

La « Relazione generale »
sulla ricerca scientifica

Sette programmi
ma non la
programmazione

Affrontare e risolvere il rapporto che tut-
ta la ricerca, nel suo assieme e in modo
unitario, intrattiene con il contesto econo-
mico, è compito urgente del Parlamento

SETTE PROGRAMMI di ricerca - per la
soluzione di particolari problemi d'ordi-
ne economico - sono stati recentemente
approvati, in linea di principio, dal
competente Comitato di ministri, sulla base
della « Relazione generale sullo stato della
Ricerca scientifica e tecnologica in Italia », di
cui sono parte integrante, e che è nota negli
ambiti scientifici come « Relazione Polvani »
per essere stata compilata e presentata
dal professor Giovanni Polvani, presidente del
Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR).

I sette programmi sono i seguenti:
1) approvazione di un piano con speciale
riguardo ai procedimenti di desalinizza-
zione;
2) industrializzazione dell'edilizia;
3) meccanizzazione integrale delle aziende
agricole con speciale riguardo a quelle col-
turali e alla produzione della barbabietola;
4) risorse marine e del fondo marino;
5) biopatologia sperimentale con speciale
riguardo alle questioni virologiche;
6) automazione nell'industria meccanica
con speciale riguardo alle macchine utensili;
7) sfruttamento delle energie endogene.

Sono considerati a parte i programmi di
ricerca nucleare del CNEN, esposti nel Rap-
porto Medici, al quale la Relazione Polvani fa
riferimento. I sette programmi citati costi-
tuirebbero dunque praticamente tutta la ri-
cerca applicata non nucleare, prevista per i
quattro prossimi anni nel nostro paese, con
una spesa complessiva che viene indicata,
nel contesto, per l'intero quinquennio, in
13.130 milioni di lire.

Questa cifra di poco più di tredici miliardi
(a parte la questione se sia davvero suffi-
ciente alla attuazione dei programmi indicati)
va messa a confronto con i 175 miliardi che
secondo la stessa relazione costituiscono il fi-
nanziamento complessivo del CNR per il
quinquennio, con l'eccezione delle somme che
nello stesso periodo dovranno essere messe
a disposizione della ricerca, nelle sue varie
forme e accezioni: 266 miliardi al Ministero
della Pubblica Istruzione, 160 al CNEN, 47
ad « altri ministeri » oltre i già detti per il
CNR; in totale 648 miliardi e rotti in cinque
anni. Che sono pochi, tanto che nemmeno
l'ultimo anno considerato (1968-1969) sarà
raggiungimento del 0,5 per cento del reddito
nazionale (come è noto gli stanziamenti per
la ricerca scientifica sono nell'ordine del
2,5-3 per cento del reddito nazionale negli
USA, in URSS, in Gran Bretagna, e ormai
vicini al 2 per cento in Francia).

Più singolare è il fatto che esista una vol-
ta, a parte il CNEN, dove ancora una pre-
cisa rispondenza fra le necessità di un
singolo programma e i fondi a disposizione
(che tuttavia sono i soli, fra quelli indicati
nella Relazione, che il Consiglio dei ministri
ha decurtato, da 32 a 25 miliardi per il 1963)
- da queste cifre appare insufficienti, ma
notevoli e perfino adeguate come ordine di
grandezza, si veda poi alla indicazione di
30,3 miliardi (il 74 per cento rispetto ai
175 miliardi del CNR) destinati a concreti
programmi di ricerca applicata.

E' chiaro che la maggior parte dei « soldi
dei contribuenti » sono destinati, secondo la
Relazione e sempre con l'eccezione del CNEN,
a scopi diversi dalla ricerca applicata: quelli
del CNR (il 92,6 per cento, cioè circa 162
miliardi in cinque anni) alla « normale attivi-
tà tradizionale programmata dai Comitati
nazionali di consulenza », i quali però non
sono stati affatto interpellati per la stesura
della Relazione; quelli della Pubblica Istru-
zione, naturalmente, alla ricerca che è detta
« spontanea » - perché non interessa direttamente
a obiettivi economici, ma solo alla formazione
dei ricercatori e dei tecnici. Tutto in regola,
senza dubbio, ma rimane da capire il motivo
della evidente e veramente estrema spro-
porzione fra l'ammontare globale dei finan-
ziamenti e i programmi enunciati. In altri ter-
mini, rimane da capire perché solo una
piccola parte della ricerca in Italia debba essere
programmata: e a chi è lasciata la decisione
per il rimanente.

