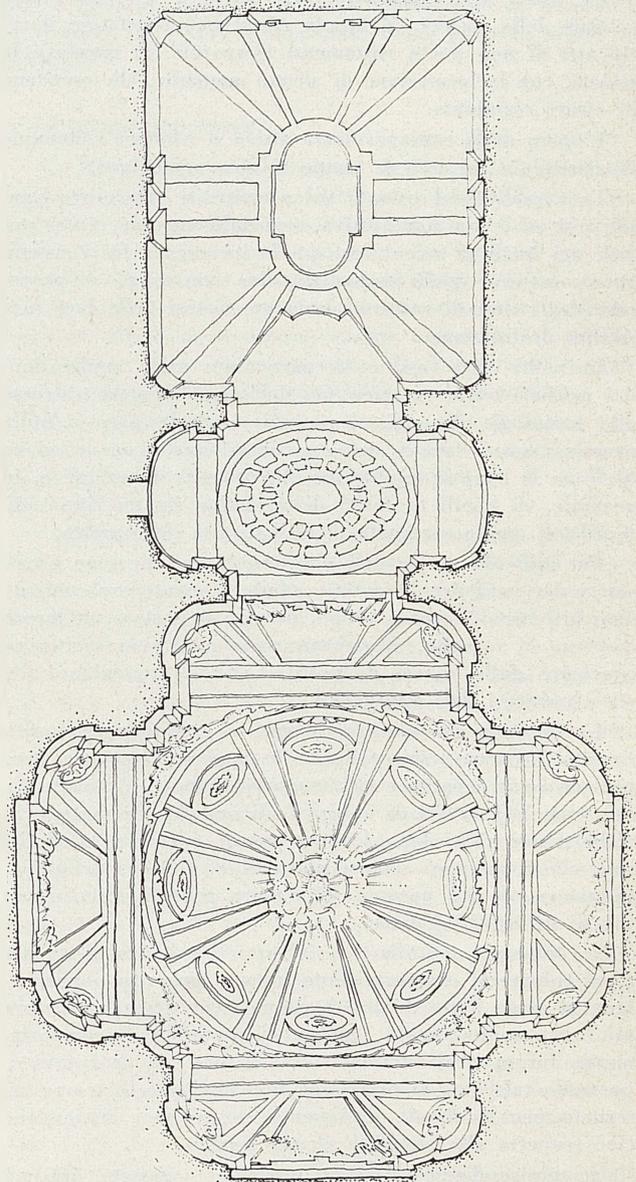
Comunicazioni su eventuali nuovi documenti vittoniani.

Sono lieto di comunicarLe che al convegno, di cui è ben avviata l'organizzazione, hanno già dato adesione e promessa di partecipazione e di contributi al programma, molti dei maggiori storici italiani e stranieri dell'architettura del '700 e del Vittone, come mi riprometto di precisarLe appena saranno pervenute tutte le risposte agli inviti rivolti dal Presidente dell'Accademia. Posso in ogni modo anticipare la notizia che l'Accademia, come ha già fatto per il Guarini, pubblicherà gli *Atti* di questo secondo convegno dedicato al nostro Vittone.

Lieto che l'Accademia delle scienze e l'Istituto di elementi di architettura e rilievo di monumenti del Politecnico di Torino, collaborino nel ricordare e nel celebrare un grande piemontese, mi abbia cordialmente

suo Dott. VITTORIO VIALE

Membro dell'Accademia delle Scienze



Bernardo Vittone - Soffitto della Chiesa di S. Bernardino in Chieri - Rilievo arch. Alda Panizza.

METODOLOGIE COMPARATE

La zoologia, esaminando la struttura del mondo degli animali, e trasferendola all'io ancestrale dell'uomo, inteso come suo habitat morale originario, ci porge la chiave delle incoerenze emergenti fra la logica della civiltà e molte decisioni umane. La conoscenza di tali presupposti sembra indispensabile a ogni operatore moderno.

1. La necessaria analisi di alcune preesistenze.

È importante osservare come gli stimoli emotivi, e fra esse le preesistenze istintuali, siano infinitamente più validi nel tempo dei fattori strumentali, che risultano assai fragili e deperibili. Questo fenomeno produce delle incoerenze nel comportamento umano.

Alcune preesistenze si presentano imperiosamente all'operatore e ne condizionano il lavoro, anche se non sempre vengano dichiarate o siano esattamente formalizzate. La consapevolezza della loro esistenza sembra in ogni caso indispensabile.

La conoscenza delle istanze, che devono essere soddisfatte nell'opera di progettazione, giunge da molte sorgenti d'informazioni, mediante le quali l'oggetto viene continuamente mantenuto aggiornato, cioè aderente alla fisionomia epocale della società. Malgrado ciò si può constatare il verificarsi di non pochi slittamenti temporali fra questo e la società, con la formazione di alcune anomalie, che meritano di essere esaminate.

L'opera della consapevolezza attiva si riferisce comunque in generale a un arco di tempo relativamente breve.

La causalità del passato sul presente si affievolisce sempre più ed è ora significativa essenzialmente nei centri storici, nei quali si accentuano quelle incoerenze fra i sistemi ancora attivi e quelli consumati, che sono capaci di provocare degli stati di rottura veramente vistosi nelle loro possibilità di fruizione.

In molti altri casi, e in particolare nelle applicazioni dei pensieri tecnici e scientifici del tempo appena trascorso alle tecnologie di oggi, il passato si rivela poco o nulla causale verso il futuro; salvo a condizionarlo con un'azione di freno là dove la evoluzione dei processi industriali e, in generale, di quelli evolutivi della civiltà, ha un ritmo più rapido di quello assegnato ai cicli di vita dell'oggetto.

Per individuare i canali d'informazione, che sono necessari a far confluire le notizie adatte a mantenere coerente ogni attività al proprio tempo, occorre impostare un lavoro cospicuo di raccolta, di strutturazione e di sintesi, atto ad enucleare dalla massa di notizie, che si presentano allo stato grezzo, i dati significanti.

Le informazioni non significative, o comunque non utilizzate, dovranno essere riposte in apposite memorie dove possano venir reperite e richiamate quando se ne presenti la necessità. Tali lavori di indagine, di raccolta, di vaglio e di elaborazione richiedono l'intervento di operatori specializzati, che sono quasi sempre collocati al di fuori della progettazione, e che possono alimentare contemporaneamente più di un'attività umana.

È comunque naturale che sia sorto il pensiero di cercare d'individuare il comportamento umano, generico o particolare, al quale l'atto di progettazione viene dedicato. Ancora più interessante appare l'azione di prevedere il comportamento futuro degli uomini nei confronti di ogni evento, portando tale atto di previsione fino al limite di tempo assegnato per la durata dell'evento stesso; non lasciandone cioè scoperta alla casualità alcuna zona.

Se tale condizione risultava possibile in passato, ora non lo è più poichè i limiti di tempo, nei quali la previsione appare attendibile, diventano sempre più brevi.

Malgrado questa sconsolante constatazione, l'organizzazione della previsione tende sempre più a perfezionarsi. Per evitare che venga a crearsi una lacuna troppo ampia fra i suoi limiti e i cicli di consumo caratteristici dei diversi oggetti, si ha anche la tendenza, tipica della civiltà industriale, ad abbreviare sempre più i secondi, o a renderli flessibili mediante opportune modulazioni, fino a stabilire una sufficiente coerenza fra l'atto previsionale e quello realizzativo.

Tuttavia si verificano sempre delle preoccupanti anomalie: nell'analisi del comportamento del singolo individuo, del nucleo familiare, della società di tipo tribale e nella collettività emergono, giornalmente per alcuni eventi e di tanto in tanto per altri, dei fatti che sembrano contrastare nettamente con l'evoluzione del pensiero e della civiltà e che non si possono collocare negli schemi di previsione senza aver effettuato delle importanti e complesse considerazioni.

Le origini di queste anomalie, che possono raggiungere proporzioni vistose e sconvolgenti, come l'accensione di un conflitto mondiale, un genocidio, o, più semplicemente, la impostazione di una politica nazionale, oppure anche la formazione di gruppi egemonici, sono da ricercare, come ci suggerisce la zoologia, nell'io ancestrale della nostra specie, gelosamente conservato in ogni individuo da quando ha cessato di appartenere alla grande famiglia dei primati abitatori delle foreste per avventurarsi assieme ai babbuini nella savana.

Se il presente è intessuto di passato, questo, quando è recentissimo, appare causale nelle decisioni prese verso il futuro. Per distanze temporali maggiori, tale causalità si estingue poco alla volta e viene mantenuta soltanto da un volontario atto conservativo, come s'è detto per centri storici, fino a scomparire completamente. Nessun evento umano, che sia vecchio più di tremila anni, ha oggi una influenza sensibile sul nostro comportamento, salva forse la cultura biblica.

Gl'impulsi, come l'istinto della guerra, della caccia, della gerarchia sociale, del territorio, della dieta alimentare e del sesso, che alle volte sembrano contrastare con un più evoluto pensiero, si presentano agli uomini con una insistenza e con una perentorietà tale da provocare delle involute strutturazioni teoriche, politiche, morali e sociali, per spiegarle, per fletterle mediante costrizioni, che spesso si tramutano in situazioni patologiche individuali, collettive, per condizionarle o per rimuoverle.

Come nell'individuo esiste una memoria a breve termine, che viene presto annullata per fare posto alla registrazione di altre notizie, destinate a loro volta all'oblio dopo poco tempo, e una memoria durevole profondamente incisa nell'esperienza, così la società appare fornita da una memoria tradizionale a breve termine. Con l'accelerazione evolutiva alla quale è soggetta la nostra civiltà, tale memoria si è andata restringendo a poco più di un paio di secoli.

Esiste anche una memoria sociale a lungo termine, che si presenta tenacissima. Sembra tuttavia che essa abbia dimenticato una parte della evoluzione delle civiltà, cioè gli impulsi culturali intervenuti nei quarantamila anni più recenti, coperti dalla preistoria e dalla storia.

È stata invece conservata la sensibilità a quegli impulsi,

nell'epoca più drammatica della evoluzione, quando la specie umana ha abbandonato le abitudini e l'alimentazione dei primati abitanti le foreste e ha dovuto assumere quelle dei carnivori cacciatori per sopravvivere. Quei durissimi tempi hanno modellato in modo imperioso gli istinti e tale che essi si presentano ognora quali erano, intatti e prepotenti, mettendo in crisi la formazione della nostra civiltà e la sua accelerazione.

Nel settore di chiarificazione di questi stati anomali, l'azione dello storico e dell'antropologo perde notevolmente di efficacia in confronto a quella del sociologo e dello zoologo. Questi lavorano rispettivamente per rintracciare gli impulsi del comportamento umano nella memoria sociale recente e in quella ancestrale e per formulare delle proposizioni valevoli ai fini della previsione.

L'informazione trasmessa dallo zoologo non potrà tuttavia essere accolta senza che abbia subito qualche elaborazione intermedia.

Ad esempio la personalizzazione del proprio territorio, operata dal cane mediante l'aspersione dei confini con la sua urina, non può fare altro che confermare, per analogia, la tendenza umana a personalizzare, oltre al proprio alloggio, anche l'automobile e la scrivania dell'ufficio.

Tale necessità, poichè si tratta veramente di una necessità, dovrebbe ammonire l'architetto a progettare le sue opere lasciando un opportuno margine di flessibilità negli schemi, adatta al soddisfacimento della personalizzazione del territorio assegnato a ciascuna famiglia.

La omogeneità di un aggregato urbano dovrà allentare i suoi vincoli troppo ristretti per far luogo alle affermazioni di personalità singole, familiari e tribali.

Questo pensiero, estremamente umano, approssimato e tuttavia incomprimibile oltre certi limiti, si oppone decisamente ai più rigidi principi del processo della produzione industriale.

Questa, al più, potrà tenere conto di una limitata gamma di variabili, atta a soddisfare un breve ventaglio d'impulsi derivati dall'io ancestrale.

Sesso, famiglia, amore, nascite e morti, gerarchia, tribù e nazioni, territorio e guerra, oltre a riempire gli uomini di passione appaiono gli elementi disturbatori al compiersi di un'armonica organizzazione della società, essendo eternamente ribelli a qualsiasi condizionamento imposto dalla educazione, dal ragionamento, dalla morale, dalla legge e dalla religione.

