

RASSEGNA TECNICA

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

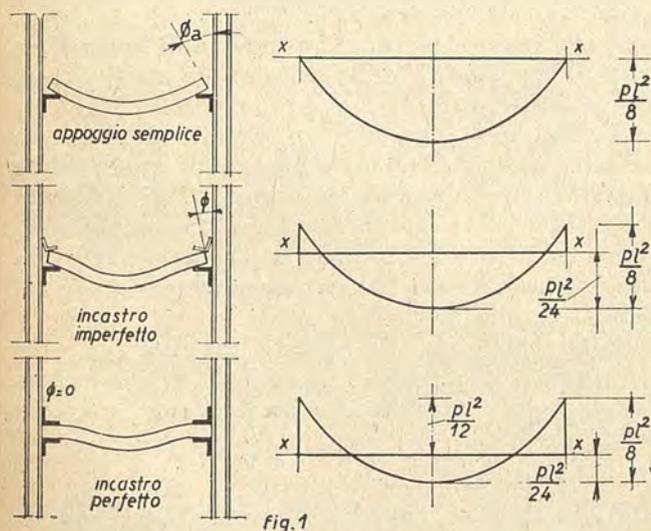
La teoria e la pratica dell'efficienza degli incastrati nelle strutture metalliche

Per il calcolo delle strutture d'acciaio dei grandi edifici è stata messa a punto in questi ultimi tempi la teoria, che alcuni chiamano del grado d'incastrato, e che io, per evitare confusioni, chiamo di efficienza dell'incastrato.

Regola fondamentale di questa teoria è che per l'analisi dell'efficienza dell'incastrato delle travi nelle strutture a telaio (o dei portali semplici nei quali tali strutture si possono, secondo talune ipotesi, scindere), esse travi si debbono considerare a se stanti, indipendentemente dal complesso del quale fanno parte.

Del pari, le unioni fra travi e montanti o colonne si considerano come elementi a parte, e anche separatamente si conteggiano gli eventuali cedimenti dei ritti per inflessione propria.

Per quanto riguarda le travi si osservi che ai tre casi fondamentali della figura 1 (appoggio perfetto, incastrato imperfetto, incastrato perfetto) per il carico equamente distribuito (che solo si considera nel calcolo dei telai degli edifici per uffici e abitazioni) vale lo stesso diagramma dei momenti di ordinata massima $pl^2/8$, il quale, a seconda dei casi, viene tagliato in punti diversi dall'asse dei momenti nulli. Precisamente: nel primo caso il diagramma è tutto inferiore all'asse delle X, nel terzo caso tale asse dista dal vertice della parabola di $pl^2/24$, nel secondo caso è in una posizione intermedia fra le due precedenti.



Detto ϕ_a l'angolo afferente all'appoggio semplice e ϕ l'angolo generico, il valore

$100 \frac{\phi_a - \phi}{\phi_a}$ è detto percentuale d'incastrato.

TIPI DI CARICO			
	$Q=q \cdot l$	Q	$Q/2$
Per l'appoggio semplice ANGOLO ϕ	$\frac{ql^2}{24EI}$	$\frac{ql^2}{16EI}$	$\frac{ql^2}{18EI}$
MOM. MASSIMO M	$\frac{ql}{8}$	$\frac{ql}{4}$	$\frac{ql}{6}$
PER LA SOLLEC. MASSIMA $Q_s = \frac{1}{16} \frac{M}{l}$	CARICO Q	$\frac{2241}{1d}$	$\frac{1681}{d1}$
	ANGOLO ϕ	$\frac{09331}{Ed}$	$\frac{071}{Ed}$
	$b = \phi d$	$\frac{09331}{E}$	$\frac{071}{E}$
PER UNA FRECCIA $\Delta = \frac{1}{360}$	FRECCIA Δ	$\frac{5}{16} l^0$	$\frac{1}{3} l^0$
	ANGOLO ϕ	$\frac{1}{1125}$	$\frac{1}{120}$
	$b = \phi d$	$\frac{d}{1125}$	$\frac{d}{120}$
PERCENTUALE D'INCASTRATO	DIAGRAMMA DEI MOMENTI PER LE VARIE PERCENTUALI D'INCASTRATO		
0 %			
25 %			
50 %			
62,5 %			
75 %			
87,5 %			
100 %			

TAB. I. — Diagramma dei momenti per le varie percentuali d'incastrato dei tipi di carico fondamentali.

Come misura dell'efficienza dell'incastrato si assume il valore dell'angolo ϕ che l'estremo della trave fa con l'orizzontale e che è evidentemente massimo, per il semplice appoggio.

Se l'angolo fatto da una trave imperfettamente incastrata è metà di quello afferente alla trave semplicemente appoggiata si dice che la percentuale d'incastrato è del 50 %.

Gioverà segnare in una tabella corrispondentemente alle percentuali d'incastro che spettano ad alcuni casi semplici di carico i diagrammi dei momenti flettenti che ne risultano, coi valori delle ordinate massime positive e negative.

La tabella I è completata dai valori di alcune caratteristiche importanti che spettano alle travi semplicemente appoggiate nei casi di carico previsti. Fra essi vi sono: la freccia Δ , l'angolo ϕ e la quota b (vedi fig. 2) che si realizzano quando il rapporto fra la freccia e la luce è di $1/360$, valore massimo ammissibile per evitare fessurazioni degli intonaci a causa dei cedimenti.

Questo sistema costruttivo è stato introdotto soprattutto per diminuire il peso delle strutture a telaio multiplano, infatti l'economia di peso è stata in qualche caso del 20 %, però indirettamente esso ha portato anche ad una notevole semplificazione di calcolo.

I principi fondamentali del sistema costruttivo e del calcolo che gli è proprio, sono i seguenti:

1) Esistono tre tipi di connessioni fra travi e colonne:

a) *flessibile* corrispondente teoricamente all'appoggio semplice.

Può ritenersi realizzato in pratica fino a che la percentuale d'incastro non supera il 20 %. È ammesso usarlo nelle strutture spaziali dei grattacieli purchè esista un gruppo speciale di telai (generalmente realizzato in corrispondenza delle gabbie degli ascensori) il quale assuma nelle due direzioni principali l'ufficio di reagire ai momenti provocati dalle azioni laterali (particolarmente dal vento) senza che la sollecitazione nei nodi, che per questi telai debbono essere completamente rigidi, superi i limiti fissati dai regolamenti.

Opportune disposizioni debbono essere assunte affinché la mobilità del giunto flessibile non possa superare un limite prudenziale oltre il quale, in caso di eccessiva freccia imprevista, potrebbe sorgere il pericolo di scioglimento del nodo.

b) *semirigido* corrispondente ad una percentuale d'incastro del 50-55 % e che è ammesso sotto la stessa condizione fissata per il caso a).

Le connessioni debbono essere realizzate in modo da garantire che in ogni caso la sollecitazione nei giunti non superi quella ammessa dai regolamenti.

c) *rigido* al quale si può applicare la teoria che compete ai telai costituiti da aste incastrate alle estremità. Si ritiene valida, da questo punto di vista, l'unione per la quale la percentuale d'incastro non è inferiore al 90 %.

I valori intermedi, ad esempio quello di 0,75, si sono dimostrati sconsigliabili e di realizzazione difficile.

Una lunga serie di studi e di esperienze è stata necessaria per preparare tipi di unione che corrispondono soddisfacentemente ai requisiti suddetti.

2) Per carichi simmetrici quali sempre si considerano per il calcolo dei telai multipli dei grattacieli (1), stabilito per un determinato schema di carico l'angolo ϕ desiderato, (ad esempio il 30 % di quello che compete al semplice appoggio), il

(1) Salvo casi speciali.

momento M che la trave subisce all'estremità, detto M_1 (2) quello afferente per le stesse condizioni di carico all'incastro perfetto è:

$$M = M_1 - \frac{2 E I \phi}{l}$$

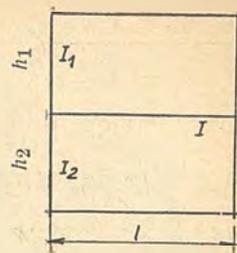


Fig 3.

3) Per un sistema di carichi simmetrici e per un'unione semirigida, (percentuale d'incastro del 50 %) il momento all'estremità della trave è:

$$M = -M_1 \left(\frac{1}{2 + \frac{I/l}{I_1/h_1 + I_2/h_2}} \right) \quad (\text{vedi fig. 3})$$

I = momento d'inerzia della trave in esame;

$I_1; I_2$ = momenti d'inerzia delle colonne superiore e inferiore dell'estremità della trave considerata;

$h_1; h_2$ = altezze delle colonne suddette;

l = lunghezza della trave.

4) La rigidità (o la proprietà inversa che potremo chiamare la flessibilità) della connessione non dipende soltanto dalla conformazione dell'unione, ma anche dalla flessibilità della trave.

La percentuale totale di rigidità del complesso nodo-trave è così valutata in %

$$\frac{100}{1 + \frac{2 I / l}{M / E \phi}} = \frac{100}{1 + \frac{2 I E \phi}{M l}}$$

5) Il calcolo delle travi si compie indipendentemente da quello delle colonne, cioè trave per trave, quando si adottano unioni flessibili o semirigide, le quali, in fondo, corrispondono a valvole limitatrici di sforzo, che impediscono eccessive sollecitazioni all'incastro.

L'esperienza insegna che nei telai normali, a causa della rigidità delle colonne, le quali proseguono ininterrotte fino al sommo dell'edificio, e, anche dei forti pesi ai quali sono soggette, esse hanno dimensioni molto maggiori di quelle delle travi di piano; l'effetto dei momenti di estremità delle travi sulle colonne è perciò trascurabile ed aumenta la loro sollecitazione di una percentuale che rientra pienamente in quella prevista per gli sforzi secondari.

Poste così le basi del sistema era necessario determinare con esperienze i tipi di unione capaci di realizzare facilmente e sicuramente le condizioni previste.

UNIONI FLESSIBILI.

Primo tipo. - Il tipo fondamentale è quello della figura 4.

Il gioco fra la trave e la faccia adiacente della colonna si tiene di 5 a 6 mm.

(2) M_1 si intende in valore assoluto.

La lunghezza del tratto di trave a , appoggiato, si basa sulla lunghezza di anima atta a reggere la reazione R .

Detta K la distanza fra il piano d'appoggio della trave I e il termine del raccordo dell'anima, si ha

$$a = \frac{R}{1.4 t} - K \quad (t = \text{spessore dell'anima})$$

adottando $\sigma_c = 1.4 T/cm^2$.

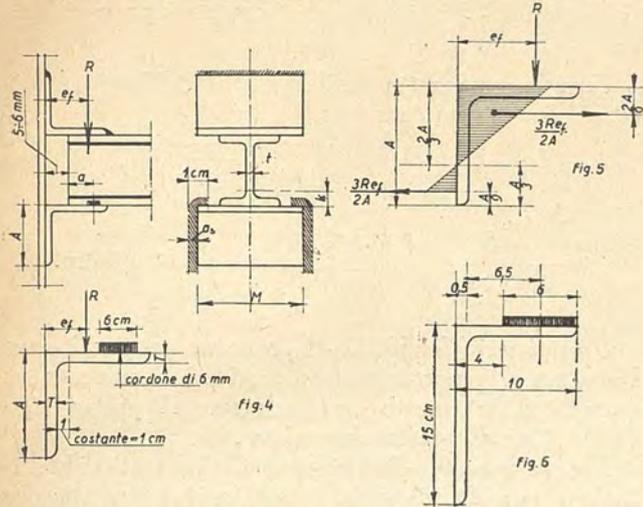


Fig. 4 - 5 - 6

La posizione di R è data dalla sua distanza dalla colonna e_f e vale

$$e_f = \frac{a}{2} + 0,6 \text{ cm.}$$

Il calcolo dello spessore T dell'angolare di appoggio si fa in modo da dare allo stesso una sufficiente flessibilità perchè alla trave sia consentita la deformazione angolare corrispondente alla cedevolezza desiderata.

Il momento dell'incastro risulta:

$$M_f = R (e_f - T - 1 \text{ cm}).$$

Accettando una sollecitazione di 1,4 tonn./cmq

$$R = \frac{0,233 M T^2}{e_f - T - 1} \quad (1)$$

Generalmente si usano i seguenti angolari

90 × 90 × 9 - 90 × 90 × 10 - 100 × 100 × 8 - 100 × 100 × 10
100 × 100 × 12 - 100 × 150 × 14 - 100 × 150 × 16 - 100 ×
150 × 18 - ricavati dal 150 × 110 convenientemente ritagliato. In America si arriva al 150 × 200 × 30 che da noi non esiste ma che si può formare con una squadretta saldata.

Fissato T la (1) dà M che deve essere compreso nella larghezza della colonna in modo da lasciar posto per i cordoni laterali di saldatura.

Essi cordoni, con le ipotesi della fig. 5 e adottando la sollecitazione di 0,675 T/cm², debbono soddisfare alla:

R - Tonn.; A ; e_f ed a_s in cm.

La squadretta superiore si stampa in lamiera di 6 mm. e si tien larga 2 cm. più della larghezza della trave, fermanola con soli cordoni frontali di 6 mm.

La trave si fissa sulla squadretta inferiore con due cordoni laterali di 6 mm. lunghi 6 cm.

Esempio. - Sia una trave $I 28$ la cui reazione sia $R = 12$ Tonn. È $t = 1$ cm. $K = 3$ cm.

$$a = (12/1.4 \times 1) - 2 = 6,5 \text{ cm.}$$

Assunto come angolare il 100 × 150 la posizione dei vari cordoni di saldatura rimane fissata come in fig. 6

$$e_f = \frac{a}{2} + 0,6 \approx 4 \text{ cm.}$$

Assunto $T = 1,8$ risulta

$$M = \frac{R (e_f - T - 1)}{0,233 T^2} = \frac{12 (4 - 1,8 - 1)}{0,233 \times 1} \approx 19 \text{ cm.}$$

Scelto $A = 15$ cm. i cordoni laterali debbono avere

$$a_s = \frac{R \sqrt{1 + (4,5 e_f)^2}}{1,35 A} \approx \frac{12 \sqrt{1 + \left(\frac{4,5 \times 4}{15}\right)^2}}{1,35 \times 15} \approx 0,92 \approx 1 \text{ cm.}$$

Variante. - Talvolta per ragioni d'ingombro non è possibile montare la squadretta superiore. Essa si sostituisce allora con un piatto come in fig. 7.

Il piatto si proporziona per una sollecitazione che si ottiene dividendo 1/4 del massimo momento flettente che la trave può sopportare per l'altezza della trave stessa.

Fra il piatto e la trave si inserisce spesso una piastrina lunga 5 cm, dello spessore di 4 mm larga quanto il piatto.

La saldatura di testa, che collega il piatto con la colonna, si fa lavorare a 1 T/cm². Il piatto si proporziona all'attacco per una sollecitazione di 1 Tonn/cm², indi si restringe in modo da contare sul suo allungamento plastico per seguire gli eventuali movimenti della trave. Per ferro omogeneo si adotta una sollecitazione di 2,3 T/cm². Si salda poi il piatto con tre cordoni laterali-frontale alla faccia superiore della trave, usando per la saldatura una sollecitazione di 0,8 T/cm².

La lunghezza del piatto, dopo la rastremazione e prima della saldatura, si tiene 1,2 B essendo B la larghezza ridotta.

La lunghezza di ognuno dei cordoni laterali si tiene fa B e 0,75 B.

Esempio. - Si voglia progettare un attacco piatto per il caso precedente:

La trave $I 28$ ha $W = 542$ cm³. Essa può reggere un momento massimo di $542 \times 1,4 = 760$ T/cm. (con $\sigma_f = 1,4$ T/cm²).

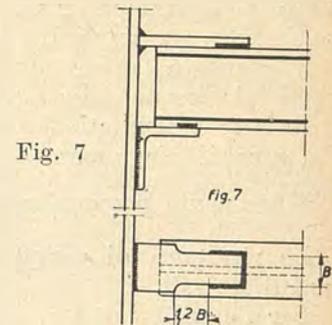


Fig. 7

Il momento da considerare è perciò $760 : 4 \cong 190 \text{ T/cm}$.

Lo sforzo alla piastra è

$$\frac{190}{28} \cong 6,8 \text{ Tonn.}$$

Dando ad essa una larghezza di 7,5 cm. ciò implica uno spessore di

$$\frac{6,8}{1 \times 7,5} \cong 0,9 \text{ cm.}$$

Per raggiungere la sollecitazione di 2,2 T/cmq. la piastra va ristretta al valore

$$B = \frac{6,80}{0,9 \times 2,2} \cong 3,4 \text{ cm.}$$

La lunghezza della saldatura di estremità dovrà essere, per un cordone di 8 mm.

$$\frac{6,80}{0,8 \times 0,8} \cong 10,6 \text{ cm.}$$

essa sarà cioè composta da un cordone frontale di 3,4 cm. e da due laterali di

$$\frac{10,6 - 3,4}{2} \cong 3,5 \text{ cm.} \quad (\text{fig. 8}).$$

Secondo tipo. - È usato soprattutto per le travi secondarie dei solai che si intestano alle anime delle travi principali e per le quali non vi è spazio sufficiente per applicare il tipo precedente.

Si usano in tal caso due squadrette disposte secondo il disegno della fig. 9.

In base a risultati d'esperienza si ammetta per l'attacco il diagramma delle forze della fig. 10.

Il momento per ogni squadretta è $\frac{R e}{2}$

Le risultanti di compressione e trazione sono uguali $R_c = R_t$.

Per l'equilibrio

$$\frac{R e}{2} = \frac{2}{3} R_t L ; \quad R_t = \frac{3 R e}{4 L} = a_s \frac{5 \sigma_t L}{6 \times 2} ;$$

$$\sigma_t a_s = \frac{9}{5} \frac{R e}{L^2} ; \quad \sigma_v a_s = \frac{R}{2 L}$$

$$\sigma_i a_s \cong \sqrt{\sigma_v^2 a_s^2 + \sigma_t^2 a_s^2} = \sqrt{\left(\frac{R}{2 L}\right)^2 + \left(\frac{9 R e}{5 L^2}\right)^2}$$

Sostituendo per σ_i la sollecitazione ammissibile nel cordone assunta di $0,675 \text{ T/cm}^2$ si ha:

$$R = \frac{1,35 L a_s}{\sqrt{1 + \left(\frac{3,6 e}{L}\right)^2}}$$

Praticamente, si tengono i risvolti dei cordoni, non considerati nel calcolo, di 1 cm. per eliminare i crateri d'angolo. La larghezza N si tiene tra 6 e 10 cm. riducendola per quanto possibile, L si tiene uguale all'altezza della trave meno $4 + 8 \text{ cm}$.

Il cordone che fissa la squadretta all'anima della trave e che gira tutto attorno al bordo (un cordone verticale + 2 orizzontali) essendo più lungo e meno sollecitato si tiene fra $a_s - 1,0$ e $a_s \text{ cm}$.

Esempio. - Sia una trave avente una reazione $R = 10 \text{ Tonn}$.

Usando squadrette di $80 \times 80 \times 8$; $e = 8 \text{ cm}$. Adottando $L = 20 \text{ cm}$. risulta:

$$a_s = \frac{R}{1,35 L} \sqrt{1 + \left(\frac{3,6 e}{L}\right)^2} \cong \frac{10}{1,35 \times 20} \sqrt{1 + \left(\frac{36 \times 8}{20}\right)^2} \cong 0,6 \text{ cm.}$$

Unioni semiflessibili. - Per poter proporzionare l'attacco alla percentuale di rigidità desiderata, si preferisce in questo caso adottare il primo tipo (fig. 4-7) con piastra superiore.

Proporzionando la larghezza B del tratto ristretto in modo da mandare il piatto in plasticità per il momento considerato nel calcolo (di solito la metà del momento massimo che la trave può sopportare) si può regolare a volontà e con discreta precisione la rigidità dell'attacco.

Unioni rigide. - La forma della fig. 11 nella quale i profilati delle aste verticali e orizzontali proseguono ininterrotti mediante saldature di testa irrigidite da squadrette è considerata tra le migliori per garantire una buona rigidità.

Si osservi però che questa connessione non è facilmente realizzabile in cantiere nelle grandi strutture da montare in opera, perchè richiede:

1) saldature sottotesta che si debbono sempre evitare;

2) assoluta precisione nelle misure di lunghezza delle aste quali difficilmente si può realizzare nella carpenteria metallica senza spese eccessive.

Le unioni precedentemente descritte hanno invece il vantaggio di permettere la costruzione delle parti resistenti in stabilimento (attacco delle squadrette alle colonne) e di richiedere un modesto lavoro di montaggio che può riuscire perfettamente anche se la lunghezza della trave non è molto esatta. Le saldature da farsi in cantiere sono poi li-

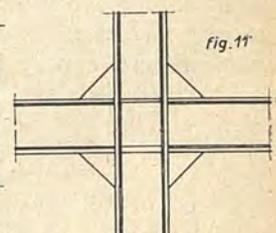
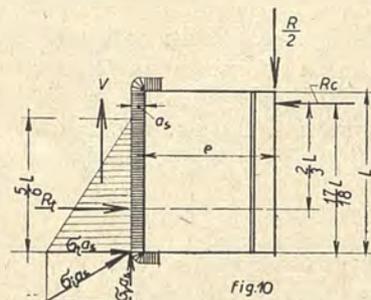
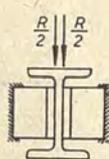
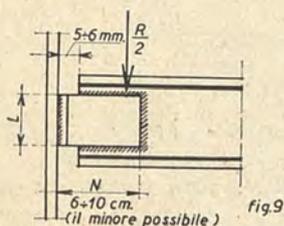
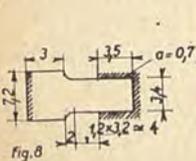


Fig. 8 - 9 - 10 - 11

mitate a brevi cordoni sollecitati da sforzi non importanti e si compiono con tratti orizzontali.

È quindi conveniente adottare anche per le unioni rigide una forma ugualmente comoda e ciò si è ottenuto usando per la squadra d'appoggio anziché un angolare (che nei tipi flessibili e semiflessibili è volutamente cedevole) un profilo a T con nervatura verticale il quale impedisce il movimento dell'estremità della trave (fig. 12).

Lo spessore dell'anima del T non deve essere inferiore allo spessore dell'anima della trave da esso supportata.

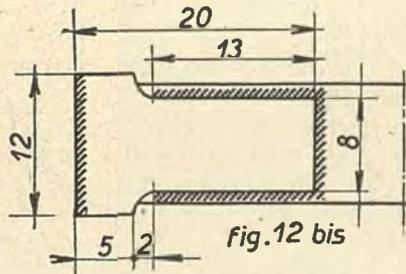
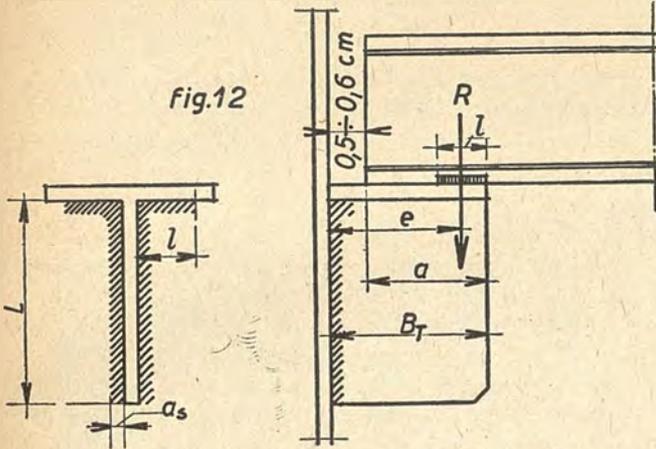


Fig. 12 - 12bis

Per questo, frequentemente, il T di sostegno si costruisce tagliando un squadretta dalla trave stessa. La lunghezza l del cordone laterale che fissa la trave alla squadretta, si assume uguale alla lunghezza l del cordone frontale laterale del T.

Di solito, a seconda del bisogno, ad l si danno i seguenti valori:

$$l = 0,2L - 0,3L - 0,4L - 0,5L; \quad e = B_T - \frac{1}{2};$$

$$a = \frac{R}{1,4 t} - K$$

Adottando, per i cordoni di saldatura, la sollecitazione di 0,675 T/cm². per i vari valori di l si hanno i seguenti valori del coefficiente β e del coefficiente α da introdurre nella seguente espressione che offre R

$$R = \frac{\beta a_s L^2}{\sqrt{L^2 + \alpha e^2}}$$

$l = 0,2L$	$0,3L$	$0,4L$	$0,5L$
$\beta = 1,64$	$1,75$	$1,88$	$2,016$
$\alpha = 16$	$12,6$	$10,45$	9

Esempio. - Si abbia una reazione di 24 Tonn. Adottando $l = 0,3 L$, se lo spessore dell'anima della trave $t = 1$ cm. deve aversi:

$$a = \frac{R}{1,4 t} - K = \frac{24}{1,4 \times 1} - 3 = 14 \text{ cm.} \quad \left. \begin{array}{l} \beta = 1,75 \\ \alpha = 12,6 \end{array} \right\}$$

Assunto $L = 25$ cm., è $l = 25 \times 0,3 = 7,5$ cm.

$$B_T = a + 0,5 = 14,5 \text{ cm};$$

$$e = B_T - \frac{1}{2} = 14,5 - \frac{7,5}{2} \approx 11 \text{ cm.}$$

$$a_s = \frac{R \sqrt{L^2 + \alpha e^2}}{\beta L^2} =$$

$$= \frac{24 \sqrt{25^2 + 12,6 \times 11^2}}{1,75 \times 25^2} = 1,1 \approx 1 \text{ cm.}$$

Superiormente si posa la solita piastra che viene calcolata in base al momento d'incastro perfetto con una sollecitazione massima di 1,4 Tonn/cm². La piastra è saldata fino all'estremità della trave.

Sia la trave un I 28.

È $W = 653$ cm³. Il momento massimo ammissibile per $\sigma_f = 1,4$ T/cm². è $M_i = 542 \times 1,4 \approx 760$ T/cm.

lo sforzo massimo sulla piastra: $\frac{760}{28} = 27$ Tonn.

Dando alla piastra una larghezza di 4 cm. minore della larghezza della trave per lasciar spazio ai cordoni, risulta $B = 11,9 - 4 = 8$ cm. (fig. 12 bis).

Lo spessore della piastra deve essere

$$t = \frac{27}{1,4 \times 8} \approx 2,4 \text{ cm.}$$

Per l'attacco alla colonna la piastra deve allargarsi per consentire una sollecitazione nel cordone non superiore a 1 Tonn/cm².

Deve perciò essere

$$B_0 = \frac{27}{2,4 \times 1} \approx 11,5 \text{ cm.} \approx 12 \text{ cm.}$$

Per l'attacco alla trave occorrerà una lunghezza di cordone di 1 cm.

$$L_c = \frac{27}{0,8 \times 1} \approx 34 \text{ cm.}$$

e la lunghezza di ogni cordone laterale sarà:

$$\frac{34 - 8}{2} \approx 13 \text{ cm.}$$

Vittorio Zignoli

BIBLIOGRAFIA

- MORRIS e CARPENTER, *Structural Frameworks*. New York, Wiley, 1944.
 Am. Ist. Steel Construction Handbook, 1941.
 Welded Structural Brackets. C. D. Jensen. J. Am. Welding. Soc., 1936.
 JOHNSTON e MOUNT, *Trans. Am. Soc. Civil. Eng.*, 1942.
 Id., *J. Am. Welding. Soc.*, 1942.
 First Second and final Reports Steel Structures Research Committee of Gr. Britain H. M. Stat. Office London, 1936.
 Manual of Design for Arc Welded Steel Structures, 1947.
 A. Amirikian. *Journal of Americ Weld. Soc.*, 1940.
 A.I.S.C. Specification N. 1947 (Manual).
 JOHNSTON e DEITS, *J. Am. Welding. Soc.*, 1942.

Esperienze sul metodo Kennedy-Winter per la misura delle portate nelle turbine idrauliche

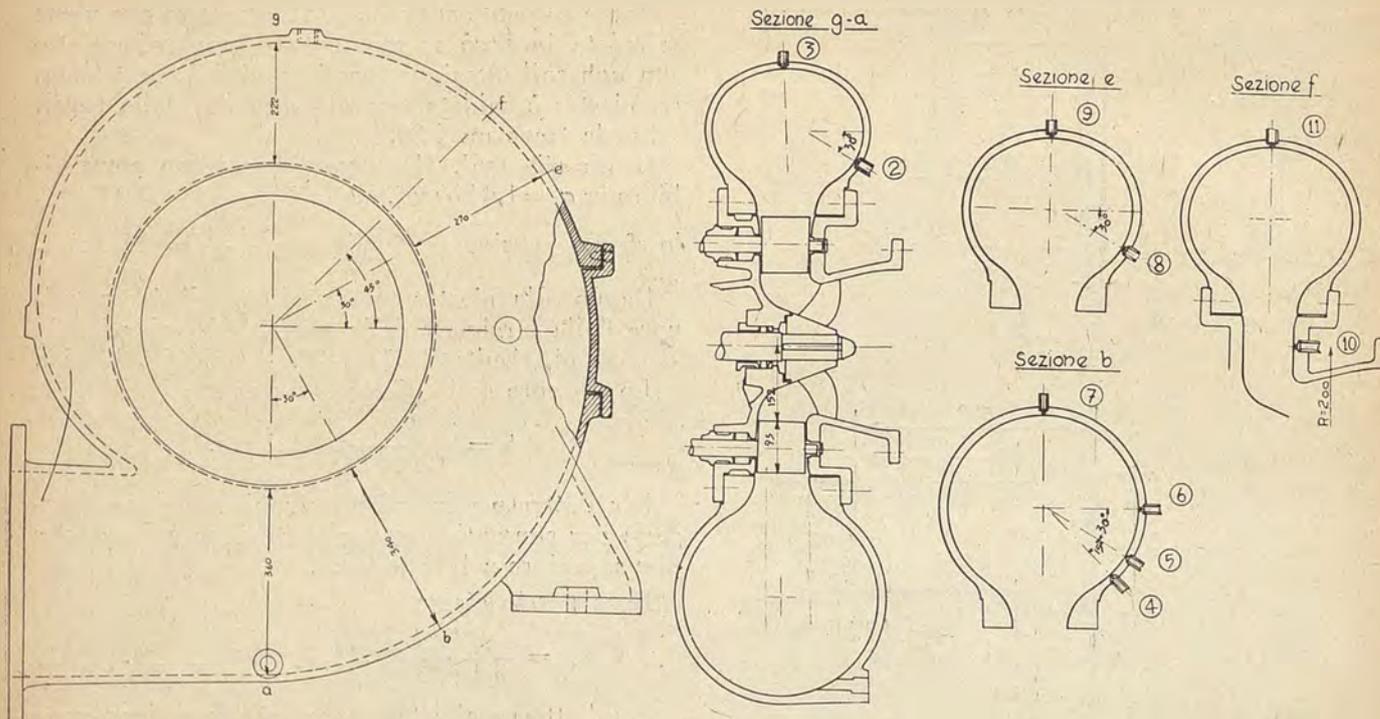
1) Il metodo proposto da Kennedy e da Winter (1) per la misura delle portate defluenti in una turbina a reazione, è basato sulla determinazione della differenza di pressione fra due prese praticate nelle pareti della camera a spirale e contenute in un piano diametrale passante per l'asse della turbina.

La portata defluente è proporzionale alla radice quadrata della predetta differenza di pressione; il principio è analogo a quello sfruttato nei comuni venturimetri ed ha con essi il vantaggio di ridurre il problema della misura di una portata, al problema della misura di una differenza di pressione. Con l'applicazione di apparecchi registratori si

b) per una massa di liquido in movimento in cui le linee di corrente siano circonferenze concentriche e il carico totale sia lo stesso per ogni linea di corrente, la pressione in ogni punto è una funzione della (1);

c) in conseguenza per una massa il cui movimento è una combinazione di quello radiale con quello circolare l'altezza corrispondente alla pressione in ogni punto è pure una funzione della (1), per entrambe le componenti del movimento e con accelerazioni positive e negative.

Se nell'interno della chiocciola non vi è nessun cambiamento di direzione o di grandezza relativa del deflusso, allora la differenza Δh tra le altezze



può rilevare con continuità la portata smaltita da una turbina e quindi per confronto con i diagrammi della produzione di energia si può ricavare con continuità il rendimento dell'impianto.

La possibilità di misure continue costituisce un innegabile pregio in confronto ad altri metodi che si possono impiegare al medesimo scopo (reometri, metodo delle soluzioni saline); nei confronti degli stramazzi il metodo di Kennedy ha il vantaggio di non provocare alcuna perdita di salto, il che è soprattutto importante negli impianti con basse cadute e con portate rilevanti.

Non si ritiene il caso di esporre per disteso i fondamenti teorici del metodo di Kennedy, tanto più che essi sono riportati nel citato riassunto comparso su *l'Energia Elettrica*, qui basterà ricordare pochi elementi fondamentali. Indicando con R la distanza di un punto dell'asse della turbina e con V la componente tangenziale della velocità in quel punto, si hanno le seguenti proprietà:

a) in una corrente radiale l'altezza corrispondente alla pressione in ogni punto è proporzionale alla

$$R_1 V_1 = R_2 V_2 \quad (1)$$

corrispondenti alle pressioni in due punti è data da:

$$\Delta h = \frac{V_1^2}{2g} - \frac{V_2^2}{2g}$$

Ne consegue che la portata Q_n in corrispondenza della sezione in cui sono posti i piezometri è una funzione della radice quadrata di Δh . Se il rapporto tra la portata Q entrante nella turbina e la portata Q_n è costante, anche Q dovrà essere una funzione di $\sqrt{\Delta h}$, si potrà quindi scrivere:

$$Q = K \sqrt{2g \Delta h} \quad (2)$$

cioè una espressione analoga a quella impiegata per i misuratori Venturi.

Il coefficiente di efflusso K deve essere determinato sperimentalmente caso per caso con misure dirette di Q e di Δh per un campo sufficientemente ampio di valori della portata. Per la progettazione dell'apparecchio si potrà anche in prima approssimazione stabilire K con prove su un

(1) T. A. WINTER, *Improved type of flow meter for hydraulic turbines*. Am. Soc. of Civil Engineers 1933, pag. 565. Un ampio riassunto è stato pubblicato sull'*Energia Elettrica* 1933, pag. 689.

modello, salvo determinare il coefficiente di correzione che è necessario apportare alla costante K passando dal modello all'apparecchio.

