



ADUNANZA GENERALE DEL 13 NOVEMBRE 1946

Presidenza: ACCARDI.

L'adunanza, promossa dal Gruppo Trasporti, è dedicata ad una comunicazione del Socio SAVOJA sul tema: L'ELETTRIFICAZIONE FERROVIARIA DEL PIEMONTE.

Il testo della comunicazione che è stata attentamente seguita e vivamente apprezzata dai presenti, viene pubblicato a parte nella Rassegna Tecnica.

Aperta la discussione sull'argomento trattato, prendono la parola: MORBIDUCCI, che fa presente i vantaggi della adozione su tutta la linea Torino-Milano della corrente continua, preferibile anche per il minor costo d'impianto e per la scarsa disponibilità di locomotori trifase per alta velocità, Prospetta inoltre la convenienza di utilizzare il carbone risparmiato in centrali termiche sistemate in centri urbani ed abbinate a centrali di riscaldamento con turbo alternatori funzionanti con condensatore caldo.

SOLERI che dichiara preferibile la costruzione di nuove centrali per la Ferrovia; nel caso fosse possibile persuadere gli utenti a rinunciare all'uso dell'energia per scopi termici, le Società elettriche vorrebbero destinarle ad altri usi piuttosto che alla trazione ferroviaria, in relazione anche al basso prezzo al quale viene ceduta.

Risponde SAVOJA per precisare che il tratto Torino P.N.-Torino Dora è già elettrificato con corrente trifase. Il maggior costo d'impianto della linea trifase resta come capitale. Col tempo converrà senz'altro elettrificare tutta la linea a corrente continua; per ora si potrebbe più utilmente utilizzare la somma risparmiata adottando la corrente trifase, seguendo la costruzione di 20 Km. di linea nuova fra Trecate ed Abbiategrasso che ridurrebbe il percorso Torino-Milano di 8 Km. facendo capo a Milano Porta Genova. Conviene infine nell'opportunità di costruire nuove centrali di proprietà delle Ferrovie; le soluzioni proposte hanno lo scopo di superare le difficoltà iniziali.

ZIGNOLI chiede che venga richiesto l'interessamento di quegli Enti che si ritiene possano appoggiare una rapida attuazione del programma di elettrificazione. Nel quadro di questo programma che ha la grandissima importanza per l'economia del Piemonte, propone venga inclusa l'elettrificazione della linea Chiavasso-Aosta, tenuto presente che la Valle di Aosta è grande produttrice di energia elettrica.

ADUNANZA GENERALE DEL 9 GENNAIO 1947

Presidenza: CHEVALLEY

I Soci sono convocati per iniziativa del Gruppo Trasporti per una Comunicazione dell'ing. E. ZANONE sul tema: TECNICA ATTUALE DELLA COSTRUZIONE DEGLI ASCENSORI.

Il testo della comunicazione viene riportato nella «Rassegna Tecnica».

I presenti si sono molto interessati dell'argomento trattato ed al termine della comunicazione l'oratore ha fornito ancora chiarimenti in risposta ai vari quesiti che gli sono stati rivolti. In particolare il Socio MOSSI si è informato sulla opportunità di introdurre dispositivi di blocco per evitare i pericoli di un improvviso ritorno di corrente durante la manovra a mano per il recupero della cabina. L'ing. ZANONE risponde che esistono dispositivi che rispondono a questo requisito di sicurezza, ma che sono scarsamente applicati in quanto non è finora emersa una reale necessità di impiego.

ADUNANZA GENERALE DEL 25 GENNAIO 1947

Presidenza: ZIGNOLI

I soci sono convocati per una Comunicazione dell'ing. Tito BIANCHI di Roma sul tema: L'ORGANIZZAZIONE SCIENTIFICA DEL LAVORO E L'UNIFICAZIONE NELL'OPERA DI RICOSTRUZIONE NAZIONALE.

L'oratore intrattiene i presenti con una ampia rassegna sul lavoro precedentemente svolto in Italia dall'UNI e dall'ENIOS, sottolineando il riconoscimento internazionale per i risultati ottenuti.