È indispensabile, pertanto, la consapevolezza della loro esistenza, della loro portata e della loro ineluttabilità allo scopo d'introdurre nell'atto del progettare quelle componenti flessibili ed elastiche atte a fronteggiare gli scoppi travolgenti della emozione ancestrale, che, se vengono solo repressi e non rimossi, si tramutano presto in irreparabili e tremendi atti distruttori.

2. *Le premesse* (da «L'istinto di uccidere» di Robert Ardrey - Edizione Feltrinelli 1968).

«The Predatory Transition from Ape to Man» è il titolo di un articolo del 1953 nel quale Raymond Dart, di Johannesburg, prospettava la fase di transizione predatoria dalla scimmia all'uomo. L'uomo sarebbe emerso dal mondo antropoide perchè era un assassino; per ragioni di necessità predatoria progredì, imparò a stare in posizione eretta e a correre in cerca di selvaggina. Aveva le mani libere per colpire e per lanciare; un sasso, un bastone, un osso prominente significarono per lui il margine della sopravvivenza.

L'uso delle armi imponeva l'attuazione di nuove e numerose esigenze di coordinare i muscoli, il tatto e la vista,

e il sistema nervoso. Così nacque il cervello grande e con esso l'uomo. L'arma aveva creato l'uomo: col suo cervello grande e la sua ascia di pietra, l'uomo annullò un predecessore che combatteva solo brandendo delle ossa.

Tutta la storia umana è stata, dopo di allora, quella dello sviluppo di armi sempre migliori. Noi escogitiamo le nostre armi e combattiamo con esse: si tratta di una necessità genetica.

Le prove di queste affermazioni furono trovate sull'altopiano africano. L'uomo è una parte del mondo animale: la Storia appare un'appendice a una cronaca preistorica senza fine. Non siamo così unici come ci piacerebbe di credere; se l'uomo vuole muovere alla ricerca di una più profonda conoscenza di sè, deve innanzitutto esplorare gli orizzonti del comportamento animale.

Non c'è istinto, sia fisiologico sia culturale, che possa essere per sempre soppresso o abbandonato nella storia della specie.

I castori del Rodano costruiscono le loro dighe con uno sforzo collettivo e solo quando la comunità ha raggiunto il giusto numero d'individui. Tale animale è stato cacciato durante secoli, fino alla sua quasi totale estinzione. I pochi superstiti si raccolsero in esigue colonie senza più costruire fino a quando, protetti, crebbero nuovamente di numero e si rimisero al lavoro tradizionale dopo parecchi secoli di inattività.

3. *Le società dei primati.*

Sir Solly Zuckerman, direttore dell'Istituto di anatomia di Birmingham, pubblicò nel 1932 un volume sulla vita sessuale dei primati, *The Sexual Life of the Primates*, nella quale vennero esposte osservazioni da lui fatte nel giardino zoologico di Londra. Il famoso anatomista non può essere biasimato per avere pensato che la sessuomania dei babuini londinesi riflettesse il comportamento autentico dei primati e di averne tratto la conseguenza che l'attrazione sessuale doveva essere la forza che tiene unite le loro società.

Ma la premessa era falsa: solo nello stato di natura possiamo avere la certezza di osservare il vero comportamento animale; le condizioni di cattività precludono il normale sfogo dell'energie istintive.

Nè gli stimoli della fame nè la paura turbano più l'animale; nè le esigenze della società nè quelle della difesa territoriale esauriscono le sue energie: esso ci appare come una creatura ossessionata dal sesso, perchè il sesso è il solo istinto cui la cattività consenta di dare sfogo.

L'antropologia accettò tale affermazione e arguì che non può dirsi altrettanto per la società umana. Allora la sociologia opinò che gli aspetti umani meno gradevoli della vita, come la guerra, la criminalità e la generale riluttanza ad amare il prossimo nascessero da speciali circostanze, cioè, se potessimo cancellare dal mondo la pressione del bisogno economico, assisteremmo a una liberazione delle energie sociali in direzione degli armoniosi fini dell'amore.

La società è invece la migliore amica dei primati: nelle relazioni di gruppo essi hanno trovato un'arma che moltiplica il numero degli occhi, la forza dei muscoli, le file dei denti aggressivi. Attraverso la società il primate si è assicurato il massimo rendimento del cervello e la minore vulnerabilità di un corpo indifeso. L'ordine regna in tutto il mondo degli animali allo stato libero: esso è imposto dalle necessità di sopravvivenza dei piccoli, che devono essere nutriti e difesi, dalle esigenze di difesa territoriale e dalle leggi del dominio.

C. R. Carpenter trapiantò trecentocinquanta scimmie dall'India nell'isola di Santiago sulla costa del Portorico.

Gli animali furono trasportati per mare. Sulla nave,

prive del meccanismo della loro vita sociale, le scimmie caddero nell'anarchia e persero i riflessi più elementari del loro ordine morale. Senza territorio, non regnava su di loro che il terrore. Ci volle circa un anno perchè le scimmie dividessero i trentasei acri dell'isola in territori, ciascuno dei quali ospitava una società di nuova organizzazione rientrando così nella loro utopia scimmiesca.

4. Il territorio.

L'ornitologo inglese Eliot Howard verso il 1920 pubblicò un libro intitolato, usando per primo il termine « territorio », *Territory in Birdlife*. In esso si afferma che i maschi, fra gli uccelli, raramente si contendono le femmine; quel che si contendono è la proprietà territoriale. Il maschio prende possesso di un territorio, ne stabilisce i confini e con la sua combattività ne tiene lontani gli altri.

In tale territorio si accoppia e si riproduce; la conquista del territorio avviene prima dell'arrivo della femmina e senza apparente coscienza del significato sessuale del fatto. Il maschio, assicuratosi un territorio, non ha altri grossi problemi per conquistare e conservare la femmina.

Con un canto ininterrotto l'uccello annuncia al mondo che quel posto è suo e con voli continui e sfrecciati tiene lontano gli intrusi. Per i maschi, che fanno ritorno su territorio neutrale, ogni ostilità è sospesa; così avviene pure per il canto, che tace.

Lucertole, foche e topi muschiati rivelano la stessa inclinazione fondamentale per un territorio proprio. In vasti tratti del mondo animale la selezione naturale si verifica, non nella competizione per le femmine, bensì nella competizione dello spazio.

Il cane domestico ha un intenso senso del territorio. Esso difende una proprietà, che coincide con la staccionata del padrone.

Negli studi fatti dal dottor Carpenter nel 1934 sulle scimmie urlatrici, constatò che, quanto più vicino il gruppo rimane al centro del suo territorio, tanto più è sicura la direzione del suo movimento, che si perde avvicinandosi alla periferia.

Ciascuno dei ventitre gruppi studiati aveva il suo possedimento stabile, i cui confini erano determinati dal contatto con i gruppi adiacenti.

In caso d'invasione vince sempre il gruppo che combatte sul proprio territorio; il territorio agisce come fattore di riduzione dei conflitti.

Sir Arthur Keith osservò in quella occasione che le origini del nazionalismo, del patriottismo e della guerra stanno appunto nella legge universale della territorialità.

Zoologi, come Carpenter e Allec, e naturalisti, come Konrad Lorenz e Eugène Marais, misero in evidenza la necessaria dipendenza della difesa territoriale dall'ordine sociale e la relazione dell'ordine sociale con l'accettazione della responsabilità da parte della gerarchia dominante, l'accettazione dell'autorità da parte dei ranghi sottostanti, la difesa esercitata dal gruppo nei riguardi degli individui e dei piccoli, la divisione dei compiti e i rapporti fra i membri di una stessa società, la riduzione al minimo del conflitto sessuale, lo sviluppo di un duplice codice di comportamento-amicizia per gli altri membri del gruppo sociale, ostilità verso il vicino territoriale - e con il ruolo sempre più ampio della femmina come specialista della vita sessuale, contro la tendenza del maschio, impegnato nella vita sociale, a occuparsi di attività diverse dalla riproduzione.

5. La famiglia dei primati.

I primati, in quanto gruppo, si distinguono per la loro mancanza di specializzazione; il loro cervello è eccezional-

mente sviluppato in un corpo banale, ma capace di adempiere qualsiasi compito e non intralciato da una mole eccessiva, nè da necessità particolari, nè da zoccoli, da corna o da mostruosi appetiti.

I primati, scimmie e uomo, sono liberi anche dalla schiavitù sessuale del calore periodico: la periodicità femminile e la sua durata è caratteristica di tutte le speci di primati. La possibilità per il maschio di godere della compagnia della femmina per tutto l'anno ha contribuito allo sviluppo della famiglia con caratteri permanenti. Il gibbono è monogamo; l'urango, benchè abbia una famiglia permanente, vive solo sul proprio albero.

Lo scimpanzè e il gorilla mantengono un harem in generale non più ampio di due o tre femmine.

Le grandi scimmie raggiungono la maturità pressapoco alla stessa età dell'uomo. La lentezza dello sviluppo fisico va assieme ad alcuni istinti, che sono deboli: necessita dunque per loro un apprendimento attraverso l'esperienza e una lunga coesione familiare.

Nel 1927 l'antropologo Malinowsky dichiarò « che la famiglia è il solo tipo di raggruppamento che l'uomo desume dall'animale ». Essa è falsa. Tolti l'urango e il gibbono, non è possibile trovare nel mondo delle scimmie uno stato tanto semplice da essere limitato alla unità familiare.

I gruppi unitari sono costituiti generalmente da tre maschi adulti e sei-otto femmine adulte, fra le scimmie urlatrici; da otto maschi e da quindici femmine per l'atele del Panama; da sei maschi e da trentadue femmine per le reso del Siam; i cercopitechi vivono in gruppi di circa quaranta membri; i babuini formano gruppi costituiti perfino da trecento individui. I babuini vivendo sulla terra, conducono una vita con schemi di analogie simili a quelli dell'uomo, non sono specializzati in nulla tranne che nel furto.

I babuini fondano le loro istituzioni sulla tendenza territoriale che lega fra loro i membri del gruppo nella comune difesa. Lo straniero è oggetto di odio e il compagno di protezione.

Un branco in fuga porta di peso con sè il corpo di un compagno ferito e recupera i piccoli quando per accidente la madre viene uccisa.

6. Il rango.

In ogni società animale tutti gli individui sanno quali fra loro devono essere temuti e rispettati e da quali devono farsi rispettare nella consapevolezza del proprio rango, che sembra essere apparsa fin da una fase remota della evoluzione.

La determinazione del rango in grazia della nascita è caratteristica esclusiva degli insetti. Fra i vertebrati la posizione sociale viene determinata dalla competizione fra due o più animali, che svolgono la stessa attività, in una fase abbastanza precoce della vita. Di rado il rango viene perduto; di rado si passa ad un rango superiore.

L'animale tenta di dominare i suoi simili e vi riesce; è una forza antica e profonda quanto quella territoriale che favorisce la vita sessuale, ma è indipendente da essa. La femmina assume la posizione sociale del compagno e i suoi diritti. Le femmine dei galli di montagna americani si riuniscono in gruppi ed invitano i vincitori delle competizioni di rango, in genere non più dell'uno per cento, a diventare il loro signore.

Cosicchè circa l'ottantasette per cento delle nascite dei giovani galli è dovuta al tre per cento della popolazione maschile; gli altri maschi restano esclusi dall'accoppiamento.

Anche fra i babuini esiste una competizione per il rango; però quasi mai il tiranno sconfitto perde, assieme al rango, anche la vita; non verrà esiliato ma relegato a un

livello inferiore. I vecchi babbuini mantengono il loro rango e vengono rispettati; gli anziani sono investiti di un potere decisionale del tutto particolare sul comportamento del branco in casi particolarmente critici.

Fra i primati tuttavia non esiste una gerarchia rigorosa: avviene semplicemente che un maschio abbia la tendenza ad assumere il ruolo di capo in certe situazioni.

Fra le scimmie studiate da Carpenter si verificò un fatto inconsueto: un gruppo intraprese un'azione di conquista. Esso era di dimensioni medie e il suo territorio era simile agli altri. La legge che vede vincitore il gruppo combattente sul proprio terreno era sovvertita senza ragione apparente. Il capo del gruppo era un maschio dotato di uno spirito di dominio valutabile a circa cinquanta, mentre il massimo normale fra le scimmie di quella specie è generalmente di cinque. La sua presenza comunicava a tutti i membri del gruppo le sue doti eccezionali.