E' d'altra parte evidente che i sette pro-
grammi indicati sono tutti più o meno mar-
ginali rispetto ai problemi centrali dello svi-
luppo economico del paese. La desalinizza-
zione delle acque marine può essere impor-
tante - a dire il vero - a breve termine
per la Sicilia, e a più lungo termine anche
per l'Italia continentale, ma è noto che la
svolta, in questo campo, è fatturata stessa
della ricerca, e che l'adozione di reattori nucleari,
così che, se questo programma volesse essere
una cosa seria, dovrebbe interessare in primo
luogo il CNEN e prevedere una spesa dieci
volte maggiore di quella definita; e quando il
CNR si intenda invece solo preparare il ter-
reno all'acquisto di un impianto USA.

UN DISCORSO analogo si può tenere per
ciascuno degli altri programmi, perché
ciascuno manca del contesto in cui deve
essere collocato e definito; e quando il
contesto si intravede non è dei più convin-
centi: nel caso della meccanizzazione della
agricoltura, per esempio, si dà per scontato
che « l'esodo dalle campagne è destinato ad
aumentare nei prossimi anni, e difficilmente
sarà possibile mettere in atto mezzi efficaci
per opporsi ad esso »; nel caso della industrializza-
zione dell'edilizia, mentre manca un riferi-
mento ai problemi della urbanistica, si accen-
ta invece ripetutamente agli interessi della
industria privata in questo campo, nel quale
« tutti starebbero impegnati, secondo noti-

zie correnti, il più potente gruppo indu-
striale del paese ».

Sembra evidente che questo insieme di pro-
grammi non è nemmeno il principio di una
programmazione; è anzi il contrario, è la nega-
zione della programmazione. Del resto, anche
per quanto riguarda il CNEN, i programmi ac-
colti nel Rapporto Medici sono visibilmente
disposti in base alla preoccupazione di non
contrastare gli interessi della industria pri-
vata; mentre quello relativo ai « reattori
veloci » è congegnato in modo da apparire
o poter essere subordinato alle scelte essen-
ziali, particolarmente dei tempi di sviluppo,
che in tale campo potranno essere fatte dagli
Stati Uniti, le ricerche a più breve termine
- sui reattori termici - sono abbastanza
ridotte da lasciare praticamente il campo
libero al dumping della produzione americana
attraverso il canale fornito dall'accordo
Westinghouse-Fiat.

Nella Relazione « generale » sulla Ricerca
la stessa preoccupazione è ancora più eviden-
te, anzi spinta all'estremo, e certamente alla
origine non per volontà del professor Polvani
il quale deve aver seguito le direttive ricevute
dal governo. Il risultato è, da un lato una
lista di programmi, dall'altro una previsione di
spesa per cinque anni, senza una reale
connessione fra loro, tanto che le previsioni
di spesa sono giustificate sulla base di fattori
esterni - su considerazioni puramente ma-
tematiche, dirette a ottenere un incremento
sensibilmente costante nell'aliquota di im-
pegno del reddito nazionale netto. Nel con-
testo medesimo si avverte che « il carattere
strettamente matematico del piano ne rende
l'applicazione troppo meccanica e troppo lon-
tana dalle condizioni di congiuntura ».