Si sofferma quindi ad illustrare la deliberazione dell'assemblea del dicembre scorso che ha dato nuova vita all'UNI sotto forma di una libera associazione, appoggiata dal Ministero dei LL.PP. e dal C.N.R., ed espone i programmi in studio per l'organizzazione in forma federativa dell'ENIOS, che dovrà coordinare il lavoro svolto per libera iniziativa nei vari centri economici della Nazione. Prospetta infine, in larga sintesi la possibilità di trasformare il problema sociale-politico in un problema tecnico organizzativo. Conchiude invocando il concorso di tutti i tecnici per un movimento effettivo di idee attorno agli Enti illustrati affinché per tal via sorga la possibilità di affrontare il problema di una pacificazione sociale ed economica.

ZIGNOLI ringrazia l'oratore ed esprime la fiducia che Torino, con il contributo già dato e che darà ai problemi di organizzazione scientifica, possa ridiventare la capitale del lavoro industriale.

ADUNANZA GENERALE ORDINARIA DELL'11 FEBBRAIO 1947

L'ordine del giorno porta:

- Approvazione del bilancio preventivo 1947 e nomina dei Revisori dei Conti.
- Elezione di due Vice Presidenti in surrogia di PALESTRINO CARLO, *deceduto*; FESSIA ANTONIO, *dimissionario*.
- Esame dello Statuto Federativo proposto dall'ANIAI e di alcuni problemi riguardanti la difesa del titolo.

Presidenza: CHEVALLEY - Soci presenti numero 42.

Alle ore 21,30, aperta la seduta, il PRESIDENTE informa come le note difficoltà di stagione abbiano reso necessario di ritardare oltre la data prevista la convocazione dell'adunanza e ciò anche al fine di assicurare un intervento più numeroso di Soci. Fatta una rapida rassegna dell'attività svolta dalla Società si sofferma ad illustrare l'iniziativa della pubblicazione di «Atti e Rassegna Tecnica» ed invita i Soci a dare il loro appoggio affinché la Società possa degnamente ed utilmente assolvere l'impegno assunto. Comunica infine che verrà prossimamente data diffusione al Regolamento della Società secondo il testo elaborato dalla apposita Commissione.

In tema di bilancio preventivo dà la parola al Tesoriere GOFFI che riferisce sull'andamento economico della Società e propone che per il 1947 venga mantenuta la quota straordinaria di integrazione della quota sociale, in L. 500 annue.

Dà lettura del seguente:

Bilancio preventivo per il 1947

Entrata

Quote sociali N. 600 a L. 100 L. 60.000

Quote straordinarie di integrazione N. 600 a L. 500 L. 300.000

Totale entrate L. 360.000

Uscita

Affitto locali sede L. 80.000

Stipendi personale . . L. 140.000

Illuminazione e riscaldamento L. 30.000

Stampati e posta L. 50.000

Giornali e riviste L. 40.000

Ammortamento e spese gestione L. 20.000

Totale uscite L. 360.000

Quota di integrazione e bilancio preventivo vengono, per alzata di mano, approvati all'unanimità.

A Revisori dei Conti per il 1947 sono riconfermati i Soci ACCARDI, COCCINO, RUFFINONI. Si procede quindi dopo una breve sospensione dell'Adunanza, alla elezione dei due Vice Presidenti. Scrutatori: MONTALDI, FILIPPI, SERENO. Votanti: 39. Al termine delle operazioni di scrutinio il PRESIDENTE proclama eletti i Soci SAVOJA Amedeo con voti 34 e ZIGNOLI Vittorio con voti 32. Segue MIDANA con voti 4 ed altri minori.

In ordine all'esame dello Statuto federativo elaborato dall'ANIAI, il PRESIDENTE dà lettura dei principali articoli e ampiamente illustra la proposta di alcune modifiche intese ad una più precisa affermazione del carattere federativo dell'associazione. In tema dei comitati professionali previsti dallo Statuto ANIAI, prospetta l'evidente difficoltà di impostare una organizzazione di tipo sindacale prima che vengano definite dalla nuova Costituzione Italiana le necessarie premesse e gli istituti che saranno inve-

stiti dei problemi sindacali. Aperta la discussione, prendono la parola ACCARDI, FARAGGIANA, SERENO, per esprimere il parere che la Società debba svolgere una azione culturale e possa affiancarsi ad organismi di natura sindacale.