2) Affinchè il metodo possa essere praticamente applicato usando i consueti apparecchi registratori della portata, occorre che:

a) vi sia una corrispondente univoca tra la portata e la differenza di pressione Δh tra i due punti di presa; in particolare Δh deve essere indipendente dalle variazioni di velocità della turbina; inoltre non si devono manifestare nei punti di presa sensibili oscillazioni di pressione conseguenti a fenomeni di turbolenza, a vortici di carattere intermittente, o ad irregolarità di deflusso; in genere;

b) il valore del coefficiente K deve rimanere costante per tutto il campo di valori della portata che può interessare, e ciò allo scopo di poter applicare un apparecchio registratore che fornisca immediatamente i valori della portata;

c) la differenza di pressione anche con le portate minime da misurare non deve scendere al disotto di un certo valore compatibilmente con la sensibilità degli apparecchi registratori.

Per l'applicabilità pratica del metodo oltre alle predette condizioni che possono essere verificate con prove di laboratorio, occorre che durante l'esercizio le superfici delle zone in cui si effettuano le prese di pressione non subiscano alterazioni per corrosioni o incrostazioni.

Si può subito dire che sotto questo aspetto si presentano meno favorevoli all'impiego del metodo le turbine con camera spirale metallica, tanto

più se si considera che in questo caso non essendo possibile tornire la superficie interna della camera, i fori praticati per le prese di pressione difficilmente potranno terminare verso l'interno con superfici esenti da slabbature o difetti, che possono provocare perturbazioni nelle misure delle pressioni.

Più favorevole si presenta invece la situazione nelle grandi turbine, specialmente in quelle aventi la camera a spirale in cemento armato, perchè in tal caso è possibile praticare i fori di presa entro piastrine di metallo resistente alle corrosioni, le quali piastrine possono essere assicurate alla struttura di calcestruzzo ed essere ben raccordate con l'intonaco di cemento.

3) Nell'Istituto di Idraulica e Macchine Idrauliche del Politecnico di Torino sono state eseguite alcune esperienze dirette a verificare se effettivamente sono soddisfatte le condizioni indicate nei commi a, b precedenti, e cioè la costanza del coefficiente di efflusso K nei confronti delle variazioni di portata e di velocità della turbina.

Le prove sono state effettuate con una turbina ad elica costruita dalla Ditta Riva e progettata per una portata $Q=300$ lt/sec., per un salto $H=10,50$ metri e per $n=1300$ giri/l'.

La girante ad elica è costituita da 8 pale fisse, il distributore è del solito tipo con 12 pale mobili. La turbina è collegata, mediante un giunto elastico, ad un freno dinamometrico, che permette, tra l'altro, di regolare la velocità della girante.

Le prese di pressione furono predisposte in quattro sezioni trasversali (lettere b - e - f - g

TABELLA I.

Prova	Giri	Aper- tura	Q m ³ /sec.	Prese 2-3		Prese 4-7		Prese 5-7		Prese 6-7		Prese 8-9		Prese 10-11	
				ΔH mt.	K	ΔH	K								
1	1000	4	0,166	0,0471	0,1729	0,1027	0,1172	0,0808	0,1321	0,0449	0,1773	0,0743	0,1378	1,302	0,0328
2	"	5	0,189	0,0662	0,1741	0,1345	0,1166	0,1036	0,1328	0,0571	0,1792	0,0988	0,1362	1,287	0,0376
3	"	6	0,214	0,0818	0,1700	0,1714	0,1170	0,1352	0,1315	0,0753	0,1767	0,1249	0,1365	1,200	0,0439
4	"	7	0,241	0,0966	0,1751	0,2135	0,1179	0,1677	0,1331	0,0956	0,1764	0,1630	0,1378	1,190	0,0498
5	"	8	0,262	0,116	0,1736	0,2554	0,1163	0,2034	0,1305	0,1103	0,1770	0,1840	0,1375	1,143	0,0553
6	"	9	0,281	0,1315	0,1747	0,288	0,1179	0,2220	0,1324	0,1309	0,1754	0,218	0,1358	1,117	0,0599
7	"	10	0,288	0,1373	0,1729	0,307	0,1176	0,2436	0,1321	0,1343	0,1777	0,2258	0,1375	1,106	0,0621
8	1200	4	0,172	0,051	0,1723	0,1088	0,1176	0,0852	0,1328	0,0476	0,1783	0,0815	0,1358	1,457	0,0322
9	"	5	0,197	0,0662	0,1726	0,1447	0,1173	0,1131	0,1321	0,0633	0,1767	0,1038	0,1381	1,391	0,0376
10	"	6	0,223	0,0872	0,1706	0,1846	0,1173	0,1458	0,1321	0,0806	0,1777	0,1366	0,1365	1,314	0,0439
11	"	7	0,251	0,1092	0,1712	0,2288	0,1182	0,1795	0,1337	0,1022	0,1773	0,1726	0,1362	1,300	0,0496
12	"	8	0,272	0,1294	0,1706	0,2726	0,1176	0,2184	0,1315	0,1174	0,1786	0,2059	0,1356	1,230	0,0553
13	"	9	0,287	0,1422	0,1717	0,3019	0,1166	0,2398	0,1321	0,1359	0,1761	0,2280	0,1358	1,243	0,0580
14	"	10	0,301	0,1571	0,1710	0,3392	0,1170	0,2672	0,1312	0,1442	0,1789	0,2467	0,1372	1,226	0,0615
15	1300	4	0,173	0,0514	0,1723	0,1075	0,1188	0,0864	0,1331	0,0482	0,1783	0,0798	0,1381	1,482	0,0320
16	"	5	0,201	0,0684	0,1735	0,1482	0,1182	0,1168	0,1331	0,0654	0,1777	0,1100	0,1365	1,436	0,0378
17	"	6	0,231	0,0918	0,1726	0,1971	0,1176	0,1519	0,1340	0,0869	0,1767	0,1444	0,1372	1,379	0,0441
18	"	7	0,265	0,116	0,1758	0,2571	0,1179	0,2035	0,1324	0,1141	0,1773	0,1952	0,1356	1,363	0,0514
19	"	8	0,282	0,1348	0,1736	0,2878	0,1188	0,2285	0,1302	0,1305	0,1767	0,2174	0,1362	1,332	0,0551
20	"	9	0,298	0,153	0,1717	0,3222	0,1183	0,2584	0,1334	0,1424	0,1786	0,2461	0,1358	1,306	0,0588
21	"	10	0,304	0,1612	0,1712	0,3441	0,1173	0,2712	0,1324	0,1505	0,1773	0,2508	0,1372	1,295	0,0603
22	1400	4	0,176	0,0541	0,1706	0,1126	0,1182	0,0903	0,1321	0,0531	0,1770	0,0852	0,1350	1,551	0,0318
23	"	5	0,208	0,0741	0,1726	0,1596	0,1176	0,1254	0,1324	0,0697	0,1783	0,1186	0,1365	1,536	0,0378
24	"	6	0,235	0,0981	0,1736	0,2055	0,1170	0,1636	0,1312	0,0917	0,1761	0,1498	0,1372	1,492	0,0436
25	"	7	0,269	0,1216	0,1741	0,2605	0,1188	0,1758	0,1340	0,1168	0,1780	0,1186	0,1362	1,473	0,0500
26	"	8	0,287	0,144	0,1710	0,3025	0,1182	0,2370	0,1331	0,1345	0,1767	0,2285	0,1356	1,441	0,0540
27	"	9	0,301	0,1668	0,1717	0,3301	0,1182	0,2648	0,1321	0,1473	0,1773	0,2524	0,1358	1,429	0,0570
28	"	10	0,314	0,1697	0,1733	0,3718	0,1195	0,2938	0,1318	0,1624	0,1764	0,2755	0,1353	1,430	0,0594
29	1500	4	0,179	0,0569	0,1705	0,1134	0,1183	0,0912	0,1321	0,0525	0,1767	0,0852	0,1362	1,526	0,0327
30	"	5	0,209	0,0755	0,1726	0,1533	0,1195	0,1266	0,1331	0,0702	0,1786	0,1197	0,1365	1,522	0,0382
31	"	6	0,236	0,0981	0,1706	0,2047	0,1176	0,1625	0,1324	0,0909	0,1761	0,1514	0,1372	1,505	0,0434
32	"	7	0,270	0,1224	0,1736	0,2574	0,1183	0,2120	0,1328	0,1197	0,1764	0,2037	0,1353	1,455	0,0506
33	"	8	0,288	0,1396	0,1747	0,2923	0,1201	0,2375	0,1337	0,1339	0,1780	0,2252	0,1369	1,435	0,0543
34	"	9	0,303	0,1614	0,1705	0,3352	0,1182	0,2679	0,1324	0,1474	0,1786	0,2531	0,1362	1,425	0,0573
35	"	10	0,318	0,1793	0,1723	0,3812	0,1163	0,2875	0,1340	0,1630	0,1783	0,2737	0,1375	1,407	0,0605
36	600	4	0,183	0,0591	0,1706	0,1234	0,1176	0,0958	0,1337	0,0542	0,1780	0,0929	0,1356	1,608	0,0325
37	"	5	0,217	0,0792	0,1741	0,1738	0,1176	0,1354	0,1334	0,0773	0,1767	0,1268	0,1378	1,583	0,0388
38	"	6	0,246	0,1044	0,1715	0,2254	0,1170	0,1781	0,1346	0,0998	0,1761	0,1679	0,1356	1,570	0,0445
39	"	7	0,274	0,1327	0,1712	0,2863	0,1158	0,2249	0,1305	0,1220	0,1773	0,2085	0,1358	1,560	0,0496
40	"	8	0,306	0,1582	0,1736	0,3382	0,1188	0,2639	0,1346	0,1485	0,1792	0,2594	0,1378	1,533	0,0551
41	"	9	0,325	0,1753	0,1751	0,3766	0,1200	0,3052	0,1331	0,1697	0,1783	0,2872	0,1369	1,508	0,0597
42	"	10	0,330	0,1927	0,1705	0,4104	0,1163	0,3242	0,1309	0,1772	0,1773	0,3007	0,1362	1,495	0,0607

della fig. 1) allo scopo di controllare se il metodo è applicabile anche in una sezione qualsiasi della camera a spirale; nelle sezioni e - g le prese erano in numero di due in modo da aver solo una misura differenziale di pressione, invece nella sezione b le prese erano quattro (N. 4 - 5 - 6 - 7) onde poter rilevare tre differenze di pressione tra le prese 4 - 5 - 6 e la presa 7. Infine nella sezione f sono state praticate due prese, una esterna ed una in corrispondenza del distributore.

Furono eseguite diverse serie di esperienze facendo ruotare la turbina con velocità di 1000 - 1200 - 1300 - 1400 - 1500 - 1600 giri al primo; per ogni velocità vennero eseguite prove con gradi di apertura uguali a 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1.

La portata defluente attraverso la turbina venne misurata con uno stramazzo Bazin, impiegando per il calcolo del coefficiente di efflusso la prima formula di Rehbock, che è sembrata la più attendibile data la limitata lunghezza del canale a monte dello stramazzo. Le differenze di pressione tra le sei coppie di prese vennero misurate con manometri; impiegando a seconda dei casi come liquido misuratore: clorobenzolo ($\gamma = 1.285 \text{ Kg/m}^3$); bromoformio ($\gamma = 2.900 \text{ Kg/m}^3$); mercurio ($\gamma = 13.550 \text{ Kg/m}^3$).

Per ogni esperienza in base ai valori misurati per la portata Q e per la differenza di pressione Δh in metri di colonna d'acqua, sono stati ricavati i valori del coefficiente K della espressione (2).

4) I risultati delle esperienze sono riportati nella tabella I, su cui sono segnati per ogni prova il numero di giri della turbina, i gradi di apertura e le portate; inoltre per ogni gruppo di due prese è indicata la differenza di pressione in metri di colonna d'acqua ed il valore del coefficiente K .

Per quanto riguarda i gruppi di prese 2 - 3; 4 - 7; 5 - 7; 6 - 7; 8 - 9, cioè i gruppi predisposti nella camera a spirale della turbina, si rileva dai risultati che il valore del coefficiente di efflusso rimane costante con la portata, a parte gli inevitabili scostamenti dovuti agli errori sperimentali.

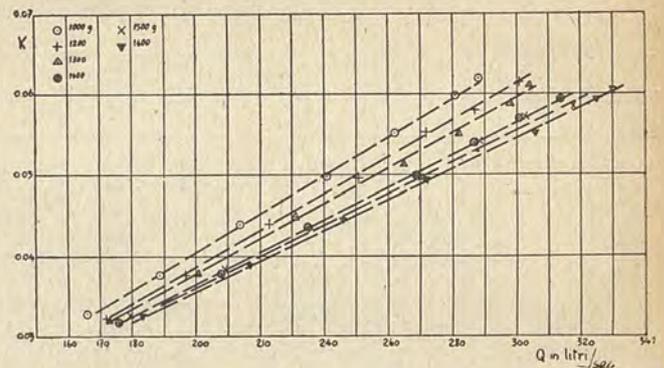
Anche la velocità di rotazione della turbina non ha influenza sensibile, nel limite delle nostre esperienze, sul valore di K ; e la cosa è messa meglio in evidenza dalla tabella II in cui nelle prime sei orizzontali sono riportati i valori medi di K trovati con i singoli gruppi di prese e per ogni dato valore della velocità di rotazione della turbina; nella settima orizzontale sono segnati i valori medi di K ricavati per ogni coppia di prese; infine nella ottava orizzontale sono indicati gli scostamenti massimi percentuali tra i risultati delle singole prove ed i valori medi riportati nella settima orizzontale. Gli scostamenti percentuali sono contenuti entro $\pm 2\%$, essi sono essenzialmente dovuti alle difficoltà di leggere le quote esatte dei menischi nelle colonne dei manometri differenziali date le oscillazioni del liquido.

La ragione di queste oscillazioni va probabilmente ricercata nella difficoltà di tenere col freno la turbina ad un regime esattamente costante, è quindi probabile che con macchine collegate ad un generatore elettrico le oscillazioni si riducano sensibilmente e le letture siano più sicure.

TABELLA II. — VALORI MEDI DI K OTTENUTI CON DIVERSE VELOCITÀ DI ROTAZIONE DELLA TURBINA.

	Prese 2-3	Prese 4-7	Prese 5-7	Prese 6-7	Prese 8-9
Giri 1000	0,1733	0,1172	0,1321	0,1771	0,1370
» 1200	0,1714	0,1173	0,1322	0,1776	0,1364
» 1300	0,1729	0,1181	0,1326	0,1775	0,1367
» 1400	0,1724	0,1182	1,1324	0,1771	0,1359
» 1500	0,1721	0,1183	0,1329	0,1775	0,1365
» 1600	0,1723	0,1177	0,1329	0,1775	0,1375
K medio	0,1724	0,1177	0,1326	0,1774	0,136
Scostamenti mass. %	-1,1	-1,61	-1,8	-1,14	-,117
	+1,97	+2,08	+1,14	+1,01	+1,10

Per quanto riguarda infine le letture con i piezometri 10 e 11 si rileva che i valori di K non sono costanti, ma vanno crescendo con la portata, e la cosa era facilmente prevedibile dato che la presa di pressione 10 era praticata in corrispondenza del distributore dove l'area della sezione è variabile con il grado di apertura della turbina. I valori di K ricavati sperimentalmente con le prese 10-11 sono stati riportati su di un grafico (fig. 2) dove come ascisse sono portati i valori delle portate e come ordinate i corrispondenti coefficienti di efflusso. Vennero indicati con segni particolari i valori ottenuti con le diverse velocità di rotazione della turbina, dalle figure risulta evidente che per ogni singolo valore della velocità di rotazione il coefficiente K cresce linearmente col crescere della portata; però i valori del coefficiente K sono sensibilmente influenzati dalla velocità di rotazione.



5) CONCLUSIONI. — Le esperienze eseguite a Torino hanno permesso di rilevare che per la misura della portata defluente attraverso una turbina, si può applicare con approssimazione abbastanza buona, il metodo di Kennedy-Winter, basato sulla misura della differenza tra le pressioni in due prese praticate in una sezione trasversale della camera a spirale.

La presa di pressione inferiore non può essere ricavata in corrispondenza del distributore, perchè il coefficiente di efflusso varia sia con la portata, sia con la velocità di rotazione della girante; è quindi necessario che detta presa si trovi più a monte in modo da assicurare la costanza del coefficiente di efflusso.

L'applicazione del metodo appare probabilmente più opportuna nel caso di turbine di grandi dimensioni, con salti piccoli e portate rilevanti.

Torino, ottobre 1947.

Luigi Ferroglio

L'ATTUALE SVILUPPO DELLA ESTRAZIONE MINERARIA A SKIP

Nell'organizzazione tecnica di una miniera, l'impianto di estrazione ha preminente importanza, perchè dà vita ai pozzi, costituendo il mezzo di collegamento tra la coltivazione in sotterraneo e l'arricchimento a giorno. L'impianto d'estrazione, quindi, è fattore determinante del ritmo di marcia e della valorizzazione integrale di tutto il complesso, sotterraneo ed esterno, di un impianto minerario, sia tecnicamente che economicamente.

Ne consegue che il problema di definire, per una miniera, un idoneo impianto di estrazione conserva sempre, anche se vecchio quanto lo sono in genere i lavori di coltivazione mineraria, un vivo carattere di attualità: specie se si tien conto dei progressi acquisiti dagli altri impianti minerari connessi e delle crescenti esigenze delle industrie estrattive per mantenere ad un livello economico i prezzi di costo, quali: l'incremento della produzione, l'abbattimento di grandi quantitativi di minerali poveri, la meccanizzazione degli impianti sotterranei di abbattimento e trasporto (in un con l'evoluzione dei metodi di coltivazione), l'aumento della profondità media di estrazione per raggiungere nuovi giacimenti, la centralizzazione degli impianti, la regolarizzazione della potenza assorbita, la docilità e la sicurezza nel funzionamento, ecc.

Non solo, ma, data la complessità del problema, possiamo distinguere diversi sottoproblemi, tra loro interdipendenti, ognuno dei quali ha possibilità grandissime di sviluppi, sia teorici che tecnici: diminuzione del peso morto viaggiante nel pozzo, scelta tra tipo e tipo di mezzo d'estrazione, regolarizzazione dei momenti statici all'argano motore, scelta dell'apparecchio di avvolgimento delle funi, scelta delle funi, forma da assegnare all'incastellatura esterna di sostegno (« castelletto »), scelta tra acciaio e cemento armato per la costruzione del castelletto, sistemi di comando elettrici più idonei ai particolari diagrammi di potenza delle macchine d'estrazione, regolarizzazione della potenza assorbita, dispositivi di sicurezza, dispositivi di segnalazione e controllo, spese di impianto, spese di esercizio, ecc.

Sarebbe interessante esaminare partitamente tutti i vari sottoproblemi elencati, sia in ordine alla loro essenza, sia in ordine alle soluzioni nella pratica delle costruzioni minerarie adottate. Ma lo spazio non ce lo permette; riservandoci quindi di tornare in futuro sull'argomento per esaminare altri lati del problema dell'estrazione, ci limiteremo qui ad un rapido e superficiale esame dei due primi punti elencati, con particolare riguardo allo sviluppo attuale degli impianti di estrazione a skip.

Vantaggi dello skip sulla gabbia.

Il minerale abbattuto in sotterraneo nei cantieri di coltivazione viene dunque trasportato nelle gallerie di car-

reggio e poi fatto risalire, se le gallerie non sboccano direttamente a giorno, alla superficie lungo pozzi verticali od inclinati, i primi essendo più frequenti dei secondi. Per il trasporto lungo le gallerie di carreggio all'interno e per i trasporti esterni era generale sino a qualche decina d'anni fa, ed è tuttora molto diffuso, l'uso di vagonetti di capacità compresa tra 300 e 1000 litri, correnti su binari Décauville. L'estrazione è in tal caso effettuata mediante « gabbie », atte ad accogliere e far risalire e scendere i vagonetti stessi, dando così al trasporto una continuità materiale dall'interno all'esterno e viceversa.

In un pozzo generalmente corrono parallelamente, ma in senso contrario, due gabbie: quella che sale contiene vagonetti carichi di minerale e si arresta all'esterno, quando quella che scende e che contiene vagonetti vuoti è giunta al livello di estrazione. Le gabbie possono avere uno o più piani e contenere uno o più vagonetti per piano; esse sono appese a due funi, in genere, negli impianti più recenti, di acciaio a sezione circolare: le funi fanno capo ad uno stesso argano, in modo da equilibrare il peso morto delle gabbie e dei vagonetti. Le gabbie sono formate da telai in ferro, provvisti di idonei organi per la sospensione, con apparecchiature di sicurezza atte ad impedirne la caduta in caso di rottura delle funi; esse corrono guidate da apposite « guide » (frequentemente di legno), disposte longitudinalmente lungo tutto il pozzo.

Per completare l'impianto, in sotterraneo ed a giorno esistono poi delle vere e proprie stazioni (« piatte ») per l'instradamento, lo scambio e l'ingabbiamento dei vagonetti e la formazione dei relativi convogli, provviste di opportune ed estese reti di binari e, negli impianti più recenti, anche di dispositivi meccanici complessi per la circolazione, l'ingabbiamento, ecc. dei vagonetti. Quanto all'argano, esso è provvisto o di due tamburi o di due bobine per l'avvolgimento delle funi, oppure è costituito da una puleggia (puleggia « Koepe ») per la trasmissione del movimento per aderenza. Se l'impianto non è a bobine (assai rare oggi), nel caso di pozzi molto profondi è necessario compensare lo squilibrio di carico dovuto al peso dei tratti di fune, variabili durante la corsa: ciò si ottiene o dando forma opportuna alla sezione dei tamburi dell'argano, o, attualmente più spesso, agganciando sotto alle gabbie una fune continua, che giunge sino in fondo al pozzo.

Il comando dell'argano è in genere fatto elettricamente; il complesso dell'impianto è infine perfezionato con idonee apparecchiature per il controllo e la segnalazione. L'installazione richiede, per il suo funzionamento, alcune persone per ogni livello di estrazione ed almeno tre a giorno: essa è idonea ad effettuare anche sempre il trasporto di personale o di materiali

vari, quando non si carichino vagonetti sulle gabbie.

Prima in America, successivamente nel Sud-Africa e, da oltre una ventina d'anni, anche in Europa si è venuto però introducendo l'uso di sostituire spesso, negli impianti di estrazione, le gabbie con delle semplici benne, evitando così il sollevamento del peso morto supplementivo dei vagonetti. È questo in fondo un ritorno al primitivo e secolare sistema di estrazione con benne (normalmente relegato a piccoli impianti di ricerca o per lavori di approfondimento di pozzi), col notevole perfezionamento però di averle rese atte al carico ed allo scarico automatico,

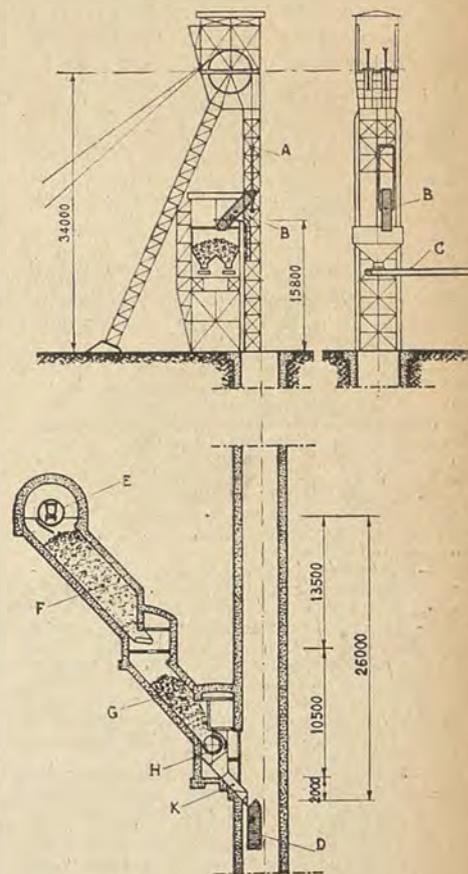


Fig. 1. — Schema dell'impianto di estrazione a skip di OSTFELD a Hindenburg.

(Progetto Brown-Boveri, 1921).

mediante un sistema di tramogge: tali benne autoscaricanti sono generalmente indicate — in tutti i paesi — con la denominazione di « skips ».

In fig. 1 è schematicamente indicato un impianto a skips, uno dei primi realizzati in Europa, costruito nel 1921 per un pozzo di OSTFELD, a Hindenburg, dalle Ditte Walter e Brown-Boveri. In essa sono indicati:

per l'installazione esterna, di cui è visibile anche il castelletto con le pulegge (« molette ») di rinvio delle funi:

A) il telaio di sostegno dello skip alla fune,

B) lo skip in posizione di rovesciamento sulla tramoggia di scarico,

C) un nastro trasportatore, alimentato

dallo scarico della tramoggia, per avviare il minerale all'impianto di arricchimento od immagazzinamento;

per l'installazione sotterranea:

- E) un « rovesciatore » dei vagonetti carichi di minerale, posto all'interno della galleria di carreggio,
- F) un silos di riserva per il minerale,
- G) un silos di carico del tamburo dosatore,
- H) un tamburo cavo (« dosatore »), avente capacità uguale a quella della benna,
- K) tramoggia, o canale di carico,
- D) skip in posizione di carico.

Anche un esame superficiale dell'impianto descritto permette subito di vedere che la continuità del trasporto sotterraneo-esterno investe qui il solo minerale utile, con esclusione, rispetto ad un impianto a gabbie, dei vagonetti; per di più l'impianto è modificato — a parte il minor peso morto da sollevare — in sotterraneo, con la eliminazione di molte installazioni meccaniche e della rete di binari; a giorno, con la eliminazione completa della stazione ed una notevole semplificazione nelle installazioni. Un esame più approfondito delle differenze d'impianto e d'esercizio tra un'installazione a skips ed una a gabbie consente poi di dedurre un vero e proprio quadro dei vantaggi e degli inconvenienti dell'estrazione con skip.

Costituiscono vantaggio:

- la riduzione del peso morto da sollevare da circa 1,7 volte il carico utile (caso delle gabbie) a circa 1,1 volte il carico utile (caso degli skips), con la conseguente possibilità di raggiungere quantitativi di materiale estratto o profondità di estrazione non raggiungibili con gabbie;
- la soppressione di una estesa rete di rotaie, di installazioni meccaniche per il trasporto, l'ingabbiamento, ecc. dei vagonetti, sia a giorno che in sotterraneo;
- la minor area coperta dalle installazioni esterne, per via della soppressione della circolazione dei vagonetti;
- il minor ingombro, in sezione, degli skips e la possibilità di ridurre, per nuovi impianti, il diametro del pozzo, a parità di potenzialità di estrazione;
- la riduzione sensibile del numero dei vagonetti necessari complessivamente (almeno del 20%), poiché questi non circolano più nel pozzo ed all'esterno;
- la eliminazione di tutte le operazioni accessorie, durante la pausa tra una cordata e la successiva, per far appoggiare sui tacchetti la gabbia, onde avere la corrispondenza tra il piano di caricamento e le rotaie;
- la riduzione della pausa per ogni cordata, per via delle suddette manovre eliminate, molto notevole nel caso di gabbia a più piani;
- la conseguente riduzione della velocità media di esercizio e massima di corsa, a parità di estrazione oraria, essendo maggiore il tempo disponibile per la corsa ad ogni cordata (1);
- la riduzione della sezione delle funi;
- la riduzione delle dimensioni della macchina d'estrazione e della potenza installata, per uno stesso quantitativo orario di materiale estratto, data la diminuzione del peso morto e della velocità di estrazione;
- la maggior uniformità della potenza assorbita, data la minor velocità ed il più lungo periodo di marcia;
- l'automatismo quasi totale (la manodopera ha funzioni solo di controllo) del carico e dello scarico dello skip, con la possibilità di poter far proseguire in modo con-

(1) Potenzialità oraria di estrazione Q (ton/h), carico utile per cordata N (ton), profondità del pozzo H (m), velocità media di esercizio V (m/sec), pausa ad ogni cordata P (sec) sono infatti legati dalla seguente espressione:

$$Q = \frac{3600 \cdot N}{\frac{H}{V} + P}$$

tinuo il minerale sino alle installazioni di arricchimento;

- la riduzione del numero delle persone necessarie per le operazioni di estrazione, sia a giorno che in sotterraneo (almeno un operaio in meno in ogni stazione);
- la riduzione delle spese di esercizio, conseguenza di quanto esposto, fino al 30+50%;
- la maggior sicurezza di esercizio e la maggior adattabilità di un impianto a skip alle irregolarità della produzione sotterranea, le cui punte possono essere compensate;
- la possibilità di centralizzare gli impianti e, data la raggiunta indipendenza dei trasporti esterni con quelli del sotterraneo, di prevedere per questo vagonetti di grande portata od altro sistema di trasporto, in armonia all'evolversi dei metodi di abbattimento del minerale.

Costituiscono invece inconveniente:

- la comminazione cui è soggetto il minerale, per via delle successive riprese da una tramoggia all'altra e delle cadute durante questi passaggi (il che è dannoso particolarmente per i carboni, essendo il loro valore di mercato funzione della pezzatura);
- la produzione di polvere, conseguenza dello sminuzzamento e dell'attrito lungo le pareti dei canali, particolarmente grave se il pozzo è anche adibito alla ventilazione ed il minerale è combustibile;
- la necessità di effettuare in sotterraneo importanti lavori di scavo in prossimità del pozzo e di far procedere l'estrazione da un livello che è posto 10+20 m. più in basso della galleria di carreggio (corsa più lunga);
- la difficoltà di poter direttamente effettuare anche il trasporto del personale e di ottenere facilmente la necessaria circolazione del materiale per ripiena e dei materiali vari di consumo necessari per l'abbattimento;
- la difficoltà di ottenere l'estrazione da più livelli diversi, contemporaneamente;
- la difficoltà di effettuare una continua ispezione o manutenzione del pozzo, data la difficoltà di transito per il personale.

È subito evidente che i vantaggi ottenibili con l'uso degli skips anziché delle gabbie sono tali e di tal peso (specie se la profondità d'estrazione è notevole ed il tonnellaggio rilevante) da farci indicare quelli come nettamente preferibili a queste; tanto più che gli inconvenienti non appaiono gravissimi e sono facilmente evitabili con opportuni accorgimenti.

Ci preme tuttavia, anche a costo di ripeterci, sintetizzare ancora il complesso dei vantaggi elencati sotto due punti di vista diversi, quello *meccanico-economico* generale e quello più strettamente *minerario*. Per il primo è notevole la riduzione dei costi di impianto e di attrezzature (con la sensibile riduzione del capitale investito) ed il minor consumo di energia (sino al 30% in piccoli impianti, sino al 60% in impianti di grande potenzialità con profondità superiore ai 1000 m., con notevole riduzione dei costi di esercizio) e l'indipendenza dell'estrazione dalla attrezzatura meccanica del sotterraneo, con la conseguente possibilità di incrementare la centralizzazione degli impianti, organizzando unitariamente, con singoli accorgimenti, le varie installazioni della miniera.

Ambedue i gruppi di vantaggi, anche se il secondo appare meno evidente all'occhio del profano, sono di importanza tale che ognuno singolarmente è sufficiente per giustificare, anche nella supposta assenza dell'altro, la preferenza per gli skips rispetto alle gabbie.

Tipi di skips.

Due tipi fondamentali sono utilizzati per l'estrazione di minerali:

- lo skip a rovesciamento;
- lo skip a scarico dal fondo, ossia a fondo mobile.

Il primo è formato da una cassa (figura 2-a), montata all'interno di un telaio rigido, che scorre sulle guide lungo il pozzo; la cassa è di sezione rettangolare nel maggior numero dei casi e può ruotare attorno ad un asse, fissato in basso al quadro di sospensione. Il movimento di rovesciamento è ottenuto per mezzo di due piccole puleggie, fissate sui due fianchi nella parte alta della cassa, che, in corrispondenza della stazione a giorno, imboccano delle guide curve: il rovesciamento avviene con un angolo di circa 135°. Durante la corsa, la benna è trattenuta vertica-

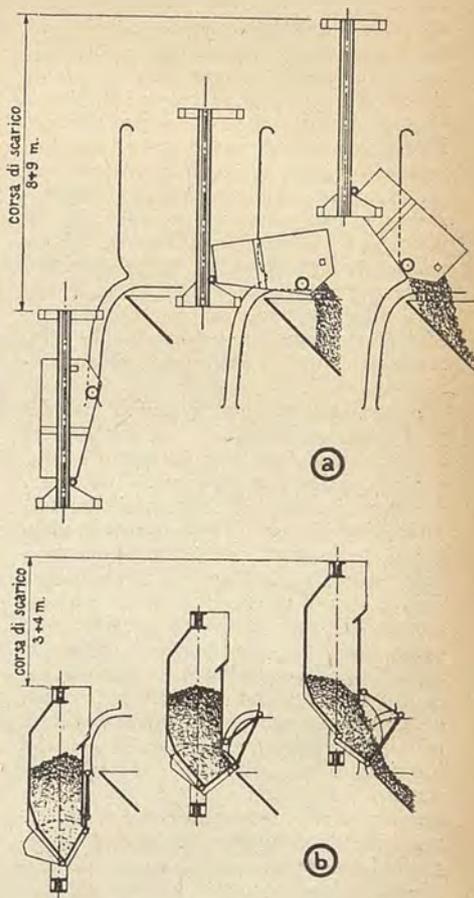


Fig. 2. — Skip a rovesciamento (a) e skip a scarico dal fondo (b), durante la fase di scarico.

le, centrata nel telaio, da apposite mancorrenti.

Il secondo pure è generalmente formato da una cassa a sezione rettangolare e da un telaio di sospensione che la fascia per tutta la lunghezza: ma qui cassa e telaio sono rigidamente collegati. È mobile invece il fondo dello skip (fig. 2-b): esso si apre, alla stazione esterna, in modo analogo a quello sopradescritto, mediante opportune puleggie e guide curve; il movimento

di apertura può essere ottenuto in vari modi, o per semplice scorrimento, o per rotazione mediante un parallelogramma articolato (come in figura). Il fondo mobile dello skip, dovendo costituire canale di scarico per il minerale, è naturalmente provvisto sempre di guance laterali.