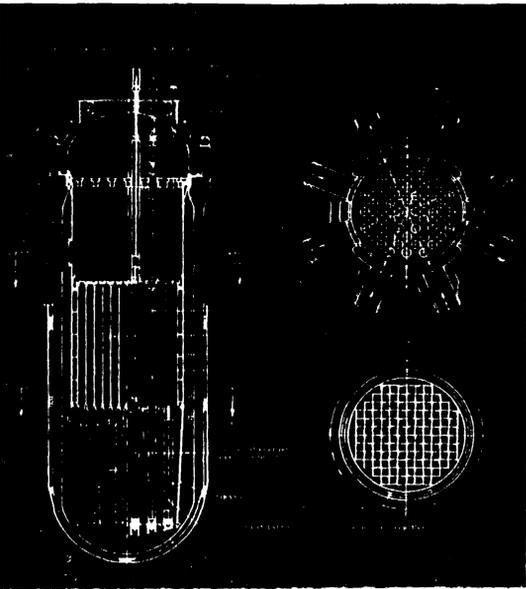
Ma in connessione che manca non è con
la « congiuntura » - perché forse di moda
ma che, quando significa qualche cosa, serve
solo a indicare l'insieme dei fattori del pro-
cesso economico divergenti dalle previsioni
o dei quali non si era tenuto il debito conto
- ma con l'intero processo economico e
con il suo asse, che dovrebbe essere fornito
da una linea programmatica di sviluppo. E
la mancanza di questa connessione esprime
semplicemente il fatto che il governo intende sot-
trarre al potere legislativo il controllo sullo
sviluppo economico, di cui la ricerca scien-
tifica è una componente essenziale, per ab-
bandonarlo, ancora una volta, ai gruppi di
potere privati. Allora i sette programmi pro-
posti rispondono allo scopo mistificatorio di
mantenere in vita, con poca spesa, la pre-
tesa della « programmazione » - per coprire
la realtà, che è il contrario della program-
mazione: e dei resto sono scelti anch'essi in
modo da favorire gli interessi dei soliti pa-
troni, secondo il vecchio schema. Mezzo-
secolo fa, e ancora una volta, « infrastruttura »
fatta a spese del contribuente per aprire la
strada alla iniziativa - dei monopoli.

LA RILAZIONE in ogni caso dovrà - o
potrà - essere discussa dal Parlamento.
E dalle poche indicazioni che abbiamo
potuto ricavare dall'appendice che la discus-
sione dovrà necessariamente allargarsi a so-
stanziali implicazioni di politica economica,
mentre potrà fare luce, finalmente, sui reali
problemi della ricerca scientifica e sui moti-
vi di fondo che hanno promosso la clamorosa
offensiva contro gli enti pubblici di ricerca,
perseguiti fino nelle aule giudiziarie. Poiché,
d'altra parte, i finanziamenti proposti (e ap-
provati dal Consiglio dei ministri) non sono
parte integrante della Relazione ma dovran-
no essere votati anno per anno nel contesto
del bilancio statale, la discussione sulla Re-
lazione, anche se dovesse protrarsi, non ritar-
derebbe l'assegnazione dei fondi necessari
alla vita degli istituti scientifici.

Questa vita - quale debba essere, come
debbà svilupparsi - non emerge però dalla
Relazione, che reca l'impronta del reticente
proteggere e del falso paternalismo dei mi-
nistri, di potrà (come è stato autorevolmente
detto nella Tavola Rotonda dell'84 sulla
Ricerca scientifica) emergere solo da un
ampio dibattito del Parlamento, in cui
trovi espressione la competenza e la respon-
sabilità del corpo dei ricercatori, assieme con
la volontà di progresso delle forze democra-
tiche. Se c'è nella Relazione Polvani una
cosa da apprezzare, è la involontaria riprova
del fatto che i problemi della ricerca, in
Italia, non possono trovare soluzione se non
su una linea di programmazione economica
democratica: in Italia più che negli Stati
Uniti o in Francia, per esempio, dove i grup-
pi industriali e finanziari privati, per male
che facciano e per quanto rastrellino a proprio
beneficio i soldi dei contribuenti, assicurano
però il finanziamento della ricerca e anche
di questa traggono profitto. I gruppi indu-
striali italiani - Fiat, Edison e qualche altro
in prima linea - finiscono invece solo la
ricerca che si fa negli Stati Uniti, pagando
cento miliardi di lire l'anno (anche questa ci-
fra è tratta dalla Relazione Polvani) per li-
cenzia e brevetti. Perciò è necessario a costoro le
solite decisioni, sul terreno economico da cui
dipende la vita degli enti di ricerca, significa
soffocare questi enti, e con essi la scuola e
la scienza italiana.

Ed è illusoria la speranza di salvare la
ricerca « spontanea » quella che il professor
Polvani chiama « la normale attività tradi-
zionale » del CNR, senza affrontare e risolvere
il rapporto che tutta la ricerca nel suo assieme
intrattiene con il contesto economico: affrontare e risolvere questo rap-
porto, che la Relazione per volontà del go-
verno elude, è compito urgente del Parla-
mento.