Carpenter allontanò il maschio dominante e il gruppo rientrò immediatamente nei confini del proprio territorio e, durante l'esilio del capo, non commise atti di prepotenza. Quando la scimmia fu restituita ai suoi compagni, senza esitare il gruppo tornò alle sue imprese di conquista.

L'istinto della gerarchia giova alla società animale: grazie ad esso l'individuo più forte, fra le oche selvatiche, fenderà l'aria nel volo e, in una migrazione di elefanti, saranno i più esperti ad aprire la strada ai più deboli.

7. *La scimmia nuda* (dal Volume di Desmond Morris - Ed. Bompiani 1968).

Esistono centonovantatré specie viventi di scimmie con coda e senza coda; di queste, centonovantadue sono coperte di pelo.

Lo scimmione nudo si è autochiamato *Homo sapiens*; i suoi antichi impulsi gli appartengono da milioni di anni, quelli nuovi solo da qualche millennio, e non ha alcuna probabilità di scuotere rapidamente l'eredità genetica che si è accumulata in lui.

I primi antropologi hanno evitato lo studio dei lati più evidenti del soggetto, cercando nelle società primitive dei contesti culturali non più genuini e quasi totalmente scomparsi e, per tale ragione, atipici. Ciò è servito a dimostrare cosa accade quando un gruppo di scimmie nude è bloccato in un vicolo cieco culturale. Il problema doveva invece essere affrontato esaminando gli schemi di comportamento condivisi dai membri normali delle maggiori comunità. Infatti qualunque tipo di società, che non sia riuscita a progredire, ha fallito.

Anche gli psichiatri e gli psicoanalisti si sono valse, per i loro studi, di campioni generalmente anormali, facendo delle generalizzazioni spesso inesatte.

Considerando l'uomo come un qualsiasi altro animale, ci si può astrarre dalle influenze della tecnologia e della verbalizzazione, che non hanno corrispettivo nelle altre specie e dedicarsi all'esame delle sue reazioni di fronte ai problemi elementari del nutrirsi, del pulire se stessi, del dormire, del combattere, dell'accoppiarsi ed avere cura dei piccoli.

8. *Le origini dell'uomo.*

I primi uomini, affrontando il terreno nudo della savana, per sopravvivere, dovettero uccidere meglio dei vecchi carnivori o mangiare erba meglio dei vecchi erbivori; l'agricoltura rimonta però solo a poche migliaia di anni fa. Il loro sistema digerente non era tuttavia ancora adatto al cibo delle praterie: la frutta e le noci della foresta potevano solo essere sostituite da una dieta di radici e di bulbi, con

la faticosa necessità di dover raschiare il duro terreno per estrarli.

I cibi della foresta erano tuttavia integrati da insetti, uova, uccellini, raganelle, ecc.

Certi eventi si manifestano contemporaneamente: gli scimmioni ancestrali avevano già dei cervelli voluminosi, degli occhi buoni e delle mani abili e possedevano una certa organizzazione sociale. La spinta ad uccidere produsse in loro dei cambiamenti fondamentali: una posizione maggiormente eretta, un'attitudine alla corsa, delle mani agili e forti per maneggiare armi, li poneva in diretta competizione con i felini e i canini, essendo in possesso di mezzi del tutto nuovi. Essi usarono infatti delle armi artificiali al posto di quelle naturali.

Gli scimmioni praticavano la caccia di gruppo, perfezionando la loro collaborazione con l'invenzione di mezzi di comunicazione. I cacciatori erano maschi, essendo le femmine troppo occupate nell'allevare i piccoli. Una caccia complessa richiedeva scorriere più lunghe e una necessaria casa di base, ove attendevano le femmine, facendo diventare lo scimmione un animale territoriale e culturale, ma ancora e sempre predatore.

Nell'apparato sensoriale dei primati più elevati, il senso predominante, anziché essere l'odorato, come per i carnivori, è la vista. Esso era necessario per la loro vita arborea. Anche il senso del gusto, con una dieta più varia, si è perfezionato col tempo.

L'alimentazione dei primati avviene durante tutta la giornata senza che siano fatte delle grosse scorpacciate. Le feci non presentano particolari problemi perché cadono dagli alberi, salvo che per i grandi scimmioni, come i gorilla, che cambiano tana tutte le notti.

I primati vivono in comunità molto unite in modo che tutti i membri del gruppo possano avere un'idea abbastanza chiara di quanto gli altri stanno facendo. Una scimmia isolata è facilmente vulnerabile. Il predominio e la rivalità sono per loro una regola quotidiana.

L'evoluzione si valse di un suo accorgimento per consentire allo scimmione cacciatore di vincere una battaglia a mezzo del cervello. Esso viene chiamato neotenia. Il cacciatore diventa infantile; vengono cioè prolungate nella vita adulta alcune sue caratteristiche giovanili.

Il cervello del feto di una scimmia aumenta infatti rapidamente in dimensioni e in complessità e arriva al 70 % di quello di un individuo adulto; il rimanente 30 % si completa durante i primi sei mesi di vita. Nell'uomo, invece, il cervello è, al momento della nascita, solo il 23 % delle sue dimensioni adulte e si accresce fino al ventitreesimo anno di vita, cioè ancora per 10 anni dopo aver raggiunto la maturità sessuale.

Le infantilità dell'uomo furono dunque sfasate in confronto ad altre sue qualità: si venne a verificare, cioè, un processo d'infantilismo differenziato.

Nel feto del mammifero la testa è rivolta verso terra, e subisce una rotazione prima della nascita portando il muso ad essere rivolto in avanti. Lo scimmione cacciatore conservò tale caratteristica embrionale assieme al collo lungo e sottile, ai denti piccoli e con eruzione ritardata, alla mancanza di sopracciglia folte e alla incapacità di ruotare l'alluce. Ebbe dunque una infanzia più lunga con capacità di apprendimento e d'immaginazione protratte anche nella vita sessualmente matura.

La caccia e la necessità di ritornare ad un rifugio base provocarono nell'uomo uno sviluppo nel senso dell'orientamento e la capacità d'immagazzinare e di conservare il cibo. Egli dovette aumentare l'impulso a comunicare con espressioni, gesti e suoni e, soprattutto, a non abbandonare mai il grosso del gruppo. Si sviluppò anche il comporta-

mento paterno; la necessità, per le femmine, di restare a casa diede luogo ad una chiarificazione del sesso; il legame della coppia divenne stabile con l'innamoramento reciproco delle parti.

Ogni membro della società debole o forte, doveva avere nel gruppo una sua mansione da compiere; ciò manteneva in armonia la tribù.

Tutti questi fattori portarono a una evoluzione nel comportamento sociale del primate; processo che tuttavia non è ancora arrivato al suo termine. Lo scimmione diventò dunque un carnivoro cacciatore mediante mutamenti genetici, più che con alterazioni culturali.

Ogni volta che un fatto tecnologicamente progredito cozza contro le caratteristiche biologiche fondamentali della specie, trova una forte resistenza. Di conseguenza le nostre civiltà, incredibilmente complicate, potranno prosperare solo se saranno indirizzate in modo da non ostacolare o sopprimere le profonde richieste del substrato animale esistente nell'uomo.

9. Sesso e società.

Dal punto di vista sessuale l'uomo, oggi, si trova in una situazione alquanto confusa per la sua appartenenza contemporanea alle categorie dei primati e dei carnivori; per il suo passaggio, cioè, da raccoglitore di frutta a cacciatore in territori aperti con la conseguente formazione di una complessa struttura sociale. Quest'ultima si è formata troppo rapidamente perchè il comportamento sessuale originario potesse venire profondamente modificato.

Tanto i ragazzi che le ragazze sono in generale sessualmente maturi verso i quattordici anni, molto prima cioè di essere in grado di uscire dallo stato di tutela. Nella nostra specie vi è un'attività sessuale molto più intensa che fra gli altri primati. Il periodo di recettività della femmina è molto più lungo e cessa solo per breve tempo prima e dopo il parto.

L'uomo, per sopravvivere, era obbligato a cacciare, cosicchè dovette essere sicuro che le femmine gli sarebbero state fedeli durante la sua assenza. In queste ultime si sviluppò dunque la tendenza a formare una coppia. Ai maschi più deboli, per ottenere una loro collaborazione alla caccia, dovettero anche essere accordati maggiori diritti sessuali; le femmine furono più suddivise e l'organizzazione della tribù meno tirannica che presso le altre società animali. Il maschio, che era fornito di armi mortali, doveva evitare le rivalità sessuali; ma soprattutto furono le pressanti istanze dei figli che suddivisero fra il padre e la madre i doveri verso la prole e costituirono un altro stretto legame per la coppia.

L'uomo doveva dunque sviluppare la capacità d'innamorarsi, determinando rapporti a lunga durata. In ciò fu aiutato dal prolungamento dell'infanzia, che gli diede modo di stringere con i genitori un rapporto molto potente e duraturo, che, con la maturità e l'indipendenza, determinò una « mancanza di relazioni » da colmare. Per stabilizzare la coppia, furono pertanto rese più complete e soddisfacenti le attività in comune.

Il grande numero dei rapporti sessuali esistente nella nostra specie non può essere inteso solo come atto che prelude alla produzione della prole; esso serve anche per consolidare il legame della coppia; e deve essere considerato come una tendenza evolutiva con profonde basi biologiche. La reattività della femmina al maschio, anche quando è incinta, appare come un mezzo per non recare danno al legame della coppia, con una indisponibilità troppo prolungata.

Quando i figli diventano adulti, rifiutano la casa dei genitori, troppo personalizzata e troppo piena dei loro carat-

teristici segnali, e decidono di stabilire una nuova base per la riproduzione. Questo atteggiamento è tipico dei giovani carnivori territoriali, non dei primati. Anche la conservazione della verginità femminile, che non è comune agli altri animali, altro che in stato embrionale, sembra sia derivata dal processo di neotenia ed è destinata a fare sì che nella donna, prima di compiere il passo definitivo, si sia sviluppata una profonda partecipazione emotiva.

La formazione della coppia fissa favorisce la monogamia, pur non esigendola in modo assoluto. Se i maschi adulti diventano più scarsi delle femmine, si ha tendenza da parte dei sopravvissuti a formare coppia con più di una femmina. Con ciò si aumenta la frequenza della riproduzione e si evitano pericolosi stati di tensione con femmine non accoppiate. Vi può essere tuttavia qualche caso di poligamia, molto limitato, anche nelle società che l'ammettono.

L'evoluzione della civiltà, così rapida, ha avuto riflessi biologici assai scarsi: invece di « caccia » si dice « lavoro », al « terreno di caccia » si sostituisce il « posto di lavoro », « il rifugio di base » diventa « casa », e la « formazione della coppia » « matrimonio », la « compagna » è la « moglie ».

Occorre tener conto nella nostra vita della sopravvivenza di un sistema sessuale molto antico, che è rimasto biologicamente pressochè inalterato.

Sono stati però introdotti svariati controlli e restrizioni, resisi necessari nel passaggio dalla unità tribale a quella della metropoli. L'uso degli abiti, la segretezza dell'accoppiamento, il radersi della barba e dei baffi, nonchè delle ascelle, la deodorazione del corpo sono di natura antisessuale.

I codici morali sono stati stabiliti sia per impedire la eccitazione sessuale negli estranei e per limitare il più possibile l'azione sessuale al di fuori della coppia. Naturalmente essi contrastano con gli impulsi di un primate a forte carica sessuale, la cui natura continuamente si ribella a tutte le costrizioni, talchè viene attuata da parte dell'individuo una continua tattica di aggiramento di tali norme limitative.

La tendenza a limitare artificialmente il numero dei figli e a ritrovarsi assieme sul posto di lavoro, sia per i maschi che per le femmine, comporta dei pericoli per la coppia, che in genere resiste abbastanza bene, anche perchè molte delle curiosità sessuali si placano nell'osservazione di eventi ove interpreti, fotografie, articoli di cronaca, narrativa, maldecenza, attori di spettacoli cinematografici, televisivi, teatrali, o radiofonici, fingono per noi di vivere delle sequenze sessuali.