PERDOMO ritiene che la Società debba invece preoccuparsi degli interessi della categoria e possa utilmente svolgere quell'azione presindacale che è implicita nella tutela degli interessi prevista dallo Statuto Sociale.

REVIGLIO propone la nomina di una Commissione di studio affiancata al Comitato Dirigente, per un più approfondito esame generale dello statuto proposto dall'ANIAI.

Su invito del PRESIDENTE, i presenti designano quali componenti della Commissione proposta i Soci: ACCARDI, FARAGGIANA, PERDOMO, REVIGLIO, SARTORIO, SERENO.

MORTARINO propone la pubblicazione sugli «Atti» dello Statuto ANIAI

come premessa ad una riunione della Società per concludere la discussione sull'argomento. FARAGGIANA si associa. I presenti sono di massima favorevoli alla pubblicazione dopo che la Commissione nominata abbia formulato le sue proposte.

Sul tema «*Difesa del titolo*» il PRESIDENTE riferisce gli sviluppi dell'azione intrapresa dai Periti Industriali e dai Geometri per l'ammissione alle scuole di Ingegneria, e riassume gli o.d.g. delle Commissioni Ministeriali investite del problema. Al termine dell'esposizione propone, ed i presenti approvano, di far pervenire al Ministro della Pubblica Istruzione un voto della Società per ottenere che ai provenienti dagli Istituti Medi Tecnici che aspirano agli studi di Ingegneria sia richiesto un esame di maturità scientifica, con esclusione del solo latino, e siano inoltre limitati i posti nelle scuole di Ingegneria adeguandoli ai mezzi didattici e scientifici di ogni singolo Istituto.

Il PRESIDENTE dà infine notizia

dell'agitazione promossa dall'ANIAI in merito ai «Rapporti fra le Pubbliche Amministrazioni e gli Ingegneri e gli Architetti funzionari e liberi professionisti» azione intesa ad ottenere miglioramenti nel trattamento dei funzionari laureati ed un più largo ricorso ai liberi professionisti per la progettazione delle Opere Pubbliche. Comunica la richiesta della ANIAI che venga costituito da parte della Società un comitato di coordinamento dell'azione da svolgere sul piano nazionale.

Aperta la discussione GOFFI si dichiara favorevole a che la Società affianchi l'azione proposta. RAGAZZONI e REVIGLIO propongono di rimandare la decisione in merito a quando sarà chiarita la posizione della Società di fronte ai problemi sindacali.

Su proposta del PRESIDENTE si delibera di affidare ad una ristretta Commissione l'esame del problema rimandando le decisioni relative ad una successiva adunanza.

PIETRO ENRICO BRUNELLI †

Un grave lutto ha colpito la Società degli Ingegneri e degli Architetti di Torino e con essa la *Tecnica e la Scienza italiana*.

Nelle prime ore del 29 marzo si è spento PIETRO ENRICO BRUNELLI, direttore del Politecnico di Torino e membro della presidenza della nostra Società.

Scompare con Lui una bella figura di Uomo, di Ingegnere, di Soldato!

Di famiglia bolognese, nacque il 1° maggio del 1876 a Chieti, residenza temporanea del Padre, Ingegnere Capo al Genio Civile.

Fatti gli studi classici a Bologna ed a Pisa, si laureò ingegnere civile a Roma nel 1898, ed entrato subito nel Genio Navale, proseguì gli studi a Genova, laureandosi ingegnere navale e meccanico nel 1900.

Brillanti furono gli inizi. Già la tesi sostenuta a Roma, sulle cupole metalliche reticolari, fu pubblicata dal *Giornale del Genio Civile* nel 1899 e tradotta in francese dal Mathieu fu stampata dal Dunod in un volume che uscì nel 1901.

L'intensa attività di cantiere a La Spezia ed a Venezia fu sempre accompagnata da uno studio assiduo e appassionato, i cui frutti apparvero su varie riviste e segnatamente sulla *Rivista Marittima*.

Il giovane studioso fu presto notato. Chiamato al Ministero della Marina a Roma, passò poi all'Accademia Navale di Livorno ad insegnarvi *Termodinamica e Macchine*.

Nel 1906 vinse il concorso alla cattedra di *Costruzione delle Macchine* presso la Scuola per Ingegneri di Napoli e vi iniziò quell'insegnamento universitario che tenne così degnamente per un quarantennio.