Francesco Pistolesse



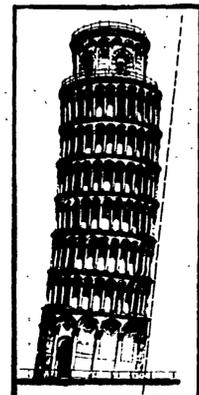
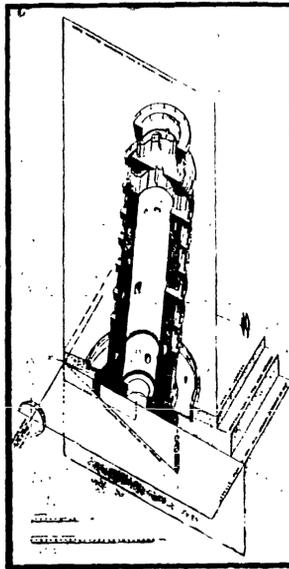
La centrale nucleoelettrica di Trino Vercellese, recentemente inaugurata, è della compagnia americana Westinghouse ed è stata acquistata ed eretta dalla Edison (prima della nazionalizzazione dell'energia elettrica) senza una legge che ne autorizzasse l'impianto. Ora dovrà passare sotto il controllo dell'Enel, ma ha rappresentato e rappresenta l'intervento di forza di capitale privato nel settore nucleare. Concessionaria della Westinghouse per l'Italia è la Fiat.

La storia di una singolare costruzione

La Torre di Pisa

è sempre
stata
« pendente »

Il pericolo è costituito dalle vi-
brazioni che hanno luogo in
corrispondenza all'anello di base



Ma è accaduto, nel frat-
tempo, qualcosa di nuovo:
il moto, da accelerato, è
diventato ritardato. Naque
allora la credenza che, pre-
sto o tardi, la Torre avreb-
be trovato una sua stabili-
zzazione, avrebbe fermato
il suo moto definitivamente.

Ma il pericolo reale per
la Torre di Pisa non è
- come generalmente si
ritiene - che un bel mo-
mento l'inclinazione rag-
giunga un livello tale da
crollare. Il pericolo è che
accada qualcosa d'imme-
diato, d'irreparabile, che
alteri il lento moto d'in-
clinazione attuale. I rilievi
di quest'anno - che sono
stati all'inizio della discus-
sione attualmente in corso
sulla possibilità di crol-
lo - hanno dimostrato che
l'anello di base è sottoposto
a fortissime vibrazioni,
causate non solo dalle
oscillazioni quotidiane e
stagionali della falda frea-
tica sottostante il Campo
dei Miracoli (oscillazioni
che si annullano, nel corso
di un ciclo), ma soprattut-
to da agenti atmosferici.

Il moto secolare del Cam-
panile deve aver sfiancato
il terreno, già così scande-
nte. E i venti potrebbero
aiutare la Torre a stabili-
zzarsi solo in un caso:
qualora la loro azione si
fosse svolta su una base
uniforme e non eccessiva-
mente pesante. Al contra-
rio, la base del Campanile
grava oggi sul terreno da
un minimo di 1. kg. per
centimetro quadrato a un
massimo di 10 kg. Ogni
spinta, quindi, peggiora la
situazione. Che poi grossi
interessi, italiani e stra-
nieri, si mettano in moto
per accaparrarsi i lavori di
« solidificazione » è un
altro conto. La Torre, al
di là di ogni polemica, è in
pericolo per davvero.

Edgardo Pellegrini

Non è facile orientarsi in
questa VIII Mostra dell'Auto-
mazione e Strumentazione,
entro i grandi padiglioni della
Fiera di Milano; e le ragioni
vanno ricercate in due
motivi fondamentali: il primo
è legato all'aspetto della
Mostra stessa, nella quale
venono soprattutto esposti,
isoli, elementi, gruppi, di-
stintivi e strumenti che, negli
impianti industriali, hanno
lo scopo di controllarne e
regolarne il funzionamento
automatico. Già non è facile
comprendere il funzionamento
di un impianto, o una mac-
china automatizzata; ma ri-
uscire a comprendere come
funziona e quali caratteristi-
che ha il solo sistema di controllo
automatico, visto staccato
dalla macchina o dall'im-
pianto, è ancora più difficile.