La necessità di prolungare il più a lungo possibile la fase educativa, in modo da far fronte alle elaborate e complicate esigenze della civiltà, porta qualche pericolo; tuttavia, se i maschi e le femmine formassero una famiglia appena sono pronti a farlo biologicamente, gran parte del potenziale d'insegnamento andrebbe perduto.

La moralità biologica non sembra però più valida in condizioni di sovraffollamento della popolazione: negli animali accade che in tali casi si manifestino delle malattie, che essi uccidano la prole, o che combattano con cattiveria o si mutilino, fino a quando l'equilibrio non si sia nuovamente ristabilito.

Nel caso di sovraffollamento, nessun comportamento può svolgersi correttamente; si deve arrivare al punto di ridurre la frequenza delle nascite senza danneggiare la struttura sociale esistente: impedire, cioè, la quantità senza ostacolare il miglioramento della qualità. Le coppie che non generano alcun figlio sono però una minaccia per quelle che cercano di allevare una famiglia.

L'uomo basa ancora e sempre la struttura della sua so-

cietà sulla famiglia e, quando vola verso la luna, porta con sè le fotografie della moglie e dei figli.

Grazie alla scienza e alle tecniche abbiamo raggiunto un'incredibile accelerazione riproduttiva, e, se in avvenire saremo costretti a modificare le nostre abitudini sessuali, è perchè queste hanno avuto troppo successo.

10. *La esplorazione.*

L'impulso a esplorare che provano tutti i mammiferi è particolarmente forte nelle speci non specializzate, veri opportunisti del mondo animale, che non possono mai permettersi il piacere di rilassarsi perchè non sono sicure da quale parte proverrà il prossimo pasto.

Anche l'auto-difesa ha le stesse esigenze: l'essere è obbligato a conoscere i segnali di pericolo ed esattamente la posizione del suo rifugio. Sarebbe sembrato giusto che tutti gli animali dovessero specializzarsi; tuttavia, in tale caso, la sopravvivenza verrebbe a trovarsi in difficoltà quando l'ambiente subisce una trasformazione importante e tale da comportare un cambiamento nella struttura genetica della specie.

L'uomo è il più opportunisto fra gli animali, e questo è un altro aspetto della sua evoluzione neotemica, continuando a mantenere anche nella maturità la sua curiosità infantile.

La tendenza ad essere attratti dalle novità si chiama «neofilia», che è contrapposta alla «neofobia», cioè al timore del nuovo.

Il gioco è in rapporto col principio di esplorazione ed è tanto più dilettevole quando si ottiene un inaspettato aumento della risposta, secondo il principio della «ricompensa esaltata».

L'uomo ha possibilità di «giocare» anche con i propri pensieri. Le regole di «tutti» i giochi sono le seguenti: 1) indagare su ciò che non è conosciuto finchè non diventa familiare; 2) effettuare ripetizioni ritmiche di ciò che è familiare; 3) portare quante più variazioni è possibile a tali ripetizioni; 4) scegliere le variazioni più soddisfacenti e svilupparle; 5) combinare tali variazioni fra loro; 6) fare tutto ciò come fine a se stesso.

Mentre lo sviluppo della scienza e della tecnica è generalmente legato ai problemi della sopravvivenza, armi-lotta, agricoltura-alimentazione, architettura-rifugio, medicina-salute, la ricerca scientifica si svolge in gran parte sui principi del gioco.

Nella ricerca pura lo scienziato usa l'immaginazione nello stesso modo che l'artista: si parla più di un bell'esperimento che di un esperimento utile, la cui strumentalità appare come cosa secondaria. In tutto il comportamento esplorativo, scientifico e artistico, è sempre presente il conflitto fra la neofilia, facendosi desiderare la novità, e la neofobia, spingendo a rifugiarsi in ciò che è familiare. Un giusto equilibrio fra le due tendenze, che spiega le fluttuazioni della moda e la cautela della sperimentazione, evita sia esperimenti disastrosi che l'arresto del progresso evolutivo.

Nel bimbo il gioco sociale prima è rivolto verso i genitori, poi verso altri bambini, facendolo diventare membro di «un gruppo di gioco». È un momento critico per lui, con conseguenze a lunga scadenza: un bambino che non abbia esplorato la pittura e la musica, le troverà difficili da adulto; se esso viene escluso dai gruppi di gioco troverà gravi ostacoli nei rapporti sociali.

I bambini, troppo protetti dal parapiglia giovanile, rimangono timidi e introversi per tutta la vita.

11. *La lotta.*

Siamo così presi dalla violenza che la maggiore parte degli intellettuali diventano a loro volta violenti quando parlano di sopprimere l'aggressione.

Gli animali combattono fra loro per due ragioni serie: per stabilire una gerarchia sociale o per affermare dei diritti territoriali. Mentre in molte specie vi è un'alternativa fra tali ragioni, nei primati e nell'uomo entrambe sussistono.

L'ordine di beccata, studiato per la prima volta fra i polli, ha significato fondamentale anche nel gruppo dei primati.

La prolungata dipendenza dei piccoli portò, poi, alla difesa della casa entro il territorio generale della colonia, aumentando a tre le ragioni della nostra aggressività.

Quando un mammifero si eccita e diventa aggressivo nel suo corpo avvengono alcune modificazioni fisiologiche fondamentali dovute a due sotto-sistemi autonomi, opposti e controbilanciati: il simpatico, che s'interessa di preparare il corpo a un'attività violenta, e il parasimpatico, che ha la funzione di conservare e di ripristinare le riserve.

Il simpatico passa al sangue una certa quantità di adrenalina, che eccita il cuore e sposta il sangue, dalla cute e dai visceri, ai muscoli e al cervello. Aumenta la pressione sanguigna e la produzione di globuli rossi, diminuisce il tempo di coagulazione del sangue, si arrestano i processi digestivi. I depositi di carboidrati affluiscono al fegato inondando il sangue di zucchero, aumenta l'attività respiratoria, si attiva la regolazione della temperatura: il pelo si rizza e vi è una profusa sudorazione.

Scompare immediatamente ogni stanchezza e forti quantità di energia vengono messe a disposizione per la lotta; il cervello può pensare velocemente e azionare rapidamente i muscoli attivati dallo zucchero. Il sangue versato si coagula presto, riducendo la perdita; la maggiore quantità di globuli rossi, l'aumentata velocità di circolazione, il respiro frequente eliminano anidride carbonica.

L'animale pronto alla lotta però incomincia col minacciare per ottenere una vittoria senza spargimento di sangue. Nelle speci più elevate si ha la tendenza di stilizzare il combattimento in forme rituali. La lotta avviene solo quando i segnali e i controsegnali d'intimazione non sono sufficienti a risolvere la disputa.

I mezzi aggressivi preparati dal simpatico vengono normalizzati alle volte troppo rapidamente dal parasimpatico con formazione di stati di shock, svenimenti, singulti, defecazioni e urinazioni improvvise, soprattutto nei cani.

Ai segnali autonomi di minaccia si aggiungono atteggiamenti o movimenti aggressivi. Gli impulsi ad attaccare e a fuggire si alternano dando luogo a stilizzati riti di minaccia o a vere danze di guerra.

I momenti d'inversione degli impulsi possono dare luogo ad attività di spostamento, come atti di alimentazione, pulizia, sbadigli o sonno, che assumono la funzione di segnali ambivalenti stilizzati anche nell'uomo.

Nel caso di reale lotta, è tuttavia raro che un animale ne uccida un altro della stessa specie perchè il perdente tende a fuggire, e, anche se è stremato o ferito, viene lasciato in pace dal vincitore. Oppure avviene un gesto di sottomissione, con l'immobilità, la diminuzione di volume, con l'acquattarsi, il volgere le spalle. Lo scimpanzè stende la mano, esponendola a un morso, imitato nel suo gesto dall'uomo.

Vi sono altri tipi di segnali pacificatori, come l'assumere atteggiamento infantile, o sessuale femminile, o desiderio di pulire o di essere pulito.

Nessuna razza che vuol sopravvivere può permettere l'uccisione fra individui della stessa specie.

Nelle lotte fra gli uomini vengono quasi sempre usate armi; è raro vedere una lotta senza armi, come lo sport prescrive, nella sua forma primitiva. Le armi sono state inventate come prolungamento del braccio per aumentare la distanza fra l'assalitore e il suo nemico. Più viene allargato il campo di azione delle armi moderne, più si ha tendenza di distruggere i nemici anziché sconfiggerli, trascendendo il valore della aggressione a livello biologico che ha per scopo il sottomettere l'avversario e non ucciderlo.

L'attacco inferto da lontano impedisce la lettura dei segnali di pacificazione emessi dal soccombente. Così accade che il potente impulso di collaborazione nella caccia si è tramutato in lealtà nel combattere, dando luogo alla formazione di bande e di eserciti. A causa della sfavorevole associazione dell'attacco a distanza e della collaborazione di gruppo, il fine originale della lotta è diventato confuso, diminuendo le possibilità del manifestarsi di qualsiasi tendenza ad una pacificazione diretta.

Una soluzione consiste nella eliminazione del patriottismo nei diversi gruppi sociali. Un altro mezzo consiste nel favorire dei sostituti innocui e simbolici della guerra, come le competizioni sportive. Anche un controllo intellettuale dell'aggressività diventa difficile perché questa è generalmente originata da moventi irrazionali.

Il problema potrebbe essere risolto in maniera biologicamente corretta mediante un razionale spopolamento associato alle precedenti azioni proposte. Il sovraffollamento determinerà in avvenire una tensione sociale che distruggerà la organizzazione della comunità ancor prima di farla morire di fame.

Per diminuire il numero delle nascite si può ricorrere a diversi sistemi, tutti socialmente pericolosi.

La difesa spaziale del rifugio del gruppo familiare, la casa, continua a esistere anche negli edifici più ampi, che sono suddivisi in unità autonome. Anche nei luoghi per mangiare e bere in comune esistono delle aree astratte nella divisione dei territori di gruppo.

Le aree territoriali sono sempre delimitate da barriere reali o simboliche.

Per tale ragione la proprietà viene accuratamente personalizzata da chi la abita; automobile e ufficio sono sub-territori che mostrano chiaramente quest'azione.

Trascurare tale principio da parte di architetti e urbanisti porta un danno psicologico incalcolabile.

Il problema della gerarchia è più sottile perché il predominio non deve compromettere i contatti collaborativi: da tale preoccupazione sono generati infiniti segnali di aggressione e di sottomissione.

Poiché ci siamo evoluti per vivere in vasti conglomerati d'individui, e il nostro comportamento è adatto a piccoli gruppi tribali, si cerca di favorire la mancanza di contatti sociali con gli individui non interessanti. In tale modo ogni persona limita la sua azione sociale a un centinaio di membri della più vasta comunità ristabilendo le quantità di rapporti, biologicamente favorevoli, con poche persone e dando luogo a una serie incredibilmente complicata di gruppi tribali che si sovrappongono e si stringono fra loro. Tale fatto è facilmente verificabile controllando il libro indirizzi o l'elenco telefonico del singolo.

12. Alimentazione.

Con l'introduzione dell'agricoltura, il maschio è rimasto tuttavia cacciatore sostituendo il lavoro, con i suoi rischi e i suoi piani strategici, agli imprevisti tipici della precedente occupazione.

I maschi si ritrovano infatti fra loro al di fuori del lavoro in sistemi organizzati, associazioni, gruppi sportivi e bande di adolescenti di tipo predatorio, che implicano una

solidarietà e un comportamento d'isolamento e ricco di rituali. La caccia è rimasta una delle passioni umane, imponendo delle limitazioni a chi la pratica per farla diventare gioco e per dare una possibilità di scampo alla preda, con le sue regole e i suoi riti. Essa riveste l'aspetto di gioco d'azzardo e interessa essenzialmente le classi ricche e quelle povere, le cui occupazioni normali male si adattano all'impulso di caccia, e meno quelle medie, che hanno un comportamento più autonomo e rischioso.

Se nella caccia l'atto di uccidere esiste ancora, nel gioco d'azzardo esso si è trasformato in un atto di trionfo nel quale manca la violenza fisica. Lo spettacolo del combattimento di tori, benché ogni giorno vengano massacrati in modo riservato innumerevoli animali domestici, diventa rito di un pubblico che vuole osservare da vicino la uccisione della preda.

13. Il benessere.

La sostituzione naturale dei tessuti danneggiati dai fattori esterni o consumati viene favorita dai movimenti di pulizia, largamente praticati da moltissime specie di animali. Le scimmie che desiderano effettuare un atto di pulizia sociale emettono segnali sonori, che sono diventati direttamente amichevoli oppure di offerta di amicizia.