Alla Marina continuò tuttavia a dare la sua attività per incarichi speciali. Nel 1912 diresse il difficile ricupero dell'incrociatore «*San Giorgio*» arenatosi nel Golfo di Napoli e durante la prima guerra mondiale attese nei cantieri di Castellamare di



Stabia alla costruzione di una serie di torpediniere.

Rimase in Lui, anche negli ultimi anni, un vivo entusiasmo per le applicazioni navali, alle quali dedicò il meglio del suo alto ingegno e nelle quali imprese un'orma incancellabile.

Furono più volte tradotti e citati all'estero i suoi prediletti studi sulle velocità critiche degli alberi, sulla resistenza delle carene, sulle oscillazioni di aste mobili, sui condensatori di vapore.

Il Ministero della Marina lo premiò con promozioni fino al grado di Colonnello nella Riserva e col conferimento di due Medaglie d'argento, destinate ai benemeriti delle scienze navali.

Socio di varie Accademie scientifiche, quello di Napoli e di Torino e l'Accademia

Pontaniana, diede alle stampe un centinaio di pubblicazioni, fra le quali sono assai diffusi i trattati di *Macchine e di Termotecnica*.

Membro della Commissione per l'Ingegneria e l'Architettura del Consiglio Nazionale delle Ricerche, della Commissione Nazionale per gli studi sul Freddo, del Comitato Motori primi termici del C.E.I., di vari Comitati dell'Ente di Unificazione, diede senza risparmio a questi consessi tecnici il suo autorevole appoggio, affrontando, anche in età avanzata, disagi e difficoltà di viaggio pur di giungere in tempo alle adunanze.

L'attività associativa lo trovò sempre pronto a collaborare, seguendo in ciò, come egli ricordava con compiacenza, l'esempio del Padre, distintosi nelle prime lotte per il riconoscimento legale del titolo di Ingegnere.

Così fu vice presidente della Società degli Ingegneri e Architetti di Napoli e fu tra i primi a ricostituire la nostra Società, accettando di far parte del Consiglio direttivo della stessa.

Così consacrò molti sforzi alla fondazione dell'Associazione Termotecnica Italiana, di cui fu per unanime consenso il primo Presidente Nazionale.

Dal 1945 direttore del Politecnico di Torino, dov'era stato chiamato nel 1932, tenne la carica in anni difficili con rettitudine esemplare, coronando la sua carriera di uomo di scienza e di cittadino, ispirato sempre ai più alti ideali di amore patrio.

Provato dal dolore: la perdita della eletta sposa prima, la totale distruzione della casa poi, nel terribile bombardamento notturno dell'8 dicembre 1942 da cui scampò per miracolo, resse ai colpi con animo fermo e sereno. Cedette in fine il fisico logorato, non lo spirito.

Rimane a noi la sua opera e il suo esempio!

CESARE CODEGONE

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

Sull'equilibrio elastoplastico dei tubi in regime di incrudimento

Negli studi fin qui da me fatti sull'equilibrio elastoplastico dei corpi ho, nella maggior parte dei casi, fatto l'ipotesi di aver a che fare con un materiale ideale che ad una fase di perfetta elasticità facesse succedere una fase di plasticità perfetta caratterizzata dal crescere delle deformazioni sotto carico costante (fig. 1); in particolar modo il mio studio sull'equilibrio elastoplastico dei tubi fu appunto condotto sotto tale ipotesi (1). Per altro date le applicazioni pratiche che a tale studio sono legate prima fra tutte quella dell'autoforzamento delle bocche da fuoco, appare di non indifferente interesse estenderlo al caso più generale, ossia al caso in cui, anzichè con il materiale limite di cui sopra, si abbia a che fare con un materiale quale normalmente si riscontra nelle applicazioni pratiche, suscettibile cioè di incrudimento.

Per questo ricorderò brevemente che il tubo che si considera in questi casi è un tubo indefinito, allo scopo di poter ridurre il problema nel piano: in tal caso infatti, impostata la trattazione analitica in coordinate polari, si ha a che fare con due componenti speciali di tensione l'una nella direzione del raggio del tubo (σ_r) l'altra nella direzione ad essa ortogonale (σ_t): non intervengono, qualora naturalmente la pressione che viene esercitata sulle pareti del tubo sia uniforme, sforzi di taglio.

