

ADUNANZE GENERALI ORDINARIE DEI SOCI

ASSEMBLEA DEI SOCI

30 Marzo 1957

1^a convocazione: ore 18 (manca il numero legale).

2^a convocazione: ore 18,30. La seduta è aperta.

Assente l'Ing. Brunetti l'Assemblea è presieduta dal Vicepresidente Prof. Ingegnere Lapidari, presente pure il Vicepresidente Prof. Arch. Bairati. Segretario l'Ing. Viganò.

Il Segretario legge il verbale della Seduta precedente del 27 febbraio 1956 che viene approvato.

L'Assemblea accoglie le domande di ammissione dei nuovi Soci.

Il Vicepresidente ricorda i Soci Defunti nel 1956: Ingg. Emilio Ponzano, Giulio Tedeschi, Ugo Valletti.

Il Segretario legge l'Elenco delle manifestazioni svolte per iniziativa della Società nel 1956.

Il Prof. Lapidari espone quanto è stato deliberato dal Comitato Dirigente circa la ricerca di una nuova sede, notificando che sono stati delegati a rappresentare la Società nella Commissione creata dagli Ordini Professionali e dagli altri Enti Tecnici Culturali l'Arch. Decker e l'Ingegnere Zabert.

Intervengono i Soci Cenere, Mortarino, Longo.

Vengono poi esaminati i rapporti della Società con l'ANIAI. Il Prof. Lapidari, in base alle dichiarazioni dell'Ing. Cenere e l'Arch. Decker, ritiene che ci si sta avviando verso una chiarificazione.

Il Prof. Lapidari espone la situazione economica della Rivista « Atti e Rassegna Tecnica », il cui bilancio si è chiuso con un piccolo attivo. Rossi elogia il miglioramento della Rivista sia nel piano redazionale che in quello artistico riferendosi specialmente al Numero dedicato al Piano Regolatore di Torino e alle pagine a colori dedicate all'Arch. Ricci.

L'Assemblea plaude l'opera del Professor Cavallari-Murat, Direttore della Rivista.

Assente per indisposizione il Tesoriere Ing. Goffi, il Prof. Lapidari presenta i Bilanci consuntivo 1956 e preventivo 1957.

L'Ing. Mortarino legge la relazione dei Revisori dei Conti favorevole al Bilancio.

Si delibera di aumentare le quote integrate portandole per i Soci corrispondenti da Lire 2.500 a L. 3.000, per i Soci effettivi da Lire 3.500 a Lire 4.000. Bertoglio, Bairati, Zabert, Mortarino propongono azioni e suggerimenti per incrementare il numero dei Soci.

L'Assemblea unanime approva i due bilanci.

Sono riconfermati i tre Revisori dei Conti: Molli, Mortarino, Ruffinoni.

La Seduta è tolta alle ore 20 circa.

Il Segretario
(Ing. S. Viganò)

Il Presidente
(Ing. Brunetti)

1 Marzo 1958

1) Convocazione ore 17 (manca n. legale)

2) Convocazione ore 17,30.

L'Assemblea è presieduta dal Presidente Ing. Brunetti e dai Vice-Presidenti Arch. Bairati ed Ing. Lapidari. È assente per malattia il Tesoriere Ing. A. Goffi. Segretario l'Ing. Viganò.

I - Il Segretario legge il verbale della Adunanza Generale dei Soci, che ha avuto luogo il 30 marzo 1957.

Il verbale viene approvato all'unanimità.

II - Ammissione Nuovi Soci.

Il Segretario legge il seguente elenco di aspiranti Soci:

- Ing. Andriano Luciano
- Ing. Bernasconi Mario
- Arch. Boffa Ballaran Renato
- Ing. Caretti Giacomo
- Ing. Croveri Ottavio
- Ing. Giustetto Domenico
- Ing. Martiny Francesco
- Ing. Peretti Carlo
- Arch. Cavanna Renoglio Maria Rosa
- Ing. Tavani Renato
- Ing. Turin Roberto
- Arch. Valinotti Michelaugusto
- Arch. Mollino Carlo
- Arch. Radic Guido
- Ing. Beria Biagio
- Ing. Borini Marco
- Ing. Brura Giorgio
- Ing. Cataldo Carlo
- Ing. De Rogatis Giuseppe
- Arch. Marchisio Vittorio
- Ing. Mucaria Umberto
- Ing. Proverbio Giuseppe
- Ing. Ricci Giuseppe

- Ing. Tonini Carlo
- Ing. Bardelli Felice
- Ing. Biondolillo Fausto
- Ing. Martina Ferdinando
- Ing. Vaccaro Giovanni.

Le domande di ammissione dei soprallencati richiedenti sono accolte dall'Assemblea.

III - Commemorazione Soci Defunti.

Il Presidente commemora i Soci Defunti durante il 1957:

- Prof. Ing. Giuseppe Albenga
- Ing. Giuseppe Biddau
- Ing. Andrea Casalegno
- Ing. Arnaldo Guelfi
- Ing. Ottavio Invrea
- Ing. Marco Tullio Mossi
- Prof. Ing. Modesto Panetti
- Arch. Gian Battista Ricci
- Ing. Giovanni Vitelli.

L'Assemblea si associa nel ricordo riverente dei Soci Defunti.

IV - Relazione del Presidente.

Il Presidente dà lettura della Relazione sull'attività svolta nel Triennio di sua Presidenza, 1955-1956-1957.

Tale relazione viene integralmente allegata agli atti. (Allegato n. 1).

Arch. Renacco ringrazia l'Ing. Brunetti ed il Comitato uscente per le attività svolte. Quale responsabilità della Sezione Piemontese dell'Ist. Nazionale di Urbanistica apprezza lo sforzo encomiabile per migliorare il tono degli articoli della Rivista, specie nel settore Urbanistico.

L'Assemblea si associa nel plauso al Direttore di Redazione, Prof. Cavallari-Murat.

Ing. Cenere, a nome del Comitato Dirigente uscente, ringrazia il Presidente Ing. Brunetti per « lo sforzo giovanile » con cui, durante questo triennio ha retto le sorti della Società.

Ing. Zabert, delegato, unitamente all'Arch. Decker, della Società in seno alla Commissione dei Contenti per la ricerca della nuova Sede, comunica che, dopo diversi tentativi e numerose ricerche, pare sia possibile portare a termine le trattative per alcuni adatti locali nel Palazzo Barbaroux, in piazza S. Carlo angolo Via Giolitti.

Arch. Mosso L. ritiene che si potrebbe anche trovare una Sede presso il Palazzo Chiabrese.

Arch. Bairati conferma quanto già esposto dal Presidente, che la questione della Sede debba essere sottoposta all'esame ed all'approvazione del Nuovo Comitato Dirigente.

V - Conto Consuntivo Esercizio 1957, preventivo 1958 e determinazione delle integrazioni delle quote di associazione statutarie per l'anno 1958.

Il Vice Presidente Ing. Lapidari, in assenza del Tesoriere Ing. Achille Goffi, ammalato, espone e commenta in Conto Consuntivo 1957 ed il Bilancio preventivo 1958, che sono stati distribuiti ai Soci nella forma allegata (Vedi Allegati 2-3) agli Atti.

L'ing. Mortarino, a nome anche degli Ingg. Ruffinoni e Molli, legge la relazione dei Revisori dei Conti, favorevole al Conto Consuntivo per l'anno 1957.

L'Arch. Renacco si dichiara favorevole ad un aumento delle quote, specie per potenziare l'attività della Rivista, e per permettere un accantonamento di fondi che permetta di affrontare con serenità il problema della nuova Sede.

Dopo ampia discussione alla quale intervengono numerosi Soci, l'Assemblea

1) approva all'unanimità il Conto Consuntivo per l'esercizio 1957.

2) approva a maggioranza il preventivo per l'anno 1958 nella forma presentata dal Comitato Dirigente.

— approva il mantenimento delle quote sociali annue che restano pertanto:

- L. 1500 per i neo-laureati
- L. 3000 per i corrispondenti
- L. 4000 per gli effettivi.

Raccomanda al Comitato Dirigente, che sarà eletto, di esaminare un eventuale ritocco delle quote, in aumento, per il prossimo anno 1959.

VI. - L'Adunanza Generale dei Soci procede alla nomina di un Collegio elettorale che risulta costituito dagli Ingg. Goffi Edoardo, Mattioda Enzo, Rossetti Ugo.

VII. - Elezione del Presidente e dei Vice Presidenti.

Votanti 57, maggioranza occorrente per la nomina 29 voti.

Lo spoglio delle schede per l'elezione del Presidente dà i seguenti risultati:

Dardanelli, voti 50; Dezzutti, 1; Mortarino, 1; Carbone, 1; Rigotti, 1. Schede bianche, 3.

Lo spoglio delle schede per l'elezione dei Vice Presidenti dà i seguenti risultati:

Roggero, voti 43; Tournon, 41; Renacco, 4; Bonicelli, 4; Cenere, 2; Mosso N., 1; Codegone, 1; Ragazzoni, 1; Coccino, 1; Gabetti, 1; Anselmetti, 1; Pittini, 1; Lemal, 1; Dezzutti, 1; Luda, 1. Schede bianche, 3.

Per l'elezione del Presidente e dei due Vice Presidenti lo Statuto prescrive il

conseguimento della maggioranza assoluta.

Hanno pertanto conseguito la maggioranza assoluta: Presidente, Ing. Dardanelli; Vice Presidenti, Arch. Roggero e Ing. Tournon.

VIII - Elezione dei 10 Consiglieri.

Tra i membri del Comitato in carica è riconfermabile, a termini di Statuto, solo il Tesoriere Ing. A. Goffi.

Lo spoglio delle schede (57) dà i seguenti risultati:

Bonicelli G. junior, voti 41; Mosso N., 39; Goffi A., 37; Ferroglio, 29; Renacco, 28; Casalegno, 27; Passanti, 26; Carbone, 24; Rossetti, 23; Russo Frattasi, 23; Radic, 20; Bertolotti, 20; Vaccaro, 19; Lemal, 19; Moretto, 16; Gabetti, 12; Vellario G., 12; Ajello, 10; Nocilla, 8; Lavini, 7; Vigliano, 5; Dezzutti, 4; Cavallari, 1; Coccino, 1; Osella, 1; Giberti, 1; Norzi, 1; Pozzo, 1; Rondelli, 1; Mondino, 1; Mosso L., 1; Roggero, 1; Mortarino, 1; Pugno, 1; Albani, 1; Cassassa, 1; Zignoli, 1; Codegone, 1; Gambolò, 1; Prever, 1; Midana, 1; Morbelli, 1; Garinei, 1.

Risultano eletti a termini di Statuto i primi dieci della graduatoria sopra riportata, e cioè i seguenti Soci:

1. Ing. Bonicelli G. junior; 2. Arch. Mosso Nicola; 3. Ing. Goffi Achille (Tesoriere); 4. Ing. Fenoglio; 5. Arch. Renacco; 6. Arch. Casalegno; 7. Arch. Passanti; 8. Ing. Carbone; 9. Ing. Rossetti; 10. Ing. Russo-Frattasi.

IX - Elezioni dei tre Revisori dei conti per l'anno 1958.

Sono confermati nella carica i Soci: Ing. Ruffinoni, Ing. P. Molli, Ing. Mortarino.

Si trasmette agli atti della Società il Verbale di scrutinio, sottoscritto dai tre scrutatori nominati dall'Assemblea:

Ing. Goffi Edoardo, Rossetti, Mattioda. La Seduta è tolta alle ore 20,30 circa.

Il Segretario (Ing. S. Viganò) Il Presidente (Ing. Brunetti)

N.B. (allegata copertina copia della lettera inviata da Ing. Brunetti a Ing. Dardanelli il 5-3-'58).

Relazione del Presidente sul Triennio 1955 - '56 - '57

Cari Consoci,

Con questa nostra riunione si conclude il triennio durante il quale il Comitato Dirigente, chiamato dal voto dei Consoci il 18-3-1955 a reggere la Società, ha cercato innanzitutto di mantenere l'attività ad un livello almeno pari a quello a cui i precedenti Comitati l'avevano portata, ed ancora, nei limiti delle norme statutarie e delle possibilità pratiche, di potenziarne l'attività.

Nel prendere commiato dai Consoci, chiamati oggi stesso ad eleggere un nuo-

vo Comitato Dirigente, e nel passare a questo le consegne sociali, ritengo doveroso a nome mio personale e degli altri componenti il Comitato, riassumere brevemente la vita della Società in questo ultimo triennio, esponendo più che singoli fatti, i criteri che hanno orientato il nostro lavoro.

Nella prima adunanza generale di questo triennio il 10-6-1955; avevamo ritenuto opportuno proporre ai Soci, e più ancora a noi stessi, un programma di attività. Questa traccia si rifaceva innanzitutto alle origini e alla tradizione del nostro quasi centenario Sodalizio, ne inquadrava le finalità rapportandole a quelle degli altri Istituti ed Associazioni Tecniche e di categoria e, nell'ambito di specifica competenza della Società, si proponeva lo sviluppo di talune iniziative ritenute particolarmente idonee per un proficuo potenziamento dell'attività sociale. Questa traccia è stata sempre dinanzi a noi, pur dovendo necessariamente, di volta in volta, contemperare il desiderio di giungere ai massimi risultati con le pratiche possibilità di attuazione, con l'effettivo interesse dei Soci e, naturalmente con le nostre forze.

Abbiamo così, innanzitutto, rivolto ogni attenzione ai rapporti della nostra Società con altri organi cittadini, cercando di far sì che la Società stessa fosse inserita soprattutto in quelle manifestazioni ed in quelle attività di preminente interesse torinese. Cito, fra l'altro la partecipazione ed appoggio dati al Congresso Nazionale di Idraulica della primavera 1957, al Congresso Internazionale di Storia dell'Architettura dell'autunno scorso, l'inserimento della Società nel Comitato per le manifestazioni torinesi previste per il 1961, ecc.

Particolare cura è stata portata ai rapporti con gli Ordini, Sindacati e le altre Associazioni tecniche, con speciale riferimento a quanto riguarda la gestione comune della sede sociale.

Passando poi alle specifiche attività sociali, abbiamo innanzitutto ritenuto doveroso salvaguardare e potenziare quella che consideriamo parte essenziale del nostro patrimonio culturale, e cioè la nostra rivista. A questo riguardo, un vivissimo elogio deve essere rivolto al Direttore della rivista, Prof. Cavallari Murat, e, per altro aspetto, al Consiglio Amministrativo istituito nel corso del triennio appunto al fine di rendere più autonoma e più fattiva l'Amministrazione della rivista stessa, Comitato presieduto dal Prof. Giacomo Lapidari.

La Direzione della rivista ha svolto, come sempre, il suo compito con rara competenza ed abnegazione. L'Amministrazione ha iniziato il suo compito di affiancare la Direzione, ottenendo i primi favorevoli risultati.

Cito qualche cifra: nel corso del triennio, la rivista ha avuto un incremento di pagine annuali di testo del 30% circa, pur conservando, anzi migliorando il tono generale sia scientifico sia informativo degli studi pubblicati.

Correlativamente, l'Amministrazione ha potenziato la pubblicità sulla rivista, conseguendo, sempre nel corso del triennio, un incremento del 100% il che sta consentendo di ovviare a difficoltà materiali in cui la rivista si dibatteva onde favorire il suo sviluppo.

Personalità del mondo scientifico e tecnico sono state invitate ad illustrare ai Soci problemi e realizzazioni di particolare attualità, avendo cura soprattutto alla qualità piuttosto che al numero delle manifestazioni e cercando di porre l'accento sugli argomenti di più viva ed attuale importanza come gli sviluppi dell'energia nucleare (conferenza del Prof. Angelini venuto appositamente da Roma) le teorie della relatività (conferenza del Prof. Perucca), le recenti opere idroelettriche e di irrigazione costruite sul Flumendosa (conferenza del Prof. Serafini venuto appositamente da Cagliari), le realizzazioni in Valtellina dell'AEM di Milano (conferenza dell'ing. Carati), i più moderni aspetti della tecnica aeronautica (conferenza del Prof. Gabrielli), Problemi di astronautica e missilistica (conferenza del Prof. Colonnetti) ecc.

Analogo criterio abbiamo seguito per le visite tecniche effettuate ad opere di recente attuazione e di particolare interesse (autostrada Genova-Savona, cantiere per l'aeroporto di Genova, stabilimento R.D.B di laterizi speciali a Piacenza, stabilimenti Ceramiche Piccinelli, varie opere idroelettriche e termoelettriche, ecc. ed industrie cittadine: FIAT, Lancia).

Particolare cura abbiamo dedicato alle visite tecniche all'estero che abbiamo organizzato nelle tre estati del nostro triennio: nel 1955 in Svizzera, nel 1956 nella Valle del Rodano e nel 1957 nella valle del Reno e in Germania.

La prima di queste gite ha portato due distinti gruppi di Soci ai cantieri per la costruzione delle grandi dighe idroelettriche della Grande Dixence e di Moivoisin nel Vallese, consentendo ai partecipanti di visitare anche Sion, Chamonix Chambéry. La seconda ha consentito di visitare le grandiose opere realizzate dalla Compagnie Nationale du Rhône per energia idroelettrica e irrigazione sul medio corso del Rodano, portando altresì i visitatori ad Avignone, al ponte romano sul Gard ed al cantiere per la grande diga di Serre-Ponçon sulla Durance.

La gita compiuta l'estate scorsa comprendeva la visita agli impianti idroelettrici e di navigazione sul corso del Reno fra Basilea e Strasburgo, i grandiosi lavori di ricostruzione effettuati a Friburgo e a Stoccarda, la torre della televisione a Stoccarda, le cascate del Reno a Sciaffusa e la Città di Zurigo.

Queste manifestazioni, la cui organizzazione ha richiesto non poco lavoro e che hanno, per quanto ci risulta, soddisfatto i Soci partecipanti, oltre all'interesse immediato dalla visita, hanno consentito di allacciare od intensificare relazioni con altri Enti all'estero, assai utili

per ampliare gli orizzonti del nostro Sodalizio.

Un particolare problema, che ha costantemente attratto l'attenzione del Comitato Dirigente, è quello della sede: abbiamo potuto ottenere, anche mediante l'intervento delle Autorità di continuare, sia pur temporaneamente, ad occupare questi locali.

Il problema è tuttavia allo studio anche d'intesa con le altre Associazioni. Un'apposita commissione è stata costituita, nella quale, per la Società, fanno parte i Consoci Ing. Zabert ed Arch. Decker. Proprio recentemente sono emerse possibilità interessanti per locali nel Palazzo Chiabrese, nel Palazzo Barbaroux ed altre, per le quali tuttavia, non possiamo far altro che rimetterci a quanto riterrà opportuno il Comitato Dirigente che verrà oggi eletto.

Abbiamo così accennato in sintesi ai fatti più salienti dell'attività sociale del triennio. Concludendo, mi preme porre in evidenza come si sia sempre cercato di badare soprattutto alla qualità delle manifestazioni, evitando talvolta di prenderne in considerazione talune che parevano non presentare sufficiente interesse per i Soci. Alcuni Consoci ci sono stati anche larghi di suggerimenti e di appoggio nello organizzare e sviluppare le varie iniziative e ci hanno dato il loro incoraggiamento partecipando alle manifestazioni programmate ed alla vita sociale in genere. Mi sembra tuttavia doveroso rilevare come il numero di questi Soci, diciamo così «attivi», sia relativamente limitato.

È ovvio che la Società esiste in quanto costituita dai Soci e che il Comitato Dirigente, il quale sottrae tempo e fatica alle normali occupazioni per organizzare la vita della Società, compie questo lavoro per i Soci. Se difetta la partecipazione dei Soci e il loro incoraggiamento, viene necessariamente a mancare il presupposto e lo stimolo per ogni iniziativa ed ogni sviluppo. In questo senso; mi sembra doveroso richiamare qui ancora una volta l'attenzione dei Soci su questo punto ed esortare ognuno a dare al nuovo Comitato Dirigente la massima possibile collaborazione, collaborazione che può anche solo consistere nella cordiale adesione alle manifestazioni ed alle iniziative proposte.

Quanto si è potuto fare nel corso di questo triennio è frutto della collaborazione di tutto il Comitato Dirigente oltre che, come accennato, di numerosi Consoci che io desidero qui, a nome della Società tutta, vivamente ringraziare.

Una parola di particolare riconoscenza deve tuttavia venire rivolta ai due Vice-presidenti Bairati e Lapidari, al Tesoriere Goffi ed al Segretario Viganò, che mi sono stati particolarmente vicini nello svolgimento di questo compito.

Con l'augurio più cordiale per l'avvenire della Società e per l'attività del nuovo Comitato Dirigente, io rimetto all'Assemblea, anche a nome di tutto il presente Comitato, il mandato ricevuto tre

anni or sono con la certezza che il voto, che sarete fra poco chiamati ad esprimere, porti ad una scelta felice per le maggiori fortune del nostro Sodalizio.

Il Presidente

Dr. Ing. MARIO BRUNETTI

Rendiconto consuntivo per l'esercizio 1957

CONTO ECONOMICO

ENTRATE

1) Quote sociali		
a) quote arretrate	100.000	
b) quote 1957		
b1 neolaureati	1.500	
b2 corrispondenti	157.000	
b3 effettivi	1.598.500	
b4 integrazioni	74.500	1.831.500
2) Interessi maturati sui c/c	7.988	
3) Circolari e stampati	1.500	
4) Conferenze e manifestazioni	24.249	
5) Varie e imprevisi	410	
6) I.G.E. e bolli	16.350	
	Totale entrate L.	1.991.997
Disavanzo di gestione		337.386

Totale a pareggio L. 2.329.383

USCITE

1) Quota di Contenza Sede	708.861	
2) Contributo Rivista «A.R.T.»		
— stampa	773.505	
— posta	91.311	864.816
3) Spese postali	64.739	
4) Cancelleria e targhette	13.983	
5) Circolari o stampati	57.695	
6) Biblioteca	73.850	
7) Conferenze e manif.	77.535	
8) Segreteria	325.000	
9) Varie e imprevisi	60.344	
10) I.G.E. e bolli	16.560	
11) Quiescenza fattorino	66.000	755.706
	Totale uscite L.	2.329.383

CONTO PATRIMONIALE

ATTIVO

1) Residuo gestioni precedenti al 1° gennaio 1957	L. 445.144
2) Introiti 1957	L. 1.991.997
	Totale introiti L. 2.437.141

PASSIVO

1) Fondo di quiescenza	L. 30.000
2) Spese effettive 1957	L. 2.320.383
	Totale uscite L. 2.359.383
Residuo a pareggio per il 1958	77.758

Totale a pareggio L. 2.437.141

Manifestazioni svolte nel 1957

2 febbraio — Visita al « Grattacielo Lancia ».

27 febbraio — Conferenza del Dott. Ing. Guido Bonicelli, Ispettore Generale del Genio Civile a riposo su: « Un elemento in cemento armato prefabbricato per la standardizzazione delle difese idrauliche, stradali e contro le frane ».

12 marzo — Conferenza del Dott. Ing. Prof. Giuseppe Stellingwerff, Direttore della Rivista « L'industria italiana del cemento » su: « La moderna tecnica europea delle pavimentazioni in cemento armato ».

23 marzo — Visita al Museo Egizio, con illustrazioni del Dott. Prof. Ernesto Scamuzzi, Direttore del Museo.

30 marzo — Assemblea dei Soci (Consuntivo 1956 e bilancio preventivo 1957).

17 aprile — Conferenza dei Dott. Ingg. Roberto De Pieri e Nicolò Mancuso su « Turbina a gas da 6000 kW, costruzione FIAT, di prossima installazione presso l'A.E.M. di Torino ».

24 aprile — Conferenza, indetta dalla Sezione Piemontese dell'Istituto Nazionale di Urbanistica, del Dott. Domenico Rodella, Capo Ripartizione Urbanistica del P. R. Milano, su: « Problemi ed esperienze nell'attuazione del Piano Regolatore di Milano ».

3 maggio — Conferenza del Dott. Ing. Giuseppe Lodigiani, Consigliere Tecnico dell'Impresa Ing. Lodigiani, su « l'impianto di Kariba sullo Zambesi ».

10 maggio — Conferenza del Dott. Ing. Filippo Carati, Direttore Generale dell'Azienda Elettrica Municipale di Milano, su: « L'utilizzazione idroelettrica dell'Alta Valtellina ».

14 maggio — Conferenza del Prof. Ing. Carlo Becchi, Docente di costruzioni stradali e ferroviarie del Politecnico di Torino, su: « Sulle caratteristiche di progetto e di costruzione dell'autostrada Genova-Savona con particolare riferimento ai costi delle opere ».

18 maggio — Visita ai cantieri Fincosit per la costruzione dell'Aeroporto di Genova. Visita all'autostrada Genova-Savona.

31 maggio — Conferenza del Dott. Ing. Giovanni Cesariani, Maggiore di Artiglieria, su: « Utilizzazione dell'energia nucleare a scopo industriale e come mezzo di propulsione. Situazione attuale e considerazioni varie ».

8 giugno — Visita alla Fornace di Pontenure ed ai Campi Sperimentali di collaudo di strutture della R. D. B. di Piacenza.

22 giugno — Conferenza del Dott. Ing. Amadeo Cuttica, Vicedirettore Generale delle Ferrovie dello Stato, su: « Problemi Ferroviari Europei ».

3 luglio — Conferenza del Dott. Ing. Virgilio Serrato, Direttore Generale della S. I. Acciaierie Cornigliano, su: « Mezzi di produzione e prodotti della Società Italiana Acciaierie Cornigliano, S.I.A.C. ».

27-31 luglio — Gita Sociale. Visita alla centrale idroelettrica di Birsfelden, sul Reno, nei dintorni di Basilea.