Tali segnali si sono trasformati nell'uomo in sorriso e chiacchiere di approccio. In alcune riunioni, tali « discorsi di pulizia », sono di stretto rigore, in altre, più serie, un rigido formalismo tende a limitarle e a ricondurre il discorso sul tema dell'incontro.

Gli uomini hanno gesti di pulizia analoghi a quelli dei primati e con essi il gusto ai bagni di sole. L'uso dell'acqua per pulizia non è consueto negli animali ed è opportuno che venga attuato con qualche precauzione anche dall'uomo.

14. Gli animali.

Qualunque forma vivente di animale superiore è cosciente della presenza di almeno qualcuna delle altre specie con cui condivide l'ambiente. Essa li considera in cinque maniere diverse: come preda, come simbiotici, come antagonisti, come parassiti e come predatori. Per l'uomo queste categorie hanno un comune rapporto economico a cui si possono aggiungere rapporti scientifici, estetici e simbolici.

Nei secoli l'uomo ha ucciso e mangiato infinite serie di animali; oggi, se non rifiutiamo alcun nutrimento, limitiamo, per facilità di allevamento e di controllo organizzativo della preda, i tipi di carni commestibili.

La estinzione di molte specie di animali e l'aumento degli uomini sta diventando problema preoccupante. Alla fine del diciassettesimo secolo la popolazione mondiale era di mezzo miliardo di uomini, mentre adesso è arrivata a tre miliardi con un aumento di 150.000 unità giornaliere, tale da scoraggiare qualsiasi pensiero di colonizzazione interplanetaria.

Tra 260 anni, con pari aumenti, la terra conterrà 400 miliardi di uomini, con una densità di undicimila individui per ogni miglio quadrato, non inferiore cioè, a quello attuale delle grandi città. L'aumento eccezionale degli appartenenti alla nostra razza, come è già accaduto in passato, prelude la scomparsa della specie umana o la trasformazione profonda di quelle sue caratteristiche che controllano gli impulsi di aggressività, di difesa territoriale, oppure i rapporti sessuali e le tendenze paternalistiche.

15. La proprietà privata (da « L'istinto di uccidere »).

Nessun capitolo dei corsi di psicologia aveva mai dato notizia che la territorialità, la tendenza a conquistare, a conservare e a difendere il diritto esclusivo al possesso di qualcosa, è un istinto animale antico e possente quanto il sesso.

La tendenza umana al possesso è la semplice espressione di un istinto animale molto più vecchio della razza umana. Le radici del nazionalismo affondano nella territorialità di quasi tutte le specie di primati.

La proprietà privata è furto, scriveva Pierre-Joseph Proudhon. La catena dei vizi, afferma Mably ha il primo anello saldato alla ineguaglianza delle ricchezze.

Diderot riteneva che fosse inutile adoperarsi per un buon governo o per creare una buona società fintanto che la proprietà privata non fosse stata distrutta. Babeuf, ghigliottinato dalla stessa Rivoluzione, credeva che la natura avesse decretato una eguale ripartizione del lavoro e dei beni. Robert Owen opinava che, dato un ambiente opportuno, l'uomo potesse essere reso « con precisione matematica » universalmente felice e buono.

Friedrich Engels traeva le sue osservazioni sulla condizione umana dalla miseria della città inglese di Manchester, gremita di fabbriche. Poi venne Karl Marx con la sua razionalizzazione dell'ambiente umano e la filosofia del determinismo economico.

In riassunto il suo pensiero è il seguente:

« La natura originaria dell'uomo è pacifica e buona. Il suo ambiente sociale dev'essere perciò la causa dell'ostilità e del vizio. La natura della società umana è determinata dal possesso della terra e dei mezzi di produzione. La stessa natura dell'uomo è perciò determinata dal possesso del capitale. Fintanto che questo resta in mani private, il genere umano sarà diviso tra sfruttatori e sfruttati, e dovranno esistere gli Stati per proteggere gli sfruttatori. Tutta la Storia, perciò dev'essere interpretata nei termini della lotta fra le due classi; tutte le guerre nei soli termini dello sforzo della classe sfruttatrice per conquistare o difendere il suo vantaggio economico. Ma se gli sfruttati riescono a conquistare il controllo dello Stato, la proprietà privata avrà fine. Avrà fine la classe degli sfruttatori, avrà fine la lotta di classe. Finiranno la guerra, la miseria, il vizio, l'ostilità, e infine il bisogno dello Stato stesso, dato che l'uomo è naturalmente pacifico e buono ».

Credere che il fascino della guerra e delle armi, o l'esecuzione immaginaria di un delitto perfetto o la continua tentazione a dominare su qualcuno o la eterna tendenza a impadronirsi della ricchezza degli altri, abbiano solo la loro fonte nella società umana e possano essere eliminati dalla modificazione dell'ambiente, significa fare dell'uomo una modesta lavagna sulla quale chiunque può scrivere il suo nome.

La soluzione marxista sembrava a Freud superficiale ed erronea. Con la libido di morte dava all'aggressività umana una risposta che, anche se falsa, difficilmente poteva dirsi superficiale.

In ogni organismo operano due forze opposte: c'è un istinto vitale che spinge l'uomo a mantenersi in vita e a sviluppare sé e la sua unità sociale. Il desiderio di morte rivolto all'esterno, verso gli altri uomini o verso la società, si tramuta in aggressione o distruzione. Tutto ciò che ostacola il fluire di tale desiderio lo introverte in direzione della nevrosi e dell'autodistruzione. Si riconosceva dunque, con tali ragionamenti, nell'aggressività una caratteristica del comportamento umano.

16. *L'istinto di uccidere.*

Fin dal tempo di Darwin si dava per certo che l'uomo si fosse evoluto da qualche estinta specie di scimmia inoffensiva; poichè tutti gli attuali primati non sono mai aggressivi e non vengono mai meno alle loro abitudini vegetariane. Non si vedeva pertanto la ragione di dubitare che i progenitori dell'uomo fossero miti; però gli studiosi di paleontologia africana dimostrarono la presenza su quel continente di scimmie terrestri carnivore dedite alla caccia,

e nello stesso territorio la comparsa dell'uomo. Gli australopithecini sono i probabili inventori delle armi: il primo uomo fu un assassino armato.

Non c'è istinto, sia esso fisiologico o culturale, costituente parte del nucleo umano originario, che possa essere per sempre soppresso o abbandonato nella storia delle specie.

L'attuale rivoluzione delle scienze naturali ha sfidato il malinteso romantico dell'uomo sovrano, del bambino che nasce buono, dell'uomo originariamente nobile, della specie umana che nel corpo si evolve a partire dal mondo animale, ma non così nell'anima.

Il malinteso romantico porta l'uomo, fin da bambino, alla illusione della sua posizione centrale, che diventa il suo principale presupposto. La convinzione di primeggiare e l'ossessione di essere più colpito degli altri porta la conferma della nostra privata illusione, che si fonda anche sulla persuasione da parte dell'uomo di essere stato oggetto di una creazione speciale, di un destino e di una sovranità innata.

Se la illusione di una posizione centrale è una fonte di energia della quale non possiamo fare a meno, il malinteso romantico porta in sé la convinzione che tutto il comportamento dell'uomo risulti da cause che giacciono all'interno della sua esperienza, salvo poche eccezioni, come la volontà di sopravvivere o gli impulsi del sesso e, per qualcuno, i legami familiari.

Sia che si guardi all'abolizione delle nazioni, in vista di una cessazione delle guerre, sia che s'identifichi nella povertà la spiegazione del crimine, oppure nella vita urbana il fiorire del vizio o nella semplicità primitiva un giardino di bontà, non si può attribuire con certezza il comportamento umano solo a cause che rientrano nell'ambito della esperienza.

Concludere che l'umana ossessione all'acquisizione del rango sociale e dei beni materiali non abbia relazione con gli istinti animali di dominio e di territorio, o che le alleanze e le inimicizie fra nazioni siano diverse dalla espressione di un profondo istinto territoriale, che la attrazione delle femmine verso la ricchezza e il rango del maschio e l'interesse dei maschi stessi per il successo, il potere e la fama siano aberrazioni nate dalla insicurezza sessuale, da difetti fisici, da colpe infantili, da deficienze ambientali, oppure da effetti della lotta di classe o dalla complessiva erosione morale della civiltà progredita, significa non tenere conto dell'umano dono della ragione.

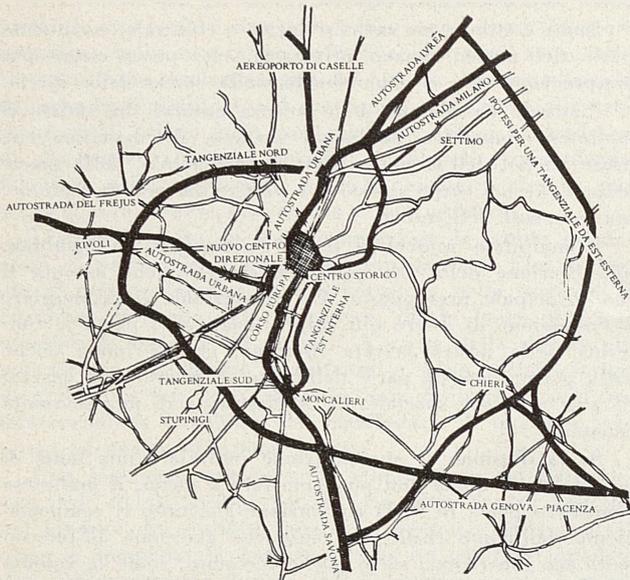
Dio ha fatto tutte le cose buone, l'uomo le ha corrotte e rese cattive, affermava Jean-Jacques Rousseau condensando un presupposto metafisico in un contesto razionale e dava origine al malinteso romantico. Esso afferma che i bambini nascono buoni, che la virtù consiste nell'innocenza spontanea, che i popoli primitivi conservano una moralità che quelli civilizzati tendono a perdere, che la civiltà è responsabile dei vizi dell'uomo. Elliot Smith affermava che la natura originaria dell'uomo poteva essere studiata osservando gli uomini primitivi, che erano rimasti estranei ad ogni influsso della civiltà. Gli Eschimesi, gli Yahgou della Terra del Fuoco, i boscimani africani rivelano una natura mite e timida; tuttavia, se la premessa viene da noi invertita, le conclusioni tratte appaiono del tutto opposte.

Quei popoli sono stati costretti a vivere, per la loro scarsa combattività, là dove nessun altro avrebbe voluto abitare. La illusione della Bontà Originaria continua tuttavia a sopravvivere: si tratta di un presupposto metafisico che viene proposto come verità scientifica.

ENRICO PELLEGRINI

Ordinario di Composizione Architettonica nel Politecnico di Torino -
Facoltà di Architettura

La Bibliografia è quella inserita nei due volumi citati. Si veda ancora il volume di K. LORENZ, *Il cosiddetto male*, testè pubblicato da Mondadori.



Schema delle tangenziali e delle autostrade urbane.

LA TANGENZIALE EST INTERNA A TORINO

Riproduciamo, per l'attualità del problema, stralcio della relazione BIANCO, GARDANO, PELLEGRINI, presentata al Salone Autunnale dell'Automobile.

Il quadro delle comunicazioni rapide, che interessano la Città di Torino, è stato delineato negli ultimi anni con sufficiente precisione, se si fa riferimento ai problemi esistenti « oggi » e a quelli, che sembra possibile prevedere per il « domani », ad eccezione di uno, rappresentato dal percorso della Tangenziale Est.

Le strade tangenziali a Sud e a Nord della città hanno essenzialmente lo scopo di dirottare il traffico di transito, che altrimenti sarebbe destinato ad avventurarsi nel centro urbano storico e non storico. Tale funzione si completa con il compito di condurre ciascun veicolo, che proviene dall'esterno, a imboccare la via più conveniente di penetrazione nell'abitato. Esse avranno però una influenza limitata sulla economia interna del traffico cittadino.