Il secondo motivo sta nel-
l'impostazione della Mostra,
tipicamente di un'azienda, un
centro di ricerca, un gruppo
di un impianto, o una mac-
china automatizzata; ma ri-
uscire a comprendere come
funziona e quali caratteristi-
che ha il solo sistema di controllo
automatico, visto staccato
dalla macchina o dall'im-
pianto, è ancora più difficile.

Per di più, quasi tutti gli
espositori presentano una o
più famiglie di dispositivi, di
strumenti, di gruppi, di com-
ponenti, che, variamente com-
binati, danno origine a com-
plessi comandi automatici di
caratteristiche molto diverse,
e destinati a impianti e mac-
chine di varia natura. Un
quadro a pannello per il
comando di un laminatoio, ad
esempio, si presenta molto si-
mile a quello che si trova nei
sistemi di segnalazione e bloc-
co automatico di una rete
metropolitana, ma, evidente-
mente, le loro caratteristiche
costruttive e funzionali sono
profondamente differenti. Gli
armadi che portano esterna-
mente un certo numero di
controlli, di indicatori, di
contattori, relè, circuiti
elettrici, di vari tipi di
controlli, hanno tutti, esterne-
mente, lo stesso aspetto, ma
possono servire per il controllo
di situazioni, di macchine,
attorniate di sistemi di
assorbimento di macchine
utensili, catene transfer, forni
per metallurgia, cokerei e in-
dustria chimica, centrali
elettriche, raffinerie di petrolio,
e altro ancora.

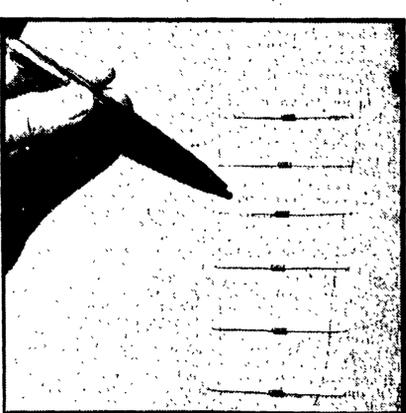
Quadri
luminosi

Alcuni degli espositori han-
no fatto uno sforzo per evi-
tuare un modo di esporre
anche al visitatore non spe-
cializzato le caratteristiche di
un automatismo o un ele-
mento di comando. Appare
ad esempio, il funziona-
mento degli indicatori e
regolatori automatici di livello,
i cui galleggianti, visibili in
quasi tutti i modelli, sono
sospesi, seguendo le varia-
zioni di livello, azionano gli
automatismi che fanno aprir-
si o chiudersi, variabile, un
afflusso e deflusso del liquido.
Facilmente comprensibili so-
no anche alcuni pannelli il-
lustrati sul funzionamento
dei sistemi per misurare la
portata di liquidi, gas e ma-
teriali sfusi diversi, problema
tipico di un gran numero di
impianti industriali. Per i pa-
nelli impiegano sovente ele-
menti conici, posti entro tubi
trasparenti, graduati in
velocità e il flusso (dal basso
all'alto) del gas più elevato
è la posizione assunta, entro
il tubo, dal cono. Nel caso
dei prodotti sfusi si hanno
pannelli trasportatori multipli
di rulli di sostegno sospesi
elasticamente, che si abbassano
quanto meno e secondo un
quantitativo di materiale che
passa sul nastro. Un sistema di
strumenti, che tiene conto
istantaneamente della posizio-
ne del rullo e della sua
velocità, calcola direttamente,
ed indica su un quadrante,
quanto materiale è fluito da
un certo istante al momento
in cui l'osservatore compie il
suo rilievo.

In molti altri casi, occorre
che il visitatore non specu-
lizzato compia uno sforzo
maggiore per comprendere le
funzioni, le caratteristiche e
le possibili applicazioni di
quanto esposto.