Visita agli impianti in esercizio ed in costruzione della *Eléctricité de France*, sul fiume Reno in Alsazia.

Visita alle città di Friburgo e Stoccarda.

Visita alle cascate del Reno a Sciafusa ed alla città di Zurigo.

8-15 settembre — Partecipazione al X Congresso di Storia dell'Architettura in Torino, sotto il patronato del Ministero della Pubblica Istruzione, avente per tema: « L'Architettura in Piemonte ».

21 settembre — Visita agli impianti delle Cementerie F.lli Buzzi di Trino Vercellese.

13 ottobre — Visita alla Centrale di Valpelline del Consorzio Elettrico del Buthier.

6 novembre — Conferenza del Dott. Ing. Sante Serafini, Direttore Generale dell'Ente, su: « L'opera dell'Ente Flumendosa in Sardegna ».

16 novembre — Visita agli stabilimenti Ceramiche Piccinelli a Mozzate.

27 novembre — Conferenza del Dott. Ing. Arrigo Böhm, Dirigente della Società Italiana Gas, su: « Vedute attuali sulla intercambiabilità dei gas ».

4 dicembre — Conferenza del Dott. Ing. Carlo Ceruti, Direttore Generale della Società Italiana Gas, su: « Fabbriazione del gas da prodotti petroliferi ».

6 dicembre — Conferenza del Dott. Ing. Luigi Cibrario su: « Impressioni di un ingegnere elettrotecnico nell'Unione Sovietica ».

18 dicembre — Conferenza di S. E. il Prof. Gustavo Colonnetti, Presidente Emerito del C.N.R., su: « Prospettive Umane » nel campo della missilistica.

20 dicembre — Conferenza del Dott. Ing. Amelio Carlo Robotti, su: « Problemi caratteristici nella progettazione di propulsori a razzo ».

Alcune delle manifestazioni dianzi citate ebbero luogo in unione con altre Società Scientifiche e Tecnico-culturali: ad Esse il ringraziamento della Società per la cortese collaborazione.

Movimento Soci anno 1957

— Soci dimissionari: 5

— Nuovi Soci: 25.

COMITATO DIRIGENTE del triennio 1958-59-60

Il Comitato Dirigente nella sua prima riunione del giorno 11 aprile 1958 ha deliberato in merito all'assegnazione delle cariche per cui il Comitato stesso risulta come segue:

Presidente: Prof. Dott. Ing. Giorgio Dardanelli.

Vicepresidenti: Prof. Dott. Arch. Mario Federico Roggero; Prof. Dott. Ing. Giovanni Tournon.

Segretario: Dott. Ing. Guido Bonicelli.

Vicesegretario: Dott. Ing. Ugo Piero Rossetti.

Tesoriere: Dott. Ing. Achille Goffi.

Bibliotecario: Dott. Ing. Urbano Carbone.

Consiglieri: Dott. Arch. Gualtiero Casalegno; Prof. Dott. Ing. Luigi Ferroglia; Dott. Arch. Nicola Mosso; Dott. Arch. Mario Passanti; Dott. Arch. Nello Renacco; Dott. Ing. Russo-Frattasi.

Il Comitato ha chiesto ed ottenuto dal Consocio Ing. Secondo Zabert che egli, affiancando il nuovo Bibliotecario, continui nella sua opera competente ed appassionata prestata nel precedente triennio.

CONCORSI

Fondazione Aldo Della Rocca - Istituto Nazionale di Urbanistica - Roma: Bando di Concorso sul tema iniziative per la diffusione di una coscienza urbanistica. Scadenza: ore 12 del 1° settembre 1958. Saranno assegnati sette premi di L. 500 mila ciascuno.

Ospedaletto dei bambini - Bari: Bando di Concorso per il progetto del nuovo « Policlinico Infantile ». Scadenza: ore 18 del 12° giorno dalla data del Bando (25 gennaio 1958). Primo premio Lire 3.000.000; Secondo premio L. 2.000.000; Terzo premio L. 1.000.000.

Ente Portuale Savona-Piemonte: Bando di Concorso Nazionale per un progetto di aggiornamento del piano regolatore del Porto di Savona. Scadenza 1° settembre 1958: Primo premio L. 2.000.000; Secondo premio L. 1.000.000; Terzo premio L. 500.000.

Municipio di Caltagirone: Bando di Concorso per la progettazione edilizia di massima della costruzione del « Nuovo Palazzo di Giustizia ». Scadenza: 12° giorno dalla data di pubblicazione nell'Albo Comunale o nella Gazzetta Ufficiale. Primo premio L. 1.200.000; Secondo premio L. 600.000; Terzo premio L. 300.000.

Premio Giuseppe Pilutti

L'ingegnere Aldo Pilutti, per onore la memoria del padre Giuseppe, mette a disposizione per tre anni consecutivi la somma di L. 400.000 lorde da assegnarsi all'autore di un lavoro riguardante problemi di isolamento acustico nell'edilizia.

I concorrenti dovranno far pervenire alla Segreteria dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris di Torino (corso Massimo d'Azeglio, 42) entro il termine improrogabile del 1° novembre 1958 una domanda corredata dal manoscritto o da un estratto del lavoro che si presenta al concorso. Nella domanda devono essere specificati i titoli di studio, la cittadinanza del concorrente e notizie eventuali riguardanti la sua attività nel campo dell'acustica ambientale.

Per ulteriori e più precisi ragguagli ci si rivolga alla Segreteria dell'I.E.N. chiedendo il regolamento per il conferimento del premio.

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 fissate non impegnano in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

Un acquedotto consortile per quattro Comuni del Canavese

GIOVANNI TOURNON descrive l'Acquedotto recentemente realizzato per l'alimentazione idrica dei Comuni di Caravino, Cossano, Settimo Rottaro e Vestignè siti nella regione a sud-est di Ivrea. Richiamati i criteri seguiti nella progettazione ed alcune particolarità costruttive, l'A. si sofferma sugli automatismi predisposti allo scopo di rendere semplice e sicuro l'esercizio dell'acquedotto.

1) Premesse.

I quattro Comuni di Caravino, Cossano, Settimo Rottaro e Vestignè, siti nella regione a sud-est di Ivrea tra la Dora Baltea ed il lago di Viverone, sono stati recentemente dotati di un acquedotto consortile ormai pronto ad entrare in regolare esercizio.

L'acqua, sino ad oggi utilizzata per uso domestico e potabile nei quattro Comuni sopra menzionati, era esclusivamente attinta da pozzi a scavo, di assai facile inquinamento data anche la loro ubicazione nei centri abitati e la mancanza di qualsiasi forma di protezione.

La portata, già normalmente assai modesta estraibile da questi pozzi, ed in particolar modo da quelli dei centri siti a quota più elevata⁽¹⁾, veniva a subire durante la stagione estiva diminuzioni di tale entità da non risultare sufficiente neppure agli essenziali bisogni della popolazione.

L'acquedotto testè ultimato, dovuto all'iniziativa ed all'azione illuminate e fattive del Sindaco di Vestignè e Presidente del Consorzio, Comm. Dott. Cesare Torazzi,

⁽¹⁾ In questi centri, trovandosi la falda freatica a profondità considerevoli, si utilizzavano essenzialmente pozzi di uso pubblico da cui l'acqua veniva estratta a forza d'uomo a mezzo di lunghe funi avvolgentisi attorno ad apparecchiature simili a grandi arcolai da porsi in rotazione camminando attorno ad essi e spingendo su barre orizzontali ad essi solidali.

Di questi antichi pozzi e delle relative apparecchiature ci piace riportare qui una documentazione fotografica (v. figura 1): tali dispositivi, ormai destinati a sparire, hanno, sia pure a fatica, assicurato per innumeri generazioni l'acqua necessaria alla vita.

è il maggiore sino ad oggi realizzato in Provincia di Torino con i benefici della legge Tupini.

Quest'opera, assicurando largamente il rifornimento idrico potabile dei Comuni interessati, viene pertanto a por fine ad una situazione di disagio sempre più grave e avvertita dalla popolazione e ormai veramente inadeguata alle fondamentali esigenze dell'igiene e del vivere civile.

Nelle pagine che seguono daremo dell'acquedotto una breve descrizione soffermandoci su alcune sue particolarità costruttive e specialmente sui vari automatismi di cui ci si è largamente valse allo scopo di renderne più semplice e sicuro l'esercizio.

2) Dati sulla popolazione.

Dal censimento del 1931, si apprende che la popolazione residente nei quattro Comuni oggi serviti dall'acquedotto ammontava a 5.880 abitanti. Nel 1951 detta popolazione si era ridotta a soli 4.006 abitanti con una diminuzione percentuale superiore al 30%. A partire da quell'anno il numero degli abitanti è rimasto circa stazionario e sembra anzi notarsi un lieve incremento di popolazione.

Il fatto che la diminuzione di popolazione, così rilevante nel ventennio '31-'51, si sia praticamente arrestata in questi ultimi anni sembra, oltre che a cause diverse, potersi attribuire alla maggiore facilità con cui oggi gli abitanti possono trasferirsi giornalmente ai non lontani centri industriali, particolarmente a quello più vicino ed importante di Ivrea, sopperendo così con i proventi del lavoro nelle industrie alla povertà delle risorse locali, quasi esclusi-

vamente derivanti da un'agricoltura non molto florida, essendo la maggior parte del territorio tuttora priva dei benefici dell'irrigazione.

Le migliori condizioni di vita consentite dal nuovo acquedotto, il progresso agricolo, reso possibile in questa zona dalla applicazione della recente tecnica dell'irrigazione a pioggia⁽²⁾, unitamente alle possibilità di sempre più agevoli comunicazioni coi vicini centri di lavoro, potranno prevedibilmente determinare una ripresa dell'incremento di popolazione.

Considerazioni di questa fatta hanno condotto alla determinazione del numero di abitanti per cui dimensionare l'acquedotto. Detto numero è stato fissato in 4.700 abitanti: ad esso corrisponde, nel periodo di ammortamento dell'opera, un aumento percentuale di popolazione di poco meno del 20%.

3) Consumi idrici.

Il massimo consumo giornaliero unitario, preso alla base del dimensionamento dell'acquedotto, è stato determinato, con riferimento ad acquedotti funzionanti in situazioni analoghe, in 165 litri al giorno per abitante, essendosi in detto consumo conglobato anche quello imputabile ai quasi 4.000 capi di bestiame esistenti nel territorio del Consorzio. Di qui la necessità di disporre di un volume d'acqua giornaliero di 776 m³, corrispon-

⁽²⁾ Detta tecnica ha già trovato importanti applicazioni in territori limitrofi. (V.: G. TOURNON, *Il primo grande impianto consortile di irrigazione a pioggia in Piemonte*, Consorzio Irriguo Moncrivello - Magliana, « Atti e Rassegna Tecnica degli Ingegneri e degli Architetti in Torino », settembre 1955).

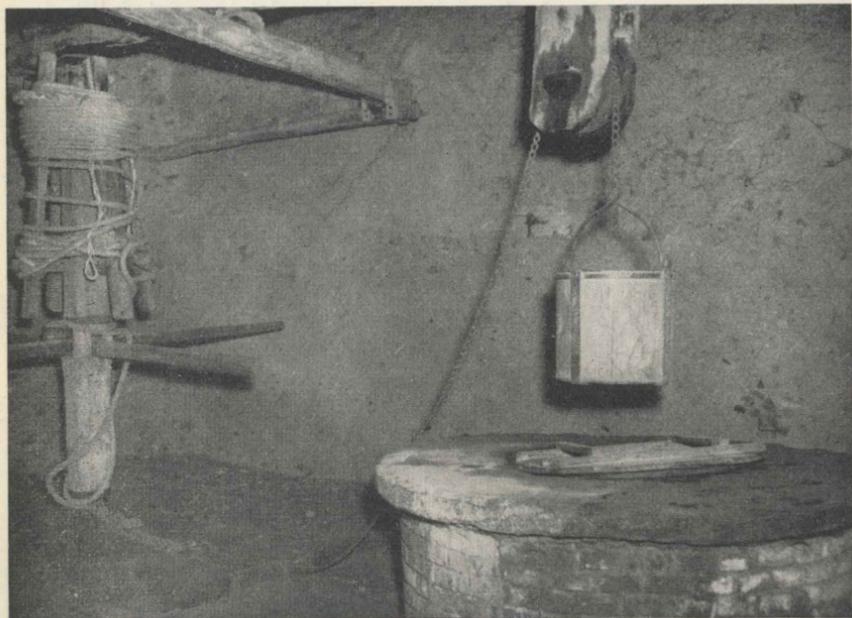
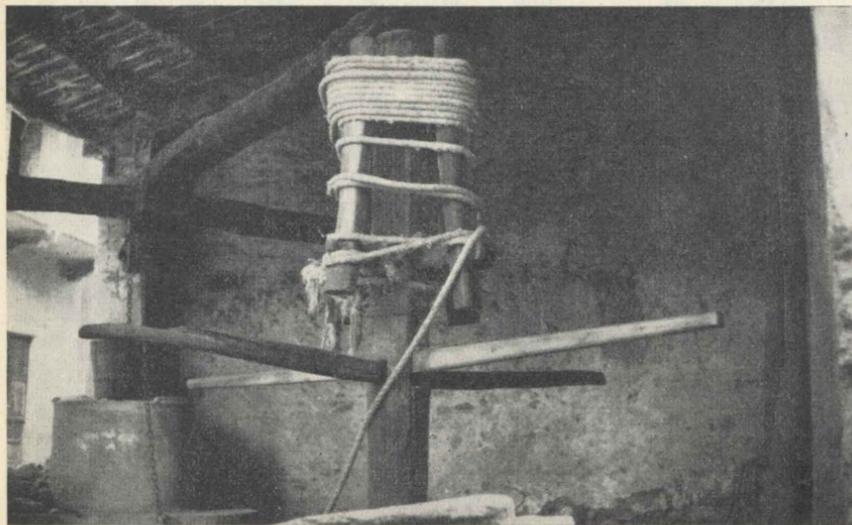


Fig. 1 - Antichi pozzi in centri abitati oggi serviti dall'acquedotto.

dente ad una portata continua di circa 9 l/sec.

Poiché l'acquedotto è, come vedremo, alimentato da un pozzo trivellato a mezzo di sollevamento meccanico, si è prudenzialmente ritenuta necessaria all'origine una portata pari al predetto valore incrementato del 50 %, cioè pari a 13,5 l/sec. L'aver assunto tale portata a base del dimensionamento delle opere di approvvigionamento, di sollevamento e di adduzione significa ovviamente che nel giorno di massimo consumo la durata giornaliera di funzionamento degli impianti risulta di 16 ore su 24 ⁽³⁾.

⁽³⁾ A portate così valutate attribuiremo nel seguito, per brevità, la denominazione di portate normali.

4) L'approvvigionamento idrico.

Da un minuzioso esame comparativo delle possibilità di rifornimento idrico potabile esistenti nella zona, ed atte ad assicurare la predetta portata di 13,5 l/sec, sono stato condotto a ritenere che la miglior soluzione consistesse nella utilizzazione di acque della falda freatica della Dora.

Si realizzò pertanto un pozzo di prova trivellato di piccolo diametro in una località denominata Braia, sita a poco più di 1 km a nord-est di Vestignè, località che parve particolarmente idonea perché convenientemente ubicata rispetto ai vari centri da servire e tra le più prossime al corso del fiume che non vadano soggette ad allagamento durante le piene.

Detta trivellazione, spinta sino alla profondità di 44 metri rivelò l'esistenza di due strati acquiferi, il primo compreso tra i 5 e gli 8 metri, il secondo compreso tra i 28 ed i 30 metri dal piano di campagna.

Le prove di portata eseguite su detto pozzo dimostrarono l'estrema povertà dello strato acquifero più profondo, e la conseguente necessità di utilizzare la falda superiore per l'alimentazione dell'acquedotto.

In base ai risultati di questa indagine si procedette alla costruzione di un pozzo trivellato costituito da una colonna cieca di 450 mm di diametro affondata sino a 5 m dal piano di campagna e da una colonna di 400 mm di diametro, disposta internamente alla precedente e finestrata nella sua parte inferiore. Questa seconda colonna, affondata inizialmente sino ad una profondità di 8 m venne poi ritratta di 1 m in modo da consentire la formazione di un fungo filtrante di ghiaia convenientemente granulata, atto ad aumentare la superficie di emungimento e ad evitare al contempo la penetrazione nel pozzo del limo sottostante allo strato acquifero.

L'intercapedine esistente tra le due colonne concentriche venne poi riempita e sigillata con malta di cemento.

Queste particolari modalità costruttive sono state adottate sia allo scopo di elevare la capacità di emungimento del pozzo, sia allo scopo di garantirsi al massimo da possibili inquinamenti per effetto di percolazione di acque esterne lungo le colonne metalliche.

Nelle prove di pompaggio eseguite su questo pozzo si raggiunse, con un abbassamento dinamico di 4,5 m, una portata di circa 20 l/sec, notevolmente superiore a quella necessaria all'acquedotto.

Le analisi dell'acqua, eseguite a più riprese dal Laboratorio Provinciale d'Igiene e Profilassi, dimostrarono le sue buone qualità, sia dal punto di vista fisico-chimico, sia dal punto di vista batteriologico.

La durezza risultò compresa tra i 13 ed i 16 gradi francesi, la temperatura sempre inferiore ai 12°C.

L'inesistenza di uno strato di

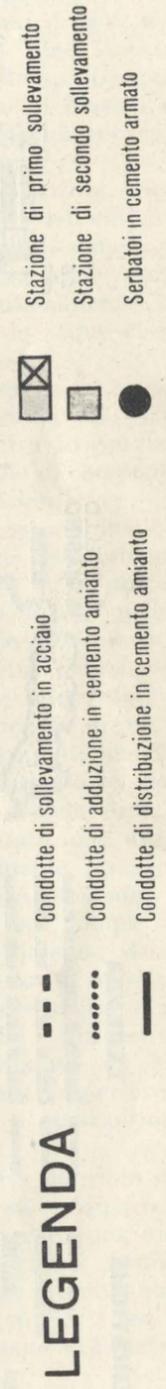
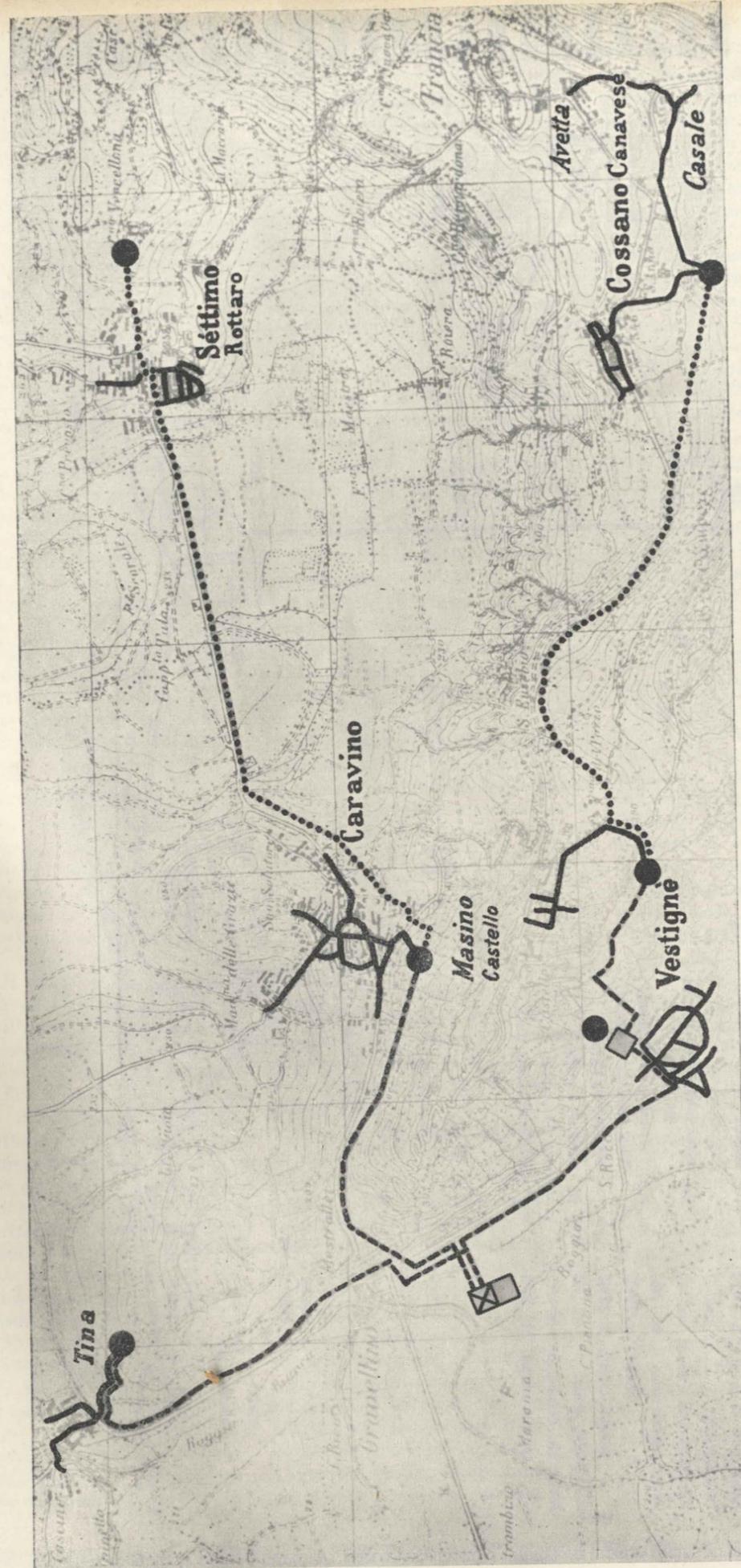


Fig. 2 - Schema planimetrico dell'acquedotto.

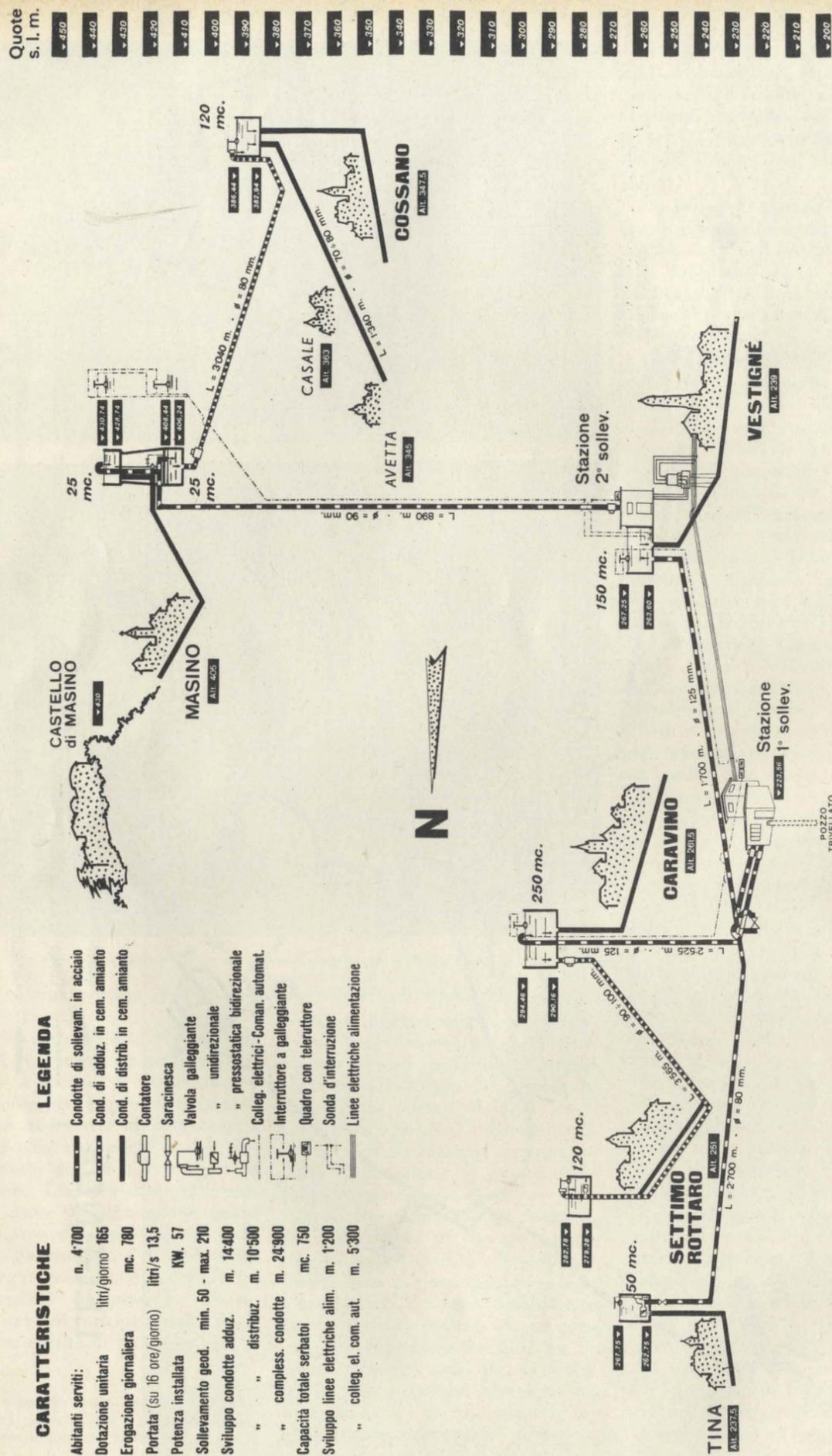


Fig. 3 - Schema altimetrico dell'acquedotto.

sufficiente potenza ed impermeabilità, a ricoprimento della falda, consigli di ovviare al pericolo di inquinamento da parte di acque superficiali con l'impermeabilizzazione di una superficie di circa 250 m² circostante al pozzo, a mezzo di uno strato di argilla plastica battuta di 30 cm di spessore e di una sovrastante soletta in cemento armato di 20 cm di spessore, munita perifericamente di un tagliante affondantesi nel terreno per una profondità di 1,40 m.