Resta scoperta la soluzione della via di comunicazione a Est di Torino. Questa parte della città e i suoi dintorni sono condizionati dalla loro conformazione geografica; infatti il Po scorre ai piedi di un gruppo di colline, con una breve sponda pianeggiante, ove già è situato un nastro viario abbastanza largo, ma insufficiente al traffico, che su di esso insiste. Nel complesso il paesaggio si presenta abbastanza gradevole, per quanto contaminato da intrusioni non controllate, e non appare consigliabile inserirvi nuove strutture viarie.

Sulla sponda occidentale del fiume non è stato invece mai possibile stabilire una comunicazione organizzata e continua. I ponti non sono né numerosi né ampi; alcuni di essi hanno un aspetto monumentale che mal consente il loro allargamento.

Ad un primo esame non sembra conveniente collocare sulla sponda orientale del Po una strada con traffico protetto e veloce che raddoppi la portata di quella attuale; tuttavia tale idea si presenta come la più immediata.

È chiaro che non appare né costoso né difficile raddoppiare la capienza della via ordinaria mediante una via sopraelevata che ne ripeta il percorso. L'ambiente risulterebbe però irrimediabilmente compromesso. Sarebbe tuttavia anche possibile sistemare una strada sotterranea, sotto quella attuale, con pochi svincoli in corrispondenza del ponte Balbis alle Molinette, del ponte Umberto I in Corso Vittorio Emanuele, del ponte Regina Margherita, che verrà presto allargato, del ponte di Sassi alla fine del Corso Belgio, ove andrà sistemato un cavalcavia che sorpassi l'ostacolo stradale per la proveniente dal Traforo del Pino.

Nei punti indicati, alcuni cospicui slarghi e viali consentono la sistemazione di convenienti rampe.

La strada sotterranea potrebbe avere inizio allacciandosi a Moncalieri sia all'Autostrada Sud sia alla strada ordinaria; il suo termine dovrebbe essere collocato in corrispondenza alle Autostrade per Milano, Ivrea e i Trafori alpini, dopo aver valicato il Po sopra un nuovo ponte. Questa arteria si troverà in difficili condizioni di validità al momento delle grandi piene del fiume.

L'opera consisterebbe in uno scavo profondo circa cinque metri, in terreno sufficientemente noto. Dei muraglioni in calcestruzzo la fiancheggierebbero; essi verrebbero muniti di convenienti intercedini per garantire la ventilazione della strada sotterranea. Tali muraglioni, assieme a una pilastriata di spina, sosterranno due robusti solettoni per reggere il peso del traffico rapido e lento soprastante. La sua ampiezza potrebbe essere pari a due corsie per carreggiata. L'illuminazione dovrebbe essere necessariamente artificiale. Opportuni scarichi delle acque piovane sarebbero sistemati per evitare allagamenti; particolarmente curati dovrebbero essere i punti di guardia per impedire l'accesso alla strada quando il Po va in piena. I lavori di costruzioni eseguiti con particolare tecnica, non impedirebbero lo svolgersi del traffico sovrastante.

La strada dovrebbe essere a pedaggio.

G. GAR.

N O T I Z I E

13 Km DI AUTOSTRADA IN CEMENTO

Due lotti dell'Autostrada Piacenza-Cremona-Brescia, per complessivi 13 km., saranno costruiti in cemento.

Prima d'ora, in Italia, non esistevano strade di grande comunicazione con pavimentazione in calcestruzzo, a differenza di altri paesi come Stati Uniti, Francia e Germania Federale, dove tale tipo di pavimentazione è assai diffuso.

In Italia esistevano dubbi sull'impiego del cemento, in quanto si riteneva che il costo di costruzione fosse superiore a quello delle strade in bitume. Ci si è resi conto che uno svantaggio iniziale della maggiore spesa oggi non esiste, essendo i costi di primo impianto fra loro competitivi. Il minor costo di manutenzione, dovuto alla lunga durata del calcestruzzo, la maggiore resistenza ai carichi pesanti, la maggiore aderenza dei veicoli alla strada, dovuta ad un'accentuata rugosità della superficie, la migliore visibilità per il colore chiaro e per la netta delimitazione della carreggiata, sono evidenti vantaggi del cemento.

La costruzione della prima autostrada italiana in cemento sarà eseguita con la consulenza dei tecnici francesi che hanno diretto i lavori sulla Parigi-Lione-Marsiglia, dove le pavimentazioni sono state realizzate con macchine a caserme scorrevoli.

(da AITEC, marzo 1970).

E. P.

Direttore responsabile: **ENRICO PELLEGRINI**

Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 41 del 19 Giugno 1948

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - TORINO

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

BOLLETTINO D'INFORMAZIONI

ANNO XVII

GENNAIO-FEBBRAIO 1970

N. 1-C

ESTRATTO PER "ATTI E RASSEGNA TECNICA" DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

DIRETTORE RESPONSABILE: JACOPO CANDEO CICOGNA - CONDIRETTORE: GIOVANNI BERNOCCO

Autorizzazione del Tribunale di Torino N. 881 del 18 gennaio 1954

Stamperia Artistica Nazionale

SUI PROBLEMI DELLA PROFESSIONE

RIUNIONI INTERREGIONALI INDETTE DAL CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

Le riunioni convocate in attuazione di quanto deciso al Congresso di Cremona - Il calendario fissato da un'Assemblea dei Presidenti degli Ordini tenutasi a Roma il 1° dicembre 1969 - Svolta a Torino (10-11 gennaio 1970) la prima riunione con la partecipazione degli Ordini del Piemonte, della Lombardia, della Liguria e della Valle d'Aosta

Secondo quanto deciso dall'Assemblea dei Presidenti svoltasi in occasione del Congresso di Cremona (settembre 1969), il Consiglio Nazionale degli Ingegneri ha sottoposto all'Assemblea stessa, riunita in Roma il 1° dicembre 1969, ottenendone approvazione, un programma-calendario di riunioni interregionali degli Ordini, da ultimarsi nella primavera 1970, sui principali e più attuali problemi della professione.

I tre argomenti base indicati dal Consiglio Nazionale Ingegneri — ai quali peraltro potranno aggiungersene altri, qualora se ne riscontrasse l'opportunità — sono i seguenti:

1) *Formazione e preparazione dell'Ingegnere, fino al suo inserimento nella vita professionale attiva;*

2) *Inserimento della professione di Ingegnere nel quadro delle attività del Paese e norme che debbono regolarne lo svolgimento;*

3) *Inserimento della professione di Ingegnere nel quadro delle attività comunitarie ed internazionali.*

Torino ha avuto l'onore di esser scelta dal Consiglio Nazionale Ingegneri quale sede per la prima riunione.

L'incontro, svoltosi nei giorni 10 e 11 gennaio 1970, ha visto la partecipazione del Presidente del C.N.I., ing. Brusa Pasquè, del Segretario del C.N.I. ing. Ingrams e di alcuni componenti il Consiglio stesso. Ai lavori hanno preso attiva parte, secondo il programma, Presidenti e Segretari (o, in assenza, delegati) degli Ordini del Piemonte, della Lombardia, della Liguria e della Valle d'Aosta.

Sull'andamento dei lavori — che si sono rivelati altamente interessanti — ci riserviamo di riferire prossimamente.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEL CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO IN RAPPORTO AL "TEMPO DI BETONAGGIO"

Dott. Ing. Carlo Scaglia

Come abbiamo già avuto occasione di riferire (v. Bollettino, n. 2/1969, pag. 12), negli ultimi anni si è diffuso in Italia il servizio della produzione e distribuzione del calcestruzzo preconfezionato, già affermato in altri Paesi europei (Francia, Germania, Inghilterra ed altri).

La mancanza di norme e leggi che disciplinino tale settore e la presunta facilità della manipolazione dei calcestruzzi nella diversa dosatura e caratteristiche richieste, fanno talvolta paventare che vengano immessi nei cantieri impasti non sempre conformi alle esigenze d'impiego.

Abbiamo pertanto ritenuto opportuno approfondire l'argomento sulla scorta di valide indicazioni, chiedendo ad un Collega, iscritto al nostro Ordine e specializzato nella materia, l'ing. Carlo Scaglia della Calcestruzzi Torino S.p.A., di fornire aggiornate notizie sull'argomento.

L'ing. Scaglia ha cortesemente aderito, consentendoci di pubblicare il testo di un articolo da lui recentemente composto per la Rivista Il calcestruzzo preconfezionato, edita a cura dell'A.P.I.C.E. (Associazione fra Produttori Italiani di Calcestruzzi per l'Edilizia).

L'articolo, apparso sul n. 10/1969 della citata Rivista, viene riprodotto col consenso della Direzione del periodico stesso, alla quale rivolgiamo un sentito ringraziamento.

Il controllo della produzione di calcestruzzo preconfezionato, al fine di accertare le caratteristiche e la costanza di queste, si articola in due tipi di sperimentazione: una « diretta » sul calcestruzzo fresco, al momento in cui il materiale viene consegnato dal produttore al Cliente, e una indiretta attraverso una campionatura destinata a indicare, mediante prove meccaniche sui saggi induriti, le caratteristiche di resistenza proprie del materiale costituente le strutture ormai costruite. Ovviamente il secondo tipo di sperimentazione è quello che fornisce i dati determinanti al fine di giudicare l'efficienza delle strutture, ed è il risultato che veramente interessa il Cliente: però presenta l'inconveniente di documentare le caratteristiche ad indurimento avvenuto, ad esempio a scadenze classiche di 7-28 giorni (e anche 90 giorni).

Il primo tipo di sperimentazione sul calcestruzzo fresco, non può dare indicazioni dirette sul risultato finale, ma permette di prevedere quale sarà ragionevolmente il risultato qualora si posseggano delle relazioni sufficientemente comprovate fra le caratteristiche del calcestruzzo fresco e le caratteristiche del calcestruzzo indurito.

A tal fine illustriamo i procedimenti che generalmente adottiamo per questi controlli, le modalità operative e le correlazioni fra i vari dati che la nostra esperienza ci ha fornito nei controlli di grandi produzioni di calcestruzzo dello stesso tipo.

La correlazione fondamentale è la seguente:

CONSISTENZA (laborabilità) del calcestruzzo - RAPPORTO acqua/cemento - RESISTENZA alla compressione.

La consistenza del calcestruzzo (*slump tests*) viene definita in funzione dello strumento atto a misurarla: il più comunemente usato, ed anche il più semplice è il cono di Abrams particolarmente adottato negli U.S.A.

Esso consiste in una forma tronco conica di lamiera di altezza 32 cm che, poggiata su un piano perfettamente liscio, deve essere riempita di calcestruzzo con tre caricamenti successivi e relativi pestellamenti (20 colpi di pestello \varnothing 20 mm per ogni ricarica): ad operazione ultimata la forma tronco conica viene sollevata e si misura in cm l'abbassamento che la sommità del cono subisce per effetto dell'assestamento dovuto al peso proprio non più contenuto lateralmente.

Correlazione consistenza - Rapporto A/C

Il rapporto acqua/cemento è l'indice caratteristico di un calcestruzzo: tra questo e la consistenza misurata mediante il cono di Abrams esiste una correlazione per una data produzione di calcestruzzo che si può determinare prelevando campioni con vari rapporti A/C noti e misurando gli abbassamenti corrispondenti.

Quanto più un calcestruzzo è fluido (ovvero quanto più acqua contiene) tanto maggiore risulta l'abbassamento del cono come dimostrano le prime due colonne della tabella n. 1 che riporta i

TABELLA N. 1

Abbassamento cono	A/C	Resistenza (Kg/cm ²)	
		7 giorni	28 giorni
0 cm	0,50	320	420
4 cm	0,60	223	319
13 cm	0,70	145	222
16 cm	0,75	126	198
20 cm	0,80	99	161
24 cm	0,90	88	155

risultati di prove di controllo sulla nostra produzione di calcestruzzi da autobetoniera, realizzati con 300 Kg/m³ di cemento ad alta resistenza e confezionati con sabbia (2 classi), pisello e ghiaia e diversi rapporti A/C.

È necessario precisare però che tale correlazione è valida solo se si confrontano calcestruzzi analoghi, con la stessa composizione, in cui l'unica variabile sia la quantità di acqua.

L'uniformità della produzione che si ottiene dalle moderne centrali di betonaggio ci ha confortati nel seguire questo metodo di controllo.

Correlazione rapporto A/C - Resistenza.

La resistenza a compressione è, come abbiamo detto, il risultato finale da controllare, ed è anche il più delle volte, il solo che conta.