Che vantaggi presenta l'uso di un tipo piuttosto che l'altro?

Diremo sinteticamente che lo skip a rovesciamento è una macchina molto semplice e robusta, che offre quindi grande sicurezza di marcia, anche con lavoro intenso; presenta però due notevoli inconvenienti, l'uno che durante la fase di scarico lo sforzo di trazione sulla fune non resta costante, una parte variabile del peso della cassa e del carico utile (circa il 50 %) essendo sopportato dalle guide di scarico (inconveniente rilevante se come argano è impiegata una puleggia Koepe, riducendosi l'aderenza della fune); l'altro che richiede dei tempi di avviamento e frenatura maggiori ancora delle gabbie, dovendosi l'operazione di rovesciamento svolgere a velocità ridotta (minore di 0,7 m/sec.) per i ragguardevoli valori delle masse da muovere.

Lo skip a fondo mobile invece pesa un 10 % in più di quello a rovesciamento; però presenta il vantaggio di mantenere il carico costante alla fune e di richiedere, per l'avviamento e per la frenatura, tempi assai minori. Qui pure infatti occorre che durante lo scarico la velocità sia ridotta (minore di 1 m/sec.); però le masse in movimento sono trascurabili ed assai minore è lo spazio necessario per lo scarico (figura 2) (1); inoltre qui il carico può avvenire contemporaneamente allo scarico, il che permette la massima riduzione della pausa ad ogni cordata.

Lo skip a fondo mobile, per via della piccola altezza di caduta offerta al minerale, dà luogo ancora, rispetto al tipo a rovesciamento e pur indipendentemente da accorgimenti ulteriori, a minor comminazione, ed è per di più facilmente adattabile per il trasporto di persone.

Conclusivamente, la diversità dei tempi necessari all'avviamento ed alla

(1) Col sistema di scarico indicato in figura, costruito dalla "SkipCo", per uno skip di media capacità (4 mc.) occorrono 3-4 m.; con altri sistemi, meno diffusi però, la corsa di scarico è ancora assai più breve: il sistema Brown-Boveri per es. richiede solo m. 1,30.

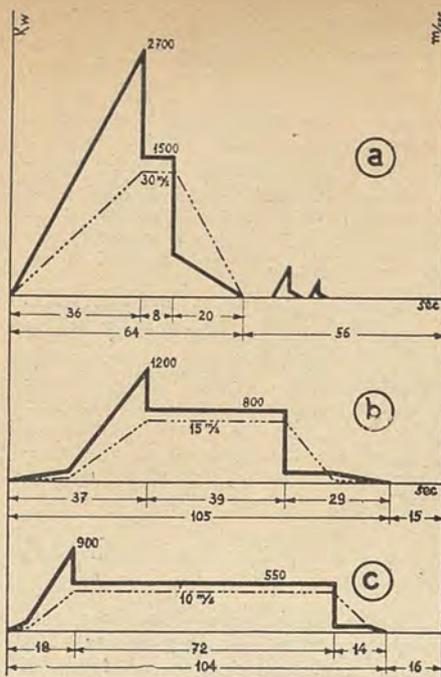


Fig. 3. — Diagrammi di marcia (potenza = linea intera; velocità = linea a tratti) per impianto di estrazione: (a) con gabbie; (b) con skip a rovesciamento; (c) con skip a svuotamento dal fondo.

frenatura permette di ridurre, a parità di potenzialità di estrazione, la velocità di esercizio, col vantaggio di poter ottenere — con lo skip a fondo mobile — una ulteriore riduzione della potenza installata ed assorbita, rispetto ai dati dell'estrazione con gabbie; la riduzione non è paragonabile a quella segnalata nel confronto tra gabbie e skip in genere, ma è tuttavia sensibile.

In fig. 3 sono indicati i diagrammi di marcia (potenza e velocità) per estrazione con gabbia, skip a rovesciamento, skip a fondo mobile nell'ipotesi di un impianto avente le seguenti caratteristiche: puleggia Koepe con fune d'equilibrio, 150 t/h di estrazione da 1200 m. di profondità, carico utile 5 t (gabbia a 8 vagonetti, skip di 4 mc. di capacità), periodo di estrazione (cordata+pausa) 120 sec. Si vede che, per raggiungere la richiesta potenzialità con gabbie, occorrerebbe una velocità di 30 m/sec. (sinora mai rag-

giunta in pratica) mantenendola d'altronde per soli 8 sec.; la potenza massima necessaria allo spunto sarebbe di 2700 Kw e quella media di 1500 Kw. Con skip a rovesciamento la velocità potrebbe scendere a 15 m/sec., con skip a fondo mobile a 10 m/sec, mentre corrispondenti sarebbero le diminuzioni della potenza. In quest'ultimo caso la marcia a regime durerebbe ben 72 sec. su 120 (2).

Gli inconvenienti degli skips rispetto alle gabbie in precedenza menzionati

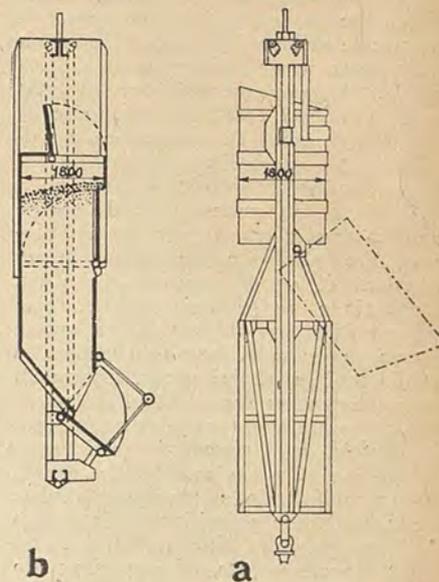


Fig. 4. — Skip attrezzati per il trasporto del personale.

sono stati tutti sufficientemente corretti con opportuni accorgimenti, specie col tipo a fondo mobile. Per quanto concerne il trasporto del personale e di materiali vari, trascurando il caso di miniere dove esiste più di un impianto, di cui uno almeno a gabbie, la prima soluzione studiata è stata quella di disporre, al disopra o al disotto della benna, una gabbia, rigidamente unita al telaio dello skip. Tale soluzione, assai discutibile quantunque ovvia, e, d'altronde, l'unica applicabile con skip a rovesciamento (figura 4-a), riuamenta

(2) Le richieste di potenza durante la pausa, nell'estrazione con gabbie, sono dovute alle operazioni sussidiarie per l'appoggio sui tacchetti.

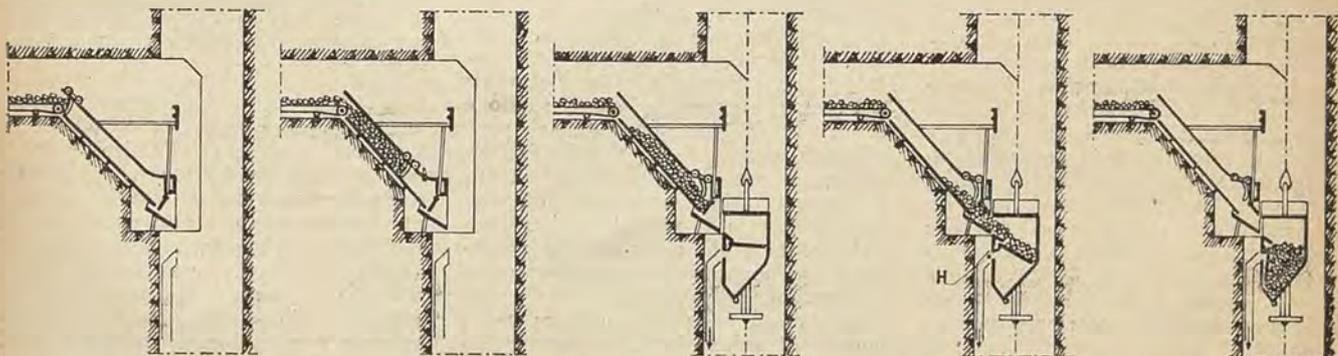


Fig. 5. — Dispositivi anti-sfrido e per la captazione delle polveri.

inutilmente il peso morto ed è raramente adottata. Con lo skip a fondo mobile invece, specie se di costruzione allungata, è sempre assai facile disporre, su di un fronte, delle pareti mobili, ribaltabili in caso di necessità in modo da formare uno o più ripiani, intervallati a m. 1,80 (fig. 4-b): l'appesantimento dello skip in tal caso è lieve, dell'ordine di un 10 %, salvo poi l'aggiunta dei piccoli pesi per i congegni di sicurezza, di cui in tal caso deve essere provvisto.

Per ridurre lo sminuzzamento, nella estrazione dei carboni, si è cercato di evitare le cadute del minerale e di ridurre al minimo lo sfregamento dello stesso. In sotterraneo si sono in gran parte eliminati i silos di riserva e di carico, cercando di mantenere ugualmente un'alimentazione costante e regolare, ed ottenendo anche un notevole risparmio nelle opere di scavo: restano le sole tramogge di carico, leggermente allungate, le quali hanno funzioni di « tramogge dosatrici » (in sostituzione anche dei tamburi cavi rotanti della fig. 1). Per di più queste tramogge dosatrici hanno in genere il fondo mobile, che si sposta (figura 5), automaticamente comandato dall'organo di alimentazione (nastro trasportatore o rovesciatore di vagonetti che sia) man mano che il riempimento procede; il fondo mobile delle tramogge ritorna nella posizione primitiva subito dopo la partenza dello skip carico.

Quanto alla caduta del minerale nello skip, essa è attenuata da opportune lamiere di guida e da un tavolato disposto entro la cassa dello skip, che si abbassa (vedasi fig. 5) gradualmente — per comando a molla o ad aria compressa — man mano che lo skip si riempie. Analogamente, a giorno, per ridurre lo sminuzzamento, si sostituisce la tramoggia di scarico con uno scivolo, che corrisponde esattamente al fondo di scarico dello skip (nel tipo a rovesciamento non si può applicare alcuno di tali accorgimenti), e che ha una pendenza decrescente verso il basso, in modo da accompagnare gradualmente la discesa del minerale al sottostante nastro trasportatore di raccolta.

I dispositivi e gli accorgimenti anti-sfrido riducono anche la formazione delle polveri: la loro eliminazione completa però può essere fatta soltanto per mezzo di opportuni tubi di captazione, disposti sia attorno ai rovesciatori dei vagonetti, sia all'uscita inferiore delle tramogge dosatrici, sia ad una parete dello skip (all'uopo forato sotto il tavolato anti-sfrido, fig. 5, H), sia a giorno sopra lo scivolo o la tramoggia di scarico.

L'eliminazione delle polveri è necessaria non solo per rendere più salubre l'ambiente delle stazioni di carico e scarico, quanto perchè in genere i pozzi di estrazione costituiscono anche l'entrata o l'uscita dell'aria del circuito di ventilazione, ed è da evitarsi che l'aria entri già polverosa nel sotterraneo, costituendo danno per le persone e, se la miniera è di combustibile, pericolo per lo sviluppo e la propagazione di incendi.

L'installazione di skips nel circuito di ventilazione porta qualche ulteriore

complicazione, risolvibile tuttavia facilmente con l'istituzione di chiusure stagne attorno alle tramogge, tanto a giorno che in sotterraneo, e di doppie paratoie per il passaggio del minerale, a monte ed a valle delle tramogge: complesse diventano piuttosto le apparecchiature meccaniche, elettriche e ad aria compressa, per l'apertura e la chiusura delle varie porte e per le segnalazioni, di cui però non ci occupiamo.

L'inconveniente infine di non poter effettuare l'estrazione da diversi livelli contemporaneamente è di secondaria importanza oggi, con gli indirizzi centralizzatori che si vanno diffondendo nelle grandi miniere; d'altra parte esso è inconvenientemente connesso più alla macchina d'estrazione che si adotta (puleggia Koepe), che non all'uso di skips.

Sviluppo degli impianti d'estrazione a skip.

Date le constatazioni fatte in merito ai vantaggi che lo skip presenta sulla gabbia nell'estrazione, vien fatto di chiedersi come mai un apparecchio così semplice e concettualmente non nuovo abbia tardato tanto ad affermarsi. I motivi sono effettivamente diversi, e si possono raggruppare in ordine a considerazioni storico-tecniche ed economiche.

Sotto il primo punto di vista, hanno ritardato lo sviluppo degli skips: l'organizzazione dei trasporti affidata nell'ultimo secolo essenzialmente a vagonetti correnti su binari Décauville, la mancanza di idonei mezzi per il rivestimento di silos sotterranei, lo sfruttamento dei giacimenti effettuato con indirizzo autonomo per le singole zone, la mancanza degli idonei mezzi attuali, elettrici in primo piano, per le apparecchiature di sicurezza e segnalazione nelle operazioni automatiche. Sotto il secondo punto di vista, specie nelle miniere attrezzate, ha importanza l'inerzia e l'incertezza delle imprese ad abbandonare le vecchie attrezzature prima che queste si dimostrino assolutamente superate ed inadeguate.

L'estrazione con skip si affermò prima in America, appunto perchè colà più frequentemente che altrove si presentò la necessità di organizzare ex-novo lo sfruttamento di giacimenti, spesso di minerali poveri, con l'esigenza di grandi produzioni economiche. Una analoga necessità in Europa fu invece sentita soltanto dopo la prima guerra mondiale, che, con le grandi distruzioni causate in Germania, Polonia, Belgio, Olanda, Francia fece sorgere (magro vantaggio in tanto danno!) la necessità di nuovi piani di studio e di riorganizzazione integrale; però l'Europa compensò il ritardo dell'applicazione con molta serietà di intenti e con una varietà grandissima di soluzioni diverse e di accorgimenti costruttivi, spinta a ciò dai problemi svariatissimi di adattamento che imponeva la ricostruzione post-bellica.

Si trattava infatti di adottare nuovi metodi di coltivazione, trasformare la meccanizzazione dei trasporti, prevedere ampliamenti dei lavori ed appro-

fondimenti dei pozzi, centralizzare gli impianti, mantenere in servizio le macchine d'estrazione ancora efficienti, utilizzare i pozzi esistenti, ecc., con innumeri ripieghi, varianti da un'installazione all'altra. Nascevano così anzitutto, in contrapposto agli skips a rovesciamento (detti di « tipo Americano »), perchè gli unici applicati negli impianti di America), gli skips a fondo mobile (detti di « tipo Europeo ») più facilmente adattabili per esigenze e servizi vari, affermatasi largamente per la estrazione nelle miniere di combustibili.

Senza dilungarci quindi sulle installazioni di tipo americano, seguite nei primi impianti europei (vedasi fig. 1) ed ora riservate a poche installazioni per minerali metalliferi, ci limiteremo a sintetizzare la situazione sviluppatasi negli ultimi anni, con lineamenti costruttivi e tendenze organizzatrici ormai definiti: essa si localizza tra gli anni 1932 e 1939 e comprende oltre un centinaio di impianti, alcune decine dei quali sono di mole eccezionale, con benne della portata superiore alle 10 t (sino a 14,5 t al pozzo Dillner in Svezia). Le principali Ditte costruttrici furono la Walter, la Brown-Boveri ed il trust tedesco Skip-Compagnie (complesso formato, per centralizzare gli studi, dalle Ditte Demag, GHH, Heinkel, Zublin, Siemens, Dortmund-Union, ecc.).

Le caratteristiche tecniche generali di tali impianti europei sono:

— skips quasi unicamente del tipo a fondo mobile, frequentemente adattabili per trasporto di personale,

— cassa dello skip (costruita in acciaio comune saldato e rivestita con lamiere intercambiabili) di sezione piuttosto schiacciata ed allungata, specie se coesiste nel pozzo un impianto a gabbie,

— guide, in legno, disposte frontalmente (maggiore sicurezza di chiusura),

— dispositivi anti-sfrido frequenti nelle tramogge dosatrici, rari nell'interno dello skip.

— pozzi frequentemente attrezzati, specie nei grandi impianti, per doppia estrazione, con 2 gabbie e 2 skips,

— silos di riserva sotterranei in gran parte scomparsi, salvo nelle miniere metallifere (i rovesciatori od i nastri trasportatori sotterranei alimentano direttamente le tramogge dosatrici, come in fig. 5),

— funzionamento interamente automatico di tutti i dispositivi di carico, scarico, spostamento di paratoie e canali, segnalazione, ecc.

— impianti di captazione delle polveri in via di graduale applicazione,

— tendenza a riservare agli skips, nei nuovi impianti centralizzati, tutta l'estrazione di minerale.

— castelletti esterni, con macchina d'estrazione a terra, costruiti in acciaio saldato, frequentemente ad anima piena (tipo Demag),

— macchina d'estrazione preferita (salvo in Francia): la puleggia Koepe comandata con un gruppo a corrente continua Ward-Leonard.

Oggi, al termine della seconda guerra mondiale, affrontandosi nuovamente in Europa il problema della ricostruzione, non esistono più incertezze, grazie alle numerose osservazioni conclusive fornite dall'esercizio, ormai decennale, di molti grandi impianti. Si può quindi asserire che, anche se a WALSUM, nella Ruhr, il più grande impianto d'Europa (20.000 t/giorno) sia stato attrezzato soltanto con gabbie per conservare al massimo la pezzatura del carbone (in tal località particolarmente tenero e

friabile), gli skips si siano ormai in genere nettamente affermati nei riguardi delle gabbie. A ciò hanno contribuito: la tendenza centralizzatrice degli impianti, l'intensiva meccanizzazione del sotterraneo (tanto per l'abbattimento, con escavatrici raschianti e con incastratrici di nuovo tipo, quanto per il trasporto, con mezzi meccanici continui o con vagonetti di grande capacità), la convenienza di diminuire il numero dei pozzi.

Quanto ai progressi tecnici, non ve n'è alcuno sostanziale da segnalare: la guerra non ha permesso che l'ultimazione di pochi impianti, senza che nuovi studi sperimentali venissero eseguiti. In America quindi, dove non è applicata la macchina d'estrazione a puleggia Koepe, non troviamo che il tipo di skip a rovesciamento, senza alcuna variazione rispetto a trenta anni or sono; in Europa troviamo in via di applicazione solo più il tipo a fondo mobile, in qualsiasi impianto.

Nelle miniere di carbone i dispositivi anti-sfrido sono di applicazione generale, non solo nelle tramogge, ma anche nell'interno dello skip; in genere poi si tende, a giorno, a sostituire le tramogge con scivoli il cui profilo è sperimentalmente studiato (così si sta facendo in Olanda ad es., per il progetto dell'impianto in costruzione alla miniera EMMA). Altrettanto generale è anche l'applicazione dei dispositivi per la captazione delle polveri, non solo per i nuovi impianti, ma anche per quelli che prima ne erano sprovvisti; tanto più che il recupero di minerale è tale da essere talora sufficiente per pagare le spese dell'installazione e del relativo esercizio (al pozzo Schlaegel und Eisen VII, nella Ruhr, si captano oltre 2 tonn. di polvere per turno di 8 ore, alla sola stazione sotterranea!).

Gli skips sono quasi sempre provvisti delle piattaforme per il trasporto del personale; ma la tendenza generale è di adibirli piuttosto per la sola estrazione del minerale, riservando i servizi ad un impianto a gabbie di non grande importanza, preferibilmente localizzato anche in pozzo distinto. La macchina d'estrazione preferita è la puleggia Koepe, montata, specie se il pozzo ha doppio impianto, in testa al pozzo, su un castelletto a torre, costruito in cemento armato. Nei riguardi della ventilazione infine riscontriamo, a differenza di quanto avveniva prima della guerra, una più ortodossa dislocazione degli skips: mentre infatti l'impianto d'estrazione era una volta, indifferentemente localizzato all'inizio od alla fine del circuito di ventilazione, con preferenza semmai per l'inizio, pare invece che in nuovi impianti (miniera EMMA ad es.) vengano localizzati al termine, nel pozzo di uscita dell'aria, con vantaggi innegabili di semplicità e di sicurezza.

Possiamo terminare l'esame dell'attuale situazione dell'estrazione con skip, osservando conclusivamente che lo skip ha possibilità grandissime di adattamento a circostanze e ad esigenze diverse, e dichiarando essere nostra convinzione che il suo campo d'applica-

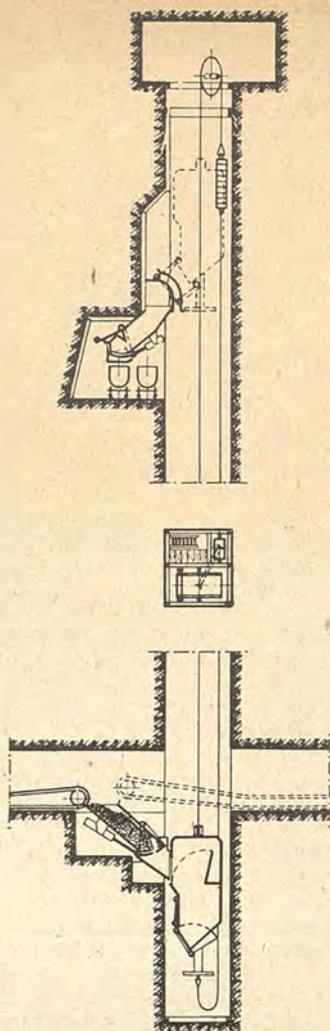


Fig. 6. — Schema di impianto a skip in pozzo interno verticale.

zione è ancorai assai maggiore, non esclusa la discesa del materiale di ripiena, alla sola condizione che lo studio dell'installazione non sia avulso dall'esame dell'organizzazione di tutta la miniera di cui è parte.

Piccoli impianti interni.

Sin qui, parlando di « impianti di estrazione », ci siamo sempre unicamente rivolti ai grandi impianti, per l'estrazione a giorno del minerale lungo pozzi verticali. Ma non minore importanza hanno assunto gli skips anche nei piccoli impianti d'estrazione in pozzi interni, di servizio o ricerca o coltivazione di masse minerali giacenti a livello in genere inferiore a quello principale di estrazione; il compito di tali impianti è di sollevare (o, eventualmente, far scendere) il minerale sino al livello di estrazione.

Esamineremo separatamente il caso dei pozzi verticali da quello dei pozzi inclinati.

L'adozione degli skips nei pozzi interni verticali va generalizzandosi, a spesa delle gabbie, quando la potenzialità di estrazione supera le 30 t/h; già prima della ultima guerra erano note in Europa circa cento installa-

zioni del genere, tutte con skip a fondo mobile.

I vari impianti non differiscono concettualmente gli uni dagli altri: sono anzi ancora simili, salvo alcune semplificazioni di attrezzatura ai grandi impianti prima descritti. Ci limiteremo quindi ad esaminare lo schema riportato in fig. 6, avvertendo che tutti gli impianti del genere sono spesso previsti anche per il trasporto del personale. Il pozzo, di sezione rettangolare ed armato con quadri in legno, è diviso in tre comparti: uno maggiore per lo skip (nei piccoli impianti, piccola essendo la profondità del pozzo e breve la cordata, si trova in genere un solo skip), uno minore, in un angolo, per il contrappeso, il terzo per le scale di servizio. L'argano è in genere costituito da una piccola puleggia Koepe ed è sistemato in testa al pozzo, con l'asse non parallelo ai lati del pozzo.

Le guide, per semplicità, sono in genere laterali. Le attrezzature di carico sono ridotte a delle tramogge dotatrici, le cui paratoie sono azionate pneumaticamente, ma con comando quasi mai automatico. Il tempo necessario al carico ed allo scarico dello skip, date le piccole dimensioni della cassa, è molto ridotto, in genere inferiore ai 5 sec.; il personale necessario per il funzionamento può essere limitato a tre uomini: uno al carico, uno allo scarico, ed un arganista. L'impianto potrebbe essere facilmente attrezzato per permettere anche la discesa del materiale di ripiena, giacché, essendo presente un solo skip, questo non è vincolato per la posizione di scarico: basterebbe che in ognuna delle stazioni fossero disposte due tra-

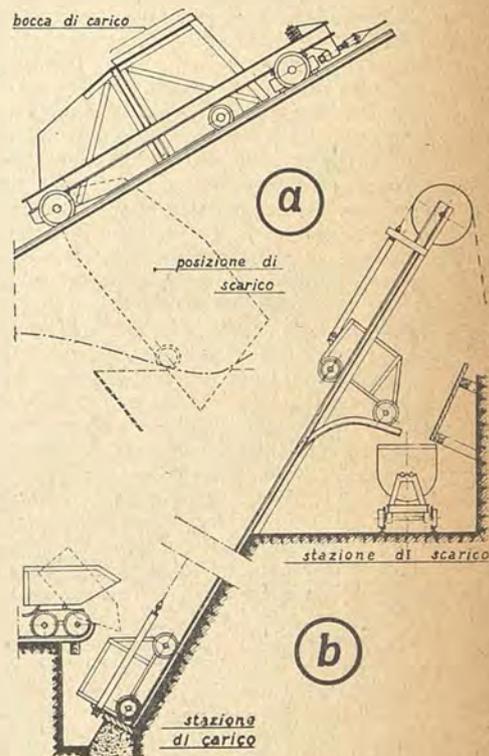


Fig. 7. — Tipi di skips a rovesciamento per pozzi inclinati.

mogge, una per il carico, l'altra per lo scarico. I vantaggi, rispetto ad un impianto a gabbia, sono analoghi a quelli segnalati per i grandi impianti, ma naturalmente di minor peso.

I pozzi inclinati sono talora impiegati anche per estrazione a giorno: se però frequenti sono in America gli esempi di pozzi principali d'estrazione inclinati, rari lo sono invece in Europa, e quindi non staremo a considerarli, limitandoci a ricordare però che le prime applicazioni di skips per l'estrazione hanno avuto luogo in America precisamente in pozzi inclinati. Limitati in sotterraneo, i pozzi inclinati sono molto frequenti nei lavori di coltivazione; più propriamente, si indicano come «pozzi inclinati» i pozzi aventi pendenza maggiore di 45°, come «piani inclinati» le gallerie con pendenza inferiore ai 45°.

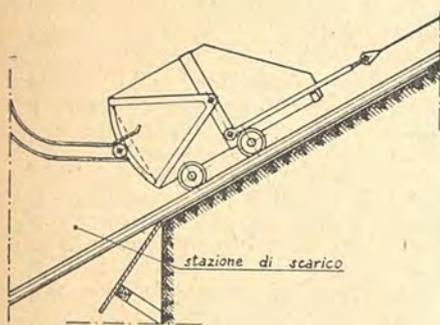


Fig. 8. — Skip a fondo mobile per piano inclinato.

Qualunque sia la pendenza del pozzo, il tipo di skip utilizzato nei relativi impianti è sempre (se il minerale deve salire) quello a rovesciamento, con il telaio di sostegno munito di ruote e corrente su rotaie e la cassa variamente modificata nella forma, a seconda della pendenza: l'asse di rotazione della cassa costituisce in genere anche assale per le ruote del telaio, che hanno sempre fascia molto larga. Le pulegge di guida della cassa invece, disposte nella parte anteriore di questa, sono a fascia stretta: così, allo scarico essendo sdoppiate le rotaie (con la parte interna incurvata, mentre l'esterna prosegue diritta), le pulegge della cassa si abbassano e provocano il rovesciamento del minerale, mentre il telaio — grazie alla larga fascia delle ruote — prosegue nella precedente sua direzione. In fig. 7 sono indicati due schemi di installazioni di skips per pozzo inclinato: (a) per impianto di discreta importanza, (b) per impianto di cantiere, con benna della capacità di un normale vagonetto da miniera.

Se il minerale, invece che salire, deve scendere, può convenire l'adozione di un altro tipo di skip: la fig. 8 ne indica uno idoneo per tale impianto, avente come gli altri l'apertura di ca-

rico anteriore, mentre lo scarico si effettua dal fondo, a parete mobile.

Le restanti attrezzature sono analoghe a quelle precedentemente descritte per i pozzi verticali, e non meritano cenno particolare. Il campo di applicazione degli skips in vie di carreggio inclinate è notevole, specie nelle miniere metallifere, ottenendosi così l'eliminazione dei sottocarrelli zoppi di sostegno dei vagonetti; nelle miniere di carbone invece, specie se si tratta di piani poco inclinati, è preferito l'uso di trasportatori continui a barre od a cassette.

Gli impianti a skip nelle miniere italiane.

Che sviluppo e che possibilità hanno in Italia gli impianti a skip? La domanda logicamente affiora, per vedere come la nostra situazione, per quanto di mezzi e di risorse naturali ridotte, possa inquadarsi nel complesso evolversi della tecnica mineraria, quale si nota in altri Paesi più fortunati.

Tre sono gli impianti di estrazione a skip di una certa importanza che troviamo in Italia. Uno per estrazione a giorno di lignite, alla miniera di SPOLETO (pozzo Orlando): è un pozzo per doppia estrazione (1 gabbia ed 1 skip, con 2 contrappesi) con skip a fondo mobile della capacità di 5,6 mc., attrezzato dalla Skip-Co nel 1931-32: il castelletto è in cemento armato e la stazione di scarico è direttamente collegata con i sottostanti impianti.

Un altro è in pozzo interno inclinato ad INCURTOSU (Sardegna): il pozzo ha una inclinazione di 68° e contiene due skips a rovesciamento della capacità di 0,85 mc.; la potenzialità oraria di estrazione è di 50 t. la costruzione risale al 1934. Il terzo serve un piano inclinato per l'estrazione a giorno alla Miniera di PESTARENA (Novara).

Inoltre troviamo piccoli impianti provvisori ancora in altri piani inclinati interni, provvisti in genere di skip a rovesciamento (ad es. alle miniere di Cogne, Pestarena, Niccioletta, Boccheggiano, ecc.): le benne hanno quasi sempre la capacità di un normale vagonetto da miniera e le attrezzature sono primitive; piccole sono quindi le spese di impianto, ma scarso riesce anche il risparmio di manodopera nelle spese di esercizio.

Quanto alle possibilità di sviluppo di impianti a skip in Italia, teoricamente esse esistono come in qualsiasi altro Paese. Considerando però la situazione della nostra industria mineraria, generalmente costretta allo sfruttamento di poco estesi giacimenti e, in condizioni non molto floride, vincolata ad un complesso di installazioni esistenti con indirizzo tutt'altro che centralizzatore, possiamo sul piano pratico arguire che ben difficilmente (salvo per qualche particolare miniera) avremo delle radicali trasformazioni dei nostri impianti.

Naturalmente ben diversa è la questione dei trasporti interni, la quale anzi dovrà in ogni caso essere curata dalle nostre imprese, se non si vorrà

che molte miniere abbiano a perire prematuramente: in tal senso piuttosto, cioè nel quadro di una generale riorganizzazione e di una miglior meccanizzazione di tutto il sotterraneo, prevediamo una necessaria ed assai generalizzata applicazione degli skips, per i pozzi interni, siano verticali od inclinati, e per molti piani inclinati a servizio diretto dei cantieri.

Torino, novembre 1947.

Lelio Stragiotti

BIBLIOGRAFIA

- BIBOLINI A., *Lezioni di Arte Mineraria - I° Tecnologia mineraria* (1926).
- FELGER G., *Die neuere technische Entwicklung des Gefäßförderung im europäischen Bergbau - Glückauf*, 73 (1937).
- GERBELLA L., *Arte Mineraria - Vol. III* (1938).
- HANOT C., *Quelques réflexions sur les installations d'extraction de forte capacité à grande profondeur*. R. U. M. 8°-X-22 (1934).
- HART E., *Seven years' experience of skip winding* - Coll. Guardian, 172 (1946).
- HERBST FR., *Der heutige Stand der Gefäß-Schachtförderung im deutschen Bergbau - Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 5 (1930).
- HOFMAN A. M., *Improvements in Skip Hoisting* - *Compress. Air Magazine*, 44 (1939).
- HUTCHINSON, *Modern mine transport* - Coll. Guardian, 173 (1946).
- LAFFERRIÈRE, *Le puits Charles: son équipement* - R. I. M. 509 (1946).
- LEHNE-STEGE, *Die Skipförderanlage des Kohlenbergwerkes Minden - Elektrizität im Bergbau*, 12 (1931).
- KETCHUM M. S., *Design of Mine Structures* (1937).
- KOSHKIN S. J., *Modern Materials Handling* (1932).
- KRASIG-REXTARIO, *Two-way shaft communication* - *Min. Congr. Journ.* 33 (1947).
- PAUC M., *La taille, le roulage, l'extraction dans le Limbourg, la Ruhr et la Haute-Silésie*. R. I. M. 405-423-467 (1937-1941).
- PEELE R., *Mining Engineers' Handbook - III^a ed., Vol. I. Sez. 12* (1944).
- PEILLON, *La recette du fond* - R. I. M. 509 (1946).
- PHILIPPI E. W., *Die Gefäßförderanlage auf Schacht Grimberg der Gewerkschaft Wintershall Heringen a. d. Werra* - *Elektriz. im Bergbau*, 4 (1930).
- POT F., *L'extraction par skip et l'abatage mécanique en Ruhr* - R. I. M. 518 (1947).
- QUENTIN R., *Le puits Destival du Group Sud du Bassin de Cévennes* - R. I. M. 520 (1947).
- RABE W., *Die Gefäßförderanlage auf dem Gerhard-Schachte der Haseder Hütte - Glückauf*, 19 (1929).
- ROEREN C., *Gefäßförderungen im Deutschland - Handel und Indust.* 39 (1930).
- SCHMID-MEYER, *Kolenvervoer met skips in een der hoofdschachten van Staatsmijnen Maurits* - *De Ingenieur*, 2 (1938).
- SCHMID W. L. H., *L'extraction par skips aux mines de l'Etat néerlandais* - R. U. M. 9°-III-12 (1947).
- Skip Hoisting for Coal Mines*, *Trans. A. I. M. E.* 66 (1922).
- STALEY W. W., *Mine Plant Design* (1936).
- TEISSIER P., *Skips - Note technique des charbonnages de France*, 1947, 1/47.
- WARDELL J. W., *The skip winding of coal* - *Coll. Eng.* 23 (1946).
- WARDELL J. W., *Coal skip Winding plants* - *Coll. Eng.* 23 (1946).
- ZIGNOLI V., *I trasporti meccanici* - ENIOS (1932).

Notizie sul restauro della Chiesa di S. Croce

La chiesa di S. Croce costruita su progetto di Filippo Juvarra fra il 1718 e il 1732 è a sistema centrale con pianta ellittica. Secondo il Brinkman, sarebbe una rielaborazione del progetto per una chiesa a pianta circolare dedicata a San Raffaele.