Vediamo allora - prima di procedere a sviluppi analitici sulle equazioni che devono permetterci di determinare tali componenti di tensione - come sia possibile tener conto della qualità del materiale in tali equazioni ossia quali relazioni sia possibile stabilire tra le deformazioni permanenti che si producono in un corpo sotto sforzi combinati (due tensioni principali) e le deformazioni che si producono sotto una trazione pura equivalente; il criterio di GUEST in merito all'intervento dei fenomeni plastici ci permette di definire la trazione pura S equivalente al carico doppio σ_r e σ_t (dove $\sigma_t > \sigma_r$) in base alla relazione

$$(1) \quad \sigma_t - \sigma_r = S$$

Dette per tanto $\bar{\epsilon}_t$ e $\bar{\epsilon}_r$ le deformazioni permanenti unitarie secondo le due direzioni principali che si producono sotto carico doppio (σ_t , σ_r) e Δ_1 , Δ_2 e Δ_3 le deformazioni permanenti secondo le tre direzioni principali che si producono sotto l'azione di una trazione pura S agente secondo la direzione - p. es. della tensione σ_t , vediamo come può essere modi-

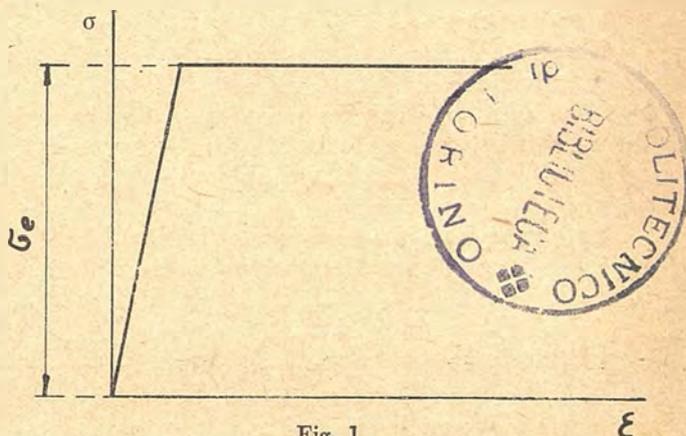


Fig. 1

ficata la (1) in modo da tener conto della ripresa del materiale (2).

Ricordiamo allora che, in teoria dell'elasticità si definisce come scorrimento massimo il rapporto $\frac{\sigma_t - \sigma_r}{2G}$ (G essendo il modulo di elasticità tangenziale) ed estendiamo tale concetto al regime delle deformazioni permanenti: ammettiamo cioè - poichè a tanto ci autorizza la natura del problema e le conferme sperimentali - che si possa scrivere

$$\gamma_{\text{max}}^{\text{permanente}} = \bar{\epsilon}_t - \bar{\epsilon}_r = \frac{\sigma_t - \sigma_r}{2G_1}$$

essendo G_1 l'equivalente, in regime plastico, del modulo sopra considerato.

Per altro, in uno stato di trazione pura S , agente secondo la direzione delle σ_r , qualora sia naturalmente rispettata l'ipotesi della omogeneità e dell'isotropia - si avrà, data la simmetria del carico $\Delta_2 = \Delta_3$ e pertanto

$$\Gamma = \Delta_1 - \Delta_2$$

Una ulteriore semplificazione si può poi introdurre qualora si tenga presente l'ipotesi della conservazione del volume durante la deformazione plastica - ipotesi ampiamente discussa e ritenuta come accettabile negli studi del Generale MALAVAL e dei suoi collaboratori (3): ipotesi che si traduce nel caso nostro nelle due relazioni

$$\begin{cases} \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 = 0 \\ \bar{\epsilon}_r + \bar{\epsilon}_t = 0 \end{cases}$$

(2) Tale caso, che si riconduce sostanzialmente alla sollecitazione di trazione semplice su di una provetta del materiale di cui il tubo in questione è costituito, deve infatti essere considerato nello spazio, non essendo in alcun modo giustificabile la riduzione al piano.

(3) *Memorial d'Artillerie Française* - Anni 1922-1923-1924-1928-1929-1930-1932-1933-1936.