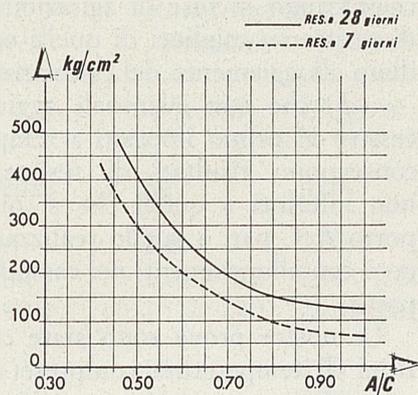
Vedremo in seguito le modalità che riteniamo siano da seguire per la sua determinazione. Ora vogliamo mettere in evidenza la dipendenza stretta esistente per ogni tipo di calcestruzzo fra la resistenza a compressione e il rapporto acqua/cemento dell'impasto.

La curva che per un dato calcestruzzo lega questi due parametri è facilmente conosciuta con una serie di prove sperimentali e, per le nostre produzioni di serie, tali legami sono periodicamente controllati.

A tal fine si esaminano, ad esempio, sia la tabella n. 1, sia i diagrammi (fig. n. 1 e fig. n. 2).

Fig. n. 1

**RESISTENZA
A COMPRESSIONE
DI CALCESTRUZZO
CONFEZIONATO
CON 300 KG/M³
DI CEMENTO
PORTLAND TIPO 730
IN FUNZIONE
DEL RAPPORTO A/C
(alloggiamento
immediato)**



Correlazione globale.

Con quanto sopra esposto si intravede come, in possesso dei legami cemento cono-rapporto A/C; rapporto A/C-resistenza a compressione, si possa prevedere con una certa attendibilità quale sarà la resistenza in base alla misura dell'abbassamento del cono.

Ovviamente si può, nella correlazione, omettere il rapporto A/C e legare fra loro, per un dato calcestruzzo, l'abbassamento del cono e resistenza a compressione (come illustrato dal diagramma della fig. n. 2).

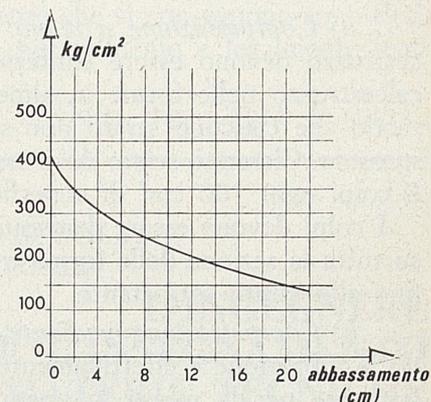
Abbiamo ritenuto di introdurre questo passag-

gio supplementare per attirare ancora una volta l'attenzione sugli effetti pregiudizievoli, ai fini della resistenza, prodotti dall'eccessiva quantità di acqua di impasto.

Fig. n. 2

**RESISTENZA
A COMPRESSIONE
IN FUNZIONE
DELL'ABBASSAMENTO
AL CONO DI ABRAMS
(in cm)**

(Calcestruzzo confezionato
con sabbia, pisello e ghiaia
Ø max 30 mm
Cemento tipo 730 dosato
a 300 kg/m³)



Osservazioni.

Mentre l'operazione di misura al cono è abbastanza agevole e non vi sono particolarità che possano influenzare i risultati, a parte la dispersione sperimentale che naturalmente esiste, la preparazione dei provini per determinare la resistenza e le modalità di prova richiedono una serie di accorgimenti o meglio di convenzioni che crediamo opportuno si debbano seguire affinché i risultati che si deducono siano confrontabili e siano soggetti il meno possibile all'influenza di fattori estranei.

Prelievo del calcestruzzo fresco.

Anzitutto i procedimenti utilizzati per la campionatura devono comportare tutte le precauzioni necessarie affinché siano ottenuti dei prelievi fedelmente rappresentativi del calcestruzzo. Il volume di prelievi deve essere pari ad almeno 1,5 volte il volume dei provini.

Il prelievo dall'autobetoniera deve essere effettuato a metà dello scarico, oppure a 1/3 e 2/3 dello scarico. Il recipiente utilizzato per prelevare il materiale deve essere costituito in modo da non provocare segregazione durante l'operazione e deve essere fatto di materiale non assorbente.

Il materiale prelevato, se del caso, verrà rimescolato su una superficie non assorbente, a mezzo di una pala o altro strumento appropriato, in modo da assicurare l'omogeneità del calcestruzzo.

Il prelievo così eseguito deve essere protetto con cura dalle intemperie e i provini devono essere confezionati quanto prima.

Misure geometriche dei provini:

cubi di lato 16, o 20 cm: il lato del cubo deve soddisfare la condizione che sia maggiore di 4 volte la dimensione massima dell'inerte.

Il materiale costituente le forme deve essere non assorbente; le facce delle forme cubiche devono essere piane e parallele.

Le forme devono essere sufficientemente rigide a giunti non permeabili e devono essere legger-

mente unte di olio minerale per evitare l'aderenza. Il pestello deve essere una barra rettilinea d'acciaio sezione da 2 a 3 cm², di lunghezza 50-60 cm.

Preparazione dei provini.

a) *Compattazione a mano.* I provini di calcestruzzo devono essere confezionati mettendo il calcestruzzo nelle forme in almeno due strati, in modo che ciascuno strato non superi i 10 cm di spessore. Ciascuno strato deve essere pestellato con 8 colpi ogni 100 cm² di superficie.

I colpi devono essere distribuiti uniformemente su tutta la sezione della forma e devono penetrare fino allo strato sottostante.

b) *Compattazione mediante vibrazione.* Quando la vibrazione è effettivamente utilizzata dal costruttore per la messa in opera del calcestruzzo, i provini devono essere vibrati con un vibratore appropriato fino ad ottenere la compattezza desiderata.

Gli aghi vibranti non devono essere adoperati con calcestruzzi con aria occlusa. Le superfici dei provini devono essere lisce al livello del bordo superiore della forma e coperte in modo efficace per evitare l'evaporazione.

Maturazione e conservazione dei provini.

I provini destinati al controllo della resistenza del calcestruzzo devono restare nelle forme almeno 16 ore; durante tale periodo la temperatura intorno ai provini dovrà essere di 20° ± 4°. Dopo la sformatura devono essere conservati in acqua, ovvero in camera umida, tale che le facce dei provini siano sempre umide, ovvero sotto sabbia completamente satura d'acqua.

I provini di dimensioni superiori a 16 cm possono essere conservati 5 giorni in ambiente umido come sopra; poi possono essere conservati in ambiente con umidità relativa non superiore al 60 %.

Quando si tratta di determinare la resistenza che assumono le strutture, i provini potranno essere conservati nelle condizioni più prossime possibili a quelle strutture, avendo riguardo di conservarli in cassero e di proteggerli fino a quando le strutture sono protette e non disarmate.

I provini alle scadenze stabilite devono essere sottoposti a prove, su macchine adeguate e tarate; l'incremento di carico deve essere compreso fra 5 e 7 Kg/cm²sec.

Non devono essere interposti fra le piastre delle macchine e le facce del provino fogli di cartone, piombo od altro materiale.

Qualora i provini non presentino facce piane e parallele sarà necessario rettificare le facce con la mola ovvero ripristinare la planarità con uno strato di pasta di cemento o altri metodi.

Sottolineiamo l'importanza di quanto sopra esposto ai fini di una sicura e regolare determinazione dei risultati che deriveranno dalle prove.

Riteniamo utile ora esporre alcuni risultati ottenuti in fase di controllo di forniture e in sede di laboratorio sulle resistenze finali di calcestruzzi variamente manipolati e messi in opera a sensibile distanza di tempo dall'inizio dell'impasto e questo in rapporto ad alcune perplessità, giustamente sollevate da qualche Cliente, sulla messa in opera che viene naturalmente dilazionata con il sistema del premescolamento, rispetto a quanto avviene con il sistema tradizionale della betoniera in cantiere.

Si premette che il pericolo in cui si potrebbe incorrere dilazionando la messa in opera del calcestruzzo premescolato è quello dell'inizio della presa del cemento: in tal caso la massa incomincia gradualmente a consolidarsi prima che sia alloggiata nei casseri.

Il fenomeno di presa, a termine di legge, per i cementi normali ed ad alta resistenza deve avere inizio dopo almeno 45 minuti dall'impasto; in pratica, con la nostra esperienza, possiamo dire che generalmente l'inizio della presa avviene non prima di tre ore dall'impasto; tale tempo ovviamente si può abbreviare con le alte temperature estive; ma anche in tali situazioni (secondo la nostra esperienza) esso non scende al di sotto di due ore.

Questo implica necessariamente che il calcestruzzo sia alloggiato nelle cassaforniture in tempo stabilito prima dell'inizio della presa.

Ora noi abbiamo allestito due tipi di prove, dalle quali si deduce:

a) che la permanenza in autobetoniera del calcestruzzo in fase di agitazione porta a risultati di resistenza migliori di quelli ottenuti con immediato alloggiamento del calcestruzzo nei casseri;

b) che con eventuali aggiunte d'acqua successive al primo impasto a tempo differenziato si conseguono risultati di resistenza generalmente non inferiori a quelli che si ottengono con rapporto A/C pari a quello realizzato in un solo tempo e con alloggiamenti nei casseri subito dopo l'impasto.

Le nostre prove sono state condotte in condizioni di temperatura comprese tra i 15° e i 20°.

Primo tipo di prova:

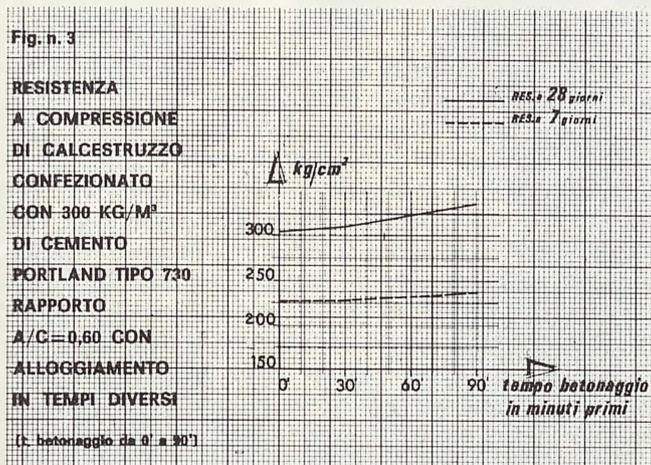
Calcestruzzo dose 300 Kg/cm³ di cemento 730, rapporto A/C = 0,60.

Alloggiamento nelle casseforme in quattro tempi diversi.

Alloggiamento dopo minuti	Abbassamento del cono (cm)	Resistenza a com- pressione (Kg/cm ²)	
		7 giorni	28 giorni
5	6	225	305
30	4	228	309
60	1	233	324
90	0,5	235	335

Si osserva che la resistenza cresce col ritardo di messa in opera (fig. 3).

Ciò è parzialmente giustificato osservando che lo slump diminuisce; indice questo che è avvenuta una certa evaporazione che ha ridotto la quantità d'acqua effettivamente presente nell'impasto.



Secondo tipo di prova:

Calcestruzzo dose 300 Kg/m³ di cemento 730 impastato con A/C = 0,50: una parte del calcestruzzo è stata portata subito a rapporti A/C crescenti e collocato in cassaforma, un'altra parte è stata portata agli analoghi rapporti dopo 60 e 90 minuti e quindi collocata in cassaforma.

Variazione Rapporto A/C nel tempo	Resistenza alla Com- pressione Kg/cm ²	
	7 giorni	28 giorni
0,5 (impasto iniziale)	320	420
0,5 → 0,7 (subito)	140	220
0,5 → 0,7 (dopo 60')	154 > 140	236 > 220
0,5 → 0,7 (dopo 90')	151 > 140	226 > 220
0,5 → 0,8 (subito)	110	160
0,5 → 0,8 (dopo 60')	114	170
0,5 → 0,8 (dopo 90')	110	158
0,5 → 0,9 (subito)	88	145
0,5 → 0,9 (dopo 60')	84	140
0,5 → 0,9 (dopo 90')	85	142

Praticamente si rileva che il ritardo nell'aggiunta di acqua non altera sensibilmente i risultati: le differenze sono limitate e comunque dell'ordine di grandezza delle dispersioni sperimentali.