L'interno, armonico e monumentale come tutte le costruzioni del grande architetto, pur nelle limitate dimensioni dà una sensazione di grandiosità tale da competere con altre costruzioni di maggiore ampiezza.

Sull'asse maggiore dell'ellisse si trova il portale e l'altare maggiore addossato alla parete di fondo del presbiterio rettangolare sopraelevato di un gradino con balaustra curvilinea in marmo variegato: ai lati dell'altare sono state ricavate due aperture munite di doppia grata in ferro dorato e nel centro, al disopra dell'altare stesso, un finestrone attraverso il quale è visibile il retrostante coro.

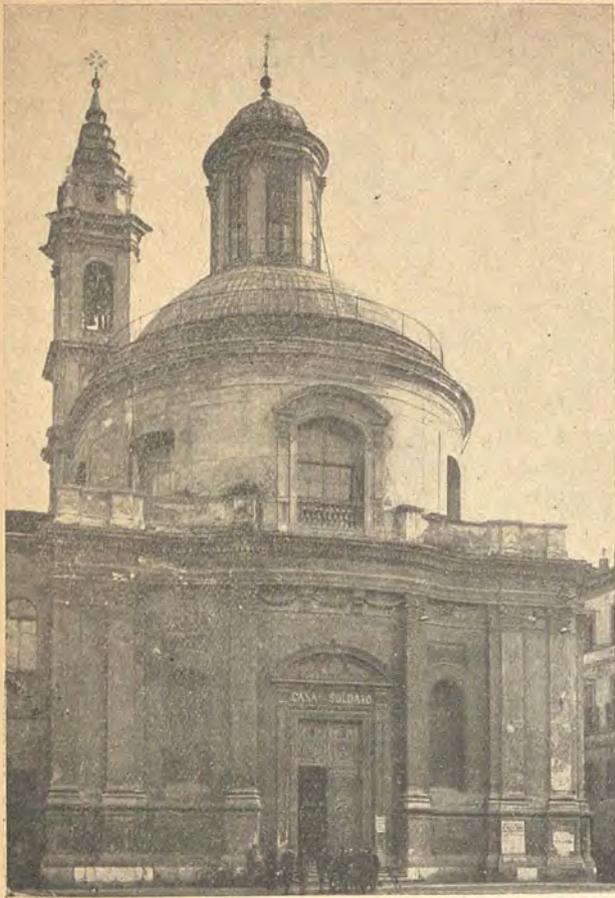
Sull'asse minore dell'ellisse sono stati ricavati due vani per gli altari laterali con antistanti balaustre curvilinee pure in marmo variegato.

Fra gli altari e la porta di accesso alla chiesa, che sono le quattro maggiori aperture che sfondano l'ellisse generatore della pianta, quattro nicchie ad arco con porte sormontate da coretti completano il movimento planimetrico.

Fra gli otto vani costituiti dagli altari, dalla porta e dalle quattro nicchie, otto colonne scanalate in marmo di Gassino di ordine corinzio, sormontate da una ricca trabeazione decorata con stucchi, creano il motivo architettonico strutturale sul quale si sviluppa la parte superiore: tamburo, cupola, lanterna.

Il tamburo è scompartito da otto lesene a forte aggetto sulle quali si innalzano otto fascioni rastremati verso l'alto (di cui rimane solamente la parte bassa all'imposta della cupola) raccordati alle lesene mediante volute in stucco di mirabile fattura tuttora in sito. Fra le lesene si vedono finestre di forma rettangolare, (appena centinate) nei campi più larghi, alternate da finestre di forma ovale nei campi più stretti, riccamente decorate





da cornici e ornati in stucco, dalle quali scende nella chiesa grande quantità di luce.

La cupola a forma ellissoidica, in otto spicchi, decorata da un cassettonato esagonale ad affresco,

di cui rimangono ben visibili i primi cassettoni all'imposta, è sormontata dalla lanterna a pianta ellittica: in corrispondenza dell'arrivo dei fascioni, si innalzano otto pilastri — la cui mostra interna ed esterna è a lesene — sulla quale corre una trabeazione che segna l'imposta della cupoletta terminale. Fra pilastro e pilastro si aprono otto finestre centinate alternate come larghezza di luce in conseguenza del partito architettonico nato dalle otto colonne corinzie.

All'esterno, la facciata mistilinea, intonacata, presenta due nicchie ai lati del portale e sopra l'ordine architettonico da cui è formata, un attico pieno, pure mistilineo, interrotto nella parte centrale in corrispondenza del finestrone. Detto finestrone è l'unico contornato da stipite e sormontato da frontone, mentre le altre finestre che si aprono nel tamburo, sempre intonacato, si presentano con lo squarcio liscio, e semplici riquadri fra le finestre interessano appena la superficie del tamburo stesso.

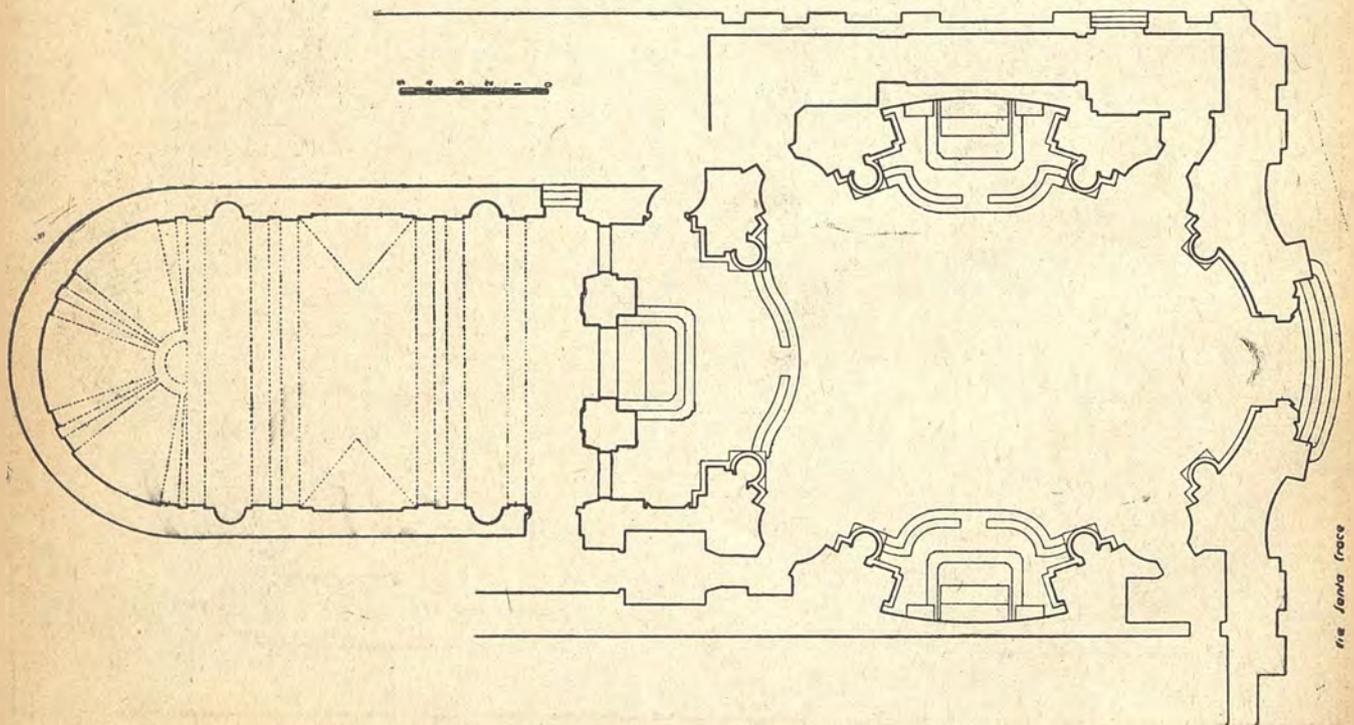
Al di sopra del cornicione di imposta, si vede la cupola ricoperta con lastre metalliche, sormontata dalla lanterna.

Il campanile dell'architetto Borra è della fine del sec. XVIII.

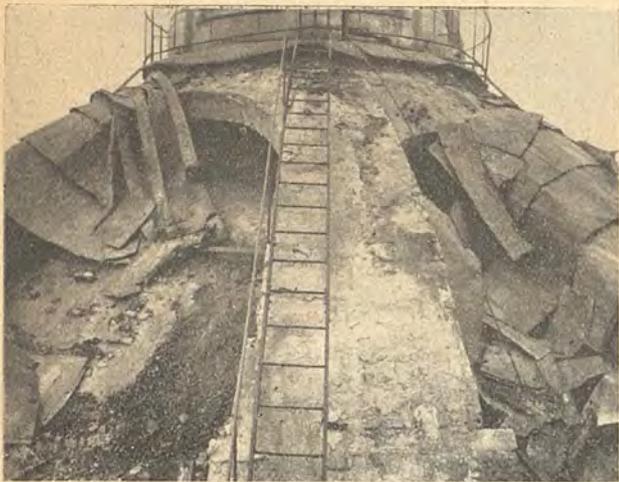
Particolare attenzione merita la struttura della cupola.

Al posto di veri e propri costoloni, elementi strutturali delle cupole classiche, il Juvarra ha costruito otto archi rampanti, rastremati verso l'alto, contrastati fra loro da archi alla sommità: al di sopra degli archi e all'ingiro della lanterna, corre la muratura piena che diviene pertanto un largo anello di contrasto sorreggente il peso della lanterna stessa.

All'esterno dell'imposta di questi archi ram-



panti una legatura in ferro si chiude ad anello: e verso i due terzi dell'arco un altro sistema di tiranti, collegati da una duplice staffa in ferro che abbraccia la sezione dell'arco in quel punto, serve a contenere la spinta dell'arco medesimo.



La cupola interna, indipendente dalla struttura esterna, si regge da sola e gli otto spicchi si riuniscono alla sommità senza alcun anello di contrasto: è sufficiente a tal fine la disposizione dei mattoni a cuneo attorno alla luce ellittica della lanterna.

In tal modo il Juvarra risolveva la costruzione della cupola esterna ottenendo la massima leggerezza e una considerevole economia di materiali. Un sistema di centine in legname forma l'orditura su cui è posata la copertura metallica della cupola.

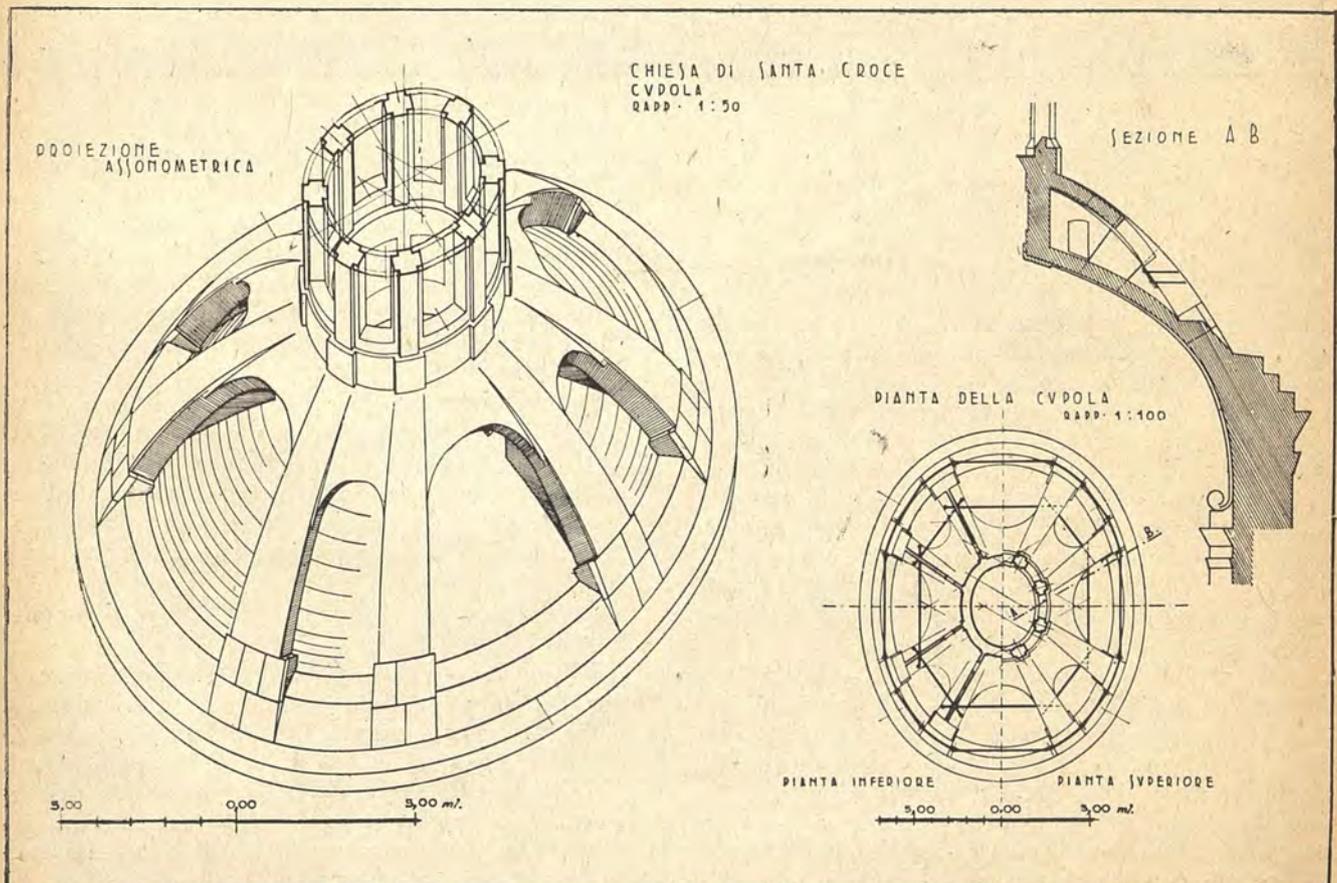
Fra l'estradosso della cupola interna e l'intradosso dell'arco rampante, un muro dello spessore di cm. 25 serve di collegamento e nel contempo serve a contrastare eventuali spinte della calotta interna, irrigidendo in tal modo il sistema portante.

Affidati agli archi rampanti vi sono delle coppie di tiranti in ferro che servono ad alleggerire in parte la cupola interna.

L'incursione aerea della notte fra l'otto e il nove dicembre 1942 provocava l'incendio della struttura in legname sorreggente la copertura metallica della cupola. La Soprintendenza ai Monumenti del Piemonte, si prendeva cura di fare i rilievi necessari per promuovere le opere di ricostruzione che furono affidate per l'esecuzione al Genio Civile, essendo in quel tempo i mezzi finanziari accentrati esclusivamente nel Provveditorato alle Opere Pubbliche. In seguito, per interessamento dell'Ufficio Diocesano, si poteva ottenere dal Provveditorato i fondi per restaurare il campanile e la lanterna.

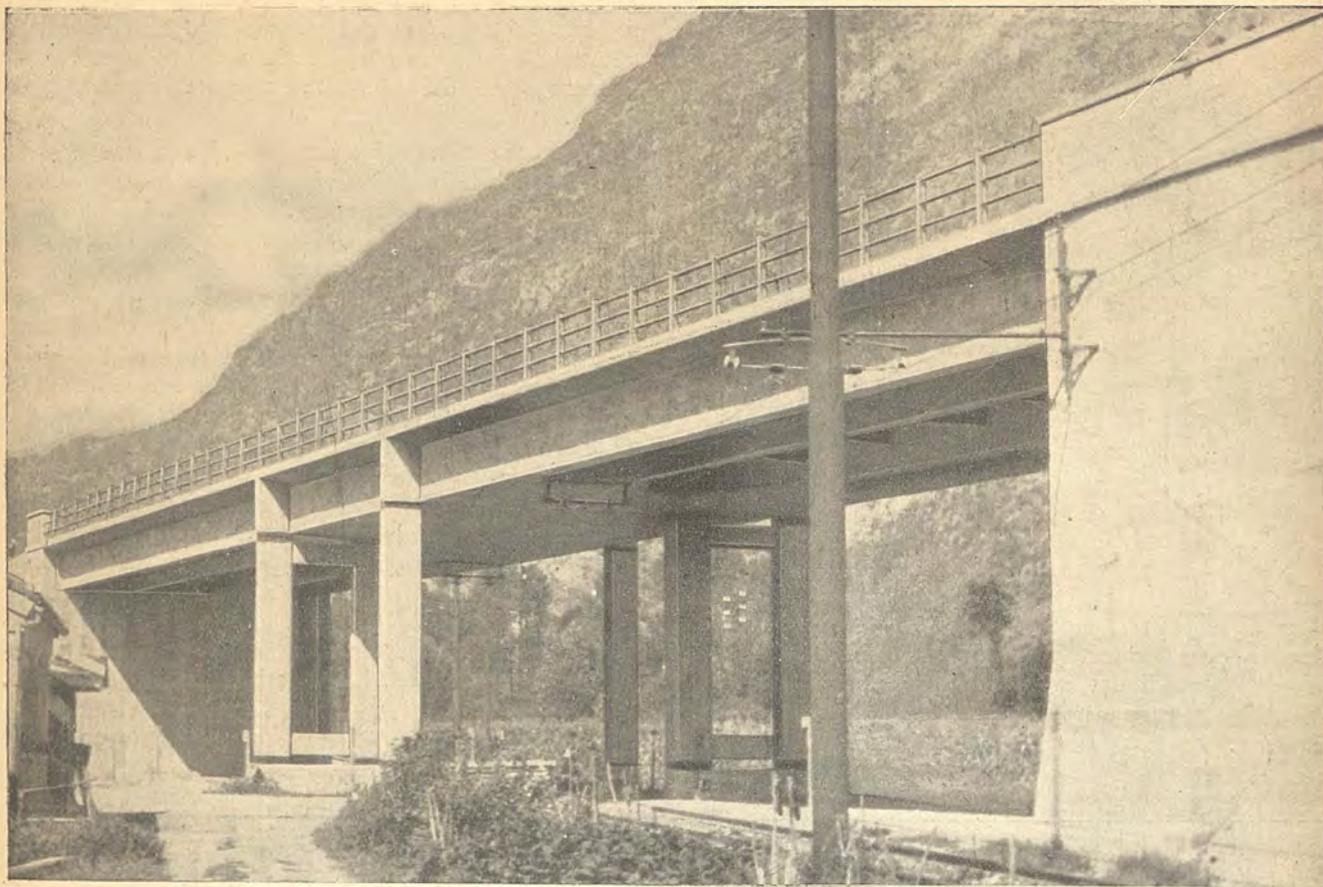
Ed è durante tali lavori che si sono potuti compiere maggiori accertamenti e le accennate osservazioni sulla caratteristica struttura della cupola.

Vittorio Mesturino



Cavalcavia presso Foresto di Susa

sulla strada Statale del Moncenisio



Premesse:

La Statale n. 25 «detta del Moncenisio», per la sua importanza commerciale internazionale nonchè turistica, è stata ed è attualmente oggetto, da parte dell'A.N.A.S. (già AA. SS.), di continui miglioramenti sia nella consistenza del piano viabile che nella soppressione di traverse interne di abitati e di passaggi a livello.

Di fatti fin dal 1936 venne provveduto alla soppressione del passaggio a livello di Bussoleno con manufatto di sottopassaggio alla ferrovia Torino-Modane; nel 1939/40 vennero eseguite le varianti esterne agli abitati di S. Ambrogio e S. Antonino, nonchè la soppressione del passaggio a livello di Perosa, oltre Rivoli, e di Avigliana; il primo con manufatto di sottopassaggio ed il secondo di sopra-passaggio alla ferrovia Torino-Modane.

Coll'eliminazione dei sopra citati tre passaggi a livello ne restava l'ultimo alla progressiva km. 48+400 in località detta di Foresto, sulla ferrovia Bussoleno-Susa, che a causa della intersezione del lungo rettilineo della Statale, in quel tratto, della ferrata, di soli 16°, ha richiesto uno speciale studio del manufatto di soprapassaggio, che, rispettando le prescrizioni ferroviarie, consentisse il manteni-

mento sull'attuale sede stradale delle rampe di accesso al manufatto.

Piazzando le spalle di detto manufatto, della lunghezza di ml. 10, normalmente all'asse stradale e con lo spigolo lato della ferrata a metri 2 dalla prossima rotaia, per rispetto della sagoma limite ferroviaria, ne è risultata la luce libera effettiva di ml. 59,05.

Tale ampiezza, non essendo superabile con un manufatto ad unica luce, per non sollevare oltre un limite ammissibile la livelletta stradale delle rampe di accesso, dovette tripartirsi mediante l'inserzione di due appoggi intermedi, anch'essi come le spalle distanziati di metri 2 dalla prossima rotaia ferroviaria.

Risultarono così 3 luci obbligate rispettivamente di metri 25,00; 9,05; 25,00.

Il tipo di manufatto prescelto (che ha consentito la riduzione al minimo dell'altezza complessiva sul piano del ferro e quindi il volume del rilevato stradale, tenuto, ben inteso, anche conto della natura incompressibile del terreno di fondazione dei sostegni del manufatto, costituito da uno strato considerevole di materiale ghiaioso) è la travata continua in cemento armato.

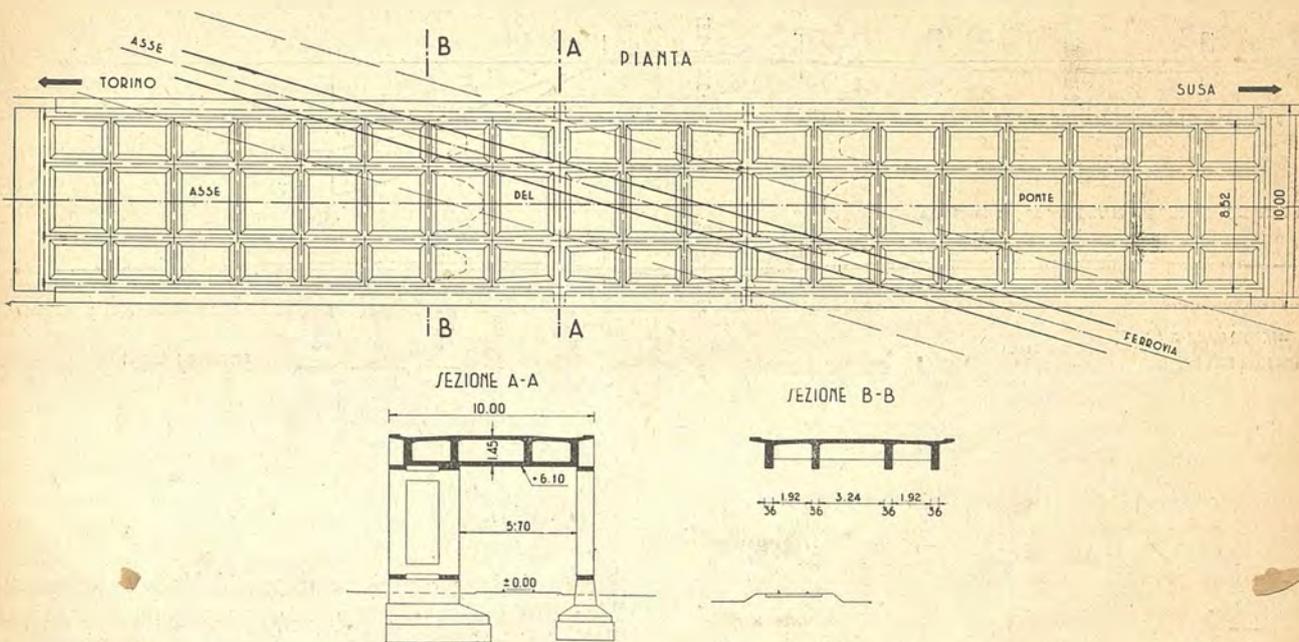
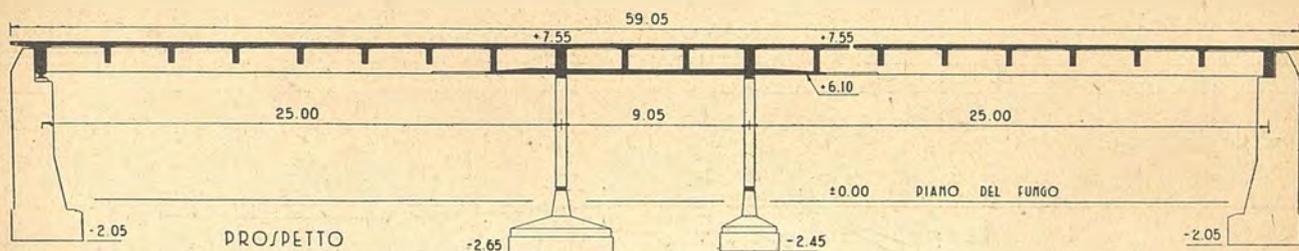
La pavimentazione al fine di non appesantire inutilmente il manufatto venne eseguita in conglomerato asfaltico a grana grossa dello spessore di cm. 3 insistente direttamente sulla soletta già previamente sagomata.

Sistema statico.

Il sistema statico adottato consta, come sopra scritto, di una trave continua in cemento armato su 4 appoggi, dei quali: uno fisso sulla spalla lato

intermedi, quello isolato esterno e l'altro contiguo collegato a portale con l'altro esterno, lavorano costantemente a pressione, mentre il ritto esterno del portale in determinate condizioni di carico, può essere soggetto anche a trazione. Per tale motivo gli estremi di detto ritto sono stati muniti di cerniere a ferri incrociati e passanti.

I carichi accidentali adottati sono quelli fissati dalla circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 772 nel 12 Giugno 1946 per le Strade Statali di grande comunicazione.



Susa, due oscillanti sui ritto di rompitratta, muniti di cerniere cilindriche alla base ed alla sommità, ed il quarto scorrevole, a carrello, sulla spalla lato Torino.

Un tale sistema venne preferito a quello dei ritto solidali con le travate, perchè i momenti risultanti dall'incastro avrebbero portato ad un maggiore dimensionamento dei ritto stessi, che oltre a non essere compatibile con le limitazioni imposte dalla sagoma limite ferroviaria, non avrebbe ridotto apprezzabilmente gli sforzi di flessione nelle travate. Inoltre il sistema oscillante assicura nel modo migliore i movimenti dovuti al ritiro del conglomerato ed alle variazioni termiche abbastanza sensibili in quella località.

È da rilevare che nella calcolazione del sistema dei tre ritto costituenti ogni serie dei due appoggi

Nella calcolazione del sistema delle travi longitudinali e trasversali venne tenuta presente la teoria della « rete elastica » del Leonhardt (1).

(1) Il calcolo della ripartizione trasversale rappresenta un capitolo per molto tempo assai trascurato. Con lo sviluppo delle strutture in calcestruzzo armato e ferro e con l'incremento delle luci e dei carichi transitori, il problema crebbe d'importanza.

Tra gli autori accessibili ad un ingegnere pratico, quello del Leonhardt merita particolare cenno. Il metodo ha il vantaggio di rendere semplice e facile la localizzazione degli errori materiali.

L'impostazione seguita dall'autore, basata su di una serie di sperimentazioni con reti elastiche, lo condusse alla convinzione che (in via approssimativa) ci si può avvalere delle proprietà della trave elasticamente appoggiata su punti determinati. Contemplando una tale trave trasversale, componente della rete, e computando le relazioni tra i momenti d'inerzia delle travi maestre (anche tra di loro di inerzia varia), delle travi trasversali, delle loro lunghezze e nu-

Le travi principali, sebbene di altezza costante (per tutta la loro lunghezza sono alte m. 1,45, pari a 1/17,3 della luce maggiore), sono a momento d'inerzia variabile in corrispondenza degli appoggi intermedi ove la sezione è tubolare.

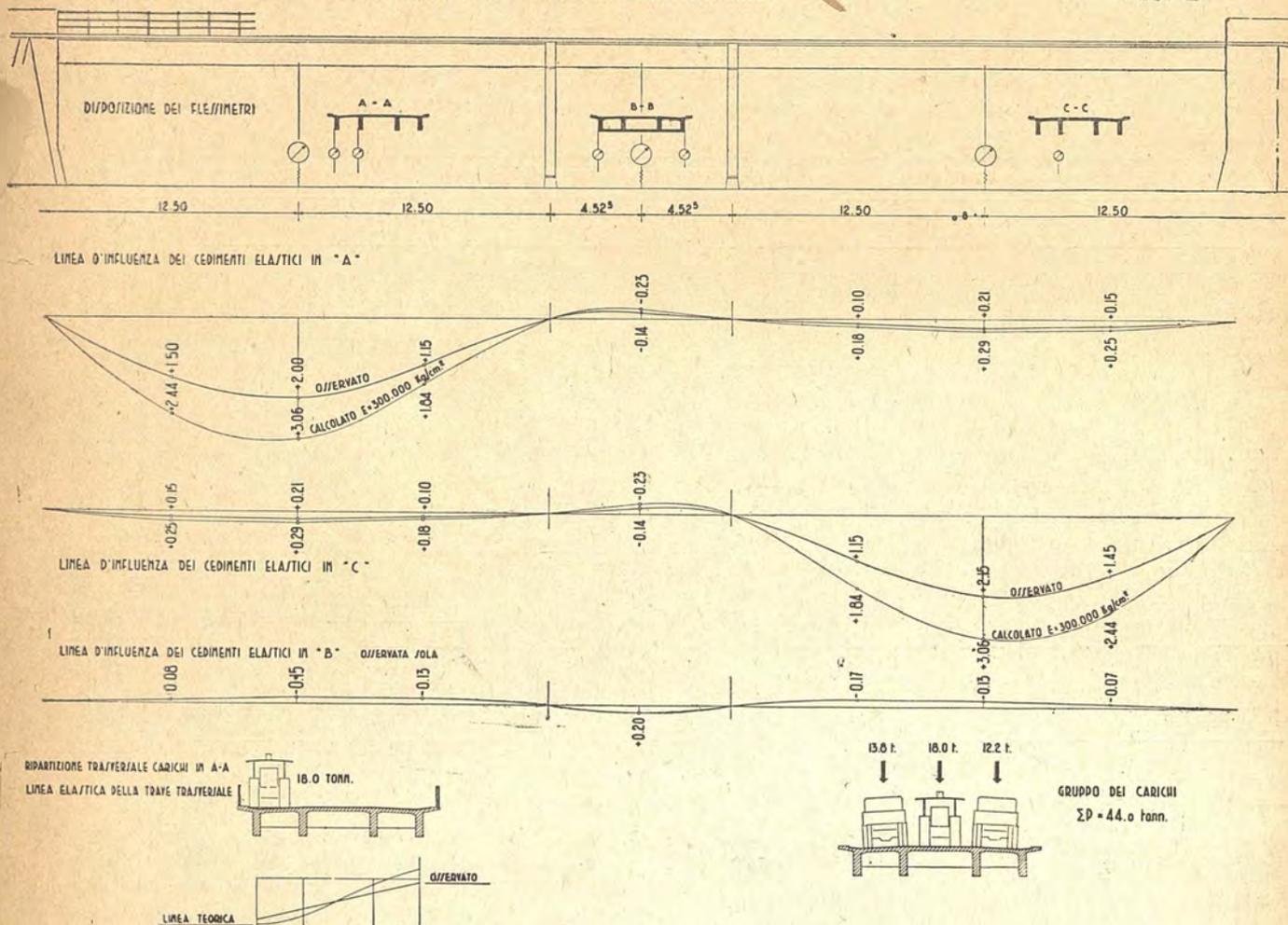
a) *Materiali e sollecitazioni.*

L'opera, eseguita dall'Impresa F.lli Gillio di Borgone, fu iniziata nel mese di Giugno 1946 e portata a termine nel Luglio 1947.

I materiali impiegati rispondono alle normali

CAVALCAVIA PRESSO FORESTO-SUSA = COLLAUDO STATICO

TAVOLA II^a



I calcoli statici vennero eseguiti dall'Ingegnere S. Kraus.

mero si ottiene una rete più o meno rigida: che vale a dire una ripartizione più o meno efficace.

In ultima analisi ne risulta un sistema di equazioni lineari omogenee col numero delle incognite corrispondente al numero delle travi maestre. Tale sistema ci fornisce le reazioni della trave trasversale elasticamente appoggiata e quindi i coefficienti di ripartizione trasversale.

Il volume: Dr. Ing. F. LEONHARDT, *Anleitung fuer die vereinfachte Traegerrostberechnung*, Berlin, 1940, W. Ernst & Sohn, riporta le spiegazioni ed i coefficienti particolareggiati.

Nel nostro caso servi d'indicazione soltanto, perchè il problema delle travi maestre con spaziamento disuguale non fu trattato dal Leonhardt. Era quindi necessario per il progettista di estendere la teoria a tale caso particolare. Ne risultò un notevole vantaggio costruttivo ed una assai più logica ripartizione delle sollecitazioni tra le travate.

Noti una volta i carichi ripartiti (quanto di un dato carico si trasmette sulle singole travi), le travi maestre si calcolano come semplici travi continue, tenendo pure conto delle variazioni dei momenti d'inerzia di esse.

Le prove di carico provarono l'esattezza dei presupposti teorici entro i limiti sperimentali riscontrati sulle strutture in cemento armato.

caratteristiche e cioè: cemento della resistenza cubica dichiarata « 500 », ferro omogeneo della caratteristica 37. Gli sforzi massimi, sotto pieno carico, ammontano a 60 kg/cm² nelle travate, ed a 72 kg/cm² a pressoflessione nelle due pile intermedie con armatura spiralica. Le prove sui cubetti di conglomerato prelevati durante i getti, garantiscono un coefficiente di sicurezza di 3. Il calcestruzzo fu vibrato in tutte le sue parti. La giunzione dei ferri in punti opportunamente scelti fu eseguita a manicotti.

Complessivamente per la travata, le pile e le fondazioni in cemento armato vennero impiegati mc. 360 di calcestruzzo dosato con 350 chilogrammi di cemento per mc. per la travata, e con kg. 450 per i ritti. Il quantitativo di ferro omogeneo adoperato ammonta a Tonn. 72.

Le cerniere sono di acciaio fuso.

La travata fu praticamente gettata in un tempo solo procedendo contemporaneamente dalla mezzaria alle spalle.

b) Disarmo e collaudo statico.

Al disarmo della struttura si procedette il 21 Luglio 1947 a 45 giorni dopo il getto ultimato.