(1) *Pontificia Academia Scientiarum* - Anno IV - Vol. IV - fasc. IV.

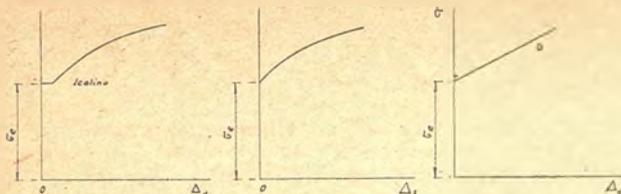


Fig. 2

Si avrà allora:

$$\Gamma = \Delta_1 - \Delta_2 = \frac{3}{2} \Delta_1 = \frac{\text{perm.}}{\gamma_{\text{max}}} = \bar{\varepsilon}_t - \bar{\varepsilon}_r = 2 \bar{\varepsilon}_t$$

e pertanto
$$\bar{\varepsilon}_t = \frac{3}{4} \Delta_1 \quad (2)$$

Siffatta relazione intercorrente fra componente di deformazione plastica sotto carico doppio e sotto trazione pura equivalente permette di tradurre in forma assai semplice il criterio di GUEST sull'intervento della plasticità che abbiamo ammesso di adottare.

Tale criterio, detto σ_e il limite elastico del materiale alla trazione pura traduceva la (1) nella analogia

$$(3) \quad \sigma_t - \sigma_r = \sigma_e$$

Consideriamo ora, nel nuovo ordine di idee che ci siamo proposti, un diagramma di trazione pura dell'acciaio nel quale si porti in ascisse la deformazione permanente unitaria Δ_1 secondo l'asse di trazione e in ordinate la trazione S per unità di sezione residua.

Tale diagramma sarà dato da una curva di andamento parabolico preceduta a meno - a seconda del tipo dell'acciaio - da uno scalino. Nell'un caso come nell'altro è stato dimostrato con dovizia di indagini e di conferme sperimentali (v. opere citate a pag. 4) che si può sostituire, per le piccole deformazioni, la curva parabolica con una retta D che la compensi, senza che questo porti ad inconvenienti apprezzabili nel grado di precisione dei calcoli pratici che possono essere stabiliti sulla scorta di tale approssimazione.

Tale retta avrà per equazione

$$S = \sigma_e + b \Delta_1$$

b essendo il coefficiente angolare della retta D ossia il modulo di incrudimento alla trazione pura.

Siffatta relazione, tenuto conto della (2) ci permetterà di scrivere la (3) nella nuova forma

$$\sigma_t - \sigma_r = \sigma_e + \frac{4}{3} b \bar{\varepsilon}_t$$

e, posto $b_c = \frac{4}{3} b$: $\sigma_t - \sigma_r = \sigma_e + b_c \bar{\varepsilon}_t$

forma che costituisce la traduzione analitica del criterio di GUEST sopra citato allorchè si voglia tener conto dell'incrudimento del materiale e che può servire di base allo studio che forma l'oggetto della presente trattazione.

Una volta stabilita l'equazione (4) non si ha infatti che a ricondursi alla via già seguita nella già citata opera sull'equilibrio elastoplastico dei tubi. In essa, prendendo le mosse dal principio di Colonnetti si poneva la condizione di minimo per l'espressione:

$$\int_{r_1}^{r_0} \left\{ \frac{\pi}{E} (\sigma_r^2 + \sigma_t^2) - \frac{2\pi}{mE} \sigma_r \sigma_t \right\} r dr + \int_{r_1}^{r_0} \left\{ 2\pi (\bar{\varepsilon}_r \sigma_r + \bar{\varepsilon}_t \sigma_t) \right\} r dr$$

e questo conduceva ad una equazione differenziale del tipo

$$r^2 \varphi'' + r \varphi' - \varphi + 2E \bar{\varepsilon}_t r + E \bar{\varepsilon}_t' r^2 = 0 \quad (5)$$

(essendo $\varphi = r \sigma_r$) dalla quale era possibile ricavare le espressioni della σ_r e della σ_t come funzioni integrali della $\bar{\varepsilon}_t = \bar{\varepsilon}$ e della sua derivata prima (la legge di distribuzione di tali $\bar{\varepsilon}$ era ancora incognita). Per determinare tale legge si imponeva appunto la condizione di plasticità di GUEST che era in tal caso la (3) e che nel caso attuale è la già stabilita (4).