Di notevole interesse la
tecnica dell'elidiazione su
quadri a simboli lo stato di
funzionamento di un grande
impianto. Entro la sala di co-
mando di un'acciaieria, un
cementificio, una raffineria o
altro, vengono installati sulle
pareti un certo numero di
quadri, ognuno dei quali por-
ta disegnato con simboli (sem-
plificati ma assai chiari) una
parte dell'impianto. Nel qua-
dro si possono illuminare
lampadine, linee di giunzio-
ne, ed i vari simboli, uno per
uno o a gruppi. Il pannello
delle luci avviene automaticamente
e può, in evidenza,
istante per istante, le condi-
zioni dell'impianto. Quando,
ad esempio, il forno è pieno
di materiale, in fase di trat-
tamento, il corrispondente
simbolo appare illuminato;
una volta scaricato il forno,
il simbolo si spegne, e così
rappresenta il sistema di tra-
sferimento del materiale dal
forno all'acciaieria, alla
laminazione, alla ingotteria.

Simili elementi visivi sono
assai importanti per chi co-
manda l'impianto da una sala
centrale, senza necessariamente
vederne direttamente i com-
ponenti in funzione. Segnali
simili permettono una
visione globale di tutto il
impianto, la messa in azione di
impianti televisivi di control-
lo, una « riduzione rapidissi-
ma » della situazione irreal-
mente, per cui prontamente,
direttamente o a mezzo telefo-
no, possono essere impartiti
gli ordini necessari per ripor-
tare la situazione alla nor-
malità.



Componenti elettronici di dimensioni ridottissime

quadri a simboli lo stato di
funzionamento di un grande
impianto. Entro la sala di co-
mando di un'acciaieria, un
cementificio, una raffineria o
altro, vengono installati sulle
pareti un certo numero di
quadri, ognuno dei quali por-
ta disegnato con simboli (sem-
plificati ma assai chiari) una
parte dell'impianto. Nel qua-
dro si possono illuminare
lampadine, linee di giunzio-
ne, ed i vari simboli, uno per
uno o a gruppi. Il pannello
delle luci avviene automaticamente
e può, in evidenza,
istante per istante, le condi-
zioni dell'impianto. Quando,
ad esempio, il forno è pieno
di materiale, in fase di trat-
tamento, il corrispondente
simbolo appare illuminato;
una volta scaricato il forno,
il simbolo si spegne, e così
rappresenta il sistema di tra-
sferimento del materiale dal
forno all'acciaieria, alla
laminazione, alla ingotteria.

Simili elementi visivi sono
assai importanti per chi co-
manda l'impianto da una sala
centrale, senza necessariamente
vederne direttamente i com-
ponenti in funzione. Segnali
simili permettono una
visione globale di tutto il
impianto, la messa in azione di
impianti televisivi di control-
lo, una « riduzione rapidissi-
ma » della situazione irreal-
mente, per cui prontamente,
direttamente o a mezzo telefo-
no, possono essere impartiti
gli ordini necessari per ripor-
tare la situazione alla nor-
malità.

In tutta la Mostra, era pre-
sente una sola macchina ven-
dibile, totalmente automatizzata,
funzionante in base agli « or-
dini » impartiti da un sistema
di comando automatico a na-
stro perforato. Si tratta di un
trapano con testa a revolver
e bancale mobile, capace di
eseguire operazioni di forata,
trapanatura, maschiatura, alesatura
e fresatura, mediante l'azione
degli utensili portati dagli otto
mandrini della testa e gli
spostamenti orizzontali e ver-
ticali del bancale su cui si
fissa il pezzo. Tutti i movi-
menti della macchina, e cioè
rotazione ed abbassamento
della testa, rotazione e aran-
ciamento dei mandrini con gli
utensili, spostamenti del ban-
cale, avvengono in modo
totalmente automatico, coman-
dati dagli impulsi elettrici in-
vianti alla macchina da un di-
stintivo elettronico, conten-
nuto in uno dei soliti ar-
madi e con le lampole, gli stru-
menti e le manopole, gli stru-
menti e le manopole spia cui
accende il motore, e stampo
rotta, tale complesso di com-
ando elabora una o un'altra
sequenza di « ordini » da tra-
smettere alla macchina, a su-
perarie compiere un ciclo di
lavorazione piuttosto che un
altro, in base a un « program-
ma » memorizzato nel gruppo
stesso mediante un nastro per-
forato, nel quale i fori sono
disposti secondo un certo co-
dice.

In molti altri casi, occorre
che il visitatore non specu-
lizzato compia uno sforzo
maggiore per comprendere le
funzioni, le caratteristiche e
le possibili applicazioni di
quanto esposto.