A 30 giorni si constatò che la travata era pressochè libera. Infatti, al disarmo ebbe a rilevarsi un cedimento ulteriore di soli 5 mm. in confronto ai 15-22 previsti. Le pile erano quasi completamente cariche.

Il collaudo statico ebbe luogo il 9 Novembre 1947.

I carichi adottati per il collaudo sommarono 44 Tonn. così costituiti: un rullo compressore di 18 Tonn. (in asse del ponte) due autocarri del peso di 12,2 Tonn. e 13,8 Tonn. affiancati ad esso.

Tali peso, concentrati su uno spazio ristretto e sostanti in corrispondenza dei sette punti indicati sulle tavole « collaudo statico » permisero il rilievo della linea d'influenza dei cedimenti elastici lungo la travata ed il controllo di tutte le sezioni di essa.

La linea d'influenza teorica fu determinata in base alle supposizioni di Navier (sezioni piane ininterrotte) e con un modulo di elasticità E pari a 300.000 kg./cm².

Osservando le linee riprodotte si nota il loro andamento regolare ed una soddisfacente coincidenza con le linee teoriche. Il modulo di elasticità, si ha motivo di ritenere, che sia ancora notevolmente più alto di quello supposto.

La freccia massima di mm. 2,20 rilevata in corrispondenza di una delle luci maggiori è pari ad 1/11.000 della luce stessa.

Se nella formula (2):

$$E = 600.000 \frac{p\beta_d}{180 + p\beta_d}$$

in cui $p\beta_d$ rappresenta la resistenza del prisma di calcestruzzo di cm. 20 x 20 x 60 e $w\beta_d$ la resistenza di un cubo normale di cm. 20 x 20 x 20 pari a 1,25 della resistenza prismatica, assumiamo il modulo di elasticità E pari a kg/cm² 350.000 (inferiore a quello riscontrato) risulta la resistenza cubica $w\beta_d$ uguale a kg. 315 per cm².

Donde si può dedurre che sotto il carico massimo ammesso di 360 tonn. il manufatto offre le necessarie garanzie di stabilità.

Durante le prove di carico venne riscontrata:

a) per le travi principali la perfetta elasticità della travata, nonché la reciprocità dei cedimenti secondo la legge di Maxwell;

b) per le travi trasversali la linea dei cedimenti riscontrati compensa il diagramma teorico dei cedimenti stessi, tenuto conto dei segni positivi e negativi.

Ciò prova la necessità di tener conto nelle calcolazioni di manufatti del genere della sopra accennata teoria della « rete elastica » (Leonhardt).

Il costo del solo manufatto è asceso a Lire 9.230.000,—; il costo, compreso le rampe di accesso e massicciata Lire 14.710.89,48, salva la revisione dei prezzi.

Francesco Moncelli - Srečko Kraus

(2) L'espressione riprodotta di origine empirica è dovuta alle ricerche del Laboratorio Federale di prove sui materiali ed Istituto sperimentale presso il Politecnico di Zurigo.

Il suo uso oggi è largamente diffuso ed il controllo per mezzo dei cubetti prelevati dai manufatti è sufficientemente continuo per giustificarne la validità. Il valore $p\beta_d$ (resistenza prismatica) tende oggi a sostituire o almeno ad abbinarsi al valore « resistenza cubica ». La formula vale per cubetti con lato di cm. 20, quali tipi normali.

È noto che una diminuzione dei lati apporta incremento del carico di rottura e viceversa.

RECENSIONI

Le Comunicazioni Transalpine fra l'Italia, la Francia e la Svizzera Occidentale. - ANDREA QUAGLIA; « Ingegneria Ferroviaria » N. 5-6, maggio-giugno 1947.



STRUTTURE MASSIME DELLA RETE STRADALE EUROPEA DI ACCESSO. ALLA GALLERIA AUTOSTRADALE DEL MONTE BIANCO

Planimetria

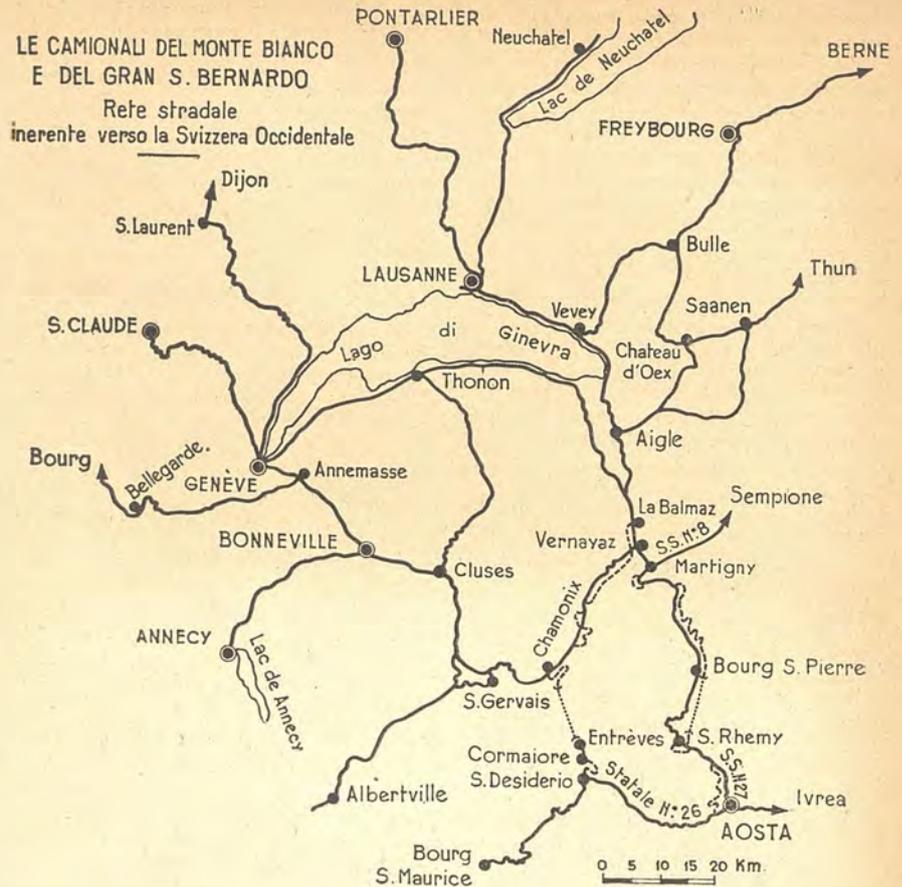
Lo studio promosso dal Sindacato Tecnico Finanziario per il Traforo del Monte Bianco è dedicato al problema delle comunicazioni attraverso il Cenisio ed il Monte Bianco nell'assetto ferroviario e stradale delle regioni divise dalle Alpi Graie e Pennine. La soluzione si riassume nei principi direttivi che « per tutte le eventualità in « avvenire è largamente sufficiente e « conveniente una sola grande comunicazione transalpina fra l'Italia e la « Francia, la linea del Frejus, da migliorare gradualmente con nuove opere e provvidenze di esercizio rispondenti ai tempi ed all'inserimento della futura eventuale linea del Monginevro e da perfezionarsi con galleria di base sotto il Cenisio quando il traforo della Manica abbia ad effettuarsi » e che « la natura orografica e l'economia delle tre regioni, la Savoia,

« La Val d'Aosta e la Svizzera Occidentale indicano la via del Monte Bianco nelle direzioni tripartite verso le regioni stesse, in forma autostradale, come meglio rispondenti alle loro necessità specifiche.

« Tale via assumerebbe una funzione europea turistica e di grande comunicazione fra la Manica ed il Mediterraneo, fra questo e la Renania, di assoluta preminenza sotto l'aspetto tecnico ed economico su tutti i tracciati autostradali che si possono escogitare fra la Val d'Aosta e le regioni di oltre Alpe ».

L'articolo costituisce un preambolo necessario allo studio della camionale del Monte Bianco per definire la funzione di questa nel quadro della viabilità transalpina e per avvalorarla. Tale studio che sappiamo essere stato redatto nelle linee di gran massima da valorosi tecnici sotto la guida del Conte Dott. Ing. Lora Totino, ci auguriamo possa essere presto fatto conoscere a mezzo della stampa per la divulgazione che riteniamo di sommo interesse per il Piemonte.

A. C.



INFORMAZIONI

La lavorazione meccanica di giranti per compressori centrifughi

La rivista inglese "Aircraft Production" ha pubblicato alcuni articoli sulla lavorazione di giranti per turbo-compressori De Havilland Goblin: esaminiamo l'interessante argomento mettendo in particolare evidenza la fresatrice idraulica a copiare Cincinnati.

La lavorazione meccanica di giranti per compressori centrifughi presenta notevole interesse nell'industria aeronautica dove i compressori di alimentazione apparsi sui motori alternativi con funzione accessoria, sono diventati elemento centrale del turboreattore.

Quest'ultimo pur essendo nello schema di funzionamento più semplice del motore alternativo, richiede una lavorazione dei vari organi molto più accurata, perciò sorgono difficoltà tecnologiche nuove dovute anche all'impiego di materiali speciali resistenti alle alte temperature.

LA GIRANTE E LE PRIME OPERAZIONI DI LAVORAZIONE.

La girante di cui è studiata la lavorazione è la parte rotante del compressore centrifugo che ha lo scopo di comprimere l'aria captata da una presa

dinamica anteriore, ruotarne il flusso di 90° scaricandolo radialmente dalla periferia in un diffusore.

Il suo diametro esterno raggiunge gli 800 mm. Il numero dei vani è 17 e la forma è tale da dare il massimo rendimento fluidodinamico.

La velocità di rotazione è dell'ordine di 10.000 giri/min. e la portata d'aria di circa 30 Kg/sec.

Detta girante ha al centro un foro per il montaggio sull'albero e nella parte posteriore alcuni anelli concentrici in rilievo che formano tenuta a labirinto e devono essere torniti con alto grado di precisione.

Le operazioni di taglio si iniziano da un disco in lega leggera del peso di circa 180 Kg. dal quale si asportano nella lavorazione 130 Kg. di truciolo. Uno schema completo delle successive operazioni da eseguirsi viene riportato a parte sulla tabella.

Le operazioni preliminari si riassumono nella preparazione al tornio del disco cui viene praticato un foro centrale e sgrossati con fresa i vani tra le pale.

Si esegue quindi un intaglio di riferimento sulla periferia della flangia per poter rimontare più facilmente il pezzo

dopo gli smontaggi necessari ai controlli di lavorazione (vedi tabella).

Le pale sono poi lavorate di macchina in tre stadi su una fresatrice a copiare Cincinnati in cui ogni movimento è automatico e l'unica operazione manuale è il montaggio e lo smontaggio del pezzo.

LA FRESATRICE A COPIARE IDRAULICA CIN-CINNATI (fig. 1).

Questa fresatrice è una macchina automatica progettata per la lavorazione simultanea di due giranti sotto il controllo di un apposito modello.

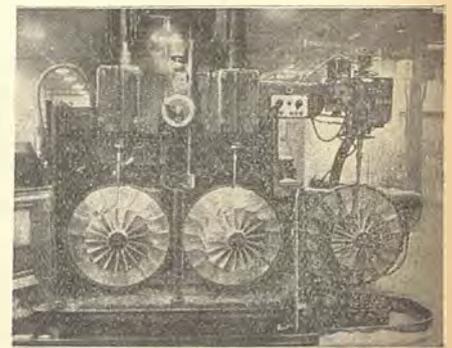


Fig. 1. — La macchina su cui sono montate le due giranti in lavorazione ed il modello (a destra). (da "Aircraft Production").

La lavorazione è normalmente eseguita in tre stadi: sgrossatura, semifinitura, finitura. Circa 3 mm. di metallo

vengono asportati dalla superficie del pezzo nella semifinitura e circa 0,5 mm. nella finitura, mediante una serie di operazioni di rettifica e levigatura.

Struttura della macchina: La macchina comprende una incastellatura, uno slittone mobile su guide orizzontali, una traversa di sostegno delle teste portautensili, la scatola pilota di controllo automatico di tutti i movimenti, la scatola contenente il meccanismo per l'alimentazione verticale, i mandrini per il montaggio dei pezzi e del modello, il sistema di refrigerazione.

L'incastellatura con il basamento è ricavata di fusione e disegnata in modo tale da avere grande rigidità: l'incastellatura contiene il gruppo motore-pompa (un motore elettrico di 3 CV ed una pompa Vickers) per la mandata dell'olio nel circuito idraulico. La pressione di lavoro della pompa è di 30 Kg/cmq.; l'olio passa attraverso un radiatore che provvede alla sua refrigerazione. Nella parte posteriore del basamento vi sono i due serbatoi contenenti: uno l'olio di lubrificazione e l'altro quello delle apparecchiature idrauliche. Il raggiungimento del livello minimo dell'olio è segnalato dall'accendersi di una lampada di sicurezza.

Lo slittone mobile sostiene la tra-

versa, con le teste portautensili, che è opportunamente contrappesata e scorre su guide verticali.

Le teste portautensili contengono ciascuna un motore elettrico il cui rotore è montato direttamente sul mandrino, sostenuto da speciali cuscinetti reggispianta, che all'estremità opposta all'utensile conduce una pompa centrifuga ad aria per la refrigerazione del motore.

Il numero di giri del mandrino è compreso tra 2900 e 8700 giri/min.

La variazione, necessaria per avere sempre la velocità di taglio economica, è ottenuta cambiando — con la semplice manovra di rotazione di un volantino — la frequenza della corrente (da 50 cicli cui corrispondono 2900 giri/min. e 3 CV di potenza, a 150 cicli con 8700 giri/min. e 6,5 CV).

La scatola pilota riceve il moto dalla girante-modello ed è il cervello della macchina poichè ne guida tutti i movimenti.

Il moto di alimentazione si ottiene componendo i seguenti movimenti:

1) una rotazione del pezzo con l'eventuale spostamento assiale del medesimo;

2) uno spostamento verticale ed uno trasversale dell'utensile.

Al controllo della velocità di alimentazione che dovrà avere in ogni istante direzione tangente al profilo che si lavora provvede la scatola pilota.

Nella fig. 2 sono indicati i circuiti idraulici che fanno capo a questa scatola, la cui azione per ottenere la variazione direzionale della velocità di alimentazione, costante in grandezza, si esplica in una guida continua dell'utensile e del pezzo che assicura la loro opportuna posizione relativa. Questa guida avviene per mezzo di un tracciatore che strisciando sul modello è costretto a seguirne la forma spostandosi verticalmente o traducendo comunque in verticale qualsiasi suo spostamento con il dispositivo di fig. 3.

Accoppiate al tracciatore sono le valvole di distribuzione che dirigono il flusso dell'olio regolando così il moto dello slittone (utensile), mosso dall'azione dell'olio che agisce contro uno stantuffo in un cilindro, ed il motore idraulico che comanda la rotazione del pezzo.

Il diametro del tracciatore è maggiore di 0,5 mm. del diametro dell'utensile per compensare il gioco necessario a far funzionare la valvola.

Quando il tracciatore viene a contatto col modello si sposta e provoca il sollevamento della valvola finchè le

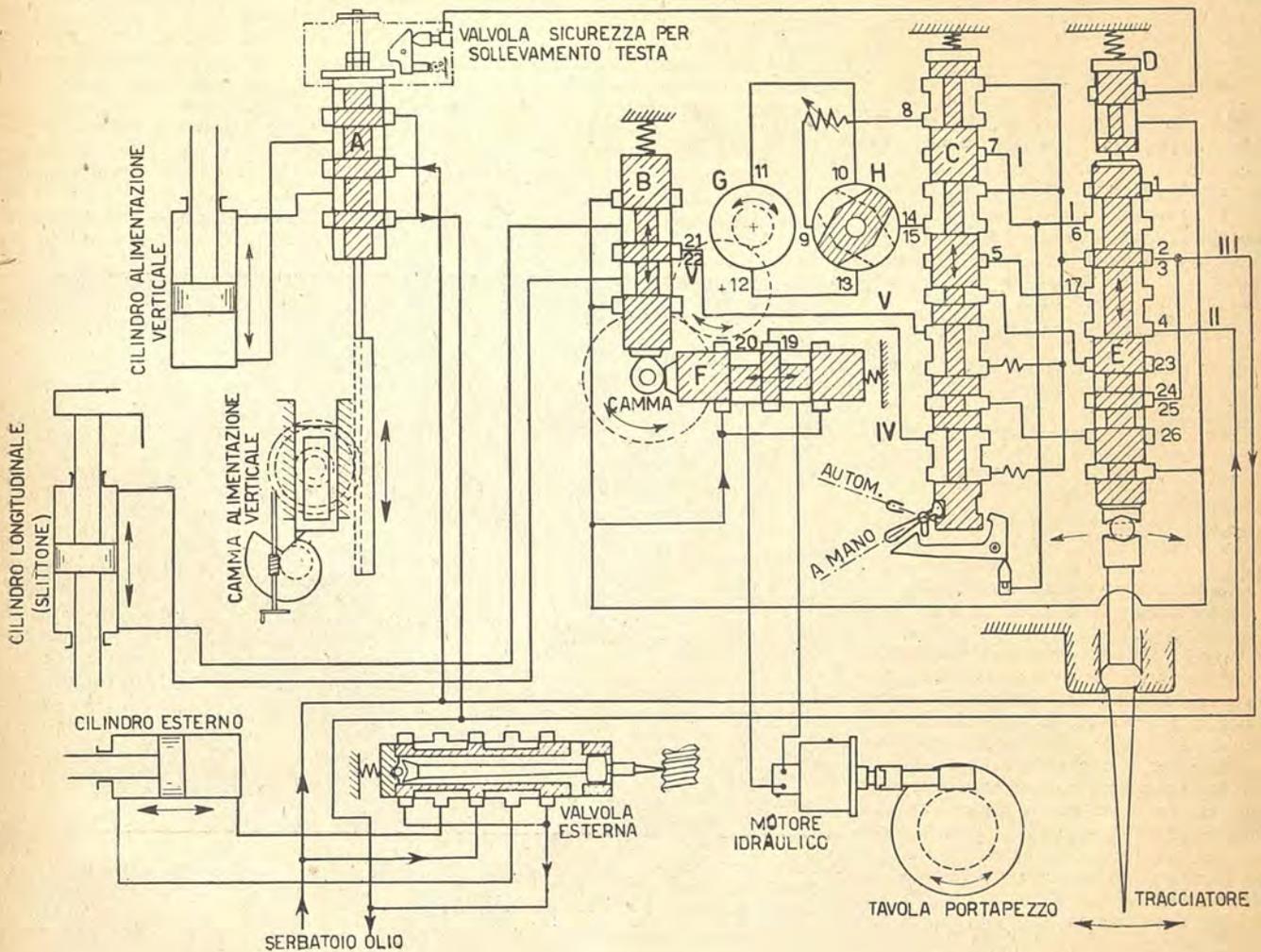


Fig. 2. - Schema del circuito idraulico.

luci 1 e 3 si aprono e le 2 e 4 si chiudono. All'aprirsi della 1 l'olio passa dalla tubazione II alla I, si abbassa la

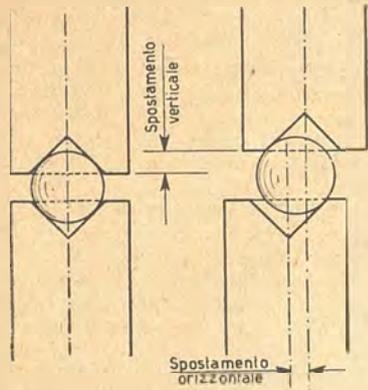


Fig. 3. — Particolare del tracciatore: la sfera posta su due sedi coniche trasforma gli spostamenti orizzontali del tracciatore in spostamenti verticali dell'asta.

valvola distributrice, azionata direttamente dalla pressione dell'olio in I, così da far assumere la posizione « automatico ».

Nella posizione « automatico » il distributore permette il passaggio dell'olio che raggiunge così il motore idraulico posto a comando della camma che regola le valvole dell'alimentazione (valvola alimentazione longitudinale e valvola alimentazione rotatoria).

Quando il funzionamento di questo sistema provoca la correzione nella direzione di alimentazione anche la scatola pilota tende ad allontanarsi dal modello annullando il primitivo spostamento del tracciatore che si abbassa con la valvola che apre le luci 2 e 4 chiudendo le 1 e 3 ed invertendo così la rotazione del motore idraulico.

La posizione neutra del tracciatore è quella per cui le luci 1 e 3 sono chiuse con un margine di circa 0,2 mm. e le luci 2 e 4 sono aperte conseguentemente di altrettanto: il motore idraulico non può ruotare essendo il circuito interrotto dalla valvola distributrice, essendo questa nella posizione del comando a mano.

Un sollevamento del tracciatore maggiore di 0,2 mm. (cioè sopra la posizione neutra) provoca l'apertura di 1 che manda olio attraverso I alla valvola distributrice che si apre (posizione automatica).

L'olio fluisce allora lungo 6 7 8 attraversa una resistenza regolabile prosegue in 9 10 11, incontra il motore poi attraverso 12, 13, 14, 15, 5, 17, 3 torna in III che lo restituisce al serbatoio (rotazione secondaria).

Un abbassamento del tracciatore sotto la posizione neutra determina l'inversione del flusso che partendo da 4 torna a 2 (rotazione primaria).

Per un eccessivo sollevamento del tracciatore si ha l'apertura della valvola di sicurezza.

La direzione di rotazione del motore idraulico può essere invertita anche a mano mediante l'apposito controllo

della rotazione del motore, e ciò permette l'uso di frese a taglio destro e sinistro.

Quando la valvola distributrice è in posizione « a mano » tutto l'olio che lascia la tavola ed il motore idraulico ed attraverso i cilindri passa per le luci di scarico 19, 20, 21, 22, attraverso le tubazioni IV e V torna al distributore. L'olio della valvola distributrice deve passare attraverso a resistenze fisse prima di raggiungere il condotto di scarico.

Quando il distributore passa nella posizione « automatica » l'olio di scarico del cilindro deve passare attraverso le luci più basse nella valvola accoppiata al tracciatore (23, 24, 25, 26).

Ciò serve a prevenire automaticamente inconvenienti quando il tracciatore è molto spostato. Così se per una ragione qualsiasi il tracciatore lasciasse il modello si fermerebbe a quel punto. Parimenti se il tracciatore fosse troppo spostato verso l'alto da determinare la rotazione nella direzione secondaria l'alimentazione verrebbe fermata.

Tutti questi dispositivi permettono maggior sicurezza ed evitano errori.

Continuando l'esame dei vari elementi della macchina consideriamo:

La scatola contenente il meccanismo per l'alimentazione verticale che comprende un motore elettrico a due velocità (1/3 di CV a 1500 giri/min., ed 1/6 di CV a 750 giri/min.) che attraverso un cambio di velocità a frizione conduce un albero verticale (il sinistro in fig. 5) che mediante un meccanismo vite-ruota comanda una camma che è a spirale di Archimede ed agisce a sua volta su un altro albero collegato con la valvola posta nella scatola superiore a comando del movimento di alimentazione verticale.

Questa valvola è estremamente sensibile e può comandare un avanzamento dell'ordine di 14 — 15 mm/ora.

Oltre alle due velocità realizzate col motore altre cinque possono essere ottenute col cambio a frizione (in totale 10 velocità).

Vi è inoltre un arresto automatico dell'avanzamento verticale che al tempo stesso riporta la slitta alla sommità delle guide e ferma la macchina automaticamente.

I Mandrini per il montaggio dei pezzi e del modello sono tre: uno sostiene la girante-modello e gli altri due i pezzi in lavorazione: tutti traggono il movimento da un motore idraulico.

Il senso e la velocità di rotazione del motore idraulico sono controllati dalla scatola pilota nel modo già descritto.

Dallo stesso albero è condotta anche attraverso opportuni ingranaggi la camma esterna che ha lo scopo di guidare il movimento assiale dei pezzi e del modello quando il tracciatore avvicinandosi al centro del pezzo minaccia di urtare la sovrastante parte di pala ripiegata.

Questo movimento è ottenuto attraverso una valvola che comanda il circuito idraulico apposito ed è comandata da un'asta guidata da detta camma (Fig. 2).

Il sistema di refrigerazione è costituito da un circuito che porta il refrigerante dal serbatoio all'utensile con una pressione di 3 Kg/cmq. circa.

La macchina è completata da una schermatura che ha lo scopo di evitare spargimento di refrigerante e di trucioli.

Questa schermatura chiude completamente il pezzo e l'utensile mentre l'operaio segue attraverso una feritoia la lavorazione.

Gli utensili: hanno la forma di frese

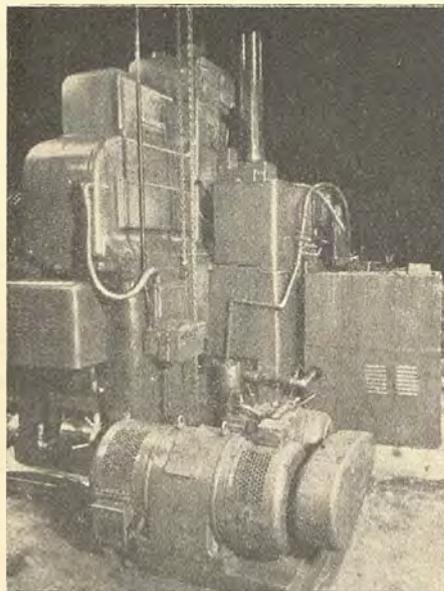


Fig. 4. — La parte posteriore della macchina: a destra i serbatoi dell'olio, in basso il variatore di frequenza.

(da « Aircraft Production »).

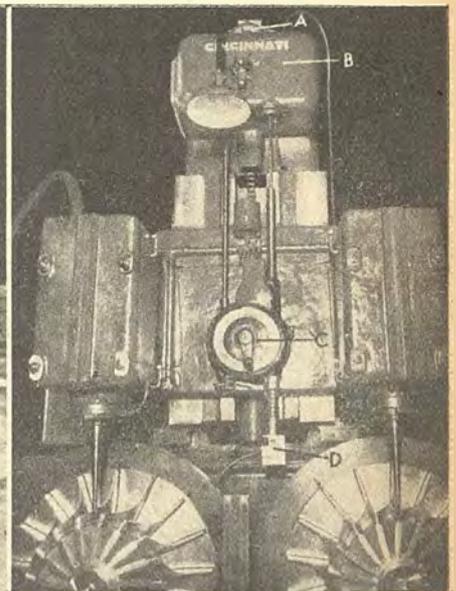


Fig. 5. — La traversa e le teste portautensili con il motore dell'alimentazione verticale A, la scatola di alimentazione verticale B, la camma C, l'arresto automatico di sicurezza D.

(da « Aircraft Production »).

a dito: lunghezza 230 mm. diametro 10 mm. all'estremità e 50 mm. all'attacco. Il passo dell'elica è normalmente 150 mm. Nella sgrossatura l'utensile è sempre in contatto con il pezzo lungo tutta la lunghezza e per questa ragione si ha il massimo sforzo.

LE OPERAZIONI CONCLUSIVE DI LAVORAZIONE.

Dalla macchina Cincinnati il pezzo passa al trattamento termico per la riduzione delle tensioni interne e viene poi accuratamente esaminato per il rilievo di eventuali distorsioni.

Le successive operazioni indicate dallo schema riportato sopra possono venire successivamente effettuate con macchine utensili normali e con particolari attrezzature sempre interponendo tra una operazione e l'altra i necessari collaudi e controlli.

Per questi vi sono attrezzature spe-

ciali basate sull'uso di minimetri sia per la misura della concentricità delle varie superfici sia per il controllo dello spessore delle pale che viene effettuato con una maschera che si dispone

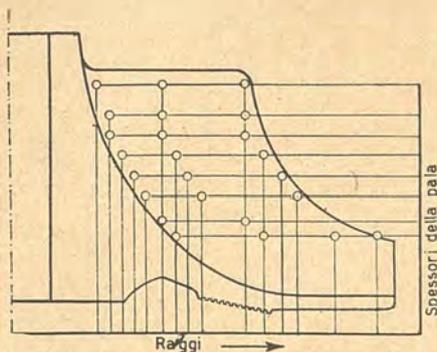


Fig. 6. — La maschera atta al controllo per stazioni dello spessore delle pale.

a contatto della pala stessa e su cui sono praticati 24 fori che corrispondono ad altrettanti stazioni per la misura (v. figura 6).

Controlli di bilanciamento vengono poi effettuati dopo ciascuna operazione di rettifica e levigatura. A lavorazione ultimata vengono effettuati i controlli basati sulla risonanza: presso il « National Gas Turbine Establishment » a Wetston in Inghilterra le prove sono condotte con un arco di violino che funziona da eccitatore delle vibrazioni strisciando successivamente sulla estremità di ogni pala.

Da questi sommari cenni sulla lavorazione delle giranti per compressori centrifughi si vede quali siano le difficoltà per ottenere la precisione richiesta e quali possano essere i metodi. le macchine, le attrezzature necessarie per superarle.

G. F. MICHELETTI.

Tabella della successione delle operazioni per la costruzione della girante dei compressori centrifughi

- | | | |
|---|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Tornitura del disco sulle due parti piane (anteriore e posteriore). 2) Controllo. 3) Sgrossatura al tornio della flangia e della zona concava presso il foro. 4) Controllo. 5) Sgrossatura della parte anteriore del profilo radiale dei vani e della zona del foro. 6) Controllo. 7) Preparazione di un intaglio di riferimento sulla periferia della flangia per il fissaggio. 8) Controllo. 9) Sgrossatura del profilo dei vani e delle cavità; si lascia da ogni parte delle pale un sovrametallo di circa 3,20 mm. 10) Esame e controllo della forma delle pale e del loro spessore. 11) Trattamento termico. 12) Esame e controllo della posizione delle pale. 13) Tracciatura dei segni di riferimento nei piani delle cavità 1-6-12. 14) Tornitura di semifinitura della superficie posteriore della flangia e della zona concava presso il foro. 15) Controllo. 16) Finitura del foro con apparecchio ad albero flessibile. 17) Controllo di precisione per rilevare le eventuali fessure nel foro. 18) Semifinitura della parte anteriore del profilo radiale dei vani, e della zona tracciata per il foro. 19) Esecuzione di un taglio a V per l'osservazione, diametralmente opposto al vano N. 1 20) Controllo. 21) Nuova fresatura dell'intaglio di riferimento nella periferia della flangia. 22) Semifinitura del profilo dei vani. | <ol style="list-style-type: none"> 23) Finitura del profilo delle pale. 24) Controllo. 25) Trattamento termico per la riduzione delle tensioni interne. 26) Esame delle eventuali distorsioni. 27) Esecuzione degli intagli nei piani delle cavità 1-6-12. 28) Tornitura di semifinitura della base e semifinitura dell'anello concavo del foro finitura dei recessi, della bocca del foro ecc. 29) Controllo. 30) Trapanatura di 12 fori sulla faccia posteriore e 4 fori sulla faccia anteriore. 31) Spinatura dei fori suddetti. 32) Controllo. 33) Rettifica dei piani della cavità e di entrambi i lati dei vani. Lo spessore delle pale deve essere ancora maggiore delle quote nominali di 12 ± 15 mm. 34) Vista e controllo dello spessore delle pale con maschera e calibri. 35) Rettifica della base da cui partono i raggi della girante e dei piani delle cavità. 36) Controllo. 37) Rettifica della parte convessa dei vani per togliere i segni della lavorazione, lasciando lo spessore delle pale $1 \pm 1,2$ mm. sopra la quota nominale. 38) Controllo dello spessore. 39) Controllo della parte concava delle facce. 40) Controllo. 41) Rettifica del lato concavo dei vani: occorre lasciare un sovrametallo di $0,75 \pm 1$ mm. sulla quota nominale. 42) Controllo. 43) Rettifica dei piani delle cavità della girante. 44) Controllo. | <ol style="list-style-type: none"> 45) Rettifica di entrambi i lati dei vani lasciando lo spessore delle pale $0,5 \pm 1$ mm. sulla quota nominale. 46) Rettifica dei piani delle cavità. 47) Controllo. 48) Montaggio di un mandrino ausiliario per il fissaggio sul tornio. 49) Tornitura di finitura del labirinto posteriore, della zona esterna e della flangia posteriore. 50) Controllo. 51) Finitura del bordo anteriore dei vani. 52) Controllo. 53) Tornitura di finitura dei bordi dei profili radiali dei vani. 54) Controllo. 55) Finitura dei labirinti. 56) Controllo. 57) Finitura della zona del foro. 58) Controllo. 59) Rimozione del soprametallo rimasto negli incavi. 60) Rettifica dei bordi. 61) Rettifica dei risvolti delle pale. 62) Controllo. 63) Primo bilanciamento su apposita macchina che usa la mola per una prima correzione. 64) Levigatura con pasta smeriglio. 65) Controllo. 66) Ripulitura generale. 67) Pulitura dei profili dei vani. 68) Pulitura della cavità sferica della faccia posteriore e dei bordi. 69) Bilanciamento finale su macchina di prova. 70) Controllo. 71) Esame del bilanciamento. 72) Vista finale seguita dal controllo di tutte le quote. 73) Anodizzazione per la protezione superficiale. 74) Controllo finale. |
|---|---|---|

È stato scoperto l'acciaio leggero.

L'Istituto Sperimentale dei Metalli Leggeri, che sotto la direzione del Professor Panseri stava da qualche anno studiando il problema, ci comunica che è riuscito a mettere a punto tre tipi di leghe a base di alluminio, il cui carico di rottura a trazione è rispettivamente di 60, 65 e 70 kg/mm², con un allungamento di 10-15% ed una durezza Brinell di 170-180 kg/mm². Il peso specifico è di circa 2,8 gr/cm³.

Le nuove leghe, le cui caratteristiche sono superiori a quelle di un buon acciaio duro, sono adatte per qualunque lavorazione plastica, laminazione trafilatura, imbutitura e stampaggio. Le

stupefacenti caratteristiche sono ottenute mediante un trattamento termico particolare ed una composizione nella quale entrano ridotte percentuali di vari elementi, fra i quali il titanio, il cromo e il manganese.

Il costo delle nuove leghe, che entreranno presto in produzione industriale, si ritiene debba essere non molto diverso da quello del noto duralluminio, il cui carico di rottura di 38-45 kg/mm² era il massimo ottenibile finora dalle leghe leggere. La scoperta è di sensazionale importanza per i costruttori aeronautici, che potranno ora contare sopra un alleggerimento di almeno 25 per cento delle parti dei loro apparecchi costruiti, e sono la maggioranza, in alluminio.