A maggior garanzia contro le infiltrazioni, la soletta in cemento armato è stata ancora rivestita da un manto di conglomerato bituminoso. Le acque meteoriche che interessano la zona così protetta vengono raccolte in un canaletto periferico ricavato nello spessore del tagliante di calcestruzzo e quindi allontanate.

Si è inoltre provveduto alla recinzione di una vasta area di protezione estendentesi attorno al pozzo su di una superficie di circa 9.000 m² che il Consorzio ebbe in dono dal Conte Valperga di Masino e dalla Marchesa Valperga di Caluso.

5) Lo schema dell'acquedotto.

Nelle sue caratteristiche generali l'acquedotto è illustrato dalla planimetria e dallo schema altimetrico riportati in figg. 2 e 3.

La stazione di primo sollevamento sovrastante al pozzo trivellato è munita di tre elettropompe. Di questi tre gruppi due, eguali tra di loro, di cui uno di riserva all'altro, alimentano una condotta metallica destinata al convogliamento di una portata normale (v. nota 3) di 6 l/sec al serbatoio di Caravino (250 m³), entro il quale sversa le acque sfociando liberamente all'aria.

Il terzo gruppo serve, con una portata normale di 7,5 l/sec, una seconda condotta metallica che, biforcandosi ad una distanza di circa 400 m dalla stazione, alimenta, immettendosi in prossimità dei fondi, i due serbatoi di Vestignè (150 m³), e di Tina (50 m³), ubicati circa alla medesima quota non lungi dei rispettivi centri.

Un by-pass, normalmente chiuso, ubicato in corrispondenza della predetta biforcazione, ove avviene pure l'incrocio con la condotta per Caravino, consente di

collegare quest'ultima condotta con quelle per Vestignè e Tina e conseguentemente sia di utilizzare la pompa di riserva per Caravino anche come pompa di riserva per Vestignè e Tina, sia di alimentare, in caso di eccezionali necessità, i serbatoi di questi due ultimi centri con le acque immagazzinate nel serbatoio di Caravino, valendosi della possibilità, esistente in tutti i serbatoi, di realizzare la connessione diretta della condotta di adduzione con quella di distribuzione.

Le prime due elettropompe sono comandate automaticamente a mezzo di un interruttore a galleggiante installato nel serbatoio di Caravino e collegato elettricamente ai loro comandi da un cavetto sotto piombo disteso nella trincea di posa a fianco della condotta di sollevamento.

Al comando automatico della terza elettropompa provvedono analoghi dispositivi facenti capo ad un interruttore a galleggiante installato nel serbatoio di Vestignè.

La condotta destinata all'alimentazione di Tina termina, in prossimità del fondo del relativo serbatoio con una valvola comandata da un galleggiante che ne provoca la chiusura quando il livello dell'acqua raggiunge la quota prefissata di massimo invaso.

In tale situazione d'invaso, mentre risulta impedito il passaggio di acqua dalla condotta al serbatoio, risulta invece consentito il passaggio inverso, dal serbatoio alla condotta, grazie ad una valvola unidirezionale installata immediatamente a monte di quella a galleggiante.

In tal modo, funzionando i due serbatoi di Vestignè e di Tina come due vasi comunicanti, si è potuto evitare la realizzazione di un ulteriore collegamento elettrico della stazione di pompaggio col serbatoio di Tina per il comando automatico della terza pompa. Una simile modalità di funzionamento si è resa realizzabile essendo stato possibile attribuire al livello di minimo invaso del serbatoio di Tina (e da ciò deriva la sua forma particolarmente allungata) una quota tale da consentire, a pompa ferma, in relazione alle caratteristiche delle condotte, l'af-

flusso di una conveniente portata dal serbatoio di Vestignè, per una altezza d'acqua in quest'ultimo corrispondente al livello di attacco automatico della pompa.

Una stazione di secondo sollevamento, annessa al serbatoio di Vestignè e munita di due elettropompe eguali, una di riserva all'altra, alimenta, a mezzo di una unica condotta metallica destinata al convogliamento di una portata normale di 3,3 l/sec, un serbatoio ubicato sullo spartiacque del rilievo morenico di Masino e dotato di due capacità sovrapposte di 25 m³ ciascuna.

La capacità inferiore, ricavata nelle fondazioni dell'edificio, esplica le funzioni di camera di carico e di regolazione per una condotta in cemento-amianto che a gravità adduce le acque al serbatoio di Cossano.

La capacità superiore, sopraelevata di circa 20 m sul piano di campagna, esplica invece la funzione di serbatoio di compenso per l'abitato di Masino.

L'alimentazione automatica delle due capacità del serbatoio di Masino a mezzo di un'unica elettropompa funzionante nella stazione di secondo sollevamento e di un'unica condotta è stata ottenuta a mezzo di due interruttori a galleggianti inseriti su di un unico circuito elettrico e di una valvola differenziale, secondo le modalità illustrate nello schema di fig. 4⁽⁴⁾.

Si è così evitato, con un dispositivo relativamente poco costoso e di sicuro funzionamento, di dover installare una pompa ed una condotta per ciascuna delle due capacità o di dover sollevare anche il volume d'acqua utilizzato da Cossano, che è più del doppio di quello utilizzato da Masino, sino alla capacità superiore destinata appunto a quest'ultimo abitato.

Dalla capacità inferiore del serbatoio di Masino si diparte, come già si è accennato, una condotta in cemento-amianto destinata a convogliare per gravità una portata normale di 2,7 l/sec al serbatoio di Cossano (120 m³).

⁽⁴⁾ In fig. 4 sono stati rappresentati schematicamente le modalità e i dispositivi utilizzati per l'alimentazione automatica delle due capacità del serbatoio di Masino a mezzo di un'unica elettro-

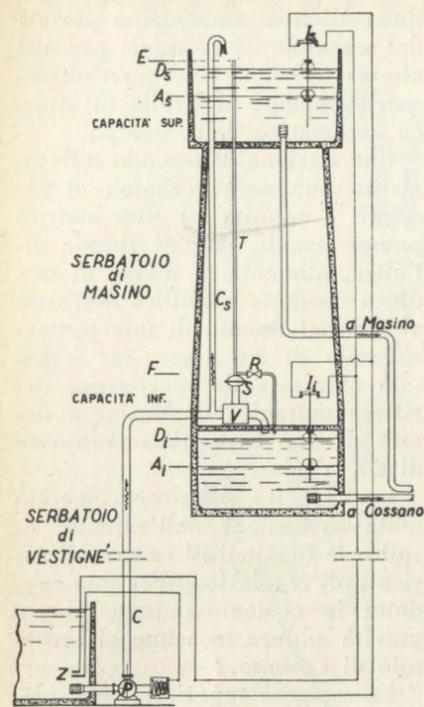


Fig. 4 - Schema dei dispositivi per l'alimentazione automatica delle due capacità del serbatoio di Masino.

Questa condotta munita alla sua estremità di una valvola a galleggiante, sversa liberamente le acque nel predetto serbatoio da cui prendono origine due tubazioni, entrambe in cemento-amianto, una destinata ad alimentare la rete di

pompa (P) funzionante nella stazione di 2° sollevamento e di un'unica condotta (C) da essa alimentata.

distribuzione dell'abitato di Cossano, l'altra destinata al rifornimento delle due frazioni di Casale e di Avetta. Quest'ultima condotta è stata dimensionata in

Due interruttori a galleggiante (I_1 ed I_2) installati nelle due capacità, inferiore e superiore, del serbatoio di Masino ed inseriti in parallelo su di un unico circuito elettrico, operano in modo da determinare automaticamente la messa in funzione della elettropompa (P) non appena il livello dell'acqua in una delle due capacità scende al disotto delle rispettive quote di attacco: A_1 per la capacità inferiore, A_2 per la capacità superiore.

Il funzionamento delle elettropompe dura sin tanto che in una delle due capacità il livello non raggiunge le rispettive quote di distacco: D_1 per la capacità inferiore, D_2 per la capacità superiore.

Lo smistamento automatico dell'erogazione all'una e all'altra capacità viene ottenuto a mezzo di una valvola differenziale (V), a servomotore idraulico (S), inserita sulla predetta condotta (C) subito a monte del suo sbocco nella capacità inferiore ed immediatamente a valle della derivazione del tronco (C_s) destinato ad alimentare la capacità superiore.

Il funzionamento di questa valvola avviene nel modo seguente: un tubicino di rame (T) collega il servomotore idraulico (S) con la capacità superiore del serbatoio, dove termina ad una quota E leggermente superiore a quella D_2 di distacco automatico della pompa.

Quando il livello nella capacità sopraelevata supera l'estremità del tubicino (T) quest'ultimo si riempie d'acqua e sul servomotore (S) opera una pressione tale da mantenere la valvola (V) in posizione di completa apertura, per cui l'intera portata in arrivo dalla stazione di 2° sol-

modo da poter provvedere in futuro anche all'alimentazione del vicino abitato di Francia.

Il serbatoio di Caravino, alimentato automaticamente, come

levamento si scarica liberamente nella capacità inferiore.

Il tubicino (T) è munito ad una quota F, immediatamente a monte del servomotore (S), di una derivazione regolabile a mezzo di un rubinetto (R) in modo da consentire lo scarico dalla capacità superiore a quella inferiore di una portata assai piccola, sia rispetto a quella pompata dalla stazione di 2° sollevamento, sia rispetto a quella che il predetto tubicino (T) sarebbe in grado di scaricare sfociando liberamente all'aria sotto il carico E F.

Quest'ultima condizione è ovviamente necessaria se si vuole che sul servomotore (S) operi una pressione non molto inferiore a quella corrispondente, in condizioni statiche, alla colonna d'acqua di altezza E F.

Non appena il livello della capacità sopraelevata scende al disotto della estremità del tubicino (T), esso comincia a svuotarsi tramite il rubinetto (R) e la conseguente diminuzione della pressione in (S) determina la graduale chiusura della valvola, per cui l'intera portata risulta infine convogliata alla capacità superiore.

Si conclude dunque che, grazie ai comandi automatici a galleggianti, l'elettropompa entra in funzione quando il livello in una qualsiasi delle due capacità è inferiore alle quote prefissate e che allora, grazie al dispositivo qui descritto, la portata risulta interamente convogliata alla capacità inferiore o superiore a seconda che il livello esistente in quest'ultima capacità supera o meno l'estremità del tubicino (T).

Nelle fotografie di fig. 5 compare il predetto dispositivo (valvola V, servomotore S ecc.) durante le prove su di esso eseguite prima della sua messa in opera.

Nella fotografia di sinistra la valvola (V) è chiusa e l'intera portata in arrivo sfugge attraverso una saracinesca strozzata di tanto da determinare a monte della predetta valvola una pressione, prossima a quella ivi esistente nella specifica applicazione per le corrispondenti condizioni di funzionamento.

Nella fotografia di destra la valvola è invece mantenuta aperta per effetto della pressione agente sul diaframma del servomotore (S) grazie al tubicino (T) mantenuto pieno d'acqua e sopraelevantesi di un'altezza pari a quella effettiva E F al disopra della valvola. In detta fotografia appare evidente la piccola perdita, che in tale condizione di funzionamento si verifica dal tubicino (T) tramite il rubinetto di regolazione (R).

La stazione di 2° sollevamento è stata inoltre dotata di un dispositivo di sicurezza (sonda d'interruzione Z) che determina automaticamente l'arresto della pompa non appena, per cause eccezionali, il livello nell'attiguo serbatoio di Vestignè dovesse scendere al disotto di una quota prefissata, alquanto inferiore a quella per cui si determina l'attacco automatico della pompa di 1° sollevamento.

già si è detto, dalla stazione di primo sollevamento, funge oltre che da capacità di compenso per la distribuzione a questo Comune, anche da vasca di carico per una condotta in cemento-amianto che per gravità adduce le acque al Comune di Settimo Rottaro di cui alimenta la rete di distribuzione terminando in un serbatoio di estremità di 120 m³.

La condotta perviene alla parte superiore del serbatoio ed è ivi munita di una valvola a galleggiante destinata ad interrompere il libero deflusso delle acque non appena il livello raggiunge la quota prestabilita di massimo invaso.

In prossimità del fondo del serbatoio la condotta è poi munita in derivazione di una valvola unidirezionale, che consente nei periodi di maggior consumo di contribuire con l'acqua invasata nel serbatoio ad alimentare la predetta rete di distribuzione.

Allo scopo di poter valutare i volumi d'acqua utilizzati da ciascun Comune, per l'equa ripartizione degli oneri di esercizio, si è provveduto alla installazione di cinque contatori a mulinello Woltmann opportunamente ubicati secondo quanto risulta dallo schema altimetrico di fig. 3.

Da quanto si è venuti dicendo nel presente paragrafo appare evidente come il funzionamento dell'intero acquedotto possa avvenire in modo del tutto automatico.

6) Le opere.

a) Il pozzo e le stazioni di I° e II° sollevamento.

Le caratteristiche del pozzo trivellato destinato ad alimentare l'acquedotto già sono state descritte nel paragrafo 4.

La stazione di I° sollevamento (v. fig. 6), sovrastante il pozzo è costituita da due locali di cui uno destinato alle pompe l'altro alla trasformazione della corrente elettrica, che perviene dal vicino concentrico di Vestignè e mezzo di una apposita linea elettrica a 9.000 V, di circa 1.200 m di lunghezza.

Il piano pavimento del locale delle pompe è stato previsto a m 1,5 sotto il piano di campagna, allo scopo di ridurre la sua distanza dalla minima quota del pelo



Fig. 6 - La stazione di primo sollevamento.

dinamico nel pozzo a valori tali da consentire l'impiego di normali pompe centrifughe ad asse orizzontale.

Dette pompe, in numero di tre, di cui una di riserva, pescano nel pozzo tubolare con tre distinti tubi di aspirazione.

La potenza ivi installata ammonta a 31 kW di cui 11 di riserva. Le due condotte alimentate dalle pompe sono munite, oltre che dei normali organi di intercettazione e di ritegno, anche di due autoclavi per l'attenuazione delle possibili sovrappressioni dinamiche.

Il locale delle pompe ospita pure un impianto di sterilizzazione atto a garantire in ogni evenienza la potabilità dell'acqua.

La stazione di II° sollevamento, di 26 kW di potenza installata, che trova sede nell'avancorpo di accesso del serbatoio di Vestignè, è alimentata con corrente a 380 V da una attigua cabina di trasformazione su palo ed ospita, come già si è detto, due pompe elettrocentrifughe, di cui una di riserva all'altra, alimentate sotto battente dal predetto serbatoio.

b) I serbatoi.

L'acquedotto è dotato di sei serbatoi la cui capacità utile com-

plessiva ammonta a 740 m³. Le capacità dei singoli serbatoi sono state stabilite in modo da soddisfare largamente alle più gravose esigenze della regolazione e da consentire convenienti riserve in caso di eccezionali necessità d'acqua o di forzate interruzioni del sollevamento meccanico.

In particolare la capacità del serbatoio di Caravino, data la sua posizione altimetrica, è stata stabilita col criterio di poter disporre di una riserva d'acqua utilizzabile da parte di tutti i centri del Consorzio, ad esclusione di quelli di Masino e Cossano.

Tutti i serbatoi, tranne quello di Masino, sono di tipo cilindrico seminterrato.

Si tratta di serbatoi a sezione circolare di altezza normale circa eguale al raggio, coperti da una cupola a calotta sferica con freccia pari ad 1/9 della corda, così come risulta dalle sezioni di fig. 7.

All'accesso al serbatoio prevede un avancorpo dotato anteriormente di una porta metallica e di finestre.

Detto avancorpo, destinato pure a contenere gli organi di comando delle diverse tubazioni di carico, di presa e di scarico di fondo, è percorso da una scaletta metal-

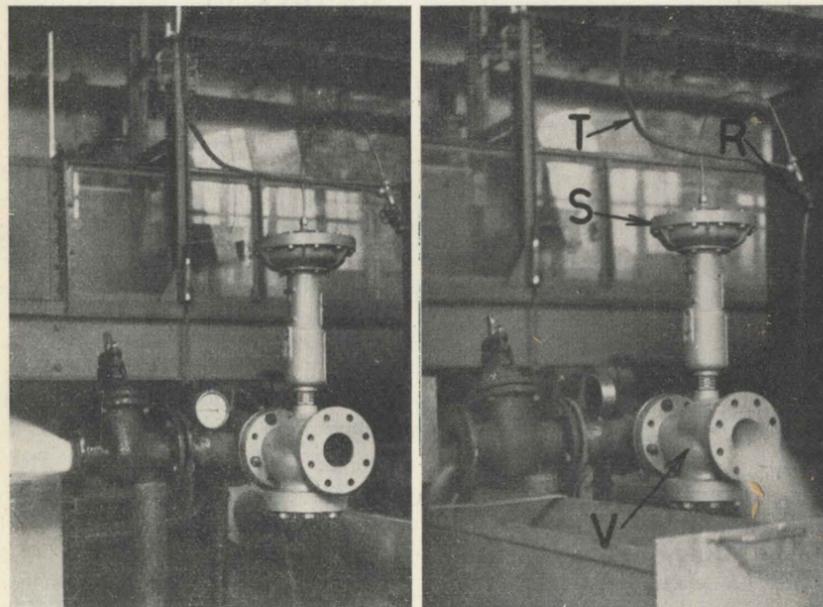
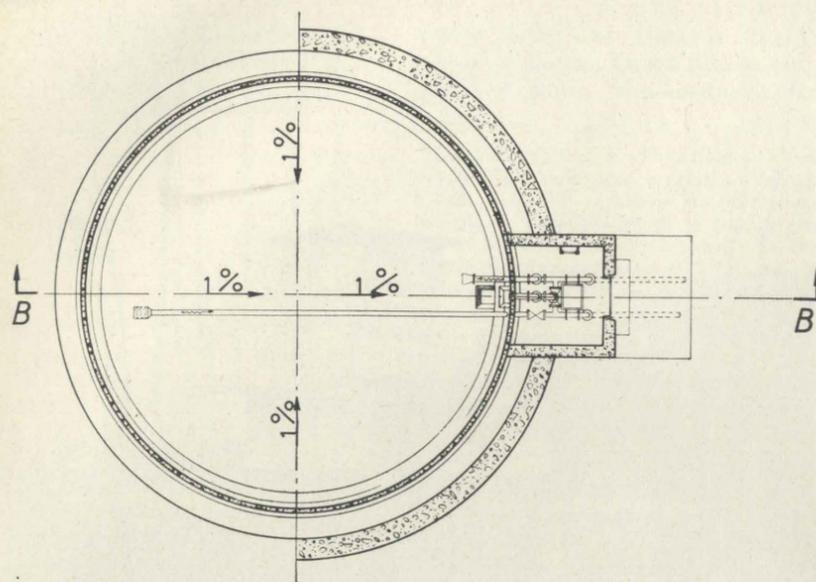


Fig. 5 - Prove della valvola differenziale a servomotore idraulico per lo smistamento delle portate alle due capacità del serbatoio di Masino.

SEZIONE A-A



SEZIONE B-B

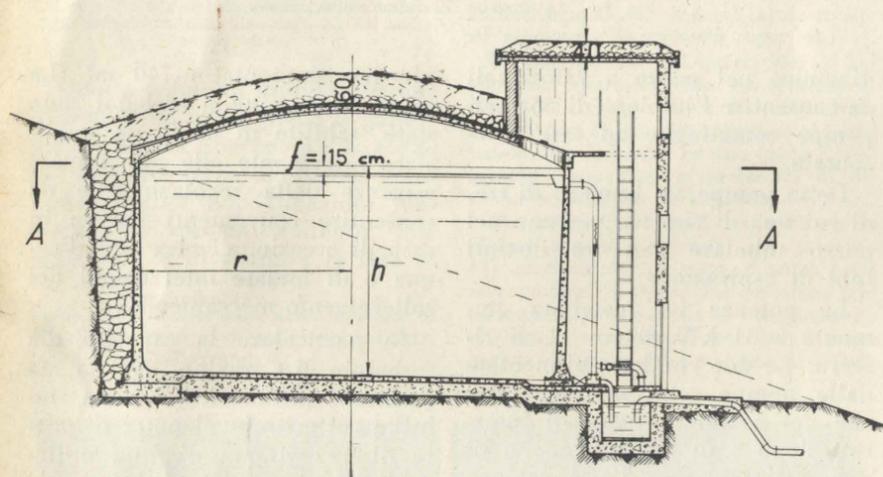


Fig. 7 - Tipo di serbatoio cilindrico seminterrato.

per la raccolta e l'allontanamento delle acque drenate da un vespaio in pietrame estendentesi attorno alle pareti verticali e al disopra della cupola.

L'avancorpo di accesso in conglomerato cementizio è ricoperto da una soletta in cemento armato con sovrastante impermeabilizzazione e ricoprimento coibente di terra di 40 cm di spessore.

Le acque provenienti dal troppo pieno e dallo scarico di fondo vengono raccolte in un pozzetto sottostante al piano di calpestio dell'avancorpo di accesso, da cui sono allontanate a mezzo di un condotto a sifone.

Riteniamo che per capacità comprese tra i 50 ed i 500 m³ serbatoi di simili caratteristiche siano tra i più convenienti e dal punto di vista tecnico e dal punto di vista economico.

In fig. 8 riportiamo in grafico, con riferimento ai prezzi correnti negli anni 1956-57, il costo del m³ d'acqua invasato, a mezzo di simili serbatoi, in funzione della loro capacità utile $C = (h-f) \pi r^2 = (r-f) \pi r^2$, dove h è l'altezza delle pareti cilindriche pari al raggio interno r , ed f è il franco, di valore costante e pari a 15 cm, misurato dalla quota d'imposta della cupola.

I costi individuati dal grafico sono comprensivi di tutti gli oneri relativi alla costruzione di simili serbatoi, anche di quelli riguardanti i serramenti, i drenaggi, gli scavi e i ricoprimenti di terra, per la cui valutazione si è considerato il caso di terreni costituiti da materiali sciolti, con pendenza

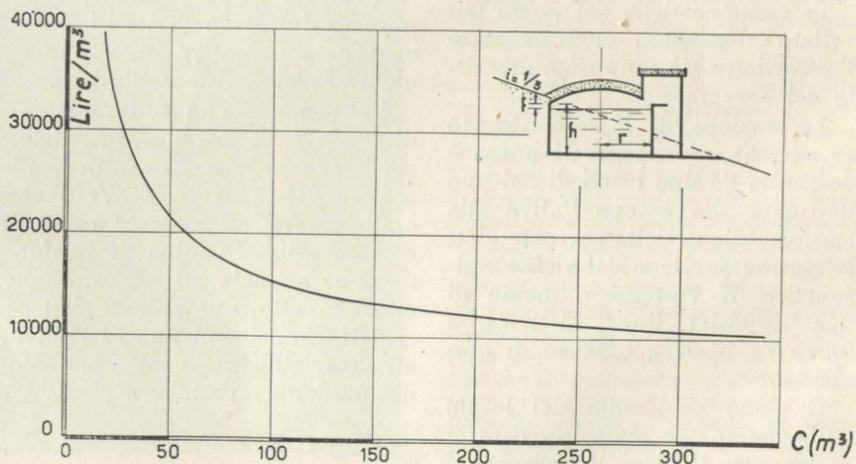


Fig. 8 - Diagramma dei costi del m³ d'acqua invasato nei serbatoi cilindrici seminterrati in funzione della loro capacità utile.

lica a pioli mediante la quale si accede ad un ripiano superiore.

Da questo ripiano attraverso una botola, realizzata nella cupola e chiudibile a mezzo di un coperchio in lamiera, si accede all'interno del serbatoio.

La vasca cilindrica è realizzata con pareti sottili di cemento armato. La cupola, pure in cemento armato, munita all'intradosso di un rivestimento in laterizi forati, è dimensionata in relazione al sovraccarico determinato dal ricoprimento drenante e coibente di 60 cm di spessore complessivo.

Il serbatoio prende appoggio su di un sottofondo in calcestruzzo magro nella cui corona esterna alla vasca è ricavata una canaletta

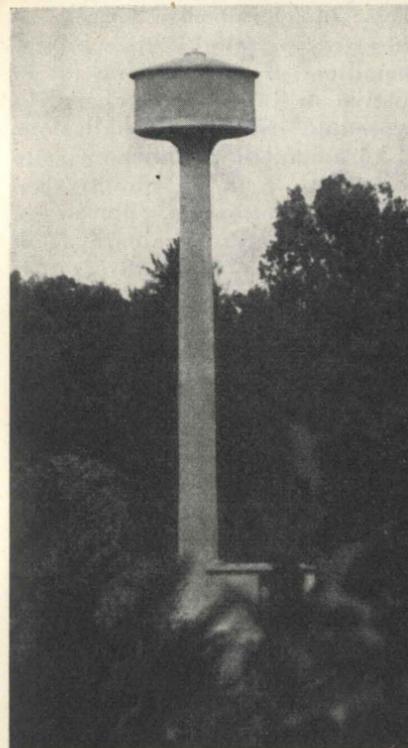


Fig. 9 - Il serbatoio di Masino.

di 1:3, secondo l'asse di simmetria del serbatoio.