Risulta pertanto che un calcestruzzo caratterizzato da un rapporto A/C può essere realizzato indifferentemente con l'immissione all'inizio di tutta

l'acqua, ovvero con successive aggiunte d'acqua fino a realizzare il rapporto prestabilito.

Si coglie per altro l'occasione di far rilevare, osservando l'ultima tabella, che il rapporto A/C = 0,80 risulta essere un valore critico oltre il quale le resistenze che si conseguono sono decisamente scarse e normalmente e legalmente inaccettabili.

Dott. Ing. CARLO SCAGLIA

INGEGNERIA E SCUOLA: PROBLEMA ATTUALE

L'INGEGNERE E L'INSEGNAMENTO DELLE MATERIE TECNICHE

Proposta di legge sull'attribuzione delle cattedre - Requisiti previsti per conseguire l'abilitazione all'insegnamento - Procedura semplificata per l'immissione in ruolo

Il problema dei rapporti tra ingegneria e scuola è di viva attualità: una riprova è il vivo interesse con cui è stato dibattuto e seguito tale tema al Congresso Nazionale degli Ordini svoltosi a Cremona nel settembre scorso (v. *Bollettino*, n. 5 1969, pagg. 3 a 18).

Un particolare aspetto del problema è costituito, com'è noto, dall'attuale scarsa disponibilità di ingegneri per l'insegnamento delle materie tecniche nelle scuole secondarie. Al fine di ovviare a tale stato di cose, i deputati Racchetti e Rognoni hanno presentato alla Camera una proposta di legge sulle norme per l'abilitazione all'insegnamento e l'immissione in ruolo in cattedre di materie tecniche e professionali nelle scuole secondarie di secondo grado dell'ordine tecnico e professionale, per i laureati in ingegneria abilitati all'esercizio della professione di ingegnere.

Negli istituti tecnici industriali, nautici, agrari, per geometri e negli istituti professionali per l'industria e l'artigianato, agrari e per attività marinare gli ingegneri devono provvedere quasi completamente alla formazione tecnica dei tecnici diplomati e degli operatori qualificati destinati all'immissione nel mondo operativo con il compito di attendere direttamente a quelle delicatissime fasi del lavoro che danno luogo al prodotto.

Attualmente non esistono nella legislazione scolastica, in ordine al reclutamento, degli strumenti che attirino gli ingegneri e particolarmente quelli di loro che, esercitando la professione nei vari settori del mondo operativo, in cui esprimono le tecniche più moderne a contatto con la realtà e le esigenze della pratica, hanno dimostrato di poter attuare nella scuola l'insegnamento più valido: quello cioè che al rigore scientifico unisce i criteri pratici attinti dalla esperienza, indispensabili per ottenere una formazione flessibile dei tecnici e degli operatori, adeguata al rapido evolvere del progresso tecnologico, dal quale purtroppo la scuola resta sempre più distaccata.

L'ingegnere che entra nella scuola, anche se dotato di effettive capacità, spesso l'abbandona dopo periodi più o meno brevi, causando un avvicendamento che, oltre a nuocere alla continuità didattica, determina spesso la necessità di sostituire l'ingegnere con altro tipo di tecnico laureato, o con studenti di ingegneria, o con tecnici diplomati, o con del personale autodidatta, falsando così la formazione dell'allievo.

Uno dei motivi fondamentali che inducono l'ingegnere a non entrare, o a non restare, nella scuola è l'inadeguatezza dell'attuale sistema di classi di abilitazione e di concorso a cattedre, sia con riguardo alla forme d'esame (che troppo spesso non consente di apprezzare le capacità tecniche e didattiche pur possedute dal candidato), sia con riguardo al numero e alla durata delle prove stesse ed all'impegno di rivedere ampi programmi di studio universitari, spesso non attinenti l'effettivo campo d'insegnamento e le reali esigenze della professione d'ingegnere, sia infine con riguardo ad erronee suddivisioni delle classi di abilitazione, sia di materie moderne che di materie tradizionali o di materie che formano oggetto di fondamentale insegnamento da qualche decina d'anni, quali, ad esempio, fra le più note: impianti elettrici e disegno, tecnologia elettromeccanica e disegno, elettronica generale ed elettronica industriale, telegrafia e telefonia, impianti chimici; senza contare che l'ingegnere meccanico, specializzazione di recente istituzione (1961), non accede legalmente agli esami di abilitazione e cattedra delle materie fondamentali e specifiche della sua specializzazione quali: meccanica, macchine e disegno, tecnologia meccanica, disegno tecnico.

Aggiungasi che il laureato in ingegneria che consegue attraverso l'esame di Stato la abilitazione all'esercizio della professione di ingegnere per tutte le nove specializzazioni dell'ingegneria (civile, idraulica, trasporti, meccanica, elettrotecnica, chimica, elettronica, nucleare e aeronautica) di fatto esercita nel mondo operativo, con responsabilità civile e penale, in una o più delle suddette specializzazioni, indipendentemente da quella di laurea. Lo stesso avviene nella scuola, per cui uno stesso ingegnere è chiamato spesso a coprire gli insegnamenti più disparati, anche in qualità di pioniere, come nel caso degli insegnamenti nuovi, non infrequente nel continuo evolvere delle necessità del mondo operativo.

I proponenti ritengono che il laureato in ingegneria che ha conseguito l'abilitazione alla professione d'ingegnere (polivalente); che ha dato prova di essere un buon insegnante nel giro di un biennio; che abbia frequentato un corso di didattica delle materie tecniche e professionali e superato il relativo colloquio, possa

conseguire l'abilitazione all'insegnamento delle materie stesse.

Successivamente potrà accedere ad un concorso a cattedre per titoli con graduatoria nazionale ad esaurimento, in base all'esito di un'ispezione con assegnazione di punteggio.

Ecco il testo della proposta di legge che consta di due articoli.

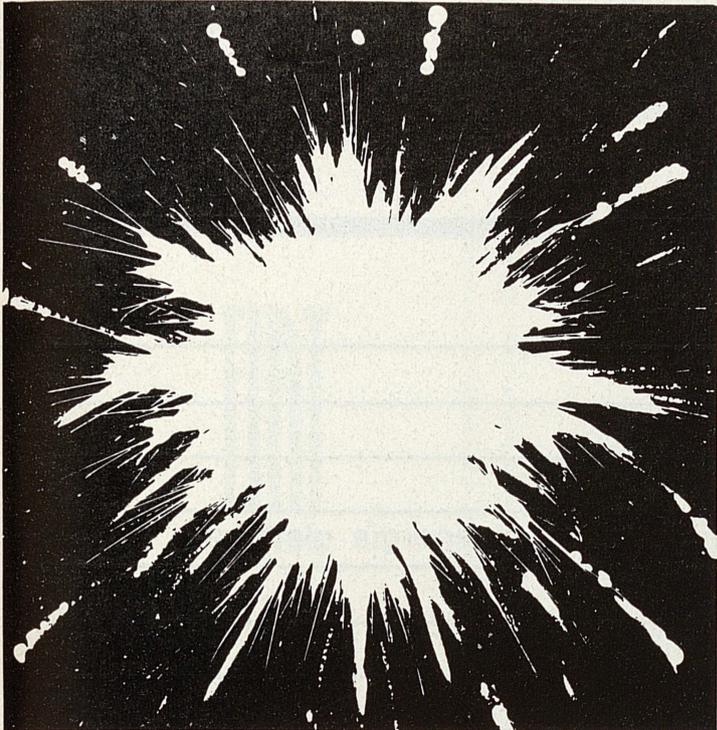
Art. 1. — *I laureati in ingegneria, abilitati all'esercizio della professione di ingegnere, iscritti all'albo professionale per l'esercizio della professione di ingegnere, che siano o siano stati in servizio, e che dopo il conseguimento della laurea, abbiano insegnato per almeno due anni scolastici, anche non consecutivi, con qualifica non inferiore a « valente », in qualità di insegnanti non di ruolo di materie tecniche o professionali negli istituti tecnici agrari industriali per geometri e nautici o negli istituti professionali per l'industria e l'artigianato, agrari e per attività marinare, statali, pareggiati o legalmente riconosciuti, possono, a domanda, conseguire l'abilitazione all'insegnamento nelle materie per le quali prestano o hanno prestato servizio nei predetti istituti, in base all'esito favorevole di un colloquio diretto ad accertare le capacità didattiche.*

Il colloquio di cui al precedente comma, sarà sostenuto a conclusione di un apposito corso di didattica delle materie tecniche o professionali, sul programma svolto nel corso stesso.

Il ministro della Pubblica Istruzione, definite le materie tecniche e quelle professionali di competenza dell'ingegnere, riordinate ed aggiornate le classi di abilitazione in base alle effettive esigenze degli insegnamenti, emanerà le norme sulla istituzione dei corsi entro tre mesi dalla data di approvazione della presente legge.

Art. 2. — *I laureati in ingegneria che abbiano conseguito l'abilitazione all'insegnamento a norma del precedente articolo 1, possono, a domanda, ottenere l'immissione in ruolo in una delle cattedre di materie tecniche o professionali corrispondenti agli insegnamenti in cui risultano abilitati, previo favorevole risultato di ispezione all'esercizio dell'attività didattica, in base alla graduatoria nazionale permanente ad esaurimento di un concorso per titoli.*

Il ministro della Pubblica Istruzione provvede con proprio decreto ad uniformare le classi di concorso delle materie tecniche e professionali alle nuove classi di abilitazione di cui al terzo comma del precedente articolo 1.



ACCIAI
DI ALTA QUALITA'
DA MINERALE
DI GRANDE PUREZZA

SOCIETA' NAZIONALE
COGNE

DESIGN: STUDIO BERGAMO | COGNE PUBBLICITA' 200

FONDATA NEL 1827

SEDE CENTRALE:
TORINO - VIA XX SETTEMBRE, 31

31 DIPENDENZE IN CITTÀ
157 DIPENDENZE IN PIEMONTE E VALLE D'AOSTA

SERVIZIO SPECIALCARTA
SERVIZIO SPECIALPRESTITO

TUTTE LE OPERAZIONI ED I SERVIZI
DI BANCA ALLE MIGLIORI CONDIZIONI

**CASSA
DI
RISPARMIO
DI
TORINO**

Alpina S.p.A.

CAPITALE INTERAMENTE VERSATO L. 600.000.000

MILANO Via G. G. Winckelmann, 1 - Tel. 42.25.285/6

PROGETTI CONSULENZE

Impianti idroelettrici

Impianti termoelettrici

Impianti idraulici, marittimi, acquedotti

Impianti di trasformazione, trasporto e distribuzione di energia elettrica

Impianti di telecomunicazioni

Costruzioni civili e industriali

Costruzioni stradali e autostradali

Impianti ferroviari in superficie e sotterranei

Ricerche operative

L'Alpina dispone di un attrezzato laboratorio geotecnico e prove materiali

COPERTURE IMPERMEABILI

GAY

di Dott. Ing. V. BLASI

Impermeabilizzazioni e manti
per tetti piani o curvi, cornicioni,
terrazzi, sottotetti, fondazioni.

VIA MAROCHETTI 6. TORINO. TEL. 690.568



asfalt - c. c. p.

TORINO

S. p. A.

Strada di Settimo 6 - Tel. 24.11.00 - 24.10.86

COPERTURE IMPERMEABILI - MARCIAPIEDI - STRADE

ASFALTI COLATI E TAPPETI STRADALI COLORATI

PRODUZIONE, APPLICAZIONE E VENDITA DI ASFALTI
A FREDDO GELBIT E GELBIPLAST

RECINZIONI PREFABBRICATE IN CEMENTO

DOTT. ING. VENANZIO LAUDI

s. n. c.

IMPIANTI RAZIONALI TERMICI
E IDRICO SANITARI

TORINO - VIA MADAMA CRISTINA 62
TELEF. DIREZIONE: 683.226 • TELEF. UFFICI: 682.210

SIET

SOCIETÀ INDUSTRIE ELETTRICHE TORINO

IMPIANTI *elettrici antideflagranti* - PROIETTORI
LINEE *trasporto energie* - Centrali e cabine elettriche -
IMPIANTI *elettrici industriali e civili* di ogni tipo

TORINO - VIA CHAMBERY 39 - TEL. 70.17.78 - 70.17.79
ROMA - VIA DEI CRISPOLTI 11 - TEL. 43.38.41 - 43.39.91