AVVISO AI SOCI

La Ns Società ha in corso trattative per ottenere, per i Soci, l'abbonamento in reciproche condizioni di favore, a riviste di altre associazioni tecniche.

Sono intanto invitati ad elencarsi, con sollecitudine, presso la Ns Segreteria, i Soci che desiderano abbonarsi alla rivista dell'Associazione Tecnica dell'Automobile A. T. A.

Il regolamento per le costruzioni in cemento armato

Regolamento per legge o semplici norme?

Ritengo che sia per essere interessante ed utile riprendere in esame anche su questa Rivista la opportunità e la utilità dell'attuale Regolamento per le Opere in Cemento Armato. Premetto che la tesi radicale da me propugnata è condivisa ormai e non da ora soltanto da molti cultori del Cemento Armato studiosi o costruttori, e lo sarà ancora di più nel prossimo futuro in occasione della immane ripresa della Edilizia.

Queste mie note intendono soprattutto essere occasione e argomento di una discussione e dar modo a quanti si interessano del Cemento Armato di esporre i loro punti di vista e di esprimere così delle proposte in vista di una prossima ripresa in esame anche da parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

I dubbi sulla necessità ed anzi sulla opportunità del Regolamento non sono soltanto di ora. Voci autorevoli fin dai primi anni e forse fin dall'atto della sua nascita sorsero ad esso contrarie, dimostrando ampiamente gli inconvenienti e le deficienze.

Le domande che possiamo rivolgerci sono molto semplici:

1^a domanda: Vogliamo che il Cemento Armato continui ad essere costretto nei limiti di un regolamento rigido imposto per legge oppure desideriamo che il Cemento Armato, come tutte le altre tecniche moderne, viva una vita indipendente?

Una 2^a domanda: Il Regolamento attuale ha giovato alla tecnica ed alla pratica oppure ha dato danno?

Una 3^a domanda: il regolamento ha impedito disastri? ha frenato gli imprudenti ed i disonesti? Qualora esso non fosse stato, si sarebbe avuti più incidenti da lamentare? Gli incidenti più clamorosi, che si sono avuti, sono causati da elusioni del regolamento oppure da qualche altro elemento od errore, che il regolamento non può frenare, nè eliminare?

Credo che si possa rispondere senza esitazione:

Il Regolamento non ha giovato nè allo sviluppo della teoria nè alla pratica. Ha inceppato i tecnici capaci ed onesti, ma non ha impedito disastri nè frenato gli imprudenti e i disonesti.

Gli incidenti più gravi sono sempre avvenuti per grossolani errori di progetto, per gravi mancanze di esecuzione o per colpevoli deficienze dei materiali, tali che nessun regolamento avrebbe avuto la possibilità di impedire.

Un Regolamento imposto per legge non ha soltanto una incapacità di recare utili vantaggi al Cemento Armato, ma ha veri e propri effetti negativi e mor-

tificatori. Guai al Cemento Armato se nei primi anni del 1900 ci fosse stato per legge un regolamento, che non può essere che un insieme di norme restrittive, consigliata dai timori, talvolta esagerati, nati da qualche incidente, non sempre ben vagliato nella causa.

Fu in quegli anni di piena libertà che il Cemento Armato, affidato alle mani e alle intuizioni di tecnici e costruttori esperti, consapevoli della loro piena responsabilità, ebbe una fioritura veramente rigogliosa, appunto perchè libera. Gli incidenti, che allora si ebbero, furono relativamente pochi e per nulla superiori a quelli, che si ebbero a regolamento applicato.

Anzi molte delle strutture eseguite trenta o quaranta anni fa, sono ancora esempi di felice intuizione, di ponderata progettazione e di eccellente esecuzione, tanto da essere raccomandabili come tipi e degni di studio nell'insieme e nei particolari.

Non c'è fra i progettisti di opere in Cemento Armato chi non abbia provato un senso di mortificazione, constatando lo stato di inferiorità in cui è tenuto chi progetta opere in Cemento Armato rispetto a chi si serve delle strutture in ferro o in mattoni.

Un nuovo Antonelli, che volesse costruire per un privato committente una nuova Mole Antonelliana in sola muratura, dopo aver ottemperato nel suo progetto a tutte le prescrizioni del regolamento edilizio e d'igiene relative all'altezza, alla superficie delle facciate, alle aree dei cortili, assumerebbe in pieno la responsabilità del suo operato e non avrebbe altro conto da rendere alla collettività se non nel caso dell'insuccesso.

Sarebbero invece fieri guai se egli pensasse di eseguire l'opera in Cemento Armato, perchè dovrebbe produrre chissà quanti volumi di calcoli e giustificazioni.

In una parola sembra che, cambiando il materiale costruttivo, il progettista cambi cultura tecnica, abilità, mentalità, quasi che il progettare in ferro o in mattoni richieda minore scienza e pratica costruttiva che il progettare in Cemento Armato.

È possibile che chiunque progetti opere in Cemento Armato sia sospettato di proporsi chissà quali sotterfugi e abbia addirittura la nostalgia del far male, e si debba pertanto mettere in osservazione e quarantena la sua preparazione ed addirittura le sue intenzioni?

La verità è che per le costruzioni in Cemento Armato si è voluto imporre un controllo a tutta l'attività dei progettisti, dichiarando netto e tondo che il fatto di avere preso una laurea tecnica non crea affatto nel laureato il diritto

di assumere una responsabilità completa di progettare e costruire, non lo esime di essere ancora per tutta la sua carriera sottomesso ad approvazioni ulteriori, progetto per progetto. E da parte di chi? Esiste veramente questo ufficio di così alta competenza capace di dare giudizio sull'opera di tecnici specializzati?

E se anche esistesse, la sua opera è necessaria e soprattutto opportuna?

Questo controllo pedante, lavoro per lavoro, è giusto per le opere pubbliche, ma per le opere private non è esso un vero e proprio atto di sfiducia verso gli ingegneri, che pure firmano i loro progetti e ne assumono la piena responsabilità?

Ciò è così logico che in pratica tale controllo si riduce ad un puro atto formale, se non diventa pignoleria.

Si è visto dove si è giunti alcuni anni or sono con tale mania di controllo: un ufficio di controllo dei calcoli in Municipio; degli ispettori volanti designati dal Prefetto per i lavori fuori città.

Ognuno di noi ricorda questi ispettori, che per poca moneta giungevano sui cantieri a vedere le opere progettate da colleghi, alle volte più esperti nel Cemento Armato degli ispettori stessi.

Quindi complimenti, chiacchiere, spese e soprattutto una mortificazione della dignità di una laurea sottoposta a vigilanza continua.

Chi mai penserebbe questo nel campo della chirurgia o medicina? Che si direbbe dell'obbligo di una esposizione preventiva ad una commissione di altri sanitari della cura o operazione che un medico intende applicare? Che si direbbe di commissioni di vigilanza e controllo nelle sale operatorie e nelle corsie degli ospedali?

Eppure ne va della vita e della salute dei nostri simili.

Del resto anche senza uscire dal campo dell'Ingegneria, i tecnici del Cemento Armato sono i soli tecnici considerati in condizioni di inferiorità.

La questione principale non è pertanto l'esame dei vari articoli del Regolamento, esame che rivelerebbe incongruenze anche rimarchevoli nelle varie prescrizioni in esso contenute.

La vera questione è proprio quella pregiudiziale sulla necessità e opportunità del regolamento stesso, e se le ragioni che poterono sembrare una giustificazione, ormai tanti anni or sono, allo studio e alla compilazione di un regolamento per le opere in Cemento Armato, non siano per caso ora esaurite e siano diventate negative.

Sarebbe a questo punto abbastanza interessante davvero riesaminare le cause, che crearono il primo allarme delle autorità e le indussero a promuovere il Regolamento o sono tanti anni.

È noto che originariamente l'attuale regolamento non era che un insieme di norme o meglio di raccomandazioni consigliate in base alle risultanze di studi ed esperienze; ma per passare da tale aspetto caratteristico di raccomandazioni a vere e proprie norme protette

od imposte dalla legge il passo fu piuttosto lungo, anche se fu fatto leggermente senza pensare alle conseguenze.

Ed è curioso notare che pochi Ingegneri ebbero allora un'esatta sensazione della limitazione e mortificazione, che esso loro riceva.

E al solito nacquero in conseguenza organizzazioni, che crearono intralci, moltiplicarono le scartoffie, i controlli, superando anche le costrizioni del regolamento, cosicchè ad esempio mentre il regolamento imponeva la presentazione di dettagli dei ferri, certi uffici municipali andarono più in là e esigettero i calcoli dettagliati e diventarono pignoli senza discrezione e sospettosi verso chi, ripeto, firmando il progetto, assumeva la completa responsabilità civile e penale.

Per lo più calcoli e disegni giacquero poi inerti nei cassetti degli uffici e non sgravarono mai, come era naturale, i progettisti dalla loro responsabilità, pur inceppandone la libertà di concezione e di sviluppo, quasi sempre con il risultato di apprezzabili ed inutili aggravii economici per la costruzione.

Tornando al regolamento ed alle sue imperfezioni se si pensa ai progressi della tecnica e della teoria ed alla impossibilità che un regolamento legalizzato possa seguirli, ci persuaderemo che il regolamento, essendo sempre in arretrato, funzionerà come paralizzatore del progresso oppure sarà violato, come lo è tuttora da molti, che presentano dei disegni ed eseguiscano poi diversamente. Ed allora?

Alcuni episodi dimostrano la difficoltà del regolamento di disciplinare la materia senza ostacolare il progresso tecnico. Ultimata la guerra 1915-1918 erano rimaste sul mercato notevoli quantità di acciaio americano ottimo come resistenza, ma naturalmente con allungamenti minimi. Molti costruttori lo avevano impiegato nel periodo bellico nelle costruzioni di officine ausiliarie e se ne erano trovati benissimo. Cessata la guerra e ritornate la sorveglianza e le preoccupazioni per le costruzioni in Cemento Armato, ritornarono le diffidenze ufficiali per tale materiale nei confronti del ferro omogeneo e l'acciaio fu proscritto, almeno palesemente, ancora per molto tempo, entrando nell'uso autorizzato soltanto in questi ultimi tempi.

Altro esempio: le grandi volte in laterizio armato e più ancora i travetti misti di laterizio armato eseguiti fuori opera, sono evidentemente fuori regolamento anche nelle ultime edizioni del regolamento stesso, il quale nei loro riguardi usa un linguaggio ambiguo, senza precisazioni, sul contributo resistente del laterizio nella resistenza complessiva, tanto che da molti tecnici si continua a considerare il laterizio come un semplice riempitivo e a calcolare isolatamente i travetti di Beton contrariamente a quanto asseriscono i produttori dei laterizi.

Per ultimo siamo ora alle applicazioni al cemento armato delle coazioni elastiche. Come potrebbe nell'avvenire e come potrà sin d'ora un regolamento del cemento armato tenerne con-

to, nelle numerose e diverse interpretazioni e disciplinare tali nuovi orientamenti senza incepparne le larghe applicazioni pratiche? Queste applicazioni sono proprio quelle che nel campo della tecnica danno un valore pratico (cioè interessante) alle intuizioni ed alle esperienze dei laboratori.

La conclusione di quanto ho sopra esposto è che il regolamento per le opere in cemento armato nella sua forma attuale di rigida e addirittura legale imposizione di prescrizioni di progetto e d'esecuzione non è necessario nè utile e neanche opportuno. Tutt'al più si dovrà stabilire, qualora non appaia sufficientemente e nettamente stabilito, che di ogni costruzione di qualsiasi tipo occorre sempre presentare un progetto firmato da un ingegnere, che assuma la piena responsabilità del progetto stesso e della sua esecuzione. E si studino pure delle forme di controllo, che assicurino veramente l'identità e il grado di studi, di chi ha firmato il progetto; dopo di che ogni timore deve scomparire. Qualcuno ha prospettato anche la opportunità che la responsabilità, oltre che dal costruttore per la parte esecutiva, sia condivisa in solido anche dal committente con lo scopo di rendere più cauto il committente nello scegliere il progettista e il costruttore. Quest'ultima riaffermazione di corresponsabilità non appare necessaria, perchè già la legge considera la colposa del proprietario della costruzione, nel caso in cui accada qualche disgraziato incidente.

Riaffermata in tal modo la figura responsabile del progetto e dell'esecuzione, si può riconoscere per le opere in cemento armato l'utilità di norme e raccomandazioni, che, accogliendo e prospettando risultati di studi e di prove, servano di guida a chi progetta e costruisce.

Sotto tale aspetto, quasi di consiglio, si esige però, perchè le norme siano utili, un aggiornamento continuo e sorvegliato secondo il progresso della teoria e della pratica.

Quale organismo ufficiale può realizzare tale compito? Quindi difficilmente anche sotto tale aspetto si potrà giungere a qualcosa di veramente utile e soprattutto tempestivo.

Ma vi sono altre iniziative, che, senza voler diventare le detentrici esclusive ed ufficiali e rigide di norme e regolamenti tassativi, possono svolgere con pieno successo un compito di studio, di approvazione e soprattutto di divulgazione delle nuove tecniche.

A Torino funziona ottimamente il Centro Studi sugli stati di coazione elastica nei materiali, che ha già portati e divulgati notevoli contributi allo sviluppo del cemento armato. L'ultimo Congresso del Cemento Armato svoltosi a Torino con pieno successo nel settembre 1946 ha dimostrato la vitalità di tale organizzazione e il valido contributo, che essa può svolgere a favore della tecnica. Ricordo che a Roma esiste un Istituto per la Sperimentazione nella Edilizia, che, se non resterà nell'astratto, ma lavorerà nel campo pratico e considererà con attenzione quanto si fa fuori d'Italia, potrà utilmente te-

nere i nostri tecnici al corrente di ogni progresso ed avere una efficacia di divulgazione e di orientamento meritorie.

Oltre a queste istituzioni e ad altre congeneri, suscitate non solo dagli istituti di ingegneria e simili, ma anche dalle organizzazioni industriali, molto sarà da attendersi in questa opera di divulgazione e di incitamento dalle pubblicazioni tecniche veramente aggiornate e ben aggiornate sui vari argomenti, giornali, bollettini, periodici, memorie occasionali. Ricordo a questo proposito certi opuscoli periodici pubblicati una ventina di anni or sono da una Associazione di cementieri tedeschi, veramente encomiabili e aggiornati per allora e diffusi in larga misura e a poco prezzo. Una consimile iniziativa da noi troverebbe successo di lettori. Del resto ho avuto sott'occhi delle pubblicazioni tecniche veramente pregevoli di varie ditte italiane nel campo della elettrotecnica, della metallurgia e delle costruzioni metalliche.

Ricordo ad esempio gli eccellenti bollettini inviati dalla Filotecnica di Milano gratuitamente, in altri tempi. Non penso in questo momento che ciò possa essere ancora fatto gratuitamente, ma ritengo che delle iniziative consimili dei fabbricanti di cemento, o di laterizi, o di altri materiali per Edilizia troverebbero lettori numerosissimi disposti a pagare le spese delle pubblicazioni.

Si richiede naturalmente per tutto questo una cordiale fattiva collaborazione di tutti, studiosi, sperimentatori, pratici progettisti e costruttori, scuola e cantieri, che abbiano tutti ben presente il fine ultimo; cioè il progresso e la libera esplicazione della Tecnica, conscia dei suoi compiti e della sua responsabilità.

Achille Goffi

Dopo la lettura della Relazione del Socio Achille Goffi sul Regolamento per il Cemento Armato e la sua approvazione, l'Assemblea ha deliberato di continuare e allargare l'azione per una revisione del Regolamento stesso e delle Norme di controllo dei Cementanti. La nostra Società e per essa una Commissione ristretta prega quanti Colleghi si interessano del Cemento Armato, prendendo lo spunto dalla Relazione suddetta, a presentare al più presto per iscritto le proprie osservazioni, il proprio parere e le proposte. La Commissione, che frattanto ha anche interesse sull'argomento le Associazioni Ingegneri dell'Alta Italia, indirà entro Aprile una seduta di Soci, nella quale si esamineranno in riassunto le proposte stesse per giungere ad una conclusione da presentare e sostenere presso il Ministero. A questa seduta si inviteranno i rappresentanti delle Associazioni dell'Alta Italia affinché i voti e le conclusioni, a cui si giungerà, abbiano maggiore autorevolezza e vigore probativo.

di numerosi ordini dell'Italia Settentrionale. Purtroppo, rivalità professionali e meschine gelosie di Società hanno impedito che questa azione raggiungesse quella plenaria estensione, senza la quale non è possibile agire sui sempre sordi e lenti organi centrali. Ma si ha motivo di sperare in prossimi e più concreti risultati.

Nostro rappresentante in queste riunioni è stato l'arch. Decker, che segnalò alla particolare gratitudine dei colleghi, per l'opera svolta con abilità e fermezza, e che col suo personale ascendente ha aiutato a risolvere delicate situazioni.

Tutto questo però non è che un episodio dello stato generale di disagio, nel quale si svolge la nostra professione, per la mancanza di una legislazione adeguata e soprattutto del Consiglio Nazionale degli Ordini, non ancora costituito, sebbene i rappresentanti siano stati richiesti da circa un anno: a nostro rappresentante fu designato l'architetto Pifferi. Abbiamo protestato, ma, ad oggi, non possiamo che prendere atto del lamentevole stato delle cose.

Senza oltre dilungarmi, accennerò che questo Consiglio ha dovuto intervenire, per iniziativa propria o perchè richiesto, in altre questioni, quali: la vertenza fra i colleghi professori incaricati e la Direzione del Politecnico, la ricostruzione di questo, la ricostruzione della Camera di Commercio, la rettifica di una circolare del Provveditorato ai LL. PP., relativa alle competenze delle professioni di ingegnere e di architetto, dalla incompleta dizione della quale risultavano per noi gravi minorazione; e, recentemente, la tutela della proprietà artistica dell'architetto, per la modifica, da parte di un Ente statale, delle caratteristiche estetiche dell'opera di un collega.

Ma su un'ultima questione voglio richiamare l'attenzione dei colleghi, perchè, sebbene appena all'inizio, avrà maggiore risonanza in seguito: è la questione fiscale. Gli Uffici Finanziari, dopo aver provveduto in un primo tempo ad aumenti automatici dell'imponibile di R. M. e dell'Imposta Generale sull'Entrata, stanno ora rivedendo tutta la partita e stabilendo aumenti, che in certi casi appaiono ingiustificati, tanto più che è nota la scarsa attività del mercato edilizio. Non siamo i soli professionisti a lamentarci e, come avrete constatato anche da trafiletti pubblicati dai giornali, una vera levata di scudi si sta facendo da parte delle varie categorie, che si ritengono troppo gravate. Perciò il nostro Ordine ha creduto opportuno affiancarsi agli altri Ordini professionali per un'azione comune ed abbiamo già avuto varie riunioni e colloqui coi funzionari degli uffici competenti.

In tutte queste azioni ci è stato prezioso l'aiuto dell'Ing. Francesco Barbero, assistente fiscale di molti di noi e rappresentante degli Ordini degli Ingegneri e degli Architetti nelle trattative colla Finanza. Alla sua opera intelligente e veramente disinteressata, sento il dovere di rendere pubblico ri-

conoscimento, certo di interpretare il pensiero dei colleghi.

Noi tutti siamo compresi della necessità dello Stato di risanare il bilancio, ma domandiamo che l'onere sia ripartito equamente e che siano maggiormente colpiti i facili guadagni, le speculazioni, le ricchezze improduttive: non i sudati introiti del lavoro; ed il nostro non è certo fra i più semplici ed i più leggeri.

Ringrazio, a nome di tutto il Consiglio, i colleghi, della fiducia accordataci; ringrazio i colleghi del Consiglio, per la loro devota, competente ed illuminata collaborazione, di cui sono stati sempre larghissimi.

La relazione del Presidente venne approvata dall'Assemblea per acclamazione.

Sull'importante argomento della revisione delle tariffe professionali, l'Ordine Architetti ha creduto opportuno interessare il Ministero competente, inviando la seguente lettera a S. E. il Primo Presidente della Corte d'Appello di Torino e a S. E. il Procuratore Generale della Repubblica di Torino.

Torino, 11 dicembre 1947

Aggiornamento tariffe professionali.

Su questo problema, divenuto quanto mai attuale, riteniamo doveroso far conoscere il nostro punto di vista ai competenti Ministeri, ai quali pertanto La preghiamo di voler trasmettere le segnalazioni che seguono.

Subito dopo la cessazione della guerra, si era ravvisata l'inadeguatezza della vecchia tariffa 1932 fino allora vigente, non solo per gli onorari a vacazione di L. 25— all'ora per il professionista incaricato, ma anche per quelli a percentuale sull'ammontare delle opere.

Infatti, per effetto dell'accresciuto costo delle opere (in quell'epoca circa decuplo di quello dell'anteguerra) e della variazione scalare delle percentuali applicabili (variazione inversa a quella dell'ammontare dei lavori), risultava al professionista una pratica decurtazione delle percentuali applicabili, a parità di importanza delle opere (rispetto a quelle prebelliche) e quindi a parità di lavoro professionale prestato.

In attesa che, con il ripristino degli Ordini professionali, fossero restituiti gli organi competenti in materia, i C. L. N. Ingegneri e Architetti di Torino provvidero d'accordo, in data 1° ottobre 1945, ad un primo aggiornamento provvisorio, secondo il quale veniva tra l'altro elevato a L. 90— all'ora il compenso di vacazione e la prima colonna (della tabella degli onorari della tariffa 1932) concernente l'ammontare delle opere, si intendeva moltiplicata per 5, inalterate rimanendo le percentuali. Così, ad esempio, la aliquota del 4 % fino allora competente ad una costruzione civile corrente di 3 milioni, si sarebbe dovuta applicare per l'innanzi a costruzioni pari, ma del costo di Lire 15 milioni.

Successivamente vennero ricostituiti anche in Torino l'Ordine Architetti e quello Ingegneri, i quali, con la creazione di apposita Commissione Inter-Ordini, riaffrontarono i problemi e, in attesa di poter concordare con gli Ordini di tutta Italia una nuova tariffa Nazionale, provvidero in via provvisoria ad un nuovo ritocco delle tariffe con effetto dal 1° gennaio 1947. Così gli onorari a vacazione vennero aumentati a L. 375 orari, e, nella tabella relativa gli onorari a percentuale, gli importi delle opere si considerarono moltiplicati per otto; ritocchi analoghi si apportarono alle tabelle concernenti collaudi, stime, ecc. —

Nel frattempo era stato emanato il noto Decreto Legislativo concernente le nuove tariffe Ingegneri e Architetti (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 170 del 31-7-1946) compilato evidentemente senza la collaborazione degli organi competenti, cioè degli Ordini interessati, epperò difettoso in partenza. Infatti le nuove tariffe decretate comportavano tra l'altro un compenso orario di L. 125— (!) per il professionista e di L. 75— per ogni aiuto laureato; inoltre, a proposito degli onorari a percentuale, esse venivano semplicemente a prolungare la vecchia tabella, senza tenere conto della svalutazione del denaro nel modo che si è indicato più sopra. —

Gli Ordini torinesi, in accordo con quelli dell'Alta Italia, rivolsero proteste presso i superiori Organi Governativi anzitutto perchè, con pratica invero poco democratica, si era legiferato, in materia riguardante esclusivamente le categorie professionali tecniche, senza preoccuparsi di interpellare queste ultime, sole direttamente interessate. Gli Ordini, rivendicando fra le proprie mansioni quella relativa all'aggiornamento delle tariffe, e ciò anche in base alle disposizioni legislative vigenti sull'ordinamento professionale, iniziarono un'azione per l'annullamento del citato decreto governativo, che, oltre a rappresentare un inesplicabile atto di autorità, risulta in pratica assolutamente inadeguato allo scopo. Proseguendo poi gli studi per l'aggiornamento della tariffa in numerose riunioni inter-ordini tenute a Milano e altrove, gli Ordini dell'Alta Italia pervennero alla conclusione che per l'avvenire le tariffe, seppure informate a criteri analoghi per tutta Italia, dovranno però tenere conto delle diverse condizioni regionali; e che per il momento, per ciò che concerne l'Alta Italia, è consigliabile adottare, per le vacanze la tariffa di L. 500 orarie, e per gli importi a percentuale il moltiplicatore 20—. In conseguenza gli Ordini Architetti del Piemonte ha adottato, d'accordo con quello degli ingegneri, dette direttive nella revisione delle parcelle, con effetto dal 1° corrente.

Si noti qui come inciso che nel corso del 1947 il costo delle costruzioni è salito a ben 50 volte ante guerra, onde il moltiplicatore 20 è indice dello spirito di moderazione dei professionisti architetti ed ingegneri e della loro sensibilità nei confronti dei gravi problemi economici che assillano la Nazione.

In questi giorni, secondo informazioni pervenute, hanno avuto luogo presso il Consiglio superiore dei LL. PP. riunioni di rappresentanti « di alcuni Consigli degli Ordini degli Ingegneri e degli Architetti » e dell'ANIAI, per l'aggiornamento delle tariffe.

Dobbiamo anzitutto vivamente rammaricarci che ancora non siano stati costituiti i Consigli Nazionali Professionali, previsti dal D. L. 23 novembre 1944 n. 382, ed eletti dai Consigli degli Ordini. Sarebbero infatti essi gli organi qualificati per collaborare con quelli governativi nel progetto di leggi riguardanti le professioni, e segnatamente dunque nel progetto di aggiornamento delle tariffe. E ancor più dobbiamo lamentare che, proprio per lo studio di problemi che competerebbero ai Consigli Nazionali professionali, che le Autorità Governative trascurano di insediare, le medesime autorità si avvalgano invece di organi non qualificati, come ad esempio l'ANIAI, alla quale non neghiamo il merito di contribuire a problemi interessanti i suoi associati, ma che, come libera associazione facoltativa di tecnici, non riteniamo possa assumere la rappresentanza delle categorie, inquadrata nei rispettivi Ordini.

Fatte perciò per ragioni di principio le nostre riserve per il procedimento non regolare che le Autorità Governative sembrano voler per la seconda volta seguire nell'aggiornamento delle tariffe professionali, intendiamo portare comunque un contributo positivo alla soluzione del problema.

Ravvisiamo infatti criteri apprezzabili nell'O. D. C. n. 1 votato nella riunione 18 novembre 1947 presso il Consiglio Superiore dei LL. PP. e per conto nostro intendiamo appoggiare i seguenti, basati sulle proposte prevalse sia in assemblee dei nostri iscritti, sia in diverse riunioni inter-ordini:

1) per gli onorari a percentuale (Tab. A della tariffa 1932) gli importi della prima colonna siano moltiplicati almeno per 10, ferme restando le percentuali relative;

2) sia però in facoltà dei singoli Ordini di modificare in più o in meno, entro il limite del 20 %, tutti gli onorari redatti con la tariffa così aggiornata;

3) gli onorari a vacazione della tariffa 1932 siano moltiplicati per 20;

4) sia riformata la tariffa professionale Nazionale, impostandola con vedute unitarie, ma lasciando ai singoli Ordini una certa elasticità per esempio nella determinazione degli onorari e ciò per tenere conto delle diverse condizioni locali;

5) la tariffa definitiva sia resa obbligatoria per tutti, compreso Stato ed Enti pubblici, ed eventuali deroghe alla stessa vengano trattate con lo Stato dal Consiglio Nazionale degli Ordini professionali tecnici.

Con ossequio.

IL PRESIDENTE DELL'ORDINE
Dr. Arch. D. MORELLI

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO

N. di Prot. 1255.

OGGETTO:

Comunicazioni a tutti gli iscritti.

Il 15 novembre u. s. è stata tenuta a Torino una riunione fra i rappresentanti degli Ordini degli Ingegneri di Torino, Cuneo, Alessandria, Novara e Genova, per esaminare e discutere le direttive degli Uffici finanziari nelle tassazioni dei professionisti.

Da tale riunione è apparso non possibile attualmente modificare d'urgenza la legge nell'intento di ottenere il passaggio dalla categoria C1 alla C2 dei redditi professionali; tuttavia si è convenuto:

1°) che l'azione dovrebbe svolgersi per ottenere subito un temperamento dell'ingiusta classifica dei redditi professionali attraverso l'applicazione di aliquote più moderate;

2°) che i limiti di esenzione siano elevati ad almeno lire 200.000 contro le stabilite 36.000 e ciò in considerazione che anche l'opera del professionista debba considerarsi come un reddito di lavoro;

3°) che venga in ogni modo evitato l'accertamento tributario individuale ad evitare indiscrezioni sul segreto professionale;

4°) che sia accettato un netto riferimento tra la R. M. e l'I. G. E.;

5°) che, considerato trattarsi di problemi di indole generale e quindi disposizioni che dovrebbero emanarsi dalle autorità centrali alle singole Intendenze, venga interessato l'Ing. Finocchiaro Aprile di Roma affinché a nome di tutti gli Ordini svolga la sua azione presso i competenti Uffici.

Quest'Ordine ha inoltre promosso un'assemblea degli iscritti di Cuneo il 23 dicembre u. s. per esaminare in modo precipuo i problemi di carattere fiscale e per la difesa del titolo e della professione.

In tale assemblea sono state concordate le seguenti conclusioni:

Premesso che per le disposizioni del decreto 1/9/1947, n. 892, con provvedimento nè giusto nè democratico di automatica variazione degli imponibili tassati, i redditi professionali vennero moltiplicati per 3 se accertati fino al 1946, e per 1,5 quelli del 1947, con esonerazione fino a L. 36.000, e con effetto immediato nonostante ricorso;

se pure devesi prendere atto delle esigenze del bilancio statale nel difficile momento attuale;

si osserva che trattasi di redditi incerti e di puro lavoro, a cui dovrebbero estendersi le maggiori facilitazioni concesse alle categorie impiegate e operaie, coll'applicazione della tariffa C2 e coll'esonerazione fino a L. 240.000 per la R. M.;

si delibera di associarsi all'ordine del giorno dell'assemblea degli Ingegneri di Torino del 19/11/47, sottoponendo al competente Ministero la pre-

sente per l'esame benevolo e conseguenti provvedimenti e di demandare inoltre ad una Commissione, composta dagli Ingg. Dogliani, Soldati e Fulcheri il compito di svolgere trattative con gli Uffici finanziari onde concordare le nuove tassazioni per la R. M. e per l'I. G. E., tenendo presente che per quest'ultima si propone sia applicata avendo per base l'imponibile di R. M. singolarmente accertato per il 1946 e nel limite di un coefficiente di moltiplicazione non maggiore a 3,50.

Pertanto si invitano tutti gli interessati a non concordare con gli Uffici finanziari, ma a voler conferire alla precitata Commissione il mandato di trattare con gli stessi, inviando una specificata relazione sui singoli accertamenti fiscali dal 1944 ad oggi e sui propri desiderata in proposito.

La Commissione riferirà agli interessati sull'esito delle trattative.

L'Ing. Fulcheri riferisce inoltre sul convegno degli Ordini degli Ingegneri ed Architetti dell'Alta Italia, tenutosi a Milano il 22/11/47 nel quale si è deliberato a grande maggioranza che agli Ordini siano deferiti tutti i compiti riguardanti la categoria e cioè:

1°) Tenuta dell'Albo; 2°) Obbligatorietà d'iscrizione per tutti gli Ingegneri; 3°) La rappresentanza e la tutela della categoria; 4°) La tutela dell'etica e della disciplina professionale; 5°) La formulazione della tariffa professionale e la liquidazione delle parcelle; 6°) Le trattative e le iniziative sindacali per i professionisti, estese possibilmente agli impiegati. — Alle Associazioni dovranno essere deferiti invece tutti gli altri compiti d'indole culturale.

È prevalso infine il concetto che gli Ordini si raggruppino regionalmente e che i rappresentanti si radunino a Milano per un reciproco scambio di vedute allorchè se ne presenti l'opportunità.

In base alle suaccennate deliberazioni, si consiglia agli iscritti all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo di volersi iscrivere come soci corrispondenti della Società degli Ingegneri ed Architetti di Torino (Via Maria Vittoria, 26), versando la quota di iscrizione annua di L. 550 (*), mediante la quale, oltre a poter usufruire di tutta l'attività bibliografica e culturale della Società, si ha diritto all'ottima rivista mensile « Atti e Rassegna Tecnica » che rappresenta il vero bollettino di informazione e notiziario degli Ordini del Piemonte, attraverso il quale ogni iscritto potrà essere al corrente di quanto avviene nel nostro campo professionale e di categoria.

Per i non soci della Società Ingegneri ed Architetti di Torino l'abbonamento alla rivista costa L. 1500 (*) annue; dal che risulta evidente l'interesse di ogni Ingegnere ad essere iscritto alla predetta Società. - A titolo di informazione si fa presente che la gran maggioranza dei colleghi di Cuneo si è già

(*) La quota d'iscrizione come soci corrispondenti è stata fissata per il 1948 in L. 1350 (Assemblea dell'11 dicembre 1947) con diritto alla Rivista mensile. — L'abbonamento alla Rivista è fissato in L. 2000.

iscritta alla Società Ingegneri ed Architetti di Torino.

Nella domanda dovranno essere specificati:

Nome e cognome, laurea, Istituto che l'ha rilasciata, residenza. - In calce alla stessa dovrà inoltre essere specificato che la proposta per l'iscrizione è stata avanzata dal Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo.

Circa la tariffa professionale si fa presente che a seguito della deliberazione del convegno degli Ordini dell'Alta Italia dell'11 maggio 1947, si sono apportate alla tariffa degli Ingegneri del 1932 le seguenti variazioni:

A) per gli onorari a quantità e a vacanza la maggiorazione di 20 volte rispetto agli onorari unitari risultanti dalla predetta tariffa;

B) per gli onorari a percentuale la maggiorazione di 20 volte sia per l'importo delle opere di cui alla tabella A), sia dell'importo stimato di cui alla tabella C), ai fini dell'assunzione delle corrispondenti aliquote;

C) per le spese il rimborso totale delle stesse.

Pertanto non si riconosce alcun valore alle modificazioni disposte dal D. L. P. 27 giugno 1946, n. 29 sulle prestazioni professionali.

Si invitano tutti i colleghi ad attenersi *rigorosamente* alle presenti norme in attesa della loro approvazione ufficiale da parte dei competenti organi legislativi.

Si comunica inoltre che a far parte del Consiglio Provinciale Sanitario per il triennio 1948-50, in rappresentanza della nostra categoria, è stato nominato l'Ing. Vinai Cesare.