Risultano esclusi da detti costi soltanto gli oneri relativi alle apparecchiature idrauliche installate nei serbatoi (tubi, pezzi speciali, valvole ecc. per l'adduzione, la presa, lo sfioro e lo scarico delle acque) (5).

Caratteristiche del tutto particolari presenta invece il serbatoio in cemento armato di Masino (v. fig. 9) destinato, come già si è detto, alla realizzazione di due capacità di 25 m³, una sotterranea, l'altra sopraelevata di oltre 20 m sul piano di campagna.

La capacità sotterranea trova sede nelle fondazioni del serbatoio, come risulta chiaramente dalle sezioni riportate in fig. 10; ad essa si accede da una botola aprentesi nel pavimento di un avancorpo, destinato anche a contenere le varie apparecchiature idrauliche necessarie al funzionamento delle due capacità.

La capacità sopraelevata è stata

(5) Il serbatoio di Tina, pur essendo di tipo cilindrico seminterrato con copertura a calotta sferica, è caratterizzato da una forma assai più allungata ($h=3r$), in quanto, funzionando in connessione col serbatoio di Vestignè, deve soddisfare alle particolari esigenze di esercizio di cui si è precedentemente parlato.

realizzata con una struttura in cemento armato costituita essenzialmente da un fusto tronco conico sorreggente una vasca cilindrica.

Detto fusto di circa 20 m di altezza, con diametro interno variabile da m 1,30 a m 1,00 e spessore variabile da 0,25 a 0,20 m si espande superiormente in una piastra anulare di circa 5 m di diametro esterno, su cui prende appoggio la parete cilindrica della vasca, sorreggente a sua volta una copertura a superficie conica.

La fotografia di fig. 11 rappresenta un particolare dell'armatura metallica della piastra che regge la vasca superiore.

L'accesso a detta vasca è assicurato da una scaletta metallica disposta nell'interno del fusto e collegante diversi ripiani a sbalzo. Detta scaletta si prolunga entro un camino, attraversante la vasca superiore, dal quale è possibile accedere sia all'interno di essa sia all'esterno, sulla copertura del serbatoio, attraverso una botola chiudibile a mezzo di un coperchio incernierato in lamiera zincata a doppie pareti formanti una intercapedine ventilata per tiraggio naturale.

L'isolamento termico della capacità inferiore è ottenuto mediante il ricoprimento della co-

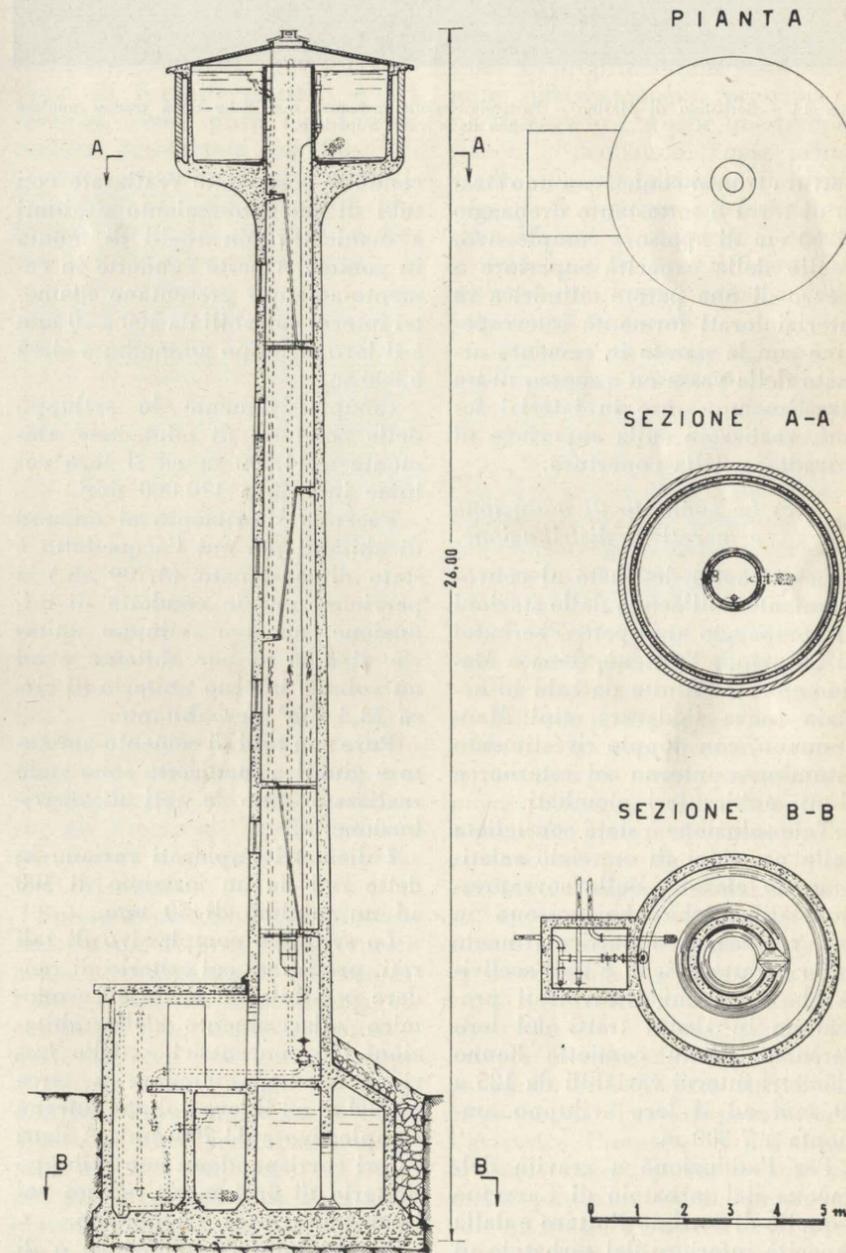


Fig. 10 - Sezioni e pianta del serbatoio di Masino.

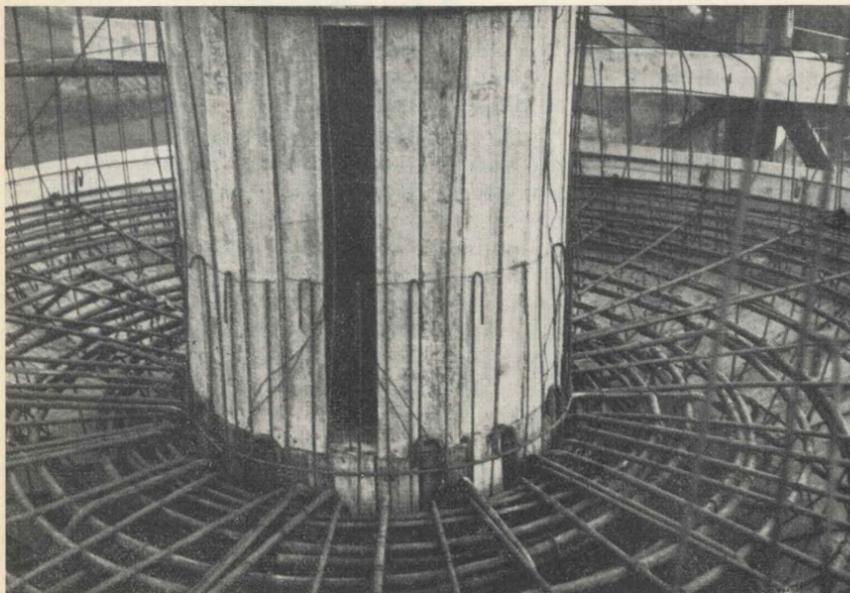


Fig. 11 - Serbatoio di Masino - Particolare delle armature metalliche della piastra anulare a sostegno della vasca superiore.

pertura tronco-conica con uno strato di terra e sottostante drenaggio di 60 cm di spessore complessivo, quello della capacità superiore a mezzo di una parete cilindrica in laterizi forati formante intercapedine con la parete in cemento armato della vasca ed a mezzo di un rivestimento, pure in laterizi forati, realizzato sulla superficie di intradosso della copertura.

c) Le condotte di adduzione e le reti di distribuzione.

Le condotte destinate al convogliamento dell'acqua dalle stazioni di pompaggio ai rispettivi serbatoi di Caravino, Vestignè, Tina e Masino sono costituite da tubi in acciaio senza saldatura, tipi Mannesmann, con doppio rivestimento bituminoso interno ed esterno, e giunti a manicotto in piombo.

Tale soluzione è stata consigliata dalle pressioni di esercizio relativamente elevate, dalle sovrappressioni dinamiche che possono in esse verificarsi, e particolarmente dalle caratteristiche e dall'acclività che i terreni attraversati presentano in alcuni tratti del loro percorso. Dette condotte hanno diametri interni variabili da 125 a 80 mm ed il loro sviluppo ammonta a 7.800 m.

Per l'adduzione a gravità dell'acqua dal serbatoio di Caravino a quello di Settimo Rottaro e dalla capacità inferiore del serbatoio di Masino a quello di Cossano le

condotte sono state realizzate con tubi di cemento-amianto e giunti a manicotto con anelli di tenuta in gomma. Queste condotte in cemento-amianto presentano diametri interni variabili da 100 a 70 mm e il loro sviluppo ammonta a circa 6.000 m.

Complessivamente lo sviluppo delle condotte di adduzione ammonta a 14.000 m ed il loro volume interno a 110.000 dm³.

Facendo riferimento al numero di abitanti per cui l'acquedotto è stato dimensionato (4.700 ab.) si perviene, per le condotte di adduzione, ad uno sviluppo unitario di 3,36 m per abitante e ad un volume interno unitario di circa 23,4 dm³ per abitante.

Pure con tubi di cemento-amianto e giunti a manicotto sono state realizzate tutte le reti di distribuzione.

I diametri impiegati variano in dette reti da un massimo di 100 ad un minimo di 50 mm.

Lo sviluppo complessivo di tali reti, progettate col criterio di rendere possibile un facile ed economico allacciamento delle abitazioni dei concentrici e delle frazioni servite, ammonta a circa 10.500 m ed il loro volume interno complessivo a 44.700 dm³. A detti valori corrispondono uno sviluppo unitario di 2,24 m/ab. ed un volume unitario di 9,5 dm³/ab.

Le condotte di adduzione e di distribuzione hanno comportato la

messa in opera, entro pozzetti di calcestruzzo muniti di chiusini metallici, di 24 scarichi, di 19 sfiati e di 141 saracinesche. Si è proceduto inoltre all'installazione di 16 fontanelle pubbliche a getto comandato e di 30 idranti stradali tipo sottosuolo, ubicati in modo da poter dominare facilmente, con le normali attrezzature antincendio, le intere aree fabbricate.

7) Costi d'impianto e di esercizio.

Il costo complessivo d'impianto dell'acquedotto è ammontato a circa 90.000.000 di lire cui corrisponde, facendo riferimento al numero di abitanti per cui l'acquedotto è stato dimensionato, un costo di circa 20.000 lire per abitante.

Alcuni ampliamenti già previsti nelle reti di distribuzione porteranno il costo definitivo dell'opera a circa 100.000.000 di lire.

L'opera è stata eseguita valendosi di un mutuo trentacinquennale concesso dalla Cassa Depositi e Prestiti con tasso annuale del 6,60 % comprensivo di interessi e di ammortamento. Di tale tasso soltanto una quota, pari all'1,6 % resta a carico del Consorzio essendo lo Stato assunto il restante onere del 5 % in base alle Leggi del 3 agosto 1949 n. 589 e del 13 febbraio 1953 n. 184.

Ponendosi in conto detto onere annuo, oltre alle spese di personale, di manutenzione e di ammortamento ed alle spese per l'energia elettrica, nell'ipotesi che l'acquedotto serva 4.000 abitanti con un consumo medio pro capite pari al 70 % di quello massimo previsto, la spesa annua complessiva può valutarsi in 6 milioni di lire e cioè pari a 1.500 lire all'anno per abitante.

Nella predetta ipotesi il volume d'acqua annualmente consumato ammonterebbe a circa 170.000 m³ ed il costo del m³ di acqua distribuito a circa 35 lire.

Occorre per altro osservare che nei primi anni di esercizio il numero di abitanti che utilizzeranno l'acquedotto ed il consumo medio per abitante risulteranno notevolmente inferiori a quelli sopra menzionati, il che comporterà inizialmente un maggiore costo del metro cubo d'acqua distribuito.

Giovanni Tournon

Il concetto di automazione

CESARE CODEGONE chiarisce il significato del vocabolo « automazione », coniato pochi anni or sono per indicare nuovi e speciali procedimenti costruttivi, e illustra brevemente, insieme alle tecniche, quelle conseguenze sociali ed economiche che gli anzidetti metodi costruttivi stanno producendo.

Da pochi anni, per indicare nuovi e speciali procedimenti costruttivi, è stato coniato in America il vocabolo « automation » che in Italia è tradotto, ormai correntemente « automazione ».

In tale forma il neologismo si va diffondendo nelle discussioni fra gli iscritti ai congressi tecnici, negli articoli delle riviste dedicate alle costruzioni, e perfino nel linguaggio comune e nelle notizie fornite dai quotidiani di informazione, inseritovi a motivo dei riflessi sociali e dei moti sindacali suscitati nelle nazioni nelle quali più fioriscono le industrie per effetto dei procedimenti che esso comporta.

Crediamo di fare cosa grata chiarendo, secondo le fonti più autorevoli (1), il significato del vocabolo stesso, e illustrando brevemente, insieme alle tecniche, quelle conseguenze economiche e sociali che gli anzidetti metodi costruttivi stanno producendo.

La tendenza ad alleviare la fatica dell'uomo che costruisce, prima amplificandone lo sforzo muscolare e poi trasferendolo a meccanismi autonomi, data da millenni ed ha assunto, dal '700 ad oggi, uno sviluppo sempre più coerente e completo, moltiplicando in modo inatteso e stupefacente le stesse energie umane.

Basti pensare che ogni chilowattora prodotto nelle centrali, siano esse idrauliche, termiche o nucleari, equivale all'incirca ad una giornata di lavoro manuale di un robusto operaio. E sono alcune decine di miliardi all'anno i chilowattora prodotti soltanto in Italia!

L'uomo acquista in tal modo le funzioni di guida e di sorvegliante della macchina, perdendo quelle di lavoratore manuale.

Egli premerà dei pulsanti, spo-

(1) Citiamo le prime: NORBERT WIENER, *Cybernetics or control and communication*, 1948; JOHN DIEBOLD, *Automation - The advent of automatic factory*, 1952.

sterà delle leve, chiuderà od aprirà delle valvole, osserverà le indicazioni degli strumenti di misura, seguendo così e dominando con l'occhio e con la mente il fervido pulsare della macchina stessa, messa da lui in moto mediante piccoli sforzi fisici iniziali.

Potrà avvenire, per l'usura di parti a contatto e in moto relativo, per il consumo di utensili, per l'effetto di corrosioni o di cedimenti dovuti a sollecitazioni vibratorie ripetute, per l'alterazione di contatti elettrici e via dicendo, come pure per l'interruzione accidentale dei flussi di corrente elettrica o di combustibile, potrà avvenire, si diceva, che la macchina non funzioni a dovere, o addirittura interrompa il suo corso veloce.

In tali casi spetta a chi sorveglia avvertire le irregolarità e, mercè la conoscenza del processo operativo e dei meccanismi che lo attuano e l'abilità conseguita in precedenti tirocini, provvedere a ristabilire con adatti attrezzi e con la sostituzione di parti deteriorate o difettose, il corretto funzionamento del sistema.

Ma la macchina fa da sé, compie da sé il lavoro suo, quindi può dirsi, nel corretto senso etimologico della parola « automatica ». E tuttavia, è bene dirlo subito, a scanso di equivoci, tutto ciò non ha nulla a che vedere con la « automazione » nel significato che gli Americani attribuiscono a tale parola e che si troverà chiarito nel seguito.

Spesso le macchine costituiscono una catena. Il pezzo semilavorato passa successivamente dall'una all'altra e soltanto dopo lunghe vicissitudini può uscire completo e finito in ogni sua parte e dopo altre non meno lunghe vicissitudini può essere aggregato e coordinato ad altri pezzi fino a costituire un tutto autonomo, ad esempio fino a costituire un'altra macchina, completa e pronta all'impiego. È l'uomo che d'ordinario provvede al trasporto o almeno a

regolare il trasporto stesso se esso è effettuato meccanicamente, comunque l'uomo interviene con atti ed impulsi che sono necessari al conseguimento dello scopo.

Il prodotto, sia in fasi intermedie, sia al termine delle operazioni, andrà verificato e collaudato accuratamente nelle sue dimensioni e proprietà con l'ausilio di sensibili e pronti strumenti di misura ed eventualmente scartato dal ciclo produttivo se tali dimensioni e proprietà non sono ritenute sufficientemente prossime a quelle stabilite. Anche queste operazioni di collaudo, come prima quelle di sorveglianza, di ripristino e di regolato trasferimento, sono affidate di consueto a esperti e richiedono la loro diligente attenzione e l'applicazione della loro accertata perizia.

Ciò che si vuole conseguire con l'automazione è anzitutto l'esclusione dell'uomo da ogni inframmettenza nel processo produttivo in atto. Ma ciò non basta ancora! Giacchè questa esclusione si potrebbe ottenere e garantire con meccanismi più o meno complessi, ma la prontezza di tali meccanismi non è ritenuta sufficiente a conferire al processo le desiderate doti di sicurezza e di rapidità.

Si è analizzato il comportamento dell'uomo che legge uno strumento e in conseguenza di tale lettura compie una opportuna manovra. Premesso che a modificazioni nelle letture di strumenti si possono sempre ricondurre le ricordate anomalie di funzionamento, si è constatato che tali letture e le relative manovre possono essere affidate a dispositivi elettronici, ad esempio a cellule fotoelettriche ed a circuiti dotati di valvole elettroniche e di relè di comando. Si è rilevato altresì che la prontezza di tali dispositivi nell'avvertire l'impulso e provocare la manovra desiderata è notevolmente più grande della prontezza con cui reagisce l'addetto, sia pure il più attento e il più esperto degli addetti all'impianto.

L'elettronica al servizio dell'uomo compie dunque nei riguardi della sensibilità e della celerità di manovra ciò che la meccanica attua nei riguardi dello sforzo muscolare.

Moltiplicano esse grandemente le possibilità umane naturali, integrando e mirabilmente armonizzando le loro facoltà.

Ecco pertanto, in chiare lettere, ciò che si intende ottenere con l'automazione: l'esclusione dell'uomo da tutto il processo produttivo in atto, garantendo ugualmente un funzionamento efficiente, celere, autonomo del sistema, dall'introduzione delle materie prime all'uscita dei prodotti finiti, ottenendo tale esclusione mediante combinazioni adatte di dispositivi elettronici e di accoppiamenti meccanici. Servono i primi a sostituire con mezzi più sensibili e rapidi l'attenzione e la perizia degli attuali addetti alle lavorazioni; giovano i secondi, come di consueto, a sostituirla ed a moltiplicarne, nello spazio e nel tempo, lo sforzo muscolare.

Non pochi interrogativi nascono in modo spontaneo nella mente di chi considera la impostazione conferita, seguendo i principi dell'automazione, al processo produttivo e costruttivo. Interrogativi di carattere tecnico, di carattere economico e finanziario, di carattere sociale e politico. Anzitutto non è difficile arguire dai cenni forniti che i dispositivi adeguati ai compiti indicati dovranno risultare in generale estremamente complessi. Se già sono complicate le singole macchine automatiche, di quanto lo diverranno quei sistemi che comprendendo tali macchine debbono non soltanto provvedere a regolarle ed a far fronte alle molteplici eventualità sopra ricordate, ma altresì a collegarle ed a coordinarne il funzionamento fino a costituire un insieme, un intero e magari gigantesco stabilimento, funzionante di continuo senza l'intervento diretto dell'uomo?

Sembra il sogno di un visionario ed è già invece in vari casi, in America e in Inghilterra, una realtà constatabile ed operante.

In particolare la grande industria petrolifera e quella automobilistica si orientano decisamente

verso l'attuazione sistematica di tali metodi. Non è difficile rendersi conto che essi effettivamente tornano opportuni nei riguardi delle grandissime produzioni di serie, quando cioè si tratta di riprodurre milioni di apparecchi identici, o di ottenere un prodotto, per esempio un carburante od un lubrificante, di qualità perfettamente costanti ed in grandissime quantità.

Così si dica degli impianti nucleari, dai quali l'esclusione dell'uomo è richiesta per i pericoli dai quali essi vanno protetti.

In tali casi si fa convergere alla soluzione del problema uno sforzo eccezionale di intelligenze e di competenze, si costruiscono grandiosi laboratori, si moltiplicano le ricerche, si sfruttano innumerevoli brevetti, si spendono in definitiva somme enormi prima di giungere a risultati veramente soddisfacenti.

Non sarebbero giustificate mobilitazioni di esperti e impegni finanziari così imponenti, se non in vista di risultati veramente cospicui.

Ecco dunque i limiti dell'automazione; limiti finanziari più che tecnici, e qualche insuccesso già verificatosi in America li ha messi bene in evidenza.

Si aggiunga che la tecnica progredisce, le esigenze dei ceti sociali e gli stessi gusti cambiano e bisogna prevedere tutto ciò stabilendo periodi brevi di ammortamento, ciò che accresce il peso già di per sé ingente degli investimenti.

Autori americani giungono a scrivere che bisogna prevedere e guidare questi mutamenti collettivi di esigenze e di tendenze, che occorrono cioè indagini psicologiche e di opportunità di mercato (il cosiddetto « marketing »), oltre che indagini tecniche, prima di mettersi sulla strada dell'automazione, poichè chi sbaglia direzione, anche se è molto forte, rischia la rovina finanziaria.

Pensiamo ora agli uomini, cioè ai dipendenti di quelle grandi società industriali che intendono adottare i metodi dell'automazione.

Si vogliono costruire « automatic factories », stabilimenti interamen-

te automatici, cioè senza addetti. Che si farà dunque delle migliaia di attuali dipendenti? Che avverrà in futuro di una nazione nella quale la grande industria potesse funzionare senza operai?

È questa la seconda fase della cosiddetta rivoluzione industriale, la fase che pone gli automatismi in luogo degli operai, e come la precedente, che ha messo gli operai e le macchine in luogo degli artigiani, essa, lamentano i profeti di sventura, seminerà il mondo di disoccupazione, di miserie, di lutti.

Già agitazioni sindacali e scioperi si sono avuti in Inghilterra ove migliaia di addetti all'industria automobilistica, hanno temuto che la loro opera, con l'introduzione di nuovi metodi, sarebbe divenuta superflua.

A parte il fatto che i complicatissimi stabilimenti automatici vanno pur costruiti e montati e mantenuti continuamente in efficienza da un gran numero di persone competenti, è fuori dubbio che ciò che sta avvenendo, secondo un processo storico inarrestabile, produrrà spostamenti notevoli di persone e soprattutto le obbligherà a qualificarsi, ad accrescere le loro nozioni e le loro capacità allo scopo di affrontare compiti sempre meno facili.

Tenderanno nella grande industria a scomparire i manovali, coloro cioè che non hanno quasi altro da offrire che la forza dei loro muscoli, ma saranno per contro sempre più richiesti esperti, ingegneri e ricercatori dei vari rami. Si rovescerà col tempo il rapporto delle due categorie, fino a ridurre coloro che oggi chiamiamo operai ad un numero trascurabile rispetto a quelli dotati di cultura e di attitudini specializzate.

In proporzione alla accresciuta durata della formazione ed alla accresciuta competenza cresceranno con la remunerazione, l'agiatezza e la stabilità sociale. Siamo appena agli inizi di questo rivolgimento, ma già vediamo avverarsi taluni dei loro effetti.

In Italia il fenomeno si farà sentire più tardi e in forma più attenuata di quanto sta avvenendo nelle due grandi nazioni anglosassoni, fortemente industrializzate e dominanti mercati immensi.

Occorre tuttavia prevederlo e prendere in tempo le misure opportune, che si traducono in sostanza nello sviluppare grandemente le scuole professionali di ogni ramo e grado, poichè non diminuirà in definitiva nel complesso il numero degli addetti all'industria ed alla agricoltura meccanizzate, ma crescerà grandemente la richiesta degli specialisti a scapito dei generici. Tutti coloro che avranno una solida preparazione si vedranno presentare numerose occasioni di lavoro.

Assistiamo forse all'ultima fase dell'attività costruttrice dell'uomo.

Nella prima, che potremmo dire « statica », la macchina ha adempiuto alla funzione di amplificarne lo sforzo muscolare; nella seconda, « dinamica », essa ha sostituito questo sforzo con mezzi meccanici autoregolati; nella fase attuale, coi suoi dispositivi elettronici, la macchina tende a sostituire non soltanto lo sforzo muscolare, ma anche quello mentale di controllo, liberando l'uomo da ogni altra funzione che non sia

quella di mantenere in buona efficienza il sistema produttivo o di perfezionarne l'efficacia.

Nel chiudere questa relazione mi sia permesso di augurare che questa liberazione fisiologica non porti soltanto l'uomo ad un più profondo e completo dominio della natura, ma lo induca altresì a raggiungere un più profondo e completo dominio di sé; fondamento necessario questo del rispetto della libertà e della giustizia nella società civile.

Cesare Codegone

Studio delle forze di taglio nelle lavorazioni di foratura: rilevamento sperimentale con apparecchiatura oleodinamica

GIAN FEDERICO MICHELETTI nella presente memoria illustra i risultati di una serie di rilevamenti sperimentali eseguiti presso l'Istituto di Tecnologie Generali del Politecnico di Torino per la determinazione delle forze di taglio e di avanzamento alle quali da luogo la lavorazione di foratura al trapano. I dati sono stati ottenuti su diversi materiali, in differenti condizioni di taglio facendo uso di una apparecchiatura dinamometrica di tipo idraulico.