Di notevole interesse la
tecnica dell'elidiazione su
quadri a simboli lo stato di
funzionamento di un grande
impianto. Entro la sala di co-
mando di un'acciaieria, un
cementificio, una raffineria o
altro, vengono installati sulle
pareti un certo numero di
quadri, ognuno dei quali por-
ta disegnato con simboli (sem-
plificati ma assai chiari) una
parte dell'impianto. Nel qua-
dro si possono illuminare
lampadine, linee di giunzio-
ne, ed i vari simboli, uno per
uno o a gruppi. Il pannello
delle luci avviene automaticamente
e può, in evidenza,
istante per istante, le condi-
zioni dell'impianto. Quando,
ad esempio, il forno è pieno
di materiale, in fase di trat-
tamento, il corrispondente
simbolo appare illuminato;
una volta scaricato il forno,
il simbolo si spegne, e così
rappresenta il sistema di tra-
sferimento del materiale dal
forno all'acciaieria, alla
laminazione, alla ingotteria.

Simili elementi visivi sono
assai importanti per chi co-
manda l'impianto da una sala
centrale, senza necessariamente
vederne direttamente i com-
ponenti in funzione. Segnali
simili permettono una
visione globale di tutto il
impianto, la messa in azione di
impianti televisivi di control-
lo, una « riduzione rapidissi-
ma » della situazione irreal-
mente, per cui prontamente,
direttamente o a mezzo telefo-
no, possono essere impartiti
gli ordini necessari per ripor-
tare la situazione alla nor-
malità.

Di notevole interesse la
tecnica dell'elidiazione su

In questa edizione della Mo-
stra occupano un posto mi-
nore che nelle precedenti; i
motivi sono di varia natura,
ma primo tra i quali un apprez-
zamento più concreto, ed un
contemporaneo ridimensiona-
mento nella valutazione dei
loro possibili impieghi con
buon risultato economico e
pratico. Alcuni elementi sin-
dicali della Mostra, infine,
meritano un cenno, per il loro
interesse e la loro attualità.
Una degli espositori, ha
voluto presentare lo sviluppo
degli automatismi in una tra-
dizione storica, che allinea una
serie di dispositivi, di stru-
menti, di gruppi di controllo
nel corso della storia, dai
tipi artigianali di regolazione
automatica della temperatura
negli ambienti del 1855, e, at-
traverso gli occhi del visitatore
non specializzato, una po-
« faticosa ».

Esposto
un « Laser »

Entro una vetrina, è stato
presentato un modello del
corpo umano, aperto in modo
da mettere in evidenza il
cuore, cui è applicato il più
recente tipo di stimolatore
elettronico. In certi im-
pianti, che portano ad un
funzionamento anomalo del
muscolo cardiaco, ad addirit-
tura della sua parete, due
elettrici di materiali specia-
li, essi trasmettono, con il
giusto ritmo, una sequenza di
impulsi elettrici generati da un
circuitino miniaturizzato di
contenuto entro una mi-
nuscicola scatola, che viene in-
serita sotto al costato. Il cuore
per un periodo di tempo
funziona così « transistorizza-
to » per circa cinque anni,
dopo di che occorre sempli-
cemente sostituire le pile.
Alcune decine di uomini, no-
tati a morte sicura vivono
ormai da alcuni anni affidati
al funzionamento, regolare e
sicuro, di apparecchi di que-
sto tipo.

In uno stand del padiglione
centrale, presentato senza par-
ticolare spicco da una ditta
inglese, abbiamo potuto vede-
re, praticamente realizzato e
funzionante, un tipo di Laser
per ricerche di laboratorio e
per uso didattico. Abbiamo
osservato il minuscolo pannello
di luce gialla generato, che
non si allarga né si disperde,
e stampo un dischetto belli-
ssimo di piccolissimo dia-
metro, su uno schermo bianco
posto a cinque metri di di-
stanza. Abbiamo visto come
tale dischetto si suddivide in
tante macchie luminose rego-
larmente distanziate quanto
sia fatto passare attraverso
un mezzo rifrangente, come
permette di misurare in modo
preciso il diametro di fili
sottilissimi, inferiori al mi-
cron, e come possa essere im-
piegato per ricerche sulla dif-
frazione della luce.

Giorgio Bracchi