L'Assemblea dietro proposta del Consiglio ha deliberato l'iscrizione all'Albo « ad vitam et honorem » dell'Ing. Caviglia Angelo, in considerazione delle sue alte benemeranze nella lunga attività professionale e per la continua intensa opera in difesa della nostra categoria.

Nel 1947 sono stati iscritti nel nostro Albo i seguenti colleghi: Arpino Riccardo di Boves, Fissore Roberto di Verzuolo, Gilardi Francesco di Alba e Sanginisi Licio di Fossano. - Hanno richiesto il trasferimento ad altri Albi gli Ingg. Moisis Adolfo e Perdomo Alemano; è deceduto l'Ing. Tommasina Quintino. Pertanto al 31 dicembre 1947 risultano iscritti al nostro Albo n.° 65 Ingegneri.

Nel prossimo mese di Febbraio verrà tenuta l'Assemblea generale ordinaria di tutti gli iscritti ai quali verrà inviata comunicazione della data precisa e degli argomenti all'ordine del giorno.

Nel porgere a tutti i colleghi i migliori auguri per il nuovo anno il Consiglio dell'Ordine rivolge il più caldo invito ad una sempre più stretta e proficua collaborazione nell'interesse della nostra categoria.

Cordiali saluti.

Cuneo, 31 dicembre 1947.

IL PRESIDENTE DELL'ORDINE

Ing. VINCENZO DOGLIANI

IL SEGRETARIO

Ing. GIUSEPPE FULCHERI

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO

Redditi Professionali Imposta di R. M. e Imposta Generale sulla Entrata.

Il giorno 15 novembre ultimo scorso vi è stata una riunione di rappresentanti degli Ordini di Alessandria, Cuneo, Novara e Genova per esaminare una deliberazione dell'Assemblea regionale triveneta del 15 ottobre 1947 in merito alle direttive degli uffici finanziari nelle tassazioni dei professionisti.

Da tale riunione è apparso non possibile attualmente il modificare di urgenza la legge nell'intento di ottenere il passaggio dalla categoria C1 alla C2 dei redditi professionali: tuttavia si è convenuto:

1° - che l'azione dovrebbe svolgersi per ottenere subito un temperamento dell'ingiusta classifica dei redditi professionali attraverso l'applicazione di aliquote più moderate;

2° - che i limiti di esenzione siano elevati ad almeno L. 200.000 contro le stabilite L. 36.000 e ciò in considerazione che anche l'opera del professionista debba considerarsi come un reddito di lavoro;

3° - che venga in ogni modo evitato l'accertamento tributario individuale ad evitare indiscrezioni sul settore professionale;

4° - Che sia accettato un netto riferimento tra la R. M. e I. G. E.;

5° - che, considerato trattarsi di problemi di indole generale e quindi disposizioni che dovrebbero emanarsi dalle autorità centrali alle singole intendenze, venga interessato l'Ing. Finocchiaro Aprile di Roma affinché a nome di tutti gli Ordini, svolga la sua azione presso i competenti uffici.

A complemento di questo esposto comunichiamo che quest'Ordine ha promosso l'Assemblea agli iscritti di Torino sul seguente Ordine del giorno:

1) *Applicazione della imposta sull'entrata.*

2) *Esame delle valutazioni fiscali per i professionisti.*

A conclusione di tale assemblea è stato votato il seguente Ordine del giorno:

L'Assemblea degli iscritti agli Ordini degli Ingegneri e degli Architetti di Torino, convocati presso la Camera di Commercio il 19/11/1947.

Udite le relazioni degli Architetti MELIS e MORELLI e la comunicazione della deliberazione 15/10/47, dell'Associazione Regionale Triveneta di tutti gli Ordini e Collegi Professionali.

Rilevato per la disposizione del decreto 1/9/1947, n. 892 con provvedimento nè giusto nè democratico di automatica variazione degli imponibili tassati, i redditi professionali vennero moltiplicati per 3 se accertati fino al 1946, e per 1,5 quelli del 1947, con esonerazione fino a L. 36.000, e con effetto immediato nonostante ricorso.

Se pur deve prendere atto delle esi-

genze del bilancio Statale nei difficili momenti attuali.

Osserva che trattasi nella specie di redditi incerti e di puro lavoro, a cui dovrebbero estendersi le maggiori facilitazioni concesse alle categorie impiegate e operaie, colla applicazione della tariffa C2 e coll'esonero fino a L. 240.000 per la R. M.

Delibera di sottoporre al Competente Ministero la presente per l'esame benevolo e conseguenti provvedimenti.

Quanto alla Imposta Generale Entrata ritiene di demandare ad una Commissione di svolgere trattative al fine di ottenere che la imposta stessa sia applicata avendo per base l'imponibile di R. M. singolarmente accertato per il 1946 e nel limite di un coefficiente di moltiplicazione non superiore a 3,5.

In ottemperanza di tale deliberazione è stata nominata un'apposita Commissione, che ha partecipato ad una riunione indetta da tutte le categorie professionali di Torino per uno scambio di vedute sui criteri di tassazione.

In sintesi, in tale Assemblea, è stato deliberato quanto segue:

1° - *Imposta Entrata.* - Raccogliere elementi per ogni singola categoria nei vari distretti fiscali per stabilire un confronto dei criteri adottati dalle varie Intendenze e che da precise informazioni risultano notevolmente sperequati. Per intanto invitare tutti i professionisti a non concordare con gli Uffici Finanziari.

2° - Richiedere il passaggio dell'imposta di R. M. per i redditi professionali alla Categoria C2.

3° - Fare azione al Ministero competente nel senso desiderato.

Infine il giorno 22/11/1947 si tenne a Milano un convegno degli Ordini degli Ingegneri e Architetti dell'Alta Italia.

Intervennero gli Ordini di Milano, Torino, Genova, Venezia, Bologna, Pavia, Padova, Novara, Trento, Biella.

Aderirono Alessandria e Cuneo.

In tale convegno sentiti i pareri dei singoli, rappresentanti sulle attribuzioni degli Ordini e delle Associazioni, i convenuti hanno a grande maggioranza deliberato che agli Ordini siano deferiti tutti i compiti riguardanti la categoria e cioè: 1° Tenuta Albo. - 2° Obbligatorietà dell'iscrizione per tutti gli ingegneri. - 3° La rappresentanza e la tutela della categoria. - 4° La tutela dell'etica e della disciplina professionale. - 5° La formulazione della tariffa professionale e la liquidazione delle parcelle. - 6° Le trattative e le iniziative sindacali per i professionisti, estese possibilmente agli impiegati.

Alle Associazioni dovranno essere deferiti invece tutti gli altri compiti in indole culturale.

È prevalso infine il concetto che gli Ordini si raggruppino regionalmente e che i rappresentanti si radunino a Milano per un reciproco scambio di vedute allorchè se ne presenti l'opportunità.

IL F. F. A SEGRETARIO

Ing. ACHILLE GOFFI

Elenco soci al 31-12-47

CONSIGLIO DIRETTIVO

PRESIDENTE: Dr. Ing. Prof. Giovanni CHEVALLEY

VICE PRESIDENTI: Dr. Ing. AMEDEO SAVOJA — Dr. Ing. Prof. Vittorio ZIGNOLI

CONSIGLIERI: Dr. Ing. Ugo GANNA — Dr. Arch. Luigi GIAY (*Segretario*) — Dr. Ing. Achille GOFFI (*Tesoriere*) — Dr. Arch. Ferruccio GRASSI — Dr. Ing. Prof. Andrea FERRARI-TONIOLO — Dr. Ing. Carlo MARTINI — Dr. Ing. Carlo MORTARINO (*Vice Segretario*) — Dr. Ing. Enzo PERETTI.

SOCI

ACCARDI Dr. Ing. FERRUCCIO
Via Madama Cristina 54

ACRONE Dr. Arch. CESARE
Via A. Vespucci 36

ACCUSANI DI RETORTO
Dr. Ing. GIUSEPPE
Via S. Agostino 5

ACUTI Dr. Ing. ALDO
Via S. Francesco da Paola 2

AJELLO Dr. Ing. LUIGI
Corso Palestro 5

ALBENGA Dr. Ing. Prof. GIUSEPPE
Castello del Valentino

ALBERT Dr. Ing. FEDERICO
Via Alpignano 5

ALBERTELLI Dr. Arch. BIAGIO
Via Giannone 5

ALBERTO Dr. Ing. UGO GUIDO
Via Giotto 17

ALUFFI Dr. Ing. TANCREDI
Via Palestro 6

AMISANO Dott. Ing. PIETRO
Via Giolitti 54 IVREA

AMOUR
Dr. Ing. ANNA ENRICHETTA
Via Morosini 21

ANDERHEGGEN Dr. Ing. MARCO
Via Febo 10

ANGIUS Dr. Ing. ERMETE
Via A. Peyron 11

ANARRATONE Dr. Ing. ALESSAN.
Corso G. Ferraris 14

ANSELMETTI Dr. Ing. GIANCARLO
Via S. Donato 9

BALDI Dr. Ing. GIUSEPPE
Via P. Carlo Boggio 20

BALDIZZONE Dr. Ing. GIACINTO
Via C. Colombo 8

BARALDI Dr. Ing. DECIO
Via Artisti 38

BARBA Dr. Ing. GUIDO
Via Princ. Acaja 22

BARBERA Dr. Ing. OTTAVIO
Corso Re Umberto 27

BARBERIS Dr. Ing. MARIO
Via Goito 2

BARBETTI Dr. Ing. UGO
Via A. Vespucci 13

BARDELLI Dr. Ing. FELICE
Corso Vitt. Emanuele 74

BAVA Dr. Ing. BENEDETTO
Via Luisa del Carretto 20

BECHIS Dr. Ing. RICCARDO
Via M. Montano 26

BELLACCHI Dr. Ing. CARLO
Corso Racconigi 81

BELTRAMI Dott. Ing. VINCENZO
Corso Mediterraneo 134

BELTRAMO Dr. Ing. GIOVANNI
Corso Francia 210

BENAZZO Dr. Ing. ENRICO
Via O. Revel 18

BENAZZO
Dr. Ing. Comm. G. BATTISTA
Via Palmieri 28

BENAZZO Dr. Ing. PIERO
Corso Vittorio 5

DEBENEDETTI Dr. Ing. OTTORINO
Via S. Massimo 55

BENOZZI Dr. Ing. MARIO
Corso Giulio Cesare 60

BENZI Dr. Ing. GUIDO
Corso Vinzaglio 14

BERALDI Dr. Ing. ETTORE
Corso G. Ferraris 103

BERNARDIS Dr. Ing. GIUSEPPE
Via Cassini 73

BERNATTI Dr. Ing. SERGIO
Via Vassalli Eandi 33

BERTELE' Dr. Ing. LUIGI
Via Alpignano 5

BERTOGLIO Dr. Ing. GIOVANNI
Via G. Somis 3

BERTOGLIO Dr. Ing. ITALO
Via P. Bagetti 17

BERTOLAZZI Dr. Ing. CARLO
Via S. Tomaso 18

BERTOLONE Dr. Ing. PIETRO
Via Moncalvo 17

BERTOLOTTI Dr. Ing. CARLO
Via Artisti 26

BETTICA Dr. Ing. FEDERICO
Via Cordero di Pamparato 9

BEVERESCO Dr. Arch. ALBERTO
Via Ospedale 14

BIANCHERI Dr. Ing. RUGGERO
Via Clemente 1

BIANCO Dr. Ing. MARIO
Via Cavour 34

BIANO Dott. Ing. GIOVANNI
Via C. Alberto 16

BIDDAU Dr. Ing. GIUSEPPE
Via Massena 93

BOIDO Dr. Ing. GIUSEPPE
Corso V. Emanuele 108

BOELLA Dr. Ing. FELICE
Via A. Peyron 29

BOLTRI Dr. Ing. LUIGI
Via V. Nazzaro 4

BONA Dott. Ing. CARLO FELICE
Via Pastrengo 16

BONADE' BOTTINO
Dr. Ing. VITTORIO
Via S. Pellico 34

BONELLI Dr. Ing. EUGENIO
Via XX Settembre 60

BONGIOANNI Dr. Ing. G. B.
Via Monte di Pietà 2

BONGIOANNINI Dr. Ing. MARIA
Via B. Galliari 19

BONGIOVANNI Dr. Ing. DOMENICO
Via G. Giolitti 13

BONICELLI Dr. Ing. CONTARDO
Via Michele Lessona 37

BONVINO Dr. Ing. FRANCESCO
Corso Mediterraneo 8

BORDIGA Dr. Ing. CLEMENTE
Via Castellamonte 1

BORDOGNA
Dr. Arch. CARLO ALBERTO
Via Lamarmora 20

BORELLI ROMOLO
Via Massena 35

BORELLO Dr. Ing. ANGELO
Via Rossini 12

BORGHI Dott. Ing. GIOVANNI
Corso G. Ferraris 99

BORGHI Dott. Ing. PIETRO
Via Cigna 158

BORINI Dr. Ing. ALDO
Via Lamarmora 39

BORINI Dr. Ing. FRANCO
Corso Re Umberto 56

BORRIONE Dr. Ing. UGO
Via Gropello 20

BORSANI Dr. Ing. ALFREDO
Corso Raffaello 25

BOSELLI Dr. Ing. MARIO
Via Mazzini 62

BOTTA Dr. Ing. FRANCESCO
Via Bossi 5

BOURLOT Dr. Ing. ERNESTO
Corso Cairoli 32

BOVERI Dr. Ing. ATTILIO
Via G. Ferrari 7

BRAGGIO Dr. Ing. RICCARDO
Via delle Rosine 10

BRUNATI Arch. LUIGI
Via Magenta 35

BRUNETTI Dr. Ing. MARIO
Corso Cairoli 4

BUFFA Dr. Arch. LUIGI
Via Marco Polo 4

BUFFA Dott. Ing. VINCENZO
Via Vico 10

BARDISSO Dr. Ing. LUIGI
Via Luisa del Carretto 74

BUSCAGLIONE Dr. Ing. CARLO
Via Parini 5

CALENTI Dr. Ing. MARIO
Via Balme 58

CALOSSO Dr. Arch. GIUSEPPE
Via Padova 3

CALZONE Dr. Ing. ANGELO
Via Susa 31

CANAVERO Dr. Ing. EUGENIO
Via S. Pellico 34

CANDELI Dr. Ing. FELICE
Via Assarotti 3

CANDELLERO Dr. Ing. ADELCHI
Via Villa della Regina 22

CANESTRI Dott. Arch. GIUSEPPE
Via Clemente 23

CANTELMO Dr. Arch. GIUSEPPE
Via Vinc. Vela 26

- CANTORE Dr. Ing. FERDINANDO
Corso Umberto 32
- CAPPA Dr. Ing. GIULIO CESARE
Corso G. Lanza 80
- CAPPELLI Dr. Ing. DARIO
Corso Re Umberto 128
- CAPPELLI Dr. Ing. LUIGI
Corso G. Ferraris 125
- CAPUTO Dr. Ing. GIUSEPPE
Via Massena 15
- CARBONE Dr. Ing. ANT. GIORGIO
Corso G. Lanza 92
- CARBONE Dr. Ing. URBANO
Via Della Rocca 20
- CARENA Dr. Arch. MICHELE
Via Fornaci X CAMBIANO
- CARMINA Dr. Ing. MICHELANGELO
Corso Re Umberto 89
- CARPINTERI Dr. Ing. MICHELE F.
Via Massena 84
- CASALEGNO Dr. Ing. PAOLO
Via Mercanti 11
- CASARI Dr. Ing. GIORGIO
Via Alfieri 4
- CASTAUDI Dr. Ing. MARIO
Via A. Avogadro 20
- CASTELLI Dr. Ing. GIULIO
Via Buozzi 3
- CASTIGLIONI Dr. Ing. PIETRO
Via Giac. Collegno 4
- CASULA Dr. Ing. ERNESTO
Corso Mediterraneo 94
- CATALANO Dr. Ing. CESARE
Via A. Genovesi 15
- CATALANO Dr. Ing. GIOVANNI
Corso Francia 147
- CATELLA Dr. Ing. MARIO
Via C. Colombo 1
- CATTANEA Dr. Ing. ALMERIO
Corso Francia 91
- CAVALLARI MURAT
Dr. Ing. AUGUSTO
Via Napione 19
- CELEGHIN Dr. Ing. CARLO
Viale XXIV Aprile 102
- CENERE Dr. Ing. GIOVANNI M.
Corso Orbassano 15
- CERAGIOLI Dott. Ing. MARIO
Corso Tassoni 32
- CERESA Dr. Ing. STEFANO
Via Legnano 40
- CERINO ZEGNA Dr. Ing. GIACOMO
Corso Francia 75
- CERRUTI Ing. Dr. BERNARDO
Via Germanasca 36
- CHARBONNET Arch. CARLO
Via A. Vespucci 30
- CHEVALLEY Dr. Ing. Arch. Prof. G.
Via M. Vittoria 16
- CHIARAVIGLIO Dr. Arch. LORENZO
Via Bioletto RIVOLI
- CHIAVES Dr. Ing. PAOLO
Corso Vittorio Emanuele 63
- CHINAGLIA Dr. Ing. ALESSANDRO
Piazza Vittorio Veneto 12
- CHIOSSO Dr. Ing. STEFANO
Via Garibaldi 3
- CIMAZ Dr. Ing. SEBASTIANO
Via S. Anselmo 20
- CINI Dr. Ing. GIULIO
Via Filangieri 1
- CLEMENTE Dr. Ing. GIOVANNI
Corso Duca degli Abruzzi 46
- CLERICI Dr. Ing. LUIGI
Via D. Jolanda 17
- COCCINO Dr. Ing. CAMILLO ET.
Via S. Tommaso 18
- CODEGONE Dr. Ing. Prof. CESARE
Via S. Secondo 94
- COLONNETTI
Dr. Ing. Prof. GIAN LUIGI
Via Bonafous 5
- COLUCCI Dr. Ing. RAFFAELE
Via del Carmine 8
- CONTEGIACOMO Dr. Ing. GIORGIO
Via Cibrario 9
- COSTA Dr. Ing. VINCENZO
Via Pinerolo 51
- COTTI Dr. Ing. ERNESTO
Via Bidone 27
- CREONTI Dr. Ing. FERNANDO
Corso Svizzera 6
- CRIPPA Dr. Ing. ETTORE
Via A. Peyron 25
- CUZZI Dr. Arch. UMBERTO
Via G. Giolitti 55
- DALL'OLIO Dr. Ing. CARLO
Corso Govone 18
- DANESY Dr. Ing. CARLO
Via S. Anselmo 6
- DANIELI Dr. Ing. AUSONIO
Corso Vittorio Emanuele 5
- DANIELI Dr. Ing. SERGIO
Corso Re Umberto 45
- DARDANELLI Dr. Ing. GIORGIO
Via Ormea 53
- DARDANELLI Dr. Ing. PIERO
Via Ormea 53
- DEBENEDETTI Dr. Ing. ARTURO
Corso Sommeiller 21
- DE BERNOCCHI Dr. Ing. VITTORIO
Corso Regio Parco 43
- DEKER Dr. Arch. EMILIO
Corso Fiume 11
- DECRISTOFARO Dr. Ing. ALFREDO
Via A. Lauro 6
- DE FINIS Dr. Ing. ARRIGO
Via Vittorio Amedeo 11
- DEL PERO Dr. Ing. RENATO
Corso Francia 33
- DENINA Dr. Arch. LUIGI
Piazza Vittorio Veneto 23
- DE PADOVA Dr. Ing. EZIO
Via Cibrario 30
- DE PIERI Dr. Ing. ROBERTO
Via C. Colombo 14
- DE REGE Dr. Ing. GIACOMO
Corso G. Ferraris 116
- DEROSSA Dr. Ing. AGOSTINO DAN.
Corso G. Lanza 55
- DESSALLES Dr. Ing. ADOLFO
Corso Palestro 8
- DETTOMA Dr. Ing. CARLO
Via Viotti 2
- DEZZUTI Dr. Ing. MARIO
Via S. Quintino 40
- DI MAIO Dr. Ing. FRANCO
Via XX Settembre 17
- DI STEFANO Dr. Arch. BIAGIO
Via Giulio 14
- DI STEFANO Dr. Ing. GIULIANO
Via G. Casalis 64
- DI VINCENZO Dr. Ing. FRANCESCO
Via Rosta 2
- DOGLIANI Dr. Ing. VINCENZO
Piazza Galimberti 12 CUNEO
- DOLZA Ab. Ing. GIUSEPPE
Via Marco Polo 4
- DONDONA Dr. Ing. PIER CARLO
Via Cavour 7
- ELIA Dr. Ing. MICHELE
Via Matteucci 4
- ELLENA Dr. Ing. GIOVANNI
Via Plana 3
- ERRERA Dr. Ing. ATTILIO
Corso Sommeiller 23
- FABARO Dr. Ing. GIORGIO
Via della Rocca 10.
- FACCHINI Dr. Ing. GIOVANNI
Via S. Secondo 3
- FAGÀ Dr. Ing. ATTILIO
Via Goito 5
- FARCI Dr. Ing. ARNALDO
Via Torquato Tasso 5
- FARINA Dr. Ing. MAURIZIO
Corso Vinzaglio 4
- FASSIO Dr. Ing. SECONDO
Corso Francia 122
- FASSIO Dr. Ing. UGO
Corso G. Ferraris 107
- FERRANDO Dr. Ing. AMEDEO
Corso M. d'Azeglio 20 IVREA
- FERRARI Dr. Ing. PIETRO
Via S. Secondo 62
- FERRARI TONIOLO
Dr. Ing. Prof. ANDREA
Via Giacosa 6
- FERRARIS Dr. Ing. ARTURO
Via Arsenale 19
- FERRERO Dr. Ing. ALBERTO
Via S. Anselmo 6
- FERRERO Dr. Ing. ANTONIO
Via S. Anselmo 6
- FERRETTI Dr. Ing. ETTORE
Corso S. Maurizio 79.
- FERROGLIO Dr. Ing. LUIGI
Corso Oporto 21
- FESSIA Dr. Ing. ANTONIO
Via Saltoconio 2 MILANO
- FEZZI Dr. Ing. VERINO
Via Genova 68
- FILIPPI Dr. Arch. CESARE
Via G. Casalis 35
- FILIPPINI-FANTONI
Dr. Ing. SEVERINO
Corso G. Cesare 54
- FINO Dr. Ing. ERMANNO
Via Bagetti 13.
- FIORINI Dr. Ing. LUIGI
Via Cavour 46
- FOGAGNOLO Dr. Ing. ARNALDO
Via Cuneo 20.
- FONTANA Dr. Ing. VINCENZO
Piazza V. Veneto 12
- FORGNONE BAGNASACCO Dr. Ing. R.
Via Bruino 9
- FRAPOLLI Ing. Arch. MICHELE
Corso Re Umberto 95
- FRESIA Dr. Ing. LUIGI
Via Vitt. Emanuele 22A AOSTA
- FRISA Dr. Ing. Angelo
Via XX Settembre 37
- FUBINI Dr. Ing. GABRIELE
Via Cavour 7
- FUNGHINI Dr. Ing. GIUSEPPE
Via S. Quintino 31
- FOURTES Dr. Ing. GIULIO CESARE
Via. Goffr. Casalis 35
- GABRIELLI Dr. Ing. Prof. GIUSEPPE
Via A. Vespucci 30

GAJA Dr. Ing. PIERO
Corso Matteotti 38

GALLEANO Dr. Ing. FRANCESCO M.
Corso Vittorio Emanuele 88

GALLETTI Dr. Ing. LUIGI
Corso Raffaello 22

GALLI Dr. Ing. LORENZO
Corso Tassoni 28

GALLINO Dr. Ing. TULLIO
Via Madama Cristina 6

GALLO Dr. Ing. BARTOLOMEO
Via B. Galliani 31

GALLONI Dr. Ing. VITTORE
Via Villa della Regina 7

GAMBA Dr. Ing. MIRO
Via O. Morgari 11

GAMBAROTTA Dr. Ing. VITTORIO
Via Don Bosco 82

GAMBOLÒ Dr. Ing. PIETRO
Via Caprie 19.

GANEO Dr. Ing. SEVERINO
Via Orfane 5

GANNA Dr. Ing. UGO
Corso G. Ferraris 138

GARDA Dr. Ing. LORIS
Via Sacchi 26

GATTI Dr. Ing. RICCARDO
Piazza 18 Dicembre 1

GAY Dr. Ing. CORRADO
Corso Firenze 51

GENERO Dr. Ing. UGO
Corso Trento 12

GENTILE Dr. Ing. GIULIO
Corso Sommeiller 32

GHIO Dr. Ing. GIOVANNI
Corso Re Umberto 56

GIACCHERO Dr. Ing. ENZO
Via Massena 65

GIANINETTI Dr. Ing. LEONARDO
Via Quintino Sella 48

GIAY Dr. Ing. EMILIO
Corso Trento 5

GIAY Dr. Ing. EUGENIO
Via Biancamano 7

GIAY Dr. Arch. LUIGI
Corso Trento 5

GIBERTI Dr. Ing. ANTONIO
Via G. Pomba 23

GILIOI Dr. Ing. RAOUL
Via B. Buoizzi 3

GILODI Dr. Ing. GIACOMINO
Via Lamarmora 39

GIOANNINI Dr. Ing. MARIO
Via A. Diaz 6

GIORDANA Dr. Ing. ALFREDO
Via Roma 101

GIORDANA Dr. Ing. ETTORE
Corso Re Umberto 17

GIORDANA Dr. Ing. CARLO
Corso Vinzaglio 19

GIROLA Dr. Ing. RENZO
Via Della Rocca 25

GIUFFRIDA Dr. Ing. SALVATORE
Via Martiri della Libertà 12

GIULIETTI Dr. Ing. LUCIANO
Via Colombo 19

GIUPPONI Dr. Ing. FRANCESCO
Corso Sommeiller 35

GLORIA Dr. Ing. GASPARE
Via Della Rocca 25

GNAVI Dr. Ing. ALDO
Corso Duca Abruzzi 18

GODINO Dr. Ing. GIUSEPPE
Via Cibrario 36 bis

GOFFI Dr. Ing. ACHILLE
Corso Trento 5

GOFFI Dr. Ing. FELICE
Corso Vittorio Emanuele 115

GRABBI Dr. Ing. GIUSEPPE
Corso Francia 212

GRANA Dr. Ing. PIETRO
Corso Faffaello 16

GRASSI Dr. Arch. FERRUCCIO
Via Manzoni 7

GRASSI Dr. Ing. GIUSEPPE
Corso Duca degli Abruzzi 27

GREGORETTI Dr. Ing. ANTONIO
Via Cassini 43

GRILLO PASQUARELLI
Dr. Ing. CARLO
Corso Vittorio Emanuele 86

GRAMETTO Dr. Ing. ARMANDO
Via Marco Polo 25

GROSSI Dr. Arch. FULVIO
Via Governolo 34

GROSSI DI FINALE
Dr. Ing. GIOVANNI
Via Filangeri 11

GROSSO Dr. Ing. GIOVANNI
Via E. De Sonnaz 11

QUALA Dr. Ing. FILIBERTO
Via Piazzini 62

GUARINO Dr. Ing. GIUSEPPE
Piazza Castello 51

GUARNERO Dr. Ing. ENZO
Via S. Agostino 7

GUASCHINO Dr. Ing. AUGUSTO
Via Bertola 17

GUELPA Dr. Ing. MARIO
Corso Vittorio Emanuele 115

GUSTIN Dr. Ing. GIULIANO
Via Melano 6 RIVOLI

GUYOT Dr. Ing. ENRICO
Via della Rocca 19

INDEMINE Dr. Ing. RENZO
Via Vallengio 3

INGARAMO Dr. Ing. MARIO
Via M. Cristina 74

JACAZIO Dr. Ing. FRANCO
Via Casteggio 17

JACOBACCI Dr. Ing. FERRUCCIO
Via Arsenale 17

JACOBACCI Dr. Ing. FILIPPO
Via Arsenale 17

JARACH Dr. Ing. BRUNO
Via Cordero di Pamparato 21

LAMBERTI Dr. Ing. EZIO
Corso Vinzaglio 12 bis

LANGE Dr. Arch. LAURA
Corso Palestro 7

LANZA DI CASALANZA
Dr. Ing. EUGENIO
Corso Gabetti 6

LANZAVECCHIA
Dr. Ing. ALESSANDRO
Via S. Secondo 3

LAUDI Dr. Ing. VENANZIO
Via Madama Cristina 62

LAUSETTI Dr. Ing. ATTILIO
Corso Vittorio 100

LAVINI Dr. Ing. AMEDEO
Corso Dante 126

LEMAL Dr. Ing. VITTORIO
Via Acc. Albertina 26

LEVI Dr. Ing. SAULLE GIULIO
Via A. Diaz 8

LEVI Dr. Ing. MICHELE
Via Nizza 11

LEVI MONTALCINI Dr. Ing. GINO
Corso Re Umberto 10.