Gli studi e le verifiche sperimentali, tendenti a mettere in relazione le condizioni di taglio con gli sforzi che si sviluppano, su vari tipi di materiali e secondo differenti metodi di lavorazione, sono talmente vasti per la grande quantità di variabili che entrano in giuoco, che occorre — accingendosi ad uno studio di tale genere — limitare il settore ad alcuni parametri, ed osservare la loro influenza sulle condizioni della lavorazione.

Lo scopo di questa ricerca, è di trovare le relazioni, le quali legano la resistenza all'avanzamento R_a ed il momento torcente C_r , che si sviluppano — durante la foratura — tra utensile e pezzo in lavorazione, alle condizioni di taglio prescelte.

Tra le condizioni di taglio vanno comprese: la velocità di taglio e di avanzamento, la quantità dei materiali del pezzo e dell'utensile; le condizioni di affilatura di questo ultimo, il suo diametro etc.

Il procedimento che si è seguito, consistette nel mettere a punto una apparecchiatura dinamometrica oleodinamica per la misura delle forze e delle coppie, e nell'osservare come queste mutino, in conseguenza delle variazioni delle condizioni di lavoro.

Descrizione della apparecchiatura.

Le prove sono state eseguite con un trapano a montante molto rigido, e con ampia possibilità di regolazione delle velocità di taglio e di avanzamento.

Sulla tavola portapezzo, si montò il dinamometro idraulico, sulla cui piattaforma, mediante morsa fu fissato il pezzo (fig. 1).

Le forze che l'utensile applica alla provetta, si trasmettono attraverso la piattaforma al sistema idraulico, trasformandosi in pressioni di olio, rilevabili sui due manometri visibili in fig. 1.

Il dinamometro è costituito schematicamente da due circuiti idraulici indipendenti, che trasformano in pressione d'olio la forza di compressione R_a (uguale ed opposta alla resistenza all'avanzamento) ed il momento torcente C_r .

Costruttivamente, l'apparecchio (fig. 2) è formato da una scatola, sul cui fondo è fissato un cilindretto (\varnothing 55 mm) collegato esternamente — mediante un tubicino di rame — al manometro, per la compressione (fondo scala: 100 Kg/cm²).

In questo cilindretto scorre a tenuta uno stantuffo, al quale sono trasmessi dalla piattaforma portapezzo gli sforzi di compressione R_a .

Sullo stantuffino poggia il gambo cilindrico centrale di una campana, che porta nella parte superiore due braccia diametrali. Il centraggio di questa campana è assicurato da due sedi di rotolamento e scorrimento, riempite di sfere: una sede è posta sulla base della cassa ed è accoppiata alla parte terminale della zona cilindrica inferiore della campana; la seconda è ricavata nel coperchio, con cui viene chiusa la cassa, ed è accoppiata alla parte cilindrica superiore della campana stessa.

Sulla campana è fissata direttamente, mediante due codoli di trascinalimento ed un grosso bullone centrale, la piattaforma portapezzi; essa presenta due scanalature a coda di rondine e parallele, per il montaggio dei pezzi da forare, nel nostro caso della morsa.

Lateralmente, in posizioni diametralmente opposte e nella parte alta della cassa, sono fissati a questa altri due cilindretti (diametro 35 mm), collegati esternamente mediante tubicini di rame, al manometro per la torsione (fondo scala: 15 Kg/cm²).

Nei cilindretti scorrono a tenuta due stantuffi, collegati unilateralmente con le braccia della campana, mediante astine rigide; l'accoppiamento è assicurato da due

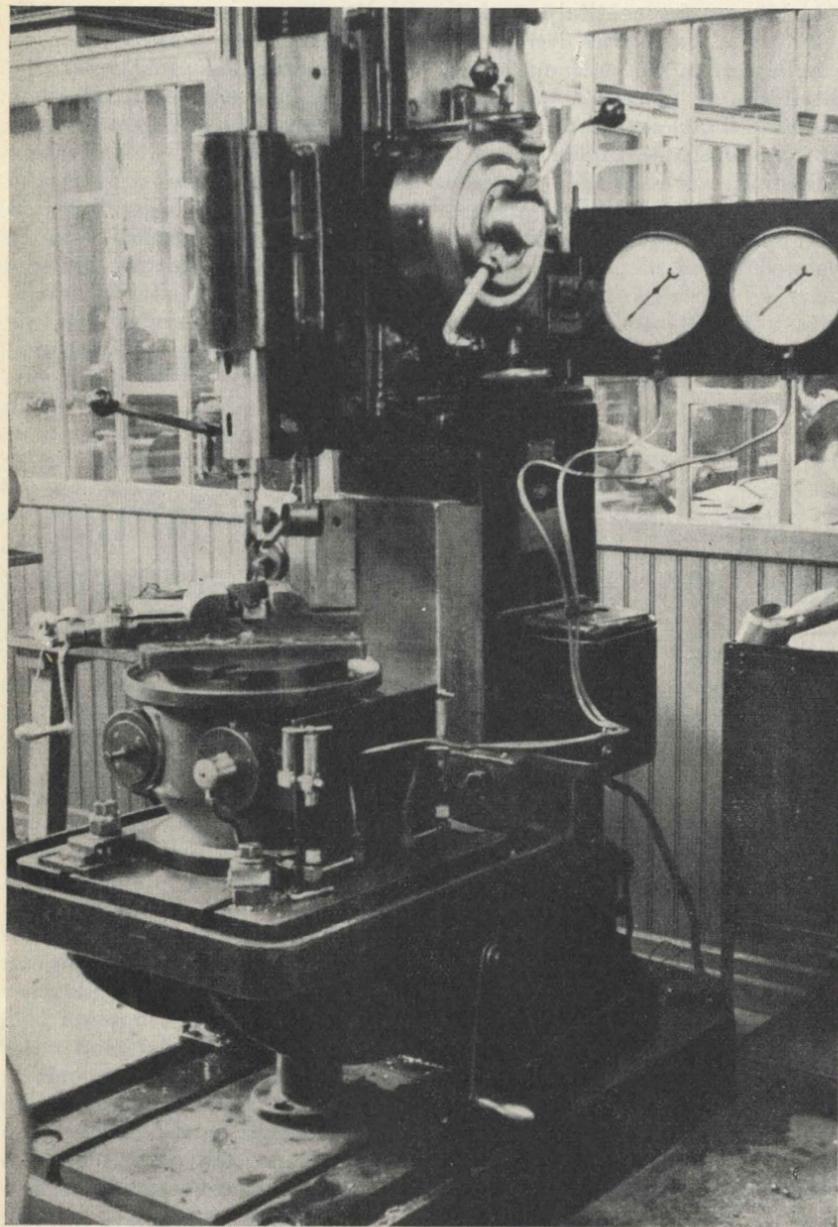


Fig. 1

molle e da due viti d'arresto, che impediscono agli stantuffini di uscire dalle rispettive sedi, quando non si lavora ed è nullo il momento torcente C_r .

Il momento torcente C_r dovuto alla rotazione della punta è così trasmesso alla piattaforma portapezzi; da questa ai bracci della campana (distanza tra gli assi 200 mm) ed infine da questi agli stantuffini ed al manometro per la torsione (fig. 3).

Taratura e sensibilità dello strumento.

La taratura di uno strumento consiste — come è noto — nel

determinare in forma analitica o grafica la relazione che intercorre tra la lettura dello strumento e la grandezza che si vuole misurare con esso.

Si tratterà, in questo caso, di determinare le relazioni tra gli sforzi di compressione R_a e le pressioni p_a lette sul relativo manometro ed analogamente tra momenti torcenti C_r e pressioni corrispondenti p_r .

Poichè per l' **sensibilità** di una lettura si intende il minimo spostamento che può essere apprezzato, è da notare che essa dipende dalla scala dello strumento di misura, dal suo indice, da even-

tuali giuochi ed imperfezioni dei meccanismi interni etc.

Si esaminino separatamente le tarature dei manometri, per la compressione e per la torsione e le relative sensibilità.

Le due tarature sono ricavate con procedimento statico: si noti che le prove di foratura hanno invece carattere dinamico.

Circuito per la determinazione della forza di compressione.

a) *Taratura* (fig. 3, 4).

Si esamina, prima, il caso ideale di assenza di attriti (specie di quello al primo distacco), di assenza di aria dalle tubazioni dell'olio, di mancanza di perdite di olio, e si trascura inoltre il peso delle leve, degli stantuffini etc.

Supposto che anche il manometro sia graduato con precisione, la relazione cercata tra R_a e p_a sarebbe semplicemente (fig. 4):

$$[1] \quad R_a = p_a S_a$$

(S_a = area dello stantuffino per la compressione: 23,76 cm²).

Sempre nel caso ideale di assenza di attriti, si può ovviare all'incertezza della perfetta graduazione del manometro, ossia tararlo, caricando la piattaforma portapezzo con pesi noti; la pressione p_a effettiva è allora data dal rapporto di questi pesi all'area S_a dello stantuffino, ossia vale ancora la [1].

Per evitare di dovere posare sulla piattaforma pesi ingenti, si può usare una leva, come indicato nella figura 4, ove M è l'estremità del mandrino bloccato, N un cuneo appoggiato su detta estremità, N' un cuneo opportunamente fissato sulla piattaforma L .

In tal caso si ha:

$$R_a a = P l$$

e quindi:

$$R_a = \frac{1}{a} P$$

ed ancora per la [1]:

$$p_a = \frac{R_a}{S_a} = \frac{1}{a S_a} P$$

È poi necessario tenere conto degli attriti e dei pesi proprii dei vari pezzi (*campana, piattaforma, ed eventualmente morsa*) che gravano costantemente sullo stantuf-

fino e che producono una certa pressione sull'olio anche quando è nullo lo sforzo di compressione R_a .

Si può allora determinare una *tabella di taratura*, che permetta di passare dallo sforzo effettivo di compressione R_a che è noto, alla pressione p_a che gli corrisponde, letta sul relativo manometro.

Ciò è stato appunto eseguito con i dati seguenti che si riferiscono allo schema di fig. 4:

$$a = 100 \text{ mm}, l = 1250 \text{ mm}.$$

Il fattore di moltiplicazione dei pesi P per ottenere gli sforzi R_a è risultato:

$$\frac{l}{a} = 12,5$$

perciò:

$$R_a = 12,5 P$$

Si è così ricavata la seguente tabella di valori medi di più prove:

TABELLA N. 1. - *Taratura del manometro per la misura degli sforzi di compressione.*

R_a (Kg)	p_a (Kg/cm ²)	R_a (Kg)	p_a (Kg/cm ²)
0	2,4	450	17,6
100	5,6	500	19,2
150	7,5	650	24,4
200	9,1	700	26,0
300	12,2	1000	31,4
350	14,4	1200	38,1
400	16,0	1500	48,2

La relazione tra R_a e p_a espressa da tale tabella, posta in forma grafica, dà luogo — con grande approssimazione — ad una retta obliqua non passante per l'origine degli assi, la cui espressione analitica è:

$$R_a = K_1 \cdot p_a - K_2$$

(ove K_1 e K_2 sono costanti)

Eseguiti i calcoli per un punto qualsiasi della retta si è trovato:

$$K_1 = 29,6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$K_2 = 71 \text{ Kg}$$

perciò:

$$[2] \quad R_a = 29,6 \cdot p_a - 71 \text{ (Kg)}$$

Mediante questa relazione, sono stati ricavati i valori di R_a corrispondenti ai valori di p_a , letti sul manometro.

Unica causa di errore possibile, che però non sembra influisca molto sui risultati, è il modo dif-

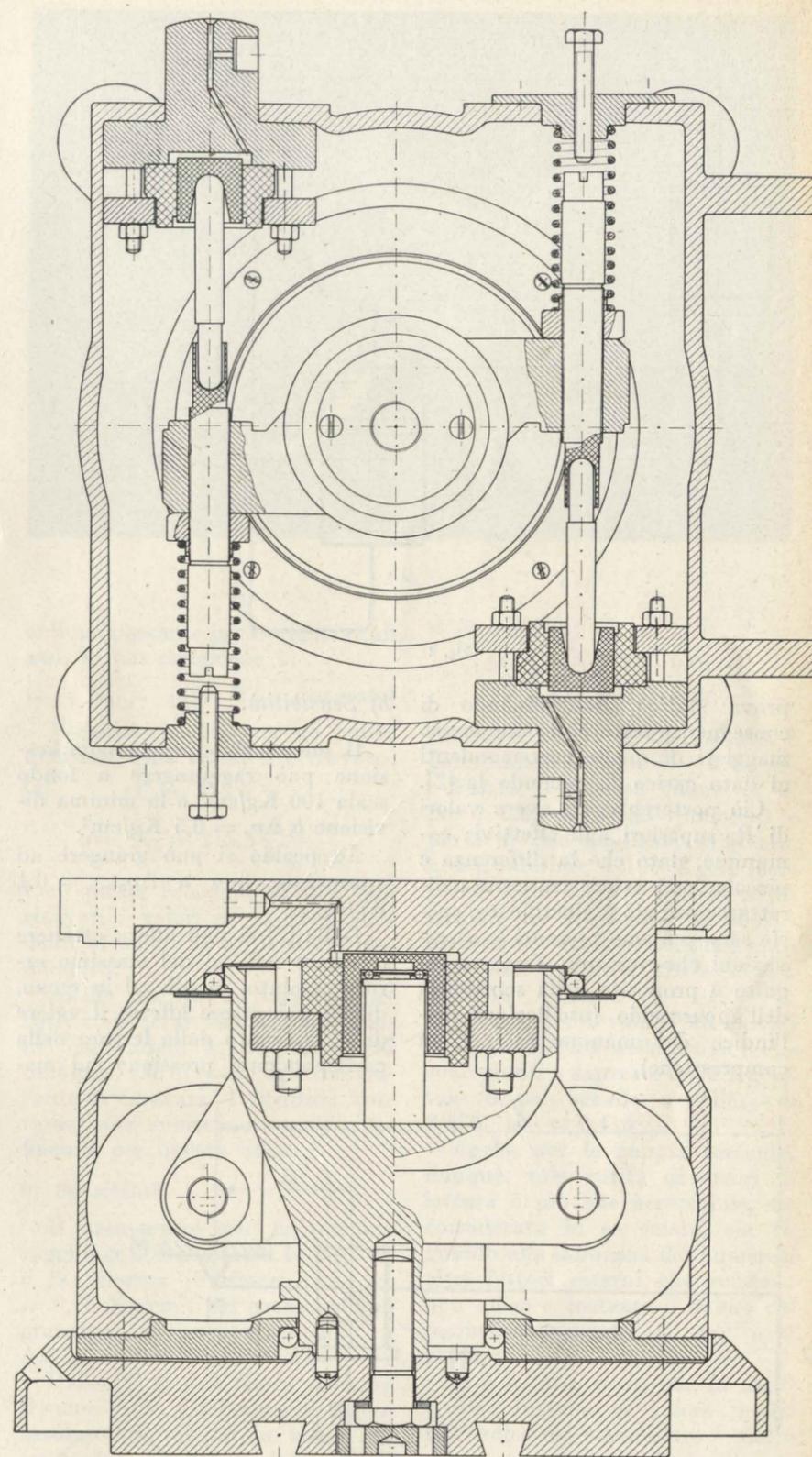


Fig. 2

ferente secondo cui agiscono i carichi nelle prove di foratura ed in quelle di taratura.

Come già detto, i primi agiscono dinamicamente ed i secondi staticamente.

In ogni caso, e come orientamento, si può pensare che vibrazioni ed urti durante le prove di foratura eliminino o almeno attenuino gli effetti dell'attrito, che possono essere più sentiti in una

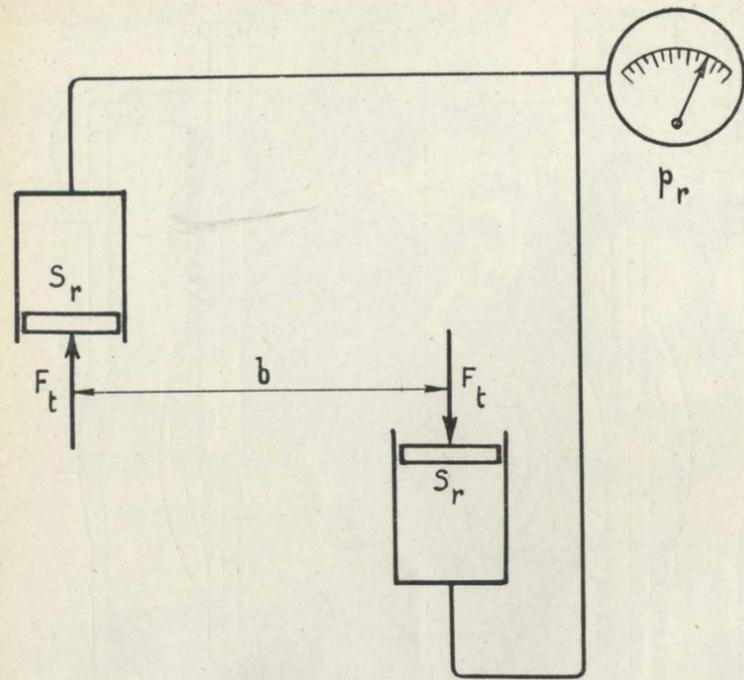


Fig. 3

prova statica, determinando di conseguenza letture al manometro maggiori di quelle corrispondenti al dato carico R_a secondo la [2]. Ciò porterebbe ad avere valori di R_a superiori agli effettivi; comunque, dato che la differenza è piccola, può essere trascurata direttamente; ciò è giustificato, specie se si tengono presenti le osservazioni che verranno fatte in seguito a proposito della sensibilità dell'apparecchio (oscillazioni dell'indice del manometro per la compressione).

b) Sensibilità.

Il manometro per la compressione può raggiungere a fondo scala 100 Kg/cm^2 e la minima divisione è $\Delta p_a = 0,5 \text{ Kg/cm}^2$.

Ad occhio si può giungere ad apprezzare fino a $\Delta p_a \text{ min} = 0,1 \text{ Kg/cm}^2$.

Dalla [2] si può allora ottenere il valore $\Delta R_a \text{ max}$ del massimo errore assoluto, in più od in meno, di cui può essere affetto il valore di R_a , ricavato dalla lettura della corrispondente pressione sul ma-

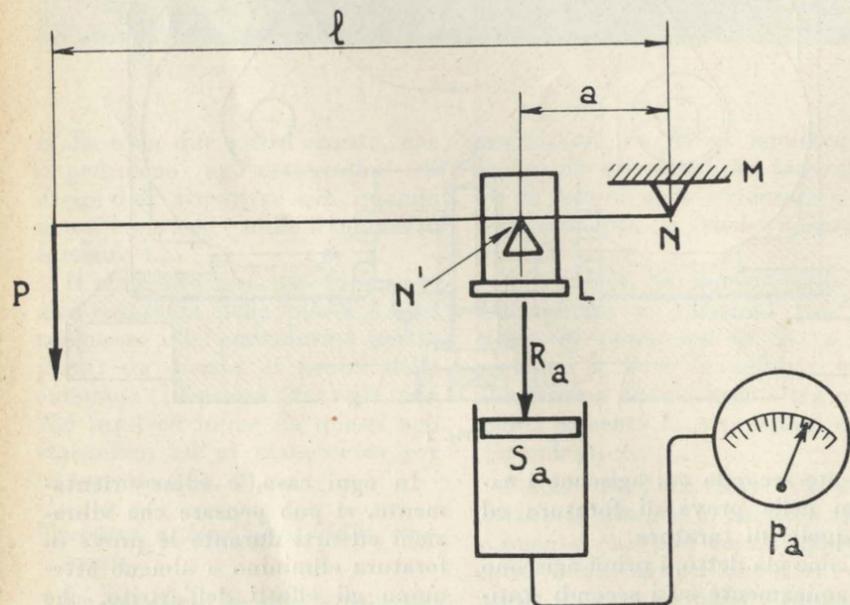


Fig. 4

nometro. Infatti essendo per la [2]:

$$\Delta R_a = 29,6 \Delta p_a$$

e posto

$$\Delta p_a \text{ min} = 0,1 \text{ Kg/cm}^2$$

si ottiene:

$\Delta R_a \text{ max} = 29,6 \cdot 0,1 = 2,96 \cong 3 \text{ Kg}$ cioè ogni valore di R_a ricavato è determinato a meno di $\pm 3 \text{ Kg}$.

Poichè il minimo valore di R_a per i vari materiali esaminati nel corso delle prove seguenti e per le diverse condizioni di lavoro, non è inferiore a 200 Kg , ne deriva un errore relativo percentuale massimo sulle misure di:

$$\frac{3}{200} 100 = 1,5\%$$

mentre per i valori più elevati di R_a riscontrati nelle prove e che sono giunti a superare i 1300 Kg , tale errore scende a valori di

$$\frac{3}{1300} 100 = 0,23\%$$

Tale entità degli errori di lettura è dunque più che accettabile anche solo considerata in se stessa.

L'osservazione delle prove eseguite mostra ancora meglio come sia trascurabile tale errore di lettura. Nelle prove, infatti, si è riscontrato che lo sforzo di compressione R_a , appena raggiunto il suo valore medio, non rimane costante, ma oscilla più o meno rapidamente intorno a detto valore; ciò dipende dalla non perfetta omogeneità del materiale, ma più probabilmente dallo stesso procedimento di formazione del truciolo. L'inerzia della apparecchiatura non riesce ad assorbire completamente tali fenomeni oscillatori.

Inoltre, per le velocità di taglio più elevate e per alcuni materiali quali le leghe leggere, ed in misura minore anche gli acciai, si nota la tendenza del truciolo a saldarsi alla punta ed a formare il tagliente di riporto. Ciò causa forti aumenti dello sforzo di compressione R_a (dell'ordine di 300 Kg corrispondenti a $\Delta p_a = 10 \text{ Kg/cm}^2$).

Non si deve, d'altra parte, trascurare l'influenza delle diverse riaffilature che subisce periodicamente la punta e che, specie se si assottiglia la nervatura centrale (operazione questa general-

mente eseguita a mano) non possono ripristinare esattamente le condizioni geometriche dei taglianti preesistenti.

Infine anche le condizioni di refrigerazione e lubrificazione possono influire sul valore di R_a .

Circuito per la determinazione della coppia torcente.

a) Taratura

Si vuole determinare la relazione tra il momento torcente C_r e la pressione p_r letta al manometro della torsione.

Come si è supposto per la compressione, si può considerare anche ora il caso ideale di assenza di attriti e di manometro esattamente graduato. Essendo b il braccio delle forze F_t esercitate sulla campana ($b = 200 \text{ mm}$), la relazione cercata tra C_r e p_r risulta (fig. 3):

$$C_r = F_t b \quad F_t = p_r S_r$$

(dove $S_r = 9,62 \text{ cm}^2$)

risulta:

$$[3] \quad C_r = b S_r p_r$$

Si può così procedere alla determinazione della tabella di taratura, leggendo sul manometro le pressioni p_r , che corrispondono alla applicazione alla piattaforma portapezzo di coppie torcenti di valore noto.

Tali coppie furono applicate fissando alla piattaforma del dinamometro un braccio, alla estremità del quale si applicarono forze di valore determinato, misurate con un dinamometro (fig. 5).

Si ricavò in tal modo la tabella di taratura, come media di più prove.

TABELLA N. 2. - Taratura del manometro per la misura della coppia torcente.

C_r (Kgcm)	p_r (Kg/cm ²)	C_r (Kgcm)	p_r (Kg/cm ²)
0	0,00	431	2,00
75	0,35	474	2,20
150	0,70	539	2,50
215	1,00	602	2,80
280	1,30	668	3,10
323	1,50	820	3,80

La relazione tra C_r e p_r , espressa da tale tabella, posta in forma grafica, dà anche questa volta una curva approssimabile ad una retta

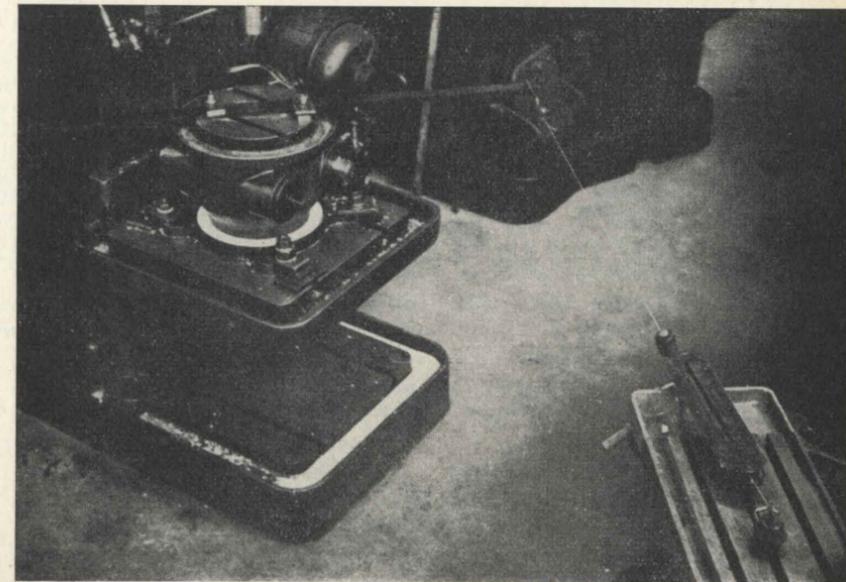


Fig. 5

obliqua passante per l'origine degli assi, la cui equazione è:

$$C_r = K_3 p_r \quad (\text{ove } K_3 = \text{cotanste})$$

Eseguiti i calcoli per un punto qualsiasi della retta, si è trovato:

$$[4] \quad C_r = 215,5 p_r$$

$$\text{ove } K_3 = 215,5 \frac{\text{Kg/cm}}{\text{Kg/cm}^2}$$

Con questa relazione si sono poi ricavati i valori di C_r corrispondenti ai valori di p_r , letti sul manometro.