Ometto - per non appesantire la trattazione - i passaggi analitici di cui il lettore potrà rendersi ragione consultando l'opera già citata, per scrivere senz'altro la (4) nella forma che le compete qualora si sostituisca a σ_r e σ_t le espressioni che si ricavano dall'integrazione della (5)

$$-\frac{2B}{r^2} - \frac{2E}{r^2} \int_{r_1}^r \left(\bar{\varepsilon} r + \frac{\bar{\varepsilon}' r^2}{2} \right) dr = \sigma_e + b_c \bar{\varepsilon} \quad (6)$$

Da tale equazione non è difficile determinare la legge di distribuzione delle $\bar{\varepsilon}$ che risulta

$$\bar{\varepsilon} = - \frac{\sigma_e}{E + b_c} + \frac{C}{r^2} \quad (7)$$

La costante arbitraria C che figura in tale equazione si può determinare con una condizione ai limiti che è legata ai regime di plasticità che si intende prendere in considerazione. Così, se si vorrà trattare il caso di plasticità estesa a parte della sezione, pur naturalmente tenendo conto della ripresa del materiale, bisognerà imporre che sia $\bar{\varepsilon} = 0$ per $r = r_f$ indicando con r_f il raggio di frontiera ossia il raggio del cerchio che separa la zona in cui le deformazioni sono ancora elastiche da quella in cui alle deformazioni elastiche si sono sommate delle deformazioni plastiche. In tal caso lo sviluppo analitico, che ometto per brevità, porta alle seguenti formule per le componenti speciali di tensione:

a) Periodo semielastico

dove $\bar{\varepsilon} \neq 0$
$$\bar{\varepsilon} = \frac{\sigma_e}{E + b_c} \left(\frac{r_f^2}{r^2} - 1 \right)$$

$$\sigma_r = - \frac{E \sigma_e}{E + b_c} \left(\log \frac{r_f}{r} + \frac{1}{2} \right) - \frac{\sigma_e}{E + b_c} \cdot \frac{b_c r_f^2}{2 r^2} + \frac{\sigma_e r_f^2}{2 r_0^2}$$

$$\sigma_t = - \frac{E \sigma_e}{E + b_c} \left(\log \frac{r_f}{r} - \frac{1}{2} \right) + \frac{\sigma_e}{E + b_c} \frac{b_c r_f^2}{2 r^2} + \frac{\sigma_e r_f^2}{2 r_0^2} \quad (8)$$

dove $\bar{\varepsilon} = 0$

$$\sigma_r = \frac{\sigma_e r_f^2}{2} \left(\frac{1}{r_0^2} - \frac{1}{r^2} \right) \quad \sigma_t = \frac{\sigma_e r_f^2}{2} \left(\frac{1}{r_0^2} + \frac{1}{r^2} \right)$$

pressione interna corrispondente:

$$p = \frac{E \sigma_e \left(\log \frac{r_f}{r_1} - \frac{r_f^2}{2 r_0^2} + \frac{1}{2} \right) - b_c \sigma_e r_f^2 \left(\frac{r_1^2 - r_0^2}{2 r_1^2 r_0^2} \right)}{E + b_c} \quad (9)$$

b) Plasticità estesa a tutta la sezione ($r_f = r_e$)
o fine del periodo semielastico

$$\sigma_r = -\frac{E \sigma_e}{E + b_c} \log \frac{r_e}{r} - \frac{b_c \sigma_e}{2(E + b_c)} \left\{ \frac{r_e^2}{r^2} - 1 \right\} \quad (10)$$

$$\sigma_t = \sigma_e - \frac{b_c \sigma_e}{2(E + b_c)} \left(1 - \frac{r_e^2}{r^2} \right) - \frac{E \sigma_e}{E + b_c} \log \frac{r_e}{r}$$

Pressione interna corrispondente

$$p = \frac{E \sigma_e \log \frac{r_e}{r_i} - b_c \sigma_e \frac{(r_i^2 - r_e^2)}{2 r_i^2}}{E + b_c} \quad (11)$$

c) Plasticità estesa a tutta la sezione con la presenza di una deformazione permanente anche sulla circonferenza esterna (incrudimento