LINGUA Dr. Ing. ANGELO
Corso Vinzaglio 15

LIOTTA Dr. Ing. GIUSEPPE
Via Dei Mille 38

LOCATI Dr. Ing. LUIGI
Piazza Galimberti 7

LOCCHI Dr. Ing. REMO
Via E. De Sonnaz 16

LONGA Dr. Ing. PIERO ALBERTO
Via Bagetti 13

LORA TOTINO di Cervinia
Dr. Ing. DINO
Via Valpiana 67

LORINI Dr. Arch. GIUSEPPE
Corso Vinzaglio 17

LUDA di CORTEMIGLIA
Dr. Ing. CESARE
Piazza Vittorio Veneto 22

LURIA Dr. Ing. GIUSEPPE JONA
Via S. Secondo 11

LUSSO Dr. Ing. ALESSANDRO
Via Corte d'Appello 13

LUSSO Dr. Ing. LUIGI
Corso Martiri della Libertà 5 CIRIÈ

LUTZ Dr. Ing. HANS GUSTAVO
Corso Re Umberto 30

MACIOTTA Dr. Ing. GIOVANNI
Via Torricelli 12

MAFFIODO Dr. Ing. ANGELO
Piazza S. Carlo 206

MAIORCA Dr. Ing. SALVATORE
Via Napione 6

MANCUSO Dr. Ing. NICOLÒ
Via V. Amedeo 11

MANCIFORTE Dott. Ing. TANCREDI
Corso Regina Margherita 4

MANESSERO Dr. Ing. GIOVANNI
Via Belfiore 38

MARAINI Arch. OTTO
Via Piffetti 15

MARANGONI Dr. Ing. ALESSANDRO
Via P. d'Acaja 11

MARCHISIO Dr. Ing. GIAN RENATO
Corso Francia 9

MARCHISIO Ing. MARIO
Via Cordero di Pamparato 7

MARENCO di MORIONDO Dr. Ing. G.
Via G. Pomba 17

MARINI Dr. Ing. GIANANTONIO
Corso Lepanto 2

MARONGIU Dr. Ing. FILIPPO
Via Chiesa della Salute 92

MARTINI Dr. Ing. CARLO
Corso G. Cesare 54

MASCIOLI Dr. Ing. LORENZO
Via Castelnuovo Lanze 5

MASINO Dr. Ing. GIACINTO
Via Pianezza 54

MATHIS Dr. Ing. ANTONIO
Via Massena 4

MAZZOLOTTI Dr. Ing. VITTORIO
Via Asti 1

MAZZUCCO Dr. Ing. ELIO
Via G. Grassi 10

MELIS Dr. Arch. ARMANDO
Via Viotti 1

MELLONI
Dr. Ing. ANGELO presso G. Butto
Via Bernardino Verro MILANO

MERIGHI Dr. Ing. MARIO
Via Camogli 4

MERLINI Dr. Ing. ALFREDO
Via Brofferio 3

MESSINEO Dr. Ing. IGNAZIO
Corso Stati Uniti 3

MESSONI Dr. Ing. ADOLFO
Via C. Colombo 17

MICHELETTI
Dr. Ing. GIAN FEDERICO
Via Cernaia 24

MIDANA Dr. Arch. ARTURO
Via S. Chiara 15

MILANA Dr. Ing. EGIDIO
Via Mercanti 11

MINELLI Dr. Ing. MATTEO
Via Genovesi 15

MODIGLIANI Dott. Ing. GIULIO
Via Valperga Caluso 6

MOLFESE Dr. Ing. EMILIO
Via Vanhiglia 6

MOLLI BOFFA
Dr. Arch. ALESSANDRO
Corso S. Maurizio 81

MOLLI Dr. Ing. PIERO
Corso S. Maurizio 79

MOLLINO Dr. Arch. CARLO
Via Cordero di Pamparato 9

MOLLINO Dr. Ing. EUGENIO
Via Cordero di Pamparato 9

MOMO Dr. Ing. AUGUSTO
Corso Duca degli Abruzzi 35

MOMO Dr. Arch. GIULIO
Corso Duca degli Abruzzi 35

MONDINI Dr. Ing. UMBERTO
Via Pastrengo 24

MONDINO Dr. Ing. FILIPPO
Via Castagneto 5

MONTALDI Dr. Ing. ETTORE
Corso Palestro 5

MONTALENTI Dr. Ing. UMBERTO
Via Pastrengo 28

MORBELLI Dott. Arch. ALDO
Corso Stati Uniti 31

MORBIDUCCI Dott. Ing. DARIO
Corso Duca degli Abruzzi 42

MORELLI Dr. Ing. DOMENICO
Via Vico 8

MORIONDO Dr. Ing. LORENZO
Via Botero 17

MORRA Dr. Ing. VINCENZO
Via Morghen 31

MORTARINO Dr. Ing. CARLO
Via M. Cristina 49

MOSCA
Dr. Ing. GIOVANNI FRANCESCO
Piazza Vittorio Veneto 10

MOSCHETTI Dr. Ing. STEFANO
Via Bricherasio 9

MOSSI Dr. Ing. MARCO TULLIO
Via M. Vittoria 12

MOSSO Dott. Ing. GIACOMO
Via Amedeo Peyron 36

MOSSO Dr. Arch. NICOLA
Via G. Grassi 7

MURETTI Dr. Ing. MARIO
Via Torricelli 66

MUSSINO Dr. Ing. LUIGI
Via Ottavio Revel 18

MUSSO Dr. Arch. PAOLO
Via Mercantini 2

NASI Dr. Ing. FERDINANDO
Via A. Avogadro 19

NASTI Dr. Ing. DOMENICO
Via Montecuccoli 6

NAVALE Dr. Arch. GABRIELE
Via D. Jolanda 34

NICOLA Dr. Ing. ANGELO
Via Bidone 12

NOCILLA Dr. Ing. CESARE
Via Cialdini 43

NORZI Dr. Ing. EUGENIO
Corso G. Ferraris 90

NORZI Dr. Ing. ERCOLE
Via Gaeta 18

NORZI Dr. Ing. LIVIO
Corso G. Ferraris 90

NOVELLI Dott. Ing. GUIDO
Corso Tassoni 59

NOVELLIS Dr. Ing. CARLO
Via Nizza 48

OLIVERO Dr. Ing. ERBERTO
Via XX Settembre 38

OLIVETTI Dr. Ing. GUGLIELMO
Corso Massimo d'Azeglio 12

OREGLIA Dr. Arch. MARIO
Via Consolata 15

ORLANDINI Dr. Ing. ORLANDO
Corso Quintino Sella 71

PACHNER Dott. Ing. VITTORIO
Via Torricelli 35

PALAMARA Dott. Ing. ERNESTO
Via Valperga Caluso 8

PANETTI Dr. Ing. Prof. MODESTO
Corso Peschiera 30

PARZIALE Dr. Ing. LODOVICO
Via A. Avogadro 26

PASSANTI Dr. Arch. MARIO
Corso G. Ferraris 95

PASSI Dr. Ing. FRANCO
Via Lamarmora 14

PAZZI Dr. Ing. GAETANO
Via T. Tasso 5

PELLEGRINI Dr. Arch. ENRICO
Corso Montevecchio 38

PERACCHIO Dr. Ing. CARLO
Corso Francia 100

PERDOMO Dr. Ing. ALERAMO
Via Vico 2

PERETTI Dr. Ing. ENRICO
Via XX Settembre 37

PERETTI Dr. Ing. ENZIO
Via XX Settembre 37

PERRONE Dr. Ing. MARIO
Via Montecuccoli 9

PEYRANI Dr. Ing. MICHELE
Via S. Quintino 5

PEYRON Dr. Ing. AMEDEO
Via L. Manara 14

PEVERELLI Dr. Ing. GIUSEPPE
Via Vinelli 22

PIANA Dr. Ing. RENATO
Via Giulio 12

PIASCO Dr. Ing. GIORGIO
Via Governolo 28

PIATTI Dr. Ing. FLAVIO
Corso Fiume 11

PICCO Dr. Ing. CARLO
Piazza Statuto 12

PIETRI Dr. Ing. LUIGI
Corso G. Ferraris 105

PILUTTI Dr. Ing. ALDO
Via A. Gramsci 1

PINNA CABONE Dr. Ing. GIOVANNI
Corso G. Ferraris 105

PIOVANO Dr. Ing. GIUSEPPE
Corso Lecce 30

PIRETTA Dr. Ing. VALENTINO
Corso Oporto 30

PITTINI Dr. Arch. ETTORE
Via Saluzzo 83

PIZZETTI Dr. Ing. Prof. GIULIO
Via G. Casalis 17

PLEVNA Dr. Ing. REMO
Corso Duca degli Abruzzi 61

POCHETTINO Dr. Ing. MARCELLO
Corso Moncalieri 113

POMA Dr. Ing. ADOLFO
Corso Gen. Govone 4

PONTONI Dr. Ing. BRUNO
Via L. del Carretto 25

PONZANO Dr. Ing. EMILIO
Corso M. d'Azeglio 19

PORZIO Dr. Ing. GIUSEPPE
Via A. Vespucci 19

POZZO Dr. Ing. UGO
Corso G. Govone 6

PRATESI Dr. Ing. MARIO POLO
Piazza Statuto 18

PRATO Dr. Ing. FEDERICO
Via S. Anselmo 8

PREMOLI Dr. Ing. ALFREDO
Via Fabbro 6

PREVER
Dr. Ing. GIUSEPPE RICCARDO
Via G. Collegno 5

PRONO Dr. Ing. VINCENZO
Via P. Clotilde 32

PROTTO Arch. ALESSANDRO
Via M. Vittoria 16

PUCCI BAUDANA Dr. Ing. EUGENIO
SERRAVALLE SESIA

PUGNO Dr. Ing. Prof. GIUSEPPE M.
Corso Re Umberto 82

QUAGLIA Dr. Ing. ANDREA
Via A. Peyron 52

QUARTARA Dr. Ing. GUIDO
Corso Re Umberto 25

QUARTARA Dr. Ing. ETTORE
Corso Re Umberto 25

RADICA Dr. Ing. RATKO
Via Pr. d'Acaja 5

RAGAZZI Dr. Ing. PAOLO
Corso Umberto 87

RAGAZZONI Dr. Ing. ALESSIO
Piazza Raineri 9

RAGUSA Dr. Ing. GIUSEPPE
Via S. Ambrogio 25

RAINERI Dr. Ing. ANICETO
Via Gioberti 72

RAINERI Dr. Ing. LUIGI
Via Gioberti 72

RAIMONDI Dr. Ing. DONATO
Corso Massimo d'Azeglio 42

RAMALLINI Dr. Ing. LUIGI
Corso Vittorio 90

RAMELLA GAL Dr. Ing. FRANCO
Via Curtatone 8

RASERI Dr. Ing. LORENZO
Piazza L. Martini 40

RAVA Dr. Ing. ANTONIO
Via Silvio Pellico 16

RE Dr. Ing. LUIGI
Via Gropello 10

REBAUDI Dr. Ing. ANICETO
Corso Mediterraneo 28

RESCHIA Dr. Ing. GIUSEPPE
Via C. Balbo 28

RESSA Dr. Ing. ALBERTO
Via XX Settembre 46

REVIGLIO Dr. Arch. NATALE
Via Cavour 30

3804

- MEYNERI Dr. Ing. CARLO AMEDEO
Via Donizetti 9
- RICCI Dr. Arch. GIOV. BATTISTA
Via Gianzone 7
- RICCI Dr. Ing. LEANDRO
Via O. Revel 6
- RICHIERI Dr. Ing. LUIGI
Via Cibrario 21
- RIGGI Dr. Ing. ANTONIO
Via Arsenale 42
- RIGOTTI Dr. Ing. GIORGIO
Via Donati 3
- RIMBOTTI Dr. Ing. ALBERTO
Via Meucci 1
- RINALDI Ing. CARLO
Via S. Agostino 12
- RINALDI Dr. Ing. CELESTE
Via S. Agostino 12
- ROBINO Dr. Ing. GIUSEPPE
Corso Ferrucci 2
- ROBOTTI Dr. Ing. PAOLO
Piazza Crimea 1
- ROLANDO Dott. Ing. SILVESTRO
Via Cristoforo Colombo 1 BIELLA
- ROLFO Dr. Ing. FRANCESCO
Via A. Cruto 32 ALPIGNANO
- ROMANO Dr. Ing. GIUSEPPE
Corso Valdocco 2
- ROMANO Dr. Ing. UGO
Via Pacinotti 30
- RONCHETTA Dr. Arch. CLEMENTE
Via Bertola 11
- ROSATI Dr. Ing. LEONARDO
Corso Re Umberto 114
- ROSSI Dott. Ing. ALESSANDRO
Via Chiabrera 6
- ROSSI Dr. Ing. EUGENIO
Corso Inghilterra 45
- ROSSI Dr. Ing. PIETRO
Via E. De Sonnaz 13
- RUA' TIMERMANS Dr. Ing. CESARE
Via Della Rocca 10
- RUFFINONI Dr. Ing. DANIELE
Via Monte di Pietà 16
- RUSSOLO Dr. Ing. GIUSEPPE
Via Aperti 17
- SALA Dr. Ing. LUIGI
Via Cavour 21
- SALENGO Dott. Ing. UGO
(Aosta) CHATILLON
- SALVESTRINI Dr. Ing. GINO
Via G. Berutti 28
- SALVESTRINI Arch. GIOVANNI
Via Cibrario 45
- SANTANDREA Arch. GIUSEPPE
Via S. Anselmo 25
- SANTANGELO Dr. Ing. ROSARIO
Via Ricotti 1
- SANVENERO Dr. Ing. GIULIO
Via Cavour 3
- SAPELLI Dr. Ing. PAOLINO
- SARTORIO Dr. Ing. AUGUSTO
Corso Palestro 9
- SAVOJA Dr. Ing. AMEDEO
Via G. Collegno 28
- SAVOJA Dott. Ing. UMBERTO Jr.
Via G. Collegno 28
- SAVOIA Dr. Ing. UMBERTO
Corso Re Umberto 5 bis
- SAVOINI Dr. Ing. ENZIO
Via S. Quintino 31
- SBURLATTI Dr. Ing. LUDOVICO
Via S. Secondo 15
- SCALCO Dr. Ing. GIOVANNI
Corso G. Ferraris 140
- SCARAMUZZA Dr. Ing. GINO
Via Roma 366
- SCHAEFFER Dr. Ing. RODOLFO
Corso G. Ferraris 138
- SCHIERONI Dr. Ing. ALFREDO
Corso Vitt. Emanuele 38
- SCHIMINA' Dr. Ing. FRANCESCO
Corso G. Ferraris 96
- SCHIRRU Dr. Ing. EDOARDO
Via Montevecchio 11
- SCIAULINO Dr. Ing. ELIGIO
Via Viotti 9
- SCLOPIS Dr. Ing. GIUSEPPE
Via D. Bertolotti 2
- SCOTTI Dr. Ing. ERNESTO
Via C. Alimonda 3
- SCRIBANI Dr. Ing. LUIGI
Corso S. Maurizio 9
- SEGU' Dr. Ing. LUIGI
Corso G. Ferraris 90
- SERENO Dr. Ing. MARIO
Via Juvara 25
- SIFFREDI Dr. Ing. CARLO
Piazza Bottesini 3
- SIMEONI Dr. Ing. LUIGI
Corso Umberto 3
- SINISCALCO Dr. Ing. OTTAVIO
Via G. Galliari 31
- SOLDATI Dr. Ing. GIACINTO
Piazza M. Teresa 2
- SOLDATI Dr. Ing. VINCENZO
Piazza M. Teresa 2
- SOLERI Dr. Ing. Prof. ELVIO
Via Gaeta 19
- SORRENTI Dr. Ing. BIAGIO
Via Principe Tommaso 42
- SORRENTINO Dr. Ing. AURELIO
Via Almese 7
- STELLA Dr. Ing. AURELIO
Via Magenta 49
- STRAGIOTTI Dr. Ing. LELIO
Via Cibrario 10
- STRINA Dr. Arch. Don GIUSEPPE
Via Dei Mille 23
- SULLIOTTI Dr. Ing. GIOVANNI
Via Talucchi 34
- TAGLIONI Dr. Ing. SILVERIO
Via G. Bove 14
- TAMAGNO
Dr. Ing. MARCO AURELIO
Corso G. Cesare 60
- TAVELLA Dr. Ing. CESARE
Via S. Agostino 5
- TEDESCHI Dr. Ing. GIULIO
Corso Peschiera 162
- TITTA Dr. Ing. ARMANDO
Piazza Montebello 31
- TODROS Dr. Ing. ALDO
Via Giolitti 14
- TORRETTA Dr. Ing. MARIO
Via M. Vittoria 12
- TORTA Dr. Ing. DOMENICO
Via Visca 8
- TOSCO Dr. Ing. ALESSANDRO
Corso Tassoni 4
- TOSELLI Dr. Ing. AUGUSTO
Via San. Rocco Cast. 103B CUNEO
- TOURNON Dr. Ing. GIOVANNI
Corso Vittorio Emanuele 66
- TRAUTTEUR Dr. Ing. AMEDEO
Via A. Barbaro 21
- TRESSO Dr. Ing. FRAI. » 311
Via Superga 23 bis
- TRINCHIERI Dr. Ing. FE » 372
Via A. Vespucci 19. » 375
- TROMPETTI Dr. Arch. AL
Via Zara 6 BIELLA
- TUA Dr. Ing. GIORGIO
Corso Sommeiller 31 ag. 148
149
- UGHETTO Dr. Ing. MARIO
Via Nazionale 56 250
- (Pinerolo) ABBADIA 273
- VACCA Dr. Ing. GIUSEPPE 275
Via Sommacampagna 6
- VACCARINO Dr. Ing. ERNESTO 77
Via Cernaia 22
- VACCARINO Dr. Ing. GIUSEPPE 6
Via Cernaia 22
- VACCARO Dr. Ing. PIETRO
Corso Duca degli Abruzzi 88
- VACIAGO Dr. Ing. GUIDO
Via Cosseria 6
- VALLETTI Dr. Ing. UGO
Via Sagra San Machele 4
- VALOTTI Dr. Arch. GIULIO
Via Cottolengo 32
- VALVASSORI Dr. Ing. GIOVANNI
Via Massena 81
- VELLANO Dr. Ing. GASPARE
Corso Matteotti 38.
- VENCHI Dr. Ing. CESARE
Via Lambruschini 12
- VENTURELLI Dr. Ing. ENZO
Via S. Quintino 18
- VERNA Dr. Ing. MARIO
Via Cibrario 106
- VERNERO Dr. Ing. GIULIO
Corso Arimondi 5
- VERONESE Dr. Ing. ALBERTO
Via della Rocca 20.
- VERZONE Dr. Ing. GIUSEPPE
Via Drovetti 25
- VIANO Dr. Arch. LEONARDO
Via Piffetti 42
- VIETTI Dr. Ing. LUIGI
Via Montebello 35
- VILLA Dr. Ing. CARLO
Via Gioberti 72
- VILLANOVA Dr. Ing. ANTONIO
Corso Siccardi 9
- VILLANOVA Dr. Ing. SERGIO
presso Ansaldo
Palazzina Cogne 18 AOSTA
- VIOTTO Dr. Ing. PIETRO
Via Digione 26
- VIRANDO Dr. Ing. EMILIO
Via Pozzo Strada 22
- VITELLI Dr. Ing. GIOVANNI
Via C. Colombo 7
- VITOLE Dr. Ing. ENRICO
Corso Mediterraneo 68
- VOGHERA Dr. Ing. CESARE
Via Massena 58
- ZANETTI D. Ing. GIUSEPPE
Via Cialdini 15
- ZANONE Dr. Ing. ENRICO
Via Beaumont 28
- ZIGNOLI Dr. Ing. Prof. VITTORIO
Via Roma. 53
- ZUNINI Dr. Ing. BENEDETTO
Via Gobetti 19
- ZUNINO Dr. Ing. CARLO
(S. A. Autheman) 50
Via Perrone 10

C	
MERLINI	ATTI DELLA SOCIETA'
Via Brofferio	
MESSINESE	Manze 13-4-46, 15-4-46, 22-6-46 . . . pag. 1
Corso S. Otorino	torinese del cemento (G. PIZZETTI) » 2
MESSONESE	Manze 25-9-46, 11-10-46, 23-10-46, 29-10-46 » 33
Gruppo Trasporti	» 34
Via C. Farini	Manze 13-11-46, 9-1-47, 25-1-47, 11-2-47 » 61
MICHELLETTI	Firico Brunelli † » 62
Dr. Ireto generale della Società	» 93
Via Ge. B. 28-2-47	» 93
MIDONDI	Disa dell'8 Aprile e dell'11 Maggio . . . » 125
Via Tecca della Società	» 126
MIJANOVIC	Disa del 3 giugno e del 7 giugno . . . » 157
Via Vercelli	Oratoria del Gruppo Trasporti al Congresso di Milano del giugno 1947 . . . » 158
V. Manze dell'8 e 29 luglio	» 189
Congresso Int. S.I.A. (Parigi)	» 189
Congresso It. dei Trasporti (Milano)	» 190
Statuto e regolamento Associazione Aiuto Amichevole « A. A. »	» 221
Adunanza generale del 13 dicembre 47	» 349
Biblioteca della Società	» 349
Avviso ai Soci	» 375
Elenco dei Soci al 31 dicembre 47	» 381

RASSEGNA TECNICA

A. MORBELLI	Una ricostruzione . . . pag. 5
C. BECCHI	Commento alle norme tecniche della circolare del 7-8-46 del Ministro dei LL. PP. . . » 8
P. DARDANELLI	Un caso di aggressività di acqua potabile . . . » 11
F. ACCARDI	Proposte di riforma del Codice Italiano della Strada . . . » 35
F. DI MAJO	Possibilità di sviluppo delle automotrici ferroviarie . . . » 39
E. PELLEGRINI	Il valore del mobile antico nell'arredamento moderno . . . » 44
G. PIZZETTI	Sull'equilibrio elastoplastico dei tubi in regime di incrudimento . . . » 63
Schemi quotati per l'impianto degli ascensori	» 66
E. ZANONE	L'odierna tecnica costruttiva degli impianti ascensori . . . » 67
G. ROSSI	Il motore e la turbina a combustione interna. Esame della posizione attuale e sguardo agli sviluppi futuri . . . » 71
S. MAIORCA	Smorzatori di vibrazioni torsionali . . . » 95
C. CODEGONE	Tendenze nelle costruzioni americane di caldaie a vapore . . . » 100
G. ASTENGO	Cenni orientativi sull'espansione Sud di Torino . . . » 103
A. RICOTTI	Carlo Ceppi e riflessioni sull'architettura . . . » 127
F. LEVI	Notizie sul precompresso . . . » 131
M. FERRARI	Grafici di rapido impiego per i torni . . . » 136
V. ZIGNOLI	Criteri di scelta dei tralicci nelle travi reticolari . . . » 161
M. CINI	Un modo particolare di sovralimentazione di un motore a iniezione . . . » 164
M. ASTENGO, G. LEVI-MONTALCINI, A. RIZZOTTI, P. RIGINI	Spirito e attualità dell'architettura organica . . . » 169
M. GRIGNOLO, C. CASCI	Ciclo combinato a gas combusti per turbine a combustione interna . . . » 191
M. CASTIGLIA	Economia dei materiali nelle strutture in stato di coazione . . . » 195
G. DARDANELLI	Deformazioni viscosse dei laterizi . . . » 199
A. RICOTTI	La facciata delle botteghe . . . » 202
F. DI MAJO	Velocità dei treni ed economia di energia . . . » 223
V. ZIGNOLI	Gli sforzi secondari nelle strutture reticolari . . . » 229
DARDANELLI	La vibrazione del calcestruzzo durante la presa . . . » 232
V. CODEGONE	Premesse al condizionamento dell'aria nei locali abitati . . . » 253
V. MAIORCA	Sospensioni antivibranti in gomma . . . » 259
V. ARGAVILLE	Galileo Ferraris: Il Cittadino . . . » 285

E. PERUCCA - G. Ferraris	Lo Scienziato nel quadro del suo tempo . . . » 288
M. NORROY	Considerations sur l'Automobile Européenne . . . » 297
M. MARCHISIO	La cooperazione tecnica Europea . . . » 300
Bando di concorso per un Piano Regolatore generale di massima	» 317
Piantina dello sviluppo edilizio di Torino	» 319
Relazione sui Piani Regolatori edilizi (1920) (GIORGIO SCANAGATTA)	» 320
Geologia della regione Torinese: Geomorfologia e urbanistica (LUIGI PERETTI)	» 323
Cenni Geoidrologici ed ecologici (FEDERICO SACCO)	» 326
Dati topografici	» 327
Dati agrari	» 327
Dati geofisici	» 328
Dati demografici	» 330
Piano regolatore vigente - Aree utilizzate - Aree fabbricabili - Pavimentaz. stradali - Fognature	» 334
Dati sulle costruzioni edilizie dal 1900 al 1947	» 335
Statistiche del traffico:	
Ferrovie e tranvie intercomunali	» 336
Strade statali e provinciali	» 338
Strade interne	» 339
Piantina dell'attuale situazione edilizia della città	» 339
Rete tranviaria - Intensità del servizio	» 340
Incidenti stradali (1938-1944)	» 341
Istruzione pubblica - Scuole di ogni grado	» 343
Ospedali e Ospizi Pubblici	» 345
Dati e notizie sullo sfollamento della Città (1943)	» 346
Danni causati dalla guerra all'edilizia Torinese	» 348
V. ZIGNOLI	La teoria e la pratica dell'efficienza degli incastri delle strutture metalliche . . . » 351
L. FERROGLIO	Esperienza sul metodo Kennedy-Winter per la misura delle portate nelle turbine idrauliche . . . » 356
L. STRAGIOTTI	Attuale sviluppo della estrazione mineraria a skip . . . » 359

LA RICOSTRUZIONE IN PIEMONTE

P. VIOTTO	Verso il nuovo piano regolatore di Torino . . . pag. 17
A. SAVOJA	L'elettrificazione ferroviaria del Piemonte . . . » 46
P. BONICELLI	Organizzazione e attività del Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche per il Piemonte . . . » 47
A. CANEGALLO	La ricostruzione in Alessandria. Prossimo Concorso per il piano regolatore di Torino . . . » 49
V. MESTURINO	La Chiesa Juvarriana del Carmine in Torino . . . » 76
L. BONARDI	Il Comitato per le riparazioni edilizie di Torino . . . » 78
P. SERANTONI	Ripristino di due tratti franati per cause di guerra nella galleria del Frejus sulla linea Torino-Modane . . . » 79
M. BRUNETTI	L'Azienda Elettrica Municipale di Torino e i suoi programmi . . . » 105
P. VIOTTO	Il concorso per la sistemazione di Piazza Solferino . . . » 113
P. COSTA	Il riattamento degli edifici scolastici della città di Torino . . . » 118
M. BOTTO-MICCA	Il ponte sul Po a Carignano . . . » 139
G. DARDANELLI	Ponte sulla Dora Riparia . . . » 177
Nuovo quartiere in Regione Mirafiori	» 181
A. SAVOJA	Necessità di migliorare gli accessi ferroviari a Torino . . . » 203
Gruppo A. B. R. R.	Arteria d'attraversamento Nord-Sud di Torino . . . » 236
G. BOFFA	Il concorso per il cimitero di Cavoretto - Le caratteristiche fondamentali dell'industria piemontese . . . » 268
G. DARDANELLI	Le strutture in cemento armato di una teleferica industriale . . . » 306

MESTURINO - Notizie sul restauro della chiesa di S. Croce	»	365
MONCELLI - S. KRAUS - Cavalcavia presso Foresto di Susa	»	368

RECENSIONI

Il calcolo delle strutture iperstatiche nella recente letteratura tecnica degli Stati Uniti d'America (V. ZIGNOLI)	pag.	21
Scienza o arte del costruire? di P. L. Nervi (G. BENZI)	»	21
S. A. E. Handbook 1946 (F. ACCARDI)	»	23
L'organizzazione industriale nella recente letteratura degli U.S.A. (V. ZIGNOLI)	»	51
Jean Lebreton - La cité naturelle. 1945 (G. ASTENGO)	»	80
Bollettino 1946 della Società Piemontese d'Archeologia e Belle Arti (Centro di Studi Archeologici ed Artistici del Piemonte) (C. FILIPPI)	»	80
Carlo Bruyda - Stili di Architettura (C. FILIPPI)	»	80
Cerchi a base allargata per autoveicoli industriali (F. A.)	»	81
Cesare Codegone - Sulla termodinamica delle macchine combinate a gas e a vapore (C. M.)	»	81
Metallurgia delle polveri (V. ZIGNOLI)	»	81
A. Ihne - Séchage des bois (C. CODEGONE)	»	81
Pietro Brunelli - L'Associazione Termotecnica Italiana (C. CODEGONE)	»	81
Antonio Capetti - La Turbina a Gas (C. CASCI)	»	119
Libri recenti nel campo della termotecnica (V. ZIGNOLI)	»	146
Ludwig Holberseimer. "The New City", (M. BIANCO)	»	146
Production Handbook (V. ZIGNOLI)	»	182
Manuale dell'Architetto (M. BIANCO)	»	182
C. CASTIGLIA - La prefabbricazione applicata alle grandi costruzioni (compendio)	»	182
Atti del I° Congresso Naz. Termotecnici (E. CODEGONE)	»	206
Osservazione sulla conduzione del calore (CODEGONE)	»	206
Le proprietà termiche del cemento	»	206
Il Freon 22	»	206
Nuovi orientamenti di Scienza delle costruzioni (G. DARDANELLI) (compendio)	»	207
Fisica Tecnica di A. Sellerio (C. CODEGONE)	»	242
Il ciclo Rankine-Clausius (C. M.)	»	242
I costruttori italiani (G. P.)	»	242
C. GORIA - Sulla costituzione del tufo casalese (C. M.)	»	269
Articoli vari sui cementi e sui calcestruzzi (C. GORIA)	»	269
Le comunicazioni Transalpine fra l'Italia, la Francia e la Svizzera Occidentale - A. Quaglia (A. C.)	»	371

INFORMAZIONI

Energia elettrica: come siamo arrivati alla crisi, come potremo superarla (A. DALLA VERDE)	pag.	23
8° Triennale di Milano	»	25
L'aeroporto di Torino	»	53
Il nuovo Direttore del Politecnico	»	120
Commissione igienico-edilizia di Torino per il 1947-48	»	120
Metodologia scientifica	»	120
Rapporti fra datori di lavoro e lavoratori (A. G.)	»	185
Combustibili per il riscaldamento dei locali d'abitazione (A. VACCANEO)	»	208
Installazioni sperimentali per prove su grandi modelli (G. DARDANELLI)	»	243
Utensili ad angolo di spoglia negativo (G. MICHELETTI)	»	246
Proposte per i tram cittadini (C. BERLOTTI)	»	248
Notizie dall'America (R. TEDESCHI)	»	248
Brooklyn battery tunnel in New York City (R. TEDESCHI)	»	271
I° Convegno internazionale di Parigi sulla tecnica dell'Automobile (F. A.)	»	296
La mostra retrospettiva dell'automobile a Parigi (F. A.)	»	311

La partecipazione italiana al Salone dell'Automobile di Parigi (F. A.)	»	311
La lavorazione meccanica di giranti per compressori centrifughi (G. F. MICHELETTI)	»	372
È stato scoperto l'acciaio leggero	»	375

INDUSTRIA EDILIZIA

Per un maggior impiego di macchinario di cantiere (A. GOFFI)	pag.	148
I ribassi d'asta negli appalti (E. GIAY)	»	149
Agevolazioni per le nuove case (A. GOFFI)	»	250
Indagine statistica sulla resistenza dei cementi negli anni 1945-46-47 (G. DARDANELLI)	»	273
A proposito di recenti disastri edilizi (A. GOFFI)	»	275
Sulla necessità di riprendere la manutenzione ordinaria delle nostre case (L. ROSATI)	»	277
Il regolamento per le costruzioni in cemento armato - Regolamento per legge o semplici norme?	»	376

UNIFICAZIONE

Notizie dell'UNI (F. ACCARDI)	pag.	25
L'unificazione nella edilizia (A. GOFFI)	»	25
Classificazione decimale universale per la bibliografia (F. A.)	»	53
Classi principali dello schedario dalla classificazione decimale universale	»	54
Costituzione della Unavia (F. A.)	»	121
Vetri di sicurezza in materie plastiche per autoveicoli (F. A.)	»	148
Costituzione dell'UNIPREA (F. A.)	»	148
Candele per motori negli U.S.A. (F. A.)	»	184
Illuminazione e segnalaz. su autoveicoli (F. A.)	»	249
Impianti di riscaldamento, tubazioni e impianti fissi	»	272

QUESTIONI TRIBUTARIE

Questionario (F. BARBERO)	pag.	28
Decreti 11-11-46 n. 478 e 27-12-46 n. 469	»	28
Questionario (F. BARBERO)	»	55
D. L. L. 7-6-1945; D. L. L. 26-3-1946	»	55

LEGGI E DECRETI

Carichi da considerare nel calcolo dei ponti per strade ordinarie	pag.	27
Nuovi sovraccarichi per il calcolo dei ponti metallici	»	56
Norme per la costruzione, l'installazione, la manutenzione e l'esercizio degli ascensori e dei montacarichi installati a scopi ed usi privati	»	82
Norme per i piani di ricostruzione degli abitati danneggiati dalla guerra (D.L.L. 1-3-45 n. 154)	»	121
Norme tecniche per le slittovie, sciovie, rotovie (D. M. 10-9-46 n. 1184)	»	151
Commenti al D. L. del 10-4-47	»	
L'attuazione dei piani di ricostruzione (CARLO BECCHI)	»	185
Agevolazioni all'edilizia per la ricostruzione (A. GOFFI)	»	187
Norme di Legge a tutela dell'esercizio della professione di Ingegnere	»	xc1
Per una revisione della legislazione nella Toponomastica (G. B. BONGIOANNI)	»	211
Zone di Torino soggette a piano di ricostruzione	»	213
Norme provvisorie sulle seggiovie (D. M. numero 906, 16-4-1947)	»	250
La disciplina degli impianti industriali (V. ZIGNOLI)	»	279

NOTIZIARIO DEGLI ORDINI DEL PIEMONTE

Ordine degli Architetti del Piemonte: Lettera al Sindaco riguardante i permessi di costruzione delle nuove case	pag.	213
Lettere al Presidente della S.I.A.T. e all'Ordine degli Ingegneri di Cuneo sulla tutela professionale	»	cli
Assemblea dell'8 novembre 47	»	350

Aggiornamento tariffe professionali (Lettera al Primo Presidente della Corte d'App. di Torino)	»	378
Ordine degli Ingegneri di Cuneo:		
Assemblea generale 4 marzo 1947	»	124
Tutela dell'esercizio della profess. di Ingegnere	»	160
Lettera di chiarimento all'ordine degli Architetti del Piemonte sulla tutela professionale	»	CLI
Comunicazione agli iscritti	»	379
Ordine degli Ingegneri di Torino:		
Tariffe professionali Circ. N. 5 - 7 gennaio 1947	»	29
Convegno delle commissioni Ingegneri impiegati	»	59
Aviso per gli Ingegneri iscritti all'Albo dei Consulenti Tecnici presso il Tribunale	»	88
Aggiornamento delle tariffe	»	156
Lettera al Sindaco di Torino riguardante i permessi di costruzione per le nuove case	»	213
Assemblea gener. Ordinaria del 15-7-47	»	214

Associazione Aiuto Amichevole	»	2.
Redditi professionali, imposta di R.M. e I.G.E.	»	31

BOLLETTINO DEI PREZZI

Al 1° febbraio 1947	pag.	30
Al 1° marzo 1947	»	89
Al 1° maggio 1947	»	152
Al 1° luglio 1947	»	216
Al 1° settembre 1947	»	280
Al 1° novembre 1947	»	313

SCHEDARIO BIBLIOGRAFICO

Pag. VII, XXI, XXXV, LI, LXXI, LXXIII, LXXV, XCIII, XCV, CXI, CXIII, CXXXI, CXXXIII, CLIII, CLV, CLXXI, CLXXIII, CXCI, CXCHII.

INDICE NOMINATIVO

<i>Hanno scritto su questa Rivista:</i>		Dardanelli G., 177, 199, 207, 232, 243, 273, 306.	Negarville C., 285.
Accardi F., 23, 25, 35, 53, 121, 148, 184, 249, 296, 311.		Dardanelli P., 11.	Norroy M., 297.
Astengo G., 51, 103, 169, 236.		Di Maio F., 39, 223.	Pellegrini E., 44.
Becchi C., 8.		Ferrari M., 136.	Peretti L., 323.
Benzi G., 21.		Ferroglio L., 356.	Perucca E., 288.
Bertolotti C., 248.		Filippi C., 80.	Pizzetti G., 63.
Bianco M., 146, 182, 236.		Giaj E., 149.	Renacco, 236.
Bonardi L., 78.		Goffi A., 25, 148, 185, 250, 275, 376.	Rigotti A., 127, 202.
Boffa G., 26.		Goria C., 269.	Rosati L., 277.
Bonicelli P., 47.		Grignolo F., 191.	Rossi G., 71.
Botto-Micca M., 139.		Kraus S., 368.	Savoia A., 46, 203.
Brunetti M., 105.		Levi F., 131.	Serantoni P., 79.
Canegallo A., 49.		Levi Montalcini G., 169.	Stragiotti L., 359.
Casci C., 119, 191.		Maiorca S., 95, 259.	Tedeschi R., 248, 271.
Castiglia C., 182, 195.		Marchisio M., 300.	Vaccaneo A., 208.
Cini M., 164.		Mesturino V., 76, 365.	Viotto P., 17, 113.
Codegone C., 80, 100, 206, 242, 253.		Moncelli F., 368.	Zanone E., 67.
Costa P., 118.		Morbelli A., 5.	Zignoli V., 21, 51, 80, 146, 161, 182, 229, 351.
Dalla Verde A., 23.		Micheletti G. F., 246, 372.	

Errata-Corrige annata 1947

<i>Un modo particolare di sovralimentazione di un motore ad iniezione - MARCELLO CINI</i>			
		invece di:	si legga:
Pag. 164	2 ^a colonna	p	p _s
	»	η _c	η _t
Pag. 166	Figura 3	variazione della P _{ec}	variazione della p _{ce}
	1 ^a colonna	da p ₄ a p	da p ₄ a p ₃
	»	curva p	curva p _s
Pag. 167	1 ^a »	ascrivere	scrivere
	»	parte p	parte p _{ce}
	»	(fig. 4)	(fig. 3)
	»	fig. 5	fig. 4
	»	fig. 6	fig. 5
	»	fig. 6	fig. 5
	»	fig. 6	fig. 5
Pag. 168	2 ^a »	fig. 6	fig. 5
	»	fig. 6	fig. 5

Ponte sulla Dora Riparia - GIORGIO DARDANELLI

pag. 179 1^a colonna riga 43 invece di: $MN = \frac{1}{2} \frac{\delta}{\mu} \times y$ (essendo y le ordinate dell'asse arcato)

leggasi: $MN = \frac{1}{2} \frac{\delta}{\mu} \times y^1$ (essendo $y^1 = y - x \operatorname{tg} \alpha$ le ordinate dell'asse arcato rispetto a RN).

Deformazioni viscosse dei laterizi - GIORGIO DARDANELLI

Pag. 201 invece della nota 5 si legga: la reazione consigliata per l'accertamento della calce nei laterizi mediante bollitura con soluzione N/10 di acido cloridrico e titolazione dell'eccesso con soluzione N/10 di idrossido di sodio (cfr. LOSANA, *Lezioni di Chimica Applicata*, Torino 1942) aveva infatti rilevato tracce di calce.

Bollettino dei prezzi

Pag. 313 invece di: Elenco al 1° ottobre 1947
si legga: Elenco al 1° novembre 1947