Anche per questa taratura occorre considerare la differente azione dei carichi statici da quelli dinamici, che in realtà agiscono durante la foratura. I risultati, tuttavia, non subiscono sensibile influenza per questa causa.

b) Sensibilità.

Il manometro per la torsione raggiunge a fondo scala 15 Kg/cm^2 e la minima divisione è $\Delta p_r = 0,05 \text{ Kg/cm}^2$. Ad occhio si può giungere ad apprezzare fino a $\Delta p_r \text{ min} = 0,01 \text{ Kg/cm}^2$.

Dalla [4] si può allora ricavare il valore $\Delta C_r \text{ max}$ del massimo errore assoluto, in più od in meno, da cui può essere affetto il valore di C_r ricavato dalla lettura della corrispondente pressione sul manometro.

Infatti essendo per la [4]

$$\Delta C_r = 215,5 \Delta p_r$$

e posto

$$\Delta p_r \text{ min} = 0,01 \text{ Kg/cm}^2$$

si ottiene:

$$\Delta C_r \text{ max} = 215,5 \cdot 0,01 = 2,155 = 2 \text{ Kgcm.}$$

cioè ogni valore di C_r ricavato, è determinato a meno di $\pm 2 \text{ Kgcm}$.

Poichè il minimo valore di C_r per i vari materiali esaminati e per le diverse condizioni di lavoro, non è inferiore a 100 Kgcm (solo per le leghe leggere si sono avuti minimi sui 50 Kgcm) ne deriva un errore relativo percentuale massimo sulle misure di $2/100 \cdot 100 = 2\%$.

Invece, per i valori più elevati di C_r riscontrati nelle prove e che sono giunti a superare i 480 Kgcm , tale errore scende a valori di $2/480 \cdot 100 = 0,416\%$.

Anche per la coppia torcente, dunque, tale entità di errori di lettura è più che accettabile, sia considerata in se stessa, sia riguardo alla influenza dei numerosi altri fattori esterni che rendono non unico e costante il valore del momento torcente C_r per ogni prova.

Si è notato, però, che la oscillazione intorno al valore medio dell'indice del manometro è molto meno pronunciata di quella riscontrata nella misura dello sforzo di compressione. Inoltre il valore massimo del momento torcente è stato quasi sempre raggiunto alla fine della foratura, quando già l'indice del manometro per la compressione stava tornando nella posizione di riposo.

Descrizione delle prove.

Le prove sono state compiute su materiali diversi, ossia: su ghisa grigia di media durezza ($Hd = 170$), su acciai ($K_r = 38 \text{ Kg/mm}^2$; $K_r = 60 \div 70 \text{ Kg/mm}^2$); su acciaio fuso ($K_r = 110 \text{ Kg/mm}^2$) e su leghe leggere.

Per limitare il campo delle prove, si è sempre usata una punta elicoidale del diametro di 20 mm in acciaio super-rapido.

L'affilatura di tale punta è stata correttamente eseguita con apposita attrezzatura meccanica, per garantire la maggiore simmetria possibile ai due taglienti e quindi porli nelle migliori condizioni di lavoro; inoltre per rendere confrontabili tra loro i risultati di esperienze, eseguite dopo successive affilature.

Alcune prove sono state ripetute, dopo avere ridotto lo spessore dello spigolo centrale della punta, in modo da potere rilevare la variazione degli sforzi di compressione R_a ed i momenti torcenti C_r , nelle nuove condizioni di nervatura centrale assottigliata, a parità di velocità di taglio e di avanzamento.

Come dati di partenza e di impostazione delle prove, si sono assunte condizioni di taglio normali, realizzabili sulla macchina adoperata.

Le prove di foratura sono state eseguite a secco o con refrigerante (acqua ed olio emulsionabile).

L'apparecchiatura tarata fu fissata rigidamente, mediante staffe alla tavola portapezzo, e dopo avere eseguito il controllo della coincidenza del suo asse verticale con quello del mandrino, su essa si montò una morsa per il rapido bloccaggio del pezzo.

Fu notato durante le prove che,

mentre il manometro per la misura dello sforzo di compressione iniziava a segnare appena la punta incominciava la foratura, quello della torsione agiva con un certo ritardo; la quale cosa trova una spiegazione, nella osservazione che la punta comprime subito il pezzo, appena viene in contatto con esso; invece, finché la parte conica della punta non è penetrata tutta nel materiale, il momento torcente C_r risulta molto piccolo, perchè è piccolo il braccio secondo cui agiscono le forze applicate ai due taglienti.

A questo motivo deve poi essere riferita la considerazione della inerzia dello strumento, più sentita nella misura della coppia torcente che nella compressione, a causa dei valori di C_r , molto piccoli rispetto alle forze di repulsione avvertite in modo particolare con attacchi bruschi.

Risultati sperimentali.

Le tabelle allegate raccolgono i risultati delle prove eseguite: dalle letture ai manometri (p_a e p_r) intese nel loro valore medio, sono stati calcolati rispettivamente i valori dello sforzo di compressione (R_a) della coppia torcente (C_r), della resistenza specifica all'avanzamento (P_{sa}), della resistenza specifica al taglio (P_{st}), della potenza di avanzamento (P_a), della potenza per la rotazione (P_r), della potenza specifica per l'avanzamento (P_{sa}), della potenza specifica per la rotazione (P_{sr}), della potenza totale (P_t), della potenza specifica totale (P_{st}).

Per tale calcolo sono state usate le seguenti relazioni:

$$[2] \quad R_a = 29,6 p_a - 71 \text{ (Kg)}$$

$$[4] \quad C_r = 215,5 p_r \text{ (Kgcm)}$$

$$P_{sa} = \frac{2 R_a}{a D \sin \frac{\theta}{2}} \text{ (Kg/mm}^2\text{)}$$

a = avanzamento per giro (mm)

D = diametro della punta (mm)

$\frac{\theta}{2}$ = semiangolo dei taglienti $58^\circ 30'$.

$$P_{st} = \frac{8 C_r}{a D^2} \text{ (Kg/mm}^2\text{)}$$

C_r in Kgmm.

$$P_a = \frac{R_a n a}{60 75 1000 \eta} \text{ (Cv)}$$

n = giri/min.

η = rendimento meccanico (0,8).

$$P_r = \frac{C_r \cdot \omega}{75 1000} = \frac{C_r 2 \pi n}{75 60 1000 \eta} \text{ (Cv)}$$

$(C_r \text{ in Kgmm.})$

Poichè la sezione del truciolo è $S = \frac{a D}{4}$ (mm²), la potenza specifica (per unità di sezione del truciolo) per la compressione è:

$$P_{sa} = \frac{P_a}{S} \text{ (Cv/mm}^2\text{)}$$

e per la rotazione:

$$P_{sr} = \frac{P_r}{S} \text{ (Cv/mm}^2\text{)}$$

La potenza totale è $P_t = P_a + P_r$, mentre la potenza specifica totale vale: $P_{st} = P_{sa} + P_{sr}$.

Come è già stato scritto, le tabelle sono state elaborate in funzione degli avanzamenti per giro e dei numeri al min. del mandrino.

Gian Federico Micheletti

I rilevamenti sperimentali, cui si fa riferimento nella presente memoria, sono stati eseguiti presso l'Istituto di Tecnologie Generali del Politecnico di Torino con la collaborazione dell'ing. G. Tortorelli.

TABELLA N. 3. - Valori calcolati per ghisa grigia ($Hd 170$ - foratura a secco).

a	0,26				0,35				0,5			
	300	375	480	600	300	375	480	600	300	375	480	600
R_a	462	462	462	462	762	735	719	708	1261	1192	1150	1129
C_r	162	146	136	131	211	181	164	155	293	239	210	196
P_{sa}	209	209	209	209	256	246	241	237	206	279	269	264
P_{sr}	125	112	105	101	120	103	94	89	117	95	84	78
P_a	0,010	0,013	0,016	0,020	0,022	0,027	0,034	0,041	0,053	0,062	0,077	0,094
P_r	0,848	0,955	1,140	1,370	1,106	1,182	1,373	1,622	1,535	1,562	1,760	2,055
P_{sa}	0,008	0,010	0,012	0,015	0,012	0,015	0,019	0,024	0,021	0,025	0,031	0,038
P_{sr}	0,651	0,734	0,876	1,054	0,631	0,676	0,785	0,926	0,614	0,625	0,704	0,821
P_t	0,858	0,968	1,156	1,390	1,128	1,209	1,407	1,663	1,588	1,624	1,837	2,149
P_{st}	0,659	0,744	0,888	1,069	0,643	0,691	0,804	0,950	0,635	0,650	0,735	0,859

TABELLA N. 4. - Valori calcolati per acciaio $K_r = 38 \text{ Kg/mm}^2$, con refrigerazione; profondità di foratura 25 mm; punta diametro 20 mm.

a	0,17				0,26				0,35			
	300	375	480	600	300	375	480	600	300	375	480	600
R_a	520	550	588	638	710	741	782	832	898	952	1020	1095
C_r	213	223	236	248	290	310	346	379	369	397	455	509
P_{sa}	359	380	406	440	321	334	353	376	301	319	342	367
P_{sr}	250	262	278	292	223	238	266	291	211	227	260	290
P_a	0,007	0,010	0,013	0,018	0,015	0,020	0,027	0,036	0,026	0,035	0,047	0,064
P_r	1,117	1,457	1,977	2,595	1,520	2,025	2,897	3,960	1,880	2,595	3,810	5,320
P_{sa}	0,009	0,011	0,016	0,021	0,012	0,015	0,021	0,028	0,015	0,020	0,027	0,036
P_{sr}	1,315	1,715	2,325	3,055	1,170	1,558	2,225	3,045	1,073	1,482	2,180	3,040
P_t	1,124	1,467	1,990	2,613	1,535	2,045	2,924	3,996	1,906	2,630	3,857	5,384
P_{st}	1,324	1,726	2,341	3,076	1,182	1,573	2,246	3,073	1,088	1,502	2,207	3,076

TABELLA N. 5. - Valori calcolati per acciaio $K_r = 38 \text{ Kg/mm}^2$ con refrigerazione; profondità di foratura 25 mm; punta diametro 20 mm assottigliata sullo spigolo centrale.

a	0,17				0,26				0,35			
	300	375	480	600	300	375	480	600	300	375	480	600
R_a	364	381	411	440	493	518	550	590	620	652	692	743
C_r	209	215	225	237	309	322	335	367	407	426	445	492
P_{sa}	252	263	284	304	222	234	248	266	208	218	232	249
P_{sr}	246	253	264	279	237	248	258	282	232	244	254	282
P_a	0,005	0,007	0,009	0,012	0,011	0,014	0,019	0,026	0,018	0,024	0,032	0,043
P_r	1,095	1,405	1,885	2,480	1,620	2,100	2,805	3,840	2,135	2,785	3,730	5,150
P_{sa}	0,006	0,008	0,011	0,015	0,008	0,011	0,015	0,020	0,010	0,014	0,018	0,025
P_{sr}	1,290	1,653	2,220	2,920	1,247	1,617	2,160	2,955	1,220	1,592	2,132	2,940
P_t	1,100	1,412	1,894	2,492	1,631	2,114	2,824	3,866	2,153	2,809	3,762	5,193
P_{st}	1,296	1,661	2,231	2,935	1,255	1,628	2,175	2,975	1,230	1,606	2,150	2,965

TABELLA N. 6. - Valori calcolati per acciaio $K_r 60 \div 70 \text{ Kg/mm}^2$ con refrigerazione; profondità di foratura 40 mm; punta diametro 20 mm.

a	0,17				0,26				0,35			
	300	375	480	600	300	375	480	600	300	375	480	600
R_a	535	579	643	737	757	817	913	1042	981	1052	1182	1350
C_r	203	207	213	223	310	317	331	354	418	428	450	485
P_{sa}	370	400	444	510	342	369	412	470	329	352	396	453
P_{sr}	239	244	251	262	239	244	255	272	239	244	257	277
P_a	0,008	0,010	0,015	0,021	0,016	0,022	0,032	0,045	0,029	0,038	0,055	0,079
P_r	1,065	1,352	1,780	2,330	1,625	2,075	2,770	3,700	2,190	2,795	3,770	5,070
P_{sa}	0,009	0,012	0,017	0,025	0,013	0,017	0,024	0,035	0,016	0,022	0,031	0,045
P_{sr}	1,250	1,592	2,095	2,745	1,250	1,595	2,130	2,845	1,250	1,597	2,155	2,900
P_t	1,073	1,362	1,795	2,351	1,641	2,097	2,802	3,745	2,219	2,833	3,825	5,149
P_{st}	1,259	1,604	2,112	2,770	1,263	1,612	2,154	2,880	1,266	1,619	2,186	2,945

TABELLA N. 7. - Valori calcolati per acciaio legato $K_r = 110 \div 120 \text{ Kg/mm}^2$ con refrigerazione; profondità di foratura 15 mm; punta diametro 20 mm con spigolo assottigliato.

a	0,12			0,17		
	120	150	190	120	150	190
R_a	318	310	303	469	457	418
C_r	172	169	158	262	258	281
P_{sa}	265	259	252	324	318	289
P_{sr}	287	282	264	308	304	331
P_a	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004
P_r	0,360	0,441	0,524	0,548	0,674	0,931
P_{sa}	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004
P_{sr}	0,600	0,736	0,874	0,645	0,793	1,098
P_t	0,361	0,443	0,526	0,551	0,677	0,935
P_{st}	0,602	0,739	0,877	0,648	0,797	1,102

TABELLA N. 8. - Valori calcolati per lega leggera S. 5 (anticorodal) con refrigerazione; profondità di foratura 30 mm; punta diametro 20 mm assottigliata.

a	0,26			0,35		
	960	1200	1500	960	1200	1500
R_a	245	271	269	314	329	300
C_r	75	65	54	119	65	54
P_{sa}	111	122	121	105	110	100
P_{sr}	58	50	41	68	37	31
P_a	0,017	0,020	0,029	0,029	0,038	0,044
P_r	1,262	1,353	1,410	1,984	1,353	1,410
P_{sa}	0,013	0,015	0,022	0,017	0,022	0,025
P_t	0,971	1,041	1,085	1,133	0,774	0,806
P_t	1,279	1,373	1,439	2,013	1,391	1,454
P_{st}	0,984	1,056	1,107	1,150	0,796	0,831

Il programmatore ad impulsi e l'automazione delle macchine universali

SAVERIO BONO, trattando dell'automazione delle macchine operatrici in genere e di quelle utensili in particolare, descrive il « programmatore ad impulsi », semplice apparecchio che offre la possibilità di concludere un ciclo composto da un prestabilito numero di eventi, alla sola condizione che ogni evento si manifesti con un impulso elettrico.

La ricerca di un tipo di automazione adatta per l'Europa, ci riporta al problema fondamentale, comunissimo nella nostra industria, piccola, media e grande: l'automazione delle macchine operatrici in genere e di quelle utensili in particolare.

Questo problema può trovare la sua soluzione nel programmatore ad impulsi, semplice apparecchio che offre la possibilità di concludere un ciclo composto da un prestabilito numero di eventi, alla sola condizione che ogni evento si manifesti con un impulso elettrico.

Esso consente di ottenere automaticamente:

1) l'arresto di una macchina dopo un certo numero di passate (sbariatrici) o dopo un certo numero di pezzi prodotti (rettificatrici);

2) il comando della diamantatura di una mola, dopo la rettificatura di un predeterminato numero di pezzi;

3) il prelievo di un campione ogni tanti pezzi prodotti (controllo statistico di qualità);

4) altre operazioni similari.

Quando il massimo numero degli eventi e perciò degli impulsi predisponibili è 10, si adopera un apparecchio semplice; quando è 10^2 si adopera un apparecchio doppio; quando è 10^3 un apparecchio triplo e così via, intendendo per semplice, doppio, triplo ecc. un apparecchio con uno, due, tre quadranti con manopole e relativo selettore elettromagnetico.

Disponendo i quadranti uno a fianco all'altro, il primo di essi, a partire da destra, rappresenta le unità, il secondo le decine, il terzo le centinaia e così via; in tal modo è possibile controllare un numero d'impulsi di 10, 100, 1000, ecc., secondo le potenze del 10.

Quando il numero degli impulsi è ≤ 10 viene interessato solo il

primo selettore, che li raccoglie uno dopo l'altro, interrompendo il passaggio della corrente, quando viene raggiunto il numero prefissato: l'apposito soccorritore provvede a riportarlo a zero, pronto per l'inizio del ciclo successivo.

Quando il numero degli impulsi è ≤ 100 , i selettori interessati sono due. Il primo raccoglie gli impulsi uno dopo l'altro: raggiunto un numero di impulsi corrispondente alle unità impostate, non viene interrotto il passaggio della corrente, perchè non è stato ancora interessato il secondo selettore. Pertanto gli impulsi continueranno ad interessare il primo selettore e quando questo ne assorbirà dieci, farà spostare di un posto quello delle decine e ciò tante volte quante sono le decine impostate. Sopraggiungendo i residui impulsi corrispondenti alle unità impostate, si avrà la interruzione del passaggio della corrente, in corrispondenza dell'ultimo impulso delle unità impostate sul relativo quadrante e subito dopo il ritorno a zero di tutti i selettori, pronti per il ciclo successivo.

La impostazione degli impulsi anzichè manualmente, ruotando le manopole dei quadranti, può essere fatta automaticamente e contemporaneamente per parecchi selettori, per mezzo di elementi perforati.

Questo è il punto di partenza della evoluzione di questo dispositivo, che, multiplato nei suoi elementi, ma conservando la sua elementare semplicità e la conseguente sicurezza di funzionamento, ci consentirà sviluppi ed applicazioni di elevato interesse per la realizzazione di una automazione elastica, semplice, quasi casalinga, quale si conviene alla produzione di piccole serie, caratteristiche della nostra industria, senza pregiudizio di interessanti prestazioni anche per la produzione di grandi serie.

Tenendo presente inoltre le

possibilità di comando e trasmissione a distanza, si possono implicitamente ritenere risolubili molti problemi di produttività, di telecontrollo, ecc. caratteristici della moderna automazione, nei suoi vari aspetti, che vogliamo dettagliare, allo scopo di offrire alla meditazione e all'iniziativa dei tecnici, nuove possibilità applicative, integrantesi con il dispositivo programmatore ad impulsi, di cui ci stiamo occupando.

Gli aspetti fondamentali dell'automazione, sui quali vogliamo soffermarci, sono:

1) Automazione continua tipo « Detroit », rigidamente programmata e realizzata.

2) Automazione basata sull'autocontrollo o autocalibratura, di cui ci siamo occupati a più riprese in passato, sottolineandone la versatilità e la elasticità (*).

3) Automazione di alto rango, basata sull'impiego di calcolatrici elettroniche, che si articola sulle informazioni e sui calcoli ad esse afferenti.

Deliberatamente trascuriamo il primo e il terzo aspetto, insistendo solo sul secondo, come quello che più facilmente lascia intravedere la possibilità di applicazione alle piccole e medie serie, smentendo l'opinione più corrente che l'automazione in genere sia assolutamente subordinata alle grandi serie e perciò alle grandi aziende.

L'automazione, come moderno sussidio delle piccole e medie serie, va intesa come perfezionamento delle macchine classiche e si compendia nelle macchine con comando a programma, funzionanti quasi senza operatori.

Tutte le tecniche hanno contribuito: l'elettronica, l'idraulica, la pneumatica, l'elettromagnetica, ecc.

(*) Cfr. dello stesso Autore fasc. n. 11 del 1956 « Moderne tecniche del controllo della produzione ».

Ad un certo momento, servocomandi di ogni genere ed apparecchi a copiare semplici e multipli, rappresentarono condizioni esclusive per la vendita delle macchine utensili tradizionali, in quanto, per mezzo di una avveduta valorizzazione di questi presidi, si riuscì a ridurre in modo notevole i tempi di lavorazione ed aumentare vantaggiosamente le prestazioni e le possibilità delle macchine.

Ma tutto ciò non poteva prescindere da un più impegnativo concorso di attenzione e di capacità da parte dell'operatore, il quale doveva rispondere, con il suo manuale intervento, della sequenza delle varie operazioni e della loro entità.

Per arrivare ad un grado più spinto di automazione, evitando in pari tempo di rivolgersi verso soluzioni troppo speciali e perciò monoscopo, bisogna orientarsi verso la successione automatica delle fasi di lavorazione, ossia verso il comando a programma, che quando ne è il caso, non disdegna il controllo automatico con circuito in *feed-back*, ossia in *auto-correzione*.

Le operazioni manuali, affidate per il passato alla sensibilità dell'operatore, vengono effettuate automaticamente in modo totalmente autonomo: pertanto l'attenzione dell'operatore può rivolgersi a parecchie macchine, riducendosi ad una semplice sorveglianza, che non richiede particolare capacità.

Basta saper cambiare gli utensili, senza curarsi della cadenza, che viene regolata dal programmatore, in base ad uno studio approfondito di specialisti in altra sede.

In generale le apparecchiature, che costituiscono il « servizio della macchina » trovano sistemazione al di fuori della macchina stessa, in un armadio, in un quadro, in un pannello di adeguate dimensioni e hanno tutti i caratteri di gruppi autonomi.

La macchina, così dotata, realizza una diminuzione dei tempi di lavorazione, una maggiore precisione, un minor impegno di qua-

lità nella mano d'opera, in una sola parola un incremento di produttività.

Ed è questo, invero, lo scopo essenziale di tutto ciò che viene proposto alla industria produttiva, sotto le etichette più svariate sulle quali si legge di volta in volta, automazione, automatizzazione, automatismo, meccanizzazione, e chi più ne ha più ne metta.

Prego di notare che ho detto « viene proposto » non « viene accettato ».

L'industria, e per essa gli industriali; (quelli italiani in particolare), sono in questo momento turbati da molti problemi. Non sono affatto nel clima di benevolo accoglimento di novità e di investimenti, non sono affatto orientati e documentati come si conviene a chi deve prendere una decisione.

Noi possiamo ripetere fino alla noia: in America ormai l'automazione è una realtà e presto o tardi sarà lo stesso in Europa. In un giorno ormai non lontano saremo costretti ad un confronto, almeno confronto di risultati, con i Paesi più progrediti, non fosse altro che per motivi di concorrenza, ossia di mercato comune.

L'accenno al confronto dei risultati, ci potrebbe fare sperare in un confronto di carattere positivo, che prescindesse dal confronto dei mezzi e alimentasse la speranza di essere a noi favorevole, più di quanto non potrebbe essere il confronto dei mezzi.

Ma la semplice considerazione di relazione tra causa ed effetto, ci impedisce di sperare che i risultati possano essere ottimi, con mezzi, non diciamo pessimi, ma certamente non aggiornati e per nulla confrontabili con quelli di cui ormai si parla e si discute come di una base di progresso, solida, definita, innegabile.

Considerazioni di confronto di salari, di ampiezza di mercati, di statura media di aziende, di ricchezza di materie prime, anche se apparentemente hanno un mordente, non reggono ad un esame più obiettivo e non giustificano assolutamente la nostra indifferenza di fronte al pericolo che minaccia le nostre industrie.

Dobbiamo persuaderci che la possibilità di produrre più e meglio, ci può venire solo da una mentalità « mecano-automatica », messa in atto attraverso una meccanizzazione intensiva, se non addirittura esasperata, ma sempre e soprattutto oculata.

Perciò dobbiamo anzitutto precisare: 1) dove; 2) quando; 3) come, bisogna automatizzare?

La risposta, ovviamente, sarà diversa per le varie stature aziendali e perciò trascuriamo, almeno in un primo tempo, ciò che riguarda le grandi aziende e preoccupiamoci delle medie e piccole aziende.

Non è difficile dimostrare che in queste si verificano gli sprechi più detestabili: infatti moltissimi lavori vengono eseguiti manualmente, con il pretesto che non vale la pena di attrezzarli (non diciamo automatizzarli) mentre potrebbero essere fatti più tecnicamente e più economicamente, utilizzando mezzi talvolta più ingegnosi che costosi.

E questa è la prima precisazione: dove?

Ovunque ci sia una ragione economica e perciò ovunque ci sia un errore tecnico-economico.

La seconda precisazione (quando?) è forse la più semplice e tuttavia la più drammatica: ieri. Sì, ieri perchè oggi è già troppo tardi.

La terza precisazione (come?) è naturalmente la più complessa, perchè deve tener conto di numerose circostanze e soprattutto deve impiantarsi in un ambiente psicologico e tecnico, tuttora in fase di orientamento.

Perciò pensiamo essere giudiziose premessa questa precisazione: automatizzare nella maniera più semplice, più elastica, più economica, più accessibile. Ciò vuol dire, almeno in un primo tempo, che bisogna rivolgersi non a macchine di alta specializzazione, che solo una grande serie può ammortizzare, ma a macchine *universali* o comunque poco specializzate, che possono essere automaticamente asservite ad un programma, che sia elasticamente adatto alle piccole serie, e techni-

camente adatto al non elevato livello dei nostri comuni operatori.

A questi interrogativi risponde, come elemento, il programmatore ad impulsi, la cui evoluzione è articolata sulla possibilità:

a) di concatenare più elementi decimali, in funzione di unità, decine, centinaia, di impulsi programmabili;

b) di comandare ciascuna fase di un ciclo, con un elemento perforato collegabile con i successivi, in modo da costituire una catena chiusa per cui il consenso alla fase successiva, viene dato dal compimento della fase precedente (asservimento a catena);

c) di associare altri comandi, caratteristici di ciascuna operazione o fase e attivabili per mezzo di impulsi predisposti.

Per meglio chiarire questi concetti, consideriamo l'esempio di una bobinatrice, che debba realizzare un avvolgimento per un trasformatore a varie tensioni. (L'avvolgimento del secondario deve essere arrestato una prima volta dopo S1 spire, una seconda volta dopo S2 spire, una terza volta dopo S3, e così via, per consentire le derivazioni corrispondenti alle tensioni secondarie V1, V2, V3, ecc.).

Poiché si desidera eliminare ogni possibilità di errore da parte dell'operatore ed aumentare la produzione senza compromettere la qualità, sarà necessario ricorrere ad un sistema automatico che realizzi il ciclo e lo ripeta quante volte occorra.

Poniamo che il numero delle spire e perciò il numero degli impulsi sia dell'ordine 10^2 , cioè tale da richiedere un apparecchio doppio, ossia un apparecchio con due gruppi di 9 contatti, attivati da tante coppie di elementi perforati quanti sono i gruppi di spire, intervallati da fermata, ossia quante sono le tensioni secondarie che si vogliono ottenere.

Le varie coppie di elementi perforati, costituenti il programma, sono collegate tra di loro a cerniera, così da costituire una catena, che viene sostenuta da un supporto parallelepipedo, ruotante intorno al suo asse, in modo

che sulla faccia orizzontale superiore, si appoggeranno successivamente la prima, la seconda e così via, fino all'ultima coppia di elementi perforati, che sarà seguita dalla prima del ciclo successivo. Il funzionamento della bobinatrice diventa così assolutamente automatico, il che vuol dire preciso, produttivo e riposante per l'operatore. Inoltre il passaggio da un programma ad un altro è questione di pochi istanti: basta sostituire la catena.

Facciamo ora il caso di una macchina utensile.

Stabilito che ogni impulso rappresenti, per esempio, un centesimo di mm, di spostamento, è possibile trasformare una dimensione in un corrispondente numero di impulsi. Basta che il movimento che si vuol comandare emetta un impulso in conseguenza di uno spostamento elementare, perchè venga arrestato dopo n spostamenti, in conseguenza di n impulsi.

Naturalmente la precisione ottenibile è funzione della precisione dell'organo utilizzato per il comando dello spostamento. Generalmente si tratta di carrelli comandati da viti, dei cui errori si può tener conto in precedenza, specie se si tratta di errori periodici. Oppure si può ottenere la riduzione dell'entità degli errori con una demoltiplicazione, che rende l'operazione più lenta ma più precisa, cosa che avviene già nelle macchine tradizionali, nelle quali gli accostamenti macrometrici sono distinti da quelli micrometrici, che possono essere dell'ordine di qualche « micron ».

Peraltro il disco solidale alla vite principale o quello solidale ad una vite s.f. che imbocca in una ruota elicoidale collegabile con la vite principale, può avere più di una camma lanciata di impulsi.

Compatibilmente con il fatto che questi marcano al ritmo di 10 al 1" per selettori di costruzione ordinaria e di oltre 50 al 1" per selettori di costruzione speciale, si possono realizzare avanzamenti dell'ordine di 1/10 o di 1/50 dell'avanzamento macrometrico o addirittura avanzamenti dell'ordine micrometrico.

Con queste premesse possiamo

prospettare il caso di una foratrice con mandrino multiplo a revolver a sei teste, di cui tre, munite di punte di diametro adatto ad essere azionate con una velocità e tre munite di punte di diametro adatte ad essere azionate con l'altra velocità del motore a due polarità.

La scelta e l'avanzamento sono automatiche, in quanto controllate da uno dei soliti sistemi pneumatici, pilotati da elettrovalvole, che intervengono al momento opportuno, in conseguenza di una eccitazione programmabile.

Gli spostamenti (macro e micro) in senso longitudinale, trasversale ed, occorrendo, verticale, vengono programmati per mezzo di elementi perforati (analoghi a quelli descritti prima) e realizzati tramite organi motori indipendenti o derivati per mezzo di elettrofrizioni dal motore principale.

L'operatore effettua il piazzamento del pezzo sulla macchina ed avvia, con la prima fase del programma, il motore o i motori. In modo automatico avverranno le seguenti operazioni:

1) spostamento longitudinale, trasversale e verticale, fino al raggiungimento delle coordinate prestabilite dal programmatore;

2) rotazione del mandrino multiplo fino alla testa prestabilita ed avanzamento, a mezzo del sistema pneumatico, con che si effettua il foro del diametro stabilito, nella posizione e profondità volute;

3) riposo e inizio fase successiva, fino all'ultima fase, che precede la sostituzione del pezzo;

4) inizio ciclo successivo, come il precedente.

Le cose si svolgerebbero in modo analogo, con solo spostamento longitudinale e trasversale, nel caso di una pressa a tranciare, con piattaforma di sei stazioni, in ognuna delle quali si poggia uno dei sei stampi previsti, che vengono scelti ed azionati come nel caso precedente. Risulterà una esecuzione automatica di un certo numero di punzonature, di forma stabilita, nella posizione stabilita, in conformità del programma.

Saverio Bono

P R O B L E M I

L'ingegnere consulente industriale

ALBERTO RUSSO-FRATTASI sostiene che lo sviluppo della tecnica ha portato prepotentemente alla ribalta la necessità di avere dei tecnici — al di fuori delle industrie — esperti di tutti i complessi problemi della tecnica e della produzione, la figura del consulente industriale — ingegnere libero professionista — va assumendo sempre più una veste ben definita e di primaria importanza. È una formula nuova nel tradizionale campo della libera professione — per decenni limitato ai colleghi civili edili —, una formula che esige tecnici molto profondamente preparati ed esperti — per vita vissuta — dei problemi aziendali. Ed è per chiarificare questo punto di vista — personale ben s'intende — che l'autore ha scritto quanto segue.

« Il buon senso è la cosa del mondo meglio distribuita, poichè ciascuno pensa di esserne così ben provvisto che coloro stessi i quali sono tra i più difficili ad accontentarsi di ogni altra cosa, non hanno affatto l'abitudine di desiderarne di più di quel che ne possiedono.

Nella qual cosa non è verosimile che tutti si ingannino ma piuttosto quel fatto testimonia che il potere di giudicare rettamente e distinguere il vero dal falso, che è propriamente ciò che si chiama buon senso o ragione, è per natura uguale in tutti gli uomini: e così pure testimonia che la diversità delle nostre opinioni non proviene dal fatto che gli uni siano più ragionevoli degli altri ma solamente da questo: che noi conduciamo i nostri pensieri per vie diverse e non prendiamo in considerazione le stesse cose. Poichè non è sufficiente possedere una sana ragione ma la cosa principale è applicarla bene ».

Abbiamo ritenuto opportuno citare quanto ebbe a scrivere Renato Cartesio, poichè pensiamo che tali parole dovrebbero essere scolpite nella mente di tutti coloro che si occupano di organizzazione scientifica del lavoro. E questo perchè nel nostro lavoro, nella nostra quotidiana fatica, a nessuna ricetta assoluta od indiscutibile, a nessun dogma ci si può rivolgere, ma tutto deve essere discusso, vagliato ed esaminato alla luce delle nostre conoscenze scientifiche ed umane e soprattutto alla luce del buon senso in quanto l'organizzazione più che una scienza che si impara teoricamente è un'arte che si sviluppa con la pratica.

Come scienza essa tende sempre più ad ancorarsi su basi tecniche ed economiche, come arte essa si deve sempre più affidare all'elemento umano dell'organizzazione.

L'ingegnere, diceva il Taylor, è per il carattere della sua professione un uomo che deve risolvere dei problemi economici; il suo compito non consiste solo nel progettare in modo da ottenere il miglior risultato economico; ciò è quanto riguarda la parte tecnica ed economica del bagaglio dell'ingegnere consulente di organizzazione.

L'ingegnere deve conoscere a fondo la psicologia del datore di lavoro e dei lavoratori se vuole che i suoi progetti — non sempre ancorati a rigide formule matematiche — siano realizzati con successo; questa è parte dell'arte dell'organizzazione.

Organizzare significa sviluppare un sistema armonico di relazioni tra tutti gli elementi di un affare in modo da ricavarne un organismo sano, composto da una sintesi vitale di mille e mille elementi materiali e psicologici in tutti gli stadi semplici e complessi in cui possono essere combinati.

Essere consulenti in organizzazione significa essere specialisti dell'organizzazione, specialisti eclettici diremo, perchè occorre che siano conosciuti a fondo tutti gli aspetti — e non solo quelli strettamente tecnologici — della vita aziendale.

Pertanto può sembrare che da questo concetto nasca una contraddizione di termini. Dimostreremo che così non è e porteremo un paragone semplice.

Per il malato che si presenta al medico nella sua unità superiore di individuo vivente di cui ogni organo, ogni cellula non ha senso se non in relazione a quella realtà misteriosa che si chiama vita, vi sono degli specialisti degli occhi, del naso, dei polmoni, di ogni organo come vi sono dei medici generici: questi ultimi conoscono tutti gli aspetti della medicina ed hanno una opinione ben precisa sulle limitazioni e sul valore dei loro colleghi specialisti, quindi sanno come chiamarli in causa quando si rende necessario che un gruppo di uomini faccia ciò che ad un uomo solo risulta impossibile.

Abbiamo portato questo esempio poichè è chiaro che il medico si sforza di ristabilire un equilibrio organico compromesso dalla malattia e poichè la sua professione — al pari della nostra — comporta arte e scienza.

Lo sviluppo dell'organizzazione.

Il concetto di organizzazione industriale, di organizzazione scientifica del lavoro non è, come qualcuno forse può pensare, un'espressione del tecnicismo moderno (1).

Lo stesso Taylor, che a buona ragione si può considerare il padre della moderna tecnica organizzativa, non ha fatto

(1) Già nei « Commentarii » e particolarmente nel *De Bello Gallico* (IV) molti sono i richiami a problemi organizzativi e merita un particolare cenno la programmazione del getto del primo ponte sul Reno. Nel 1750 circa, Bernardo Bellidor, catalano, ingegnere e generale al servizio di Luigi XV scrisse un interessante esempio di studio dei tempi elementari per battere un palo con la capra berta.

altro che sviluppare i principi cartesiani e precisamente:

- a) il precetto dell'evidenza razionale,
- b) il precetto dell'analisi,
- c) il precetto della graduazione e sintesi,
- d) il precetto della enumerazione.

Questi sono i principi puri dell'organizzazione ai quali attingono oltre al Taylor, il Gilbreth, il Barth, il Gantt, il Pearson ecc. quando impostarono i canoni dell'attuale scuola di organizzazione che si basa su:

- 1) la ricerca sperimentale in ogni campo della produzione e della organizzazione;
- 2) la normalizzazione di ogni elemento fondamentale della produzione;
- 3) la programmazione di ogni operazione produttiva;
- 4) il controllo sistematico del mantenimento delle norme al fine di snellirle e perfezionarle;
- 5) la cooperazione fra tutti gli addetti alla produzione.

L'influenza delle idee del Taylor si sviluppò in Europa in tre fasi successive: assimilazione, elaborazione e trasformazione, sviluppo e pratica applicazione.

Ciò per precisare che il contributo delle varie istituzioni Europee alla disciplina organizzativa non si è limitato ad una più o meno intelligente messa a punto dell'impostazione dogmatica pervenutaci d'oltre oceano, ma si è trattato di un contributo autonomo alla formazione del corpo della dottrina che è oggi tale proprio in forza di questo apporto.

Cospicuo infatti è stato l'apporto di H. Le Chatelier, di K. Adamiecki e soprattutto di H. Fayol che ha dato vita ad una scuola organizzativa volta essenzialmente al perfezionamento della condotta amministrativa delle aziende, scuola che in un certo qual modo si può ritenere un completamento di quella del Taylor.

I problemi che si pongono all'organizzatore.

Il problema fondamentale è quello della preparazione scolastica.

Quale infatti deve essere il tipo ed il grado di cultura generale necessario ad un consulente industriale?

Questo è in parte il consueto problema della formazione dell'ingegnere sia pure con le dovute differenze.

Nell'epoca felice in cui il mercato era dominato in massima parte dai produttori occorre che gli ingegneri con spiccate qualità di progettisti e di inventori; tutto era perfettibile, tutto si doveva progettare per compiere il grande passo dalla produzione artigiana dell'Ottocento a quella industriale del Novecento; poi sotto lo stimolo delle due grandi guerre la tecnica e l'economia si evolvettero, le caratteristiche dei mercati e delle industrie mutarono profondamente e venne così a delinearsi la figura dell'ingegnere di produzione, del tecnico cioè che si doveva occupare in egual misura di produzione e di costi, di tecnica e di economia.

Gli ingegneri oggi non servono più soltanto alla progettazione e alla produzione

ne, dove dominano incontrastati, ma si devono occupare delle vendite, del servizio clienti, di studi della congiuntura e del mercato, dei costi, delle relazioni umane ecc.

Ed allora scerverando l'intima essenza di tutti questi problemi vediamo che si ritorna costantemente ai principi filosofici fondamentali enunciati dal Descartes, vediamo come sia indispensabile una vasta e profonda cultura classica ed umanistica.

Tale preparazione d'altronde permetterà all'ingegnere un più facile ricorso alla collaborazione di altri che — più specialisti e meno umanisti di lui — gli saranno necessari per portare a termine nel migliore e più esauriente dei modi gli impegni assunti con i propri clienti.

Quindi non solo relazioni strette fra i vari membri di una *équipe* di tecnici ma relazioni cordiali e di reciproca fiducia tra gruppi che esercitano la loro attività in settori affini, ad esempio in quello giuridico, in quello finanziario o psicologico, in quello della medicina del lavoro e così via.

In tal modo tutti i vantaggi della profonda conoscenza specifica dei diversi problemi vengono combinati ai vantaggi della conoscenza generale dei problemi stessi.

Infatti l'interesse del ricorso al consulente in organizzazione risiede, oltre che nelle sue particolari capacità di sintesi e di analisi, nel:

— suo occhio nuovo, in quanto le anomalie che una inveterata abitudine priva i membri dell'impresa di vedere, saltano subito all'occhio dell'organizzatore esterno;

— la sua grande abitudine ad affrontare quelle difficoltà che si incontrano nelle differenti aziende: infatti i problemi di una impresa non sono «speciali» che per quelli i quali, vivendo nell'azienda, non possono riferirsi quindi ad alcuna esperienza esterna per risolverli. Per i consulenti invece, che tali questioni hanno avuto agio di rilevare e studiare sotto forma più o meno simile in molte altre aziende, il caso «speciale» non è altro — il più delle volte — che un problema ben conosciuto sia pure in differenti applicazioni e diversi aspetti;

— il tempo che egli può destinare a tali problemi: questo è uno degli elementi che maggiormente gioca a favore del consulente perchè potendovisi egli dedicare assiduamente finché non li ha risolti a giovandosi di una notevole esperienza pratica, egli riesce a risolvere in tempo relativamente breve problemi che molti capi di impresa o non risolverebbero affatto o vi impiegherebbero — dati i loro molteplici impegni — interi anni;

— la sua indipendenza nei riguardi della direzione, dei quadri ecc., per cui il desiderio di promozioni, il timore di dispiacere o di perdere l'impiego è un aspetto che non esiste, anzi è una questione di coscienza quella di sostenere sempre — sia pure con la dovuta forma — la propria opinione.

Ed è per queste ragioni, unite al continuo svilupparsi di tutte le tecniche ed al moltiplicarsi dei problemi, che l'avvenire di questa professione presenta aspetti passibili di sempre maggiore sviluppo.

Più i principi dell'organizzazione si diffonderanno, più persone ne verranno a conoscenza, più il numero di chiamate professionali potrà aumentare e maggiori saranno le soddisfazioni morali ed economiche.

Infatti consideriamo quali aziende si servono oggi dei consulenti esterni nel settore di organizzazione della produzione: quasi tutte le grandi aziende, qualche media azienda e pochissime piccole aziende. Ora mentre il consulente chiamato dalla grande azienda organizzata e con uno staff di tecnici quotati ed esperti di organizzazione troverà formulati dei quesiti netti e precisi per i quali sarà agevole affrontare lo studio avendo la possibilità di avere facilmente e rapidamente tutti i dati che possono occorrergli e con una esattezza sufficiente, man mano che l'azienda si riduce il compito del consulente diventa sempre più difficile. Infatti, il più delle volte, quando un piccolo imprenditore si rivolge al consulente, la sua situazione è già disastrosa e l'imprenditore spera che il consulente possa realizzare un miracolo pronto poi a dargli la croce addosso se — nonostante tutti i suoi sforzi — il povero consulente non riuscirà a salvarlo; quando invece il consulente è chiamato per un problema specifico gli ostacoli maggiori — sembra strano il dirlo — gli sono opposti, almeno durante un primo periodo di laboriosa conoscenza ed acquisizione di fiducia, proprio dalla stessa persona che l'ha chiamato. E ciò si spiega in quanto non avendo conoscenze profonde dei criteri e dei metodi organizzativi, l'imprenditore si stupisce e si preoccupa per la quantità e la particolarità dei dati che il consulente gli chiede sulla sua azienda. L'ostacolo maggiore da vincere è l'iniziale diffidenza verso un estraneo che forse — a parere dell'imprenditore — potrebbe rubargli il mestiere.

Perciò a nostro avviso più i capi di azienda conosceranno i problemi organizzativi più il ricorso ai consulenti sarà esteso e fruttifero.

L'organizzazione infatti è una delle scienze meno statiche che esistano: essa sviluppa continuamente le capacità mentali e pratiche dei suoi addetti in modo da formare degli individui con una esperienza ed una facoltà di diagnosi che trova pochi confronti.

I problemi di organizzazione, del resto, si rinnovano sempre in quanto si tratta di combinare e di armonizzare degli elementi in continua variazione, e non basta quindi avere una conoscenza generale e vaga dell'organizzazione per risolverli.

Inutile dire che in tal modo la nostra professione pur divenendo man mano più impegnativa e difficile, nel contempo si nobilita.

Quel che può sembrare strano è che, per tale professione, non sia ancora stato trovato un nome ben definito; noi abbiamo sempre chiamato l'ingegnere organizzatore «Consulente Industriale» ma questa è la nostra opinione e tante altre ne abbiamo sentite.

Ora ciò che indubbiamente da un lato crea un po' di imbarazzo, dall'altro è un vantaggio perchè una precisa definizione — non fatta da esperti della materia — potrebbe creare delle pericolose limitazioni per una attività che per sua natura è estremamente elastica.

Ma se non è necessario metter ordine nella terminologia è però indispensabile metterlo nella morale della professione.

Mettere ordine non significa limitarsi a predisporre degli aridi elenchi di nomi che non solo trasfigurerebbero completamente il nostro mestiere ma in più si presenterebbero troppo facilmente ad abusi ed a sospetto.

Non si tratta di fare degli albi — come alcuni particolarmente interessati hanno divisato di fare — nella speranza che, attraverso questa via, possa su di loro convergere una fonte di lavoro che altrimenti calcherebbe altri sentieri, e tantomeno di nominare commissioni miste di tecnici dei vari settori di produzione, amministrazione, vendite, contabilità ecc., commissioni che dovrebbero essere idonee a giudicare della capacità o meno di tecnici laureati in differenti settori di essere compresi in tali albi.

Questo rappresenta l'antitesi di una libera professione non solo ma del concetto liberale della nostra professione: non una commissione ma i clienti sono gli unici atti ad emettere dei giudizi sull'operato di un consulente e non ci sia timore per la dignità ed il nome della professione se — malauguratamente — degli inetti tenteranno di farsi passare per organizzatori di vaglia.

I risultati dei lavori compiuti sono dei giudizi spietati e molto rapidamente rimettono le cose a posto.

Non è che noi avessimo albi od elenchi, bensì pensiamo come essendoci già degli albi professionali delle singole categorie, non sia utile nè conveniente cercare di formare un super-albo. Saremo lieti invece se si riuscirà a formare una libera associazione della quale tutti gli interessati potranno far parte e intervenire e discutere da pari a pari dei differenti problemi che tanto ci stanno a cuore; ed in tal caso è inevitabile che la reciproca conoscenza o si cementi con una solida stima — nel qual caso il lavoro in *équipe* sarà sempre più facile e fruttifero per i clienti — oppure porterà all'inevitabile isolamento di coloro che non saranno riusciti ad accettarsi la stima e la fiducia dei colleghi.

Infatti se gli inetti non riusciranno ad ottenere la stima dei colleghi, come potranno ottenerla dai clienti che, in genere, sono sicuri di conoscere molto bene i propri mali e sono immediatamente portati a diffidare di chi non si dimostra del loro parere?

Ora se il capo di una impresa sbaglia, ciò non toglie che egli conosca molto bene il proprio mestiere e la propria organizzazione ragione per cui la sua diagnosi, anche se imperfetta, ha sempre il suo valore e deve essere vagliata molto attentamente dal consulente.

Infatti può trattarsi dell'industriale che influenzato dalla campagna sulla produttività o desideroso di non restare indietro si preoccuperà di modernizzare i suoi servizi di produzione o di vendita al fine anche di migliorare la sua posizione sul mercato; oppure può presentarsi il caso di un impresario che alla soglia del fallimento tenterà un disperato salvataggio; od anche il caso più semplice di un capo che voglia migliorare il rendimento di un reparto che a suo giudizio non rende come gli altri.

Il consulente chiamato si trova di fronte ad un problema tecnico ed uno psicologico. Quello tecnico è relativamente semplice per un esperto in quanto si tratta di studiare quanto gli espone il capo, fare un esame minuzioso dell'impresa, individuare le eventuali insufficienze e proporre gli eventuali rimedi. Il problema psicologico è più complesso in quanto il consulente è chiamato per risolvere un problema che nella mente del capo è perfettamente definito ed è il vero problema, il solo problema della sua azienda: tanto definito che il capo d'azienda sonda il consulente per sapere se condivide il suo parere. In tali condizioni il consulente o si limita a considerare il problema tecnico in se stesso o non cerca di penetrare nelle convinzioni del cliente sottoponendogli solo quelli che sono i nudi e semplici risultati della sua diagnosi di esperto, oppure, desideroso di assecondare il cliente, si limita ad esaudire i desideri espliciti ed orienta il suo studio nel senso indicato dal cliente stesso.

Evidentemente la prima soluzione dovrebbe essere la più giusta ma ciò nonostante, anche psicologicamente, occorre accontentare il cliente in quanto indubbiamente il marcio esiste anche se è l'effetto di una causa diversa da quella prevista dal cliente. Inoltre se il capo dell'impresa è preoccupato per una qualsivoglia ragione è già questo un male da guarire per il bene dell'azienda.

Per contro quando un industriale si rivolge ad un consulente lo fa in base a delle referenze ed in seguito per la fiducia che questi potrà ispirargli nei primi contatti. Oltre questi due elementi di base poi molti altri fattori giocano un ruolo anche di notevole importanza.

Infatti quando il consulente chiamato per uno specifico lavoro si accorge che il suo operato non può avere pieno successo senza intervenire in altre questioni che non gli sono state proposte, occorre molta abilità e diplomazia per non dare l'impressione al cliente di voler aumentare le proprie prestazioni. Ciò può causare molti scrupoli per il consulente, scrupoli che possono solo essere risolti in partenza non vincolando troppo le proprie prestazioni ma richiedendo un ampio campo di azione.

Queste non sono solo difficoltà di lavoro ma anche di coscienza. Infatti quando un consulente che conosce bene il suo mestiere si trova di fronte a difficoltà di carattere psicologico ha la tendenza a ritirarsi in se stesso e limitarsi solo a rispondere alle questioni postegli. In ciò vi è il pericolo, pur risolvendo il problema al momento, di farsi criticare in seguito. Noi pensiamo che il miglior modo di lavorare con il cliente sia quello di fare ciò che ci viene chiesto ma prospettandogli organicamente un programma di azione che tenga conto delle sue esigenze e dei nostri punti di vista. In tal modo si potrà facilmente conciliare il nostro parere con i bisogni del cliente.

Infatti abbiamo sempre potuto constatare come una volta stabilitasi una certa stima e confidenza da parte dell'imprenditore per il consulente, quegli non esiterà a parlare di tutti i problemi dell'azienda, e quindi in un clima di grande franchezza e semplicità i differenti punti di vista potranno essere discussi e conciliati.

liati: e se il capo dell'azienda dovesse insistere nel suo assoluto punto di vista significherebbe che egli lo fa in piena coscienza, ben conoscendo il diverso avviso del consulente, e quindi assumendosene tutte le responsabilità.

Un ultimo punto va ancora considerato ed è quello della durata delle prestazioni del consulente in quanto tutto l'insieme dell'azienda è un perpetuo e continuo sviluppo e quindi non si può porre un termine che limiti in maniera drastica l'assistenza; conviene, una volta risolto il problema, limitarsi a delle visite periodiche, a sopralluoghi saltuari solo al fine di controllare che tutto proceda secondo quanto impostato ed eventualmente per aggiornare quelle particolari situazioni

R E C E N S I O N I

G. F. MICHELETTI, docente di Tecnologie Generali presso il Politecnico di Torino, ha pubblicato coi tipi della Casa Editrice Levrotto e Bella di Torino, nel 1957 un trattato *Lavorazioni Plastiche dei Metalli*, al quale ha fatto seguito nel gennaio di quest'anno un secondo sulle *Lavorazioni dei Metalli ad asportazione di truciolo*.

Nel primo volume, dopo brevi note sul ciclo di produzione degli acciai, tratta delle lavorazioni a caldo: fucinatura, laminazione, estrusione, e descrive i principali tipi di magli e presse a fucinare, di laminatoi e di presse per estrusione.

Tratta successivamente della trafilatura e delle macchine relative, e della produzione e lavorazione delle lamiere.

Nei singoli capitoli sono esposte le leggi che regolano i vari tipi di deformazione senza variazione di volume e i dati sulle forze necessarie e sul lavoro assorbito. Chiude il volume un capitolo sulla saldatura dei metalli.

Nel libro che svolge uno degli argomenti del programma del Corso di Tecnologie Generali per gli allievi ingegneri, l'autore ha necessariamente dovuto condensare in 154 pagine un vastissimo campo della tecnologia, riuscendo a farne un libro di consultazione utile anche dal campo dell'insegnamento universitario.

Molto più ampio è il trattato del Professor Micheletti *Lavorazioni dei Metalli ad asportazione di truciolo* che dopo due capitoli di «Premesse introduttive» e di «Principi generali sulle lavorazioni dei metalli», tratta diffusamente in due capitoli «Gli utensili» e le «Teorie sul taglio dei metalli». Questi capitoli frutto di una profonda preparazione dell'autore, sono corredati di molti dati teorici e pratici anche sui materiali più recenti adottati per gli utensili.

Seguono un capitolo su «I comandi delle macchine utensili» comprendente sia i vari comandi con cambi di velocità meccanici, sia quelli con motori e gruppi a corrente continua, completato dai vari sistemi di regolazione, sia infine i comandi idraulici e quelli più limitati pneumatici.

Dopo un capitolo sui «Tempi di lavorazione» sono considerate in 4 capitoli le macchine a moto di taglio rotatorio: torni, trapani, alesatrici e fresa-

trici, con particolari costruttivi di calcolo e di impiego. Nel capitolo «Macchine a moto di taglio rettilineo alternativo» sono trattate le limatrici, le piallatrici e le brocciatrici. Successivamente vengono le «Macchine per la finitura delle superfici: rettificatrici, lisciatrici, lapidatrici».

Dopo due capitoli interessanti sui «Metodi di filettatura e filettatrici» e «Troncatrici per metalli» l'autore tratta in un capitolo «Il taglio delle ruote dentate».

È un capitolo essenzialmente descrittivo, ed è auspicabile che in prossima edizione possa venire corredato da una trattazione sugli utensili per il taglio delle ruote, e da dati pratici.

Chiudono il volume cinque capitoli: «Attrezzature», «Collaudo delle macchine utensili», «Lavorazioni con procedimento di elettroerosione. Ultrasuoni. Pallinatura», «Problemi complementari di macchine utensili», «Verso l'automazione».

In conclusione si tratta di un'opera di mole notevole che fa onore all'autore, per la diligenza con cui l'ha portata a termine, opera che colma una lacuna della letteratura tecnica italiana, ed utile oltre che nella scuola, a facilitare ai giovani tecnici l'inizio della loro carriera nella vita pratica della produzione meccanica.

Un particolare complimento all'editore per la veste tipografica.

G. Pollone

DIEGO ANDREONI, *La eliminazione di gas, vapori, nebbie, fumi, polveri negli ambienti di lavoro*.

Il volume fa parte della «Collana didattica» del corso di tecnica infortunistica a cura dell'ENPI. Nella introduzione l'Autore brevemente si sofferma sulle cause di dannosità e prospetta uno schema di soluzione generale in cui sostanzialmente richiama la necessità di dominare il processo di inquinamento, con un accurato studio iniziale, mantenendo tale dominio nel tempo, anche quando venissero a variare le condizioni iniziali, mediante frequenti controlli, in modo da evitare i danni o da attenuarne le conseguenze, con un accurato sistema di si-

curezza. L'A. si sofferma particolarmente sull'accertamento delle condizioni di inquinamento e sulla scelta dei provvedimenti, trattando con vari esempi e numerose illustrazioni di impianti, i casi che si presentano nella pratica, dalla eliminazione totale dell'agente dannoso mediante sostanze inerti, all'isolamento ed alla riduzione della diffusione dell'agente dannoso. Nell'ampia disamina di questi provvedimenti, vengono pure forniti utili consigli di carattere tecnico sull'installazione dei vari organi dei sistemi di prevenzione, mettendo in guardia contro troppo semplicistiche e spesso anche errate interpretazioni di teorie pseudotecniche.

Oltre allo studio di impianti e di sistemi di prevenzione, viene pure trattato l'argomento relativo ai controlli, con particolare riguardo agli apparecchi impiegati, al loro modo di impiego ed al tipo di apparecchio caso per caso richiesto per constatare l'efficacia dei mezzi di prevenzione e la loro efficienza nel tempo, come pure per la verifica delle condizioni di un qualsiasi ambiente sospetto, onde trarre dai rilievi le indicazioni necessarie per predisporre le necessarie misure di sicurezza.

Nel suo esame l'A. non trascura l'opportunità di consigliare un accurato controllo di ogni apparecchiatura, la siste-

mazione di appositi segnali di allarme e l'addestramento e l'equipaggiamento di personale di pronto intervento in caso di disgrazie.

Il fascicolo riporta pure tabelle numeriche e schemi di impianti industriali, muniti di apparecchi di prevenzione.

ALBERTO GIAMMARI, *Natura e controllo dei gas e fumi di saldatura.*

La pubblicazione fa parte della collana di studi e documenti sulla prevenzione edito dall'ENPI, ed assume particolare importanza data la grande diffusione delle operazioni di saldatura. L'A. inizia con un esame particolareggiato delle sostanze contaminanti sviluppatasi nel lavoro di saldatura (gas, fumi e vapori), con particolare riguardo agli effetti nocivi dei contaminanti esaminati e alle loro manifestazioni nell'organismo umano, con utili considerazioni derivate da indagini sperimentali sul grado di inquinamento e sul massimo contenuto percentuale di contaminanti sopportato impunemente. Successivamente l'A. esamina i più importanti mezzi di prevenzione descrivendone i particolari ed il funzionamento, analizzandone le caratteristiche e l'efficacia anche in funzione delle varie condizioni di lavoro. L'esame

considera tutti i sistemi in uso, dalle maschere di difesa personale richieste in determinate lavorazioni, alle cappe fisse e mobili, utilizzate in locali industriali, con particolare riguardo anche al modo di funzionamento ed alla resa.

L'opera termina con una elencazione delle condizioni di sicurezza a cui devono rispondere gli impianti di prevenzione, mettendo in evidenza l'importanza di periodici controlli e di ispezioni alle apparecchiature, per garantirne in permanenza la buona efficienza.

Indagine sulle condizioni degli ambienti di lavoro, degli impianti e del macchinario dell'industria del legno sotto il profilo antinfortunistico.

In questo fascicolo sono raccolti ed elaborati dal Prof. Filippo Emanuelli, in collaborazione con il Dott. Fedele Cozza del servizio tecnico dell'ENPI, i dati ricavati durante le visite effettuate per consulenza antinfortunistica dai tecnici dell'ENPI presso alcune aziende industriali di lavorazione del legno. La elaborazione statistica dei dati stessi, suddivisa per regioni, offre materia per uno studio analitico delle condizioni di lavoro, sotto l'aspetto antinfortunistico.

Enrico Gagliardi

RUBRICA DEI BREVETTI

a cura di FILIPPO JAROBACCI

Brevetti recentemente pubblicati in Italia nel campo delle costruzioni.

I.

COSTRUZIONI PERMANENTI

A - Costruzioni di strade, di strade ferrate e di ponti.

No. 557.092 - 30.7.1956, *Ettore Basso*, «Giunto affiancato di rotaia atto ad eliminare gli urti e martellamenti al passaggio di ogni ruota».

No. 556.458 - 11.7.1956, *Clyde Hubber Works Company Ltd. e Samuel Tippett*, «Cuscinetto di gomma per rotaie ferroviarie a base piatta».

No. 558344 - 18.8.1956, *Elektro-Thermit G.m.b.H.*, «Procedimento per il preriscaldamento di materiali, particolarmente di rotaie, da saldare con il processo di alluminotermico».

No. 557665 - 23.7.1956, *Lawton John Francis*, «Perfezionamenti nei sistemi di fissaggio dei cuscinetti di rotaie alle traversine ferroviarie».

No. 557667 - 25.7.1956, *Losenhausenwerk Düsseldorf Maschinenbau A.G.*, «Dispositivo per consolidare la ghiaia antistante alle testate delle traverse dei binari di ferrovie».

No. 556363 - 6.7.1956, *Pellegrini Giuseppe*, «Giunto per rotaie di ferrovia».

No. 557915 - 11.1.1956, *Karl Kristian Kobs Kroyer*, «Materiale da costruzione stradale».

No. 557802 - 30.4.1953, *Ludowici Wilhelm*, «Procedimento per la fabbricazione di travi armate di curvatura qualsiasi».

No. 556863 - 25.7.1956, *Aerocem Ltd.*, «Perfezionamento nei metodi di riempimento di soluzioni di continuità e fessure, particolarmente per terreno, strade, gallerie, argini, dighe, pozzi, ponti e simili strutture».

No. 557299 - 8.8.1956, *Schippa Giuseppe*, «Macchina rasatrice, particolarmente per la manutenzione delle cunette stradali».

B - Opere idrauliche e fondazioni.

No. 557821 - 26.6.1956, *C.I.S.I. Centro Italiano Studi Idraulici e Complementari*, «Paratoia mobile per canali aventi una sezione con larghezza decrescente con la profondità».

No. 558217 - 4.6.1956, *Cementation Company Ltd.*, «Procedimento ed apparecchio per il trattamento di formazioni sotterranee, particolarmente per consolidare terreni».

No. 558266 - 1.6.1956, *Vaglio Ippolito*, «Tubi ad innesto rapido per trivellazioni nell'edilizia».

No. 556535 - 26.6.1956, *Orestein-Koppel und Lübecker Maschinenbau Aktiengesellschaft*, «Scavatrice con pala azionata da cavi».

No. 558132 - 30.8.1956, *Taxnäsverken*, «Escavatrice».

C - Adduzione di acqua e smaltimento delle acque luride.

No. 556126 - 27.6.1956, *Zonco Aldo*, «Perfezionamento ai dispositivi di scarico d'acqua, particolarmente per latrine».

No. 557357 - 9.8.1956, *Calobri Soc. a r. l.*, «Perfezionamento alle valvole e saracinesca per tubazioni».

No. 556639 - 18.7.1956, *Provenzale Giovanni*, «Procedimento di costruzione per vasche da bagno, lavabi, acquai e simili, in struttura mista, o prodotti che se ne ottengono».

No. 558308 - 30.11.1954, *Cella Giovanni*, «Complesso vaso igienico bidet contenuto entro un involucro unico racchiudente pure in posizione accessibile le tubazioni d'adduzione e di scarico nonché gli organi di manovra dell'intero impianto idraulico di un complesso di locali».

No. 558128 - 28.8.1956, *Da Silva Mello Romualdo*, «Perfezionamento nei vasi igienici per impianti sanitari».

No. 556990 - 30.7.1956, *Fenoplastica Soc.*, «Supporti d'impennatura dei sedili per vasi all'inglese bloccanti la lunetta di copertura del bordo posteriore dei vasi stessi».

No. 557173 - 3.8.1956, *Monaco Francesco*, «Sistema per l'accoppiamento di un bidé al coperchio del sedile ribaltabile del Water-Closet».

No. 556380 - 10.7.1956, *Reggiani Gastone*, «Bacinella ad uso bidet applica-

bile alle normali tazze da Water con riempimento a mezzo del normale scarico del Water stesso».

No. 558246 - 3.9.1956, *Vinaccia Gaetano*, «Latrina alla turca-doccia, trasformabile a sedile e bidet».

D - Fabbricati.

No. 557137 - 31.7.1956, *Aliva Aktiengesellschaft*, «Dispositivo di alimentazione per macchine adibite all'iniezione di calcestruzzo».

No. 557144 - 2.8.1956, *Antonelli Fernando e Jacoucci Publio*, «Procedimento di fabbricazione in una cassaforma di un pannello per case prefabbricate e pannello così ottenuto».

No. 557570 - 10.8.1956, «Dispositivo per praticare un solco trasversale rispetto alla direzione di trafilatura nei laterizi trafilati destinati particolarmente alla costruzione di solai».

No. 556834 - 21.7.1956, *Bettini Amedeo*, «Struttura appendicolare di supporto, particolarmente per tegole e simili, atta a stabilizzare le tegole stesse, nella formazione di tetti e simili».

No. 556601 - 4.12.1954, *Bona Giovanni*, «Struttura per costruzioni edili atto ad assicurare un buon isolamento acustico ed a permettere un nuovo sistema di riscaldamento e/o refrigerazione, e sistema di costruzione di tale struttura, nonché sistema di riscaldamento e/o refrigerazione atto ad essere impiegato con detta struttura».

No. 556788 - 16.7.1956, *Cameron Angus Carl*, «Struttura in legno a pannelli per fabbricati, in specie per la formazione di strutture orizzontali».

No. 556793 - 21.7.1956, *Ceolato Antonio*, «Solaio con travi in laterizio armato comportanti un listello di materiale poroso per fissare l'impianto di riscaldamento a soffitto».

No. 556680 - 21.7.1956, *Féderle Riccardo*, «Terrazza o copertura piana per fabbricati in genere, realizzabile mediante pezzi prefabbricati».

No. 555925 - 6.7.1956, *Gerresheimer Glashüttenwerke Vorm Ferd Heye A.G.*, «Procedimento per la fabbricazione di piastre fono-assorbenti».

No. 557864 - 28.8.1956, *L'Edilizia Industriale Soc. p. A.*, «Solaio composto da elementi forati di conglomerato di pomice, con travetti di cemento armato da gettare in opera o fuori opera».

No. 556748 - 17.7.1956, *Nicoli Sirio Sergio*, «Elementi prefabbricati per solai ad armatura incrociata senza impalcatura».

No. 557336 - 10.8.1956, *O.S.L.A. Soc. a r. l. (Officina Stampaggio Laminati Af-fini)*, «Giunture di elementi per case prefabbricate».

No. 558094 - 30.8.1956, *R. D. B. Fornaci F.lli Rizzi-Donelli-Breviglieri & C.*, «Procedimento per la formazione a piè d'opera di sezioni di solaio a pannelli prefabbricati e corpi elementari per l'attuazione del procedimento stesso».

No. 557732 - 25.6.1956, *Klöber Robert*, «Procedimento ed apparecchio per preparare e posare lamiere per coperture di tetti e coperture risultanti».

No. 557400 - 22.9.1956, *Rotelli Umberto*, «Travetti a T rovesciata, in cemento armato, o simile, particolarmente adatto per la costruzione di solai di tipo misto».

No. 557739 - 25.6.1956, *Sacchiero Antonio*, «Trave in cemento armato, comportante inferiormente una struttura fibrosa o porosa per sostegno di pannelli riscaldanti».

No. 556118 - 30.5.1956, *Sala Molas Jose e Pages Ramiro Jose Ma*, «Sistema di costruzione per coperture transitabili ed orizzontali di edifici, in particolare per terrazzi lastrici e simili».

No. 558030 - 23.8.1956, *Schaffler Antonio*, «Solaio prefabbricato, a forma di lastra, irrigidita ed alleggerita alternando nervature portanti con blocchi forati di riempimento aventi sezione a capriata».

No. 557050 - 31.7.1956, *Serra Mario*, «Travetto prefabbricato per solai in cemento armato».

No. 558187 - 5.9.1956, *Ursino Salvatore*, «Procedimento per la rapida formazione di murature ed elementi murari per la realizzazione del procedimento stesso».

No. 556839 - 25.7.1956, *Wessel Hubertus*, «Procedimento per produrre superfici sinterizzate o vetrificate, particolarmente applicabili su superfici di costruzione gregge».

No. 557145 - 2.8.1956, *Antonelli Fernando e Jacoucci Publio*, «Procedimento di costruzione di edifici con pannelli prefabbricati».

No. 556222 - 20.5.1956, *Battiston Napoleone e Ruggero*, «Piastrille prefabbricate in mosaico per pavimentazioni e rivestimenti in genere, con fondo e sottofondo speciale».

No. 557177 - 5.8.1956, *Bolzoni Luigi e Schiavi Albino*, «Dispositivo per la posa meccanica sul piano di lavoro, delle mattonelle di fondo e dei ferri d'armatura occorrenti per la costruzione delle travi precomprese in cemento armato».

No. 558312 - 27.8.1955, *BVC Materiale Edile Prefabbricato*, «Tavellone in cemento armato prefabbricato specialmente adatto per formare un manto portategole e suo procedimento di fabbricazione».

No. 555978 - 19.7.1956, *Carmine Carlo*, «Sistema di formazione di casseforme a sezione regolabile per getto di pilastro

di calcestruzzo armato e casseforme relative».

No. 556423 - 11.7.1956, *Colaianni Vito*, «Mattone granigliato in cemento, a pressione idraulica, per uso rivestimento muri».

No. 556339 - 10.7.1956, *Coperfer Soc. a r. l.*, «Trave a traliccio».

No. 556564 - 13.7.1956, *Di Lorenzo Luigi*, «Elemento in laterizio, conglomerato cementizio, in plastica, ed in altro materiale, per murature».

No. 557989 - 22.8.1956, *Giovannini Gianvittore*, «Perfezionamento alle guide laterali delle persiane avvolgibili».

No. 556625 - 17.7.1956, *Maccaferri Mario*, «Piastrille per paramenti e coperture di strutture murarie».

No. 556778 - 21.7.1956, *Morello Michele*, «Tavellone composto in laterizio di cemento e pomice, armato e forato in senso longitudinale e suo sistema di messa in opera».

No. 557971 - 22.8.1956, *Mussett Mabel Ruth e Edward John Camp*, «Perfezionamenti alle strutture edili formate da pannelli sovrapposti costituiti da fogli in mutuo incastro».

No. 558171 - 3.9.1956, *Poma Giovanni*, «Elemento traforato biotagonale con profilo alternativamente curvo e diritto per l'edilizia».

No. 557473 - 14.8.1956, *R. D. B. Fornaci F.lli Rizzi-Donelli-Breviglieri & C.*, «Gruppo di due elementi edilizi coniugati, particolarmente per costruzione di solai e strutture analoghe».

No. 556826 - 24.7.1956, *S.A.F.A.U. Società Ferrerie e Acciaierie*, «Laminato siderurgico per armatura di strutture in cemento armato».

No. 556797 - 21.7.1956, *Wührer Karl*, «Intelaiatura a profilati per il montaggio dei vetri di vetrate artistiche».

No. 556304 - 4.7.1956, *Bertazzi Alfredo*, «Volts ad intelaiatura controventante con elementi prefabbricati in calcestruzzo armato con cemento ad alta resistenza sorretta con archi in laterizio e calcestruzzo, armati, prefabbricati con cemento ad alta resistenza a tre cerniere con tirante».

No. 556011 - 30.6.1956, *Houx Désiré, Houx Géry e Houx Oscar Robert*, «Copertura a tetto a versanti equilibrati per locali illuminati».

No. 556317 - 7.7.1956, *Javrth Karl David Rickard*, «Struttura portante sospesa, costituita da cavi pretesi, particolarmente per coperture».

No. 556833 - 21.7.1956, *Aldighetti & Bertolini*, «Dispositivo di bloccaggio per maniglie di porta».

No. 557841 - 10.8.1956, *Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft*, «Elemento di

telaio di metallo, specialmente per finestre e porte ».

No. 556794 - 20.7.1956, *Balduinotti Grovatino e Biancani Rino*, « Serranda avvolgibile in metallo leggero particolarmente idonea per finestre ».

No. 556361 - 7.7.1956, *Basis Mario*, « Persianetta di aerazione e di sicurezza da applicarsi ovunque possa occorrere un intervento per casi di emergenza ».

No. 558005 - 14.8.1956, *Bona Giovanni*, « Sottofondo per pavimenti in materiali resilienti come gomma, linoleum, balata ecc. fatto di formelle aventi un basso coefficiente di dilatazione termica ed una elevata resistenza alla compressione, e sistema di formare a secco il sottofondo con tali formelle ».

No. 557225 - 26.3.1956, *Corning Glass Works*, « Perfezionamenti relativi ai corpi cavi in vetro quali i pannelli da finestra a doppio vetro ».

No. 555967 - 17.7.1956, *Cossa Isidoro*, « Costruzioni in Ferro », « Infisso in metallo o finestra a due antini asimmetrici scorrevoli verticalmente e apribili verso l'esterno con autobilanciamento ».

No. 557214 - 31.12.1955, *Cossato & Carozzo*, « Persianina avvolgibile in materia plastica ».

No. 557215 - 3.2.1956 - *La stessa*, « Persianina avvolgibile in materia plastica ».

No. 556988 - 26.7.1956, *Etablissements Branere-Menaut et Cie.*, « Elemento plurilamellare preconstituito per la costruzione di pavimenti particolarmente del tipo *parquet* e pavimenti eseguiti con tali elementi ».

No. 558119 - 29.8.1956, *Favari Angelo*, « Attrezzo per costipare, spianare e lisciare pavimenti granulati di minimo spessore ».

No. 557430 - 4.8.1956, *Fritz Bernrad*, « Pavimento parzialmente cedevole elasticamente sostenuto da molle ».

No. 557547 - 7.8.1956, *Italplastica di Italo Vittone*, « Persianina avvolgibile con stecche cave diaframmate, mutuamente articolate ».

No. 556366 - 11.7.1956, *Kofler Heinrich*, « Quadrello prefabbricato in strisce di legno per la formazione di pavimenti e *parquets* ».

No. 557809 - 13.3.1956, *Kundert Alex*, « Elemento di rivestimento per pavimenti e muri ».

No. 556604 - 3.7.1956, *Macchi Gian Luigi*, « Persianina avvolgibile con stecche in materia plastica ».

No. 557608 - 17.12.1955, *Martini Domenico, Tobaldo Giulio*, « Perfezionamenti ai sistemi di intonacatura per mezzo di macchine intonacatrici ».

No. 557859 - 18.8.1956, *Officine Malugani*, « Controtelaio in un materiale qualsiasi irrigidito con l'applicazione di una chiusura, asportabile, da applicarsi preventivamente nei vani per le finestre, porte od altro nelle costruzioni edili ».

No. 556602 - 13.3.1956, *Rossetti Amleto e Corradi Luigi*, « Persianina avvolgibile, con stecche in trafilati cavi di materia plastica ad interno ispezionabile, e ponticelli metallici, di collegamento ».

No. 556075 - 5.7.1956, *S.I.C.M.A.*, « Finestrino apribile ».

No. 557775 - 3.8.1956, *Tonini Antonio e Gaudenzi Giuseppe*, « Gradino prefabbricato in cemento armato, con alzata e pedata in due pezzi, onde permettere il rivestimento in gomma di due colori ».

No. 556972 - 27.7.1956, *Triscari Filippo Rosario*, « Dispositivo conformatore per angoli e spigoli particolarmente ad uso edile, per la corretta sistemazione dei tratti di giunzione fra le pareti dei locali ».

No. 558115 - 27.8.1956, *Vetzeria Stiver di Strambi Renato e Frilli Giuseppe*, « Sistema per ottenere rivestimenti vari, più specialmente pavimentazioni della massima varietà a mezzo di mattonelle tutte a lati curvi, ma a sagoma così realizzata da potersi comunque sempre combinare fra loro le dette curve ».

No. 556100 - 2.7.1956, *Vinaccia Gaetano*, « Persianina a rotolo (avvolgibile) anti-riberbero solare ».

No. 557466 - 13.8.1956, *Visigalli Orlando*, « Perfezionamento ai serramenti a

doppio vetro, particolarmente del tipo a bilico, e serramenti a doppio vetro attuati secondo il perfezionamento ».

No. 558384 - 25.8.1956, *Wullschleger Eugen*, « Procedimento per la fabbricazione di pareti di costruzioni, nelle quali sono installate delle condotte sotto lo strato di intonaco, e dispositivo di protezione per la pratica realizzazione del procedimento stesso ».

No. 558176 - 4.9.1956, *Ziliani Luigi & Ziliani Gianfranco*, « Sistema di aggancio e collegamento a catena, dei listelli delle persiane od altri tipi di avvolgibili mediante elementi interni in materia flessibile plastica ».

No. 556442 - 10.7.1956, *Cedrini Giuseppe*, « Impalcature e ponteggi a sbalzo per costruzioni civili in genere ».

No. 557406 - 1.8.1956, *Ender Herbert*, « Procedimento per fabbricare strato isolante di sbarramenti acustico e termico, specie per parti di edifici e per parti costruttive in genere, ed ottura di materiale isolante per realizzare detto procedimento ».

No. 556109 - 14.4.1956, « Dispositivo per la costruzione di cassette e scaffalature ».

No. 555940 - 10.7.1956, « Silo per cemento per cantieri edili scomponibile in più elementi, che si possono disporre uno dentro all'altro allo scopo di ridurre l'ingombro per il trasporto e l'immagazzinamento ».

No. 556711 - 18.7.1956, *Masini Gianmarco*, « Strutture prefabbricate in cemento armato per capannoni e tettoie ».

No. 557243 - 24.5.1956, *Montagnana Vittorio e Nadalini Ottavio*, « Silos ad elementi prefabbricati, particolarmente per la conservazione dei prodotti agricoli ».

No. 557587 - 14.8.1956, *Polizzi Antonio*, « Costruzione di case prefabbricate a stampo, con struttura anche portante interamente in materiale plastico e con armatura o senza, di fili metallici ».

No. 556121 - 26.6.1956, *Righetti Aldo e Di Lelio Giuseppe*, « Elementi costitutivi di un silos da foraggio per l'insilamento di erbe fresche ».

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

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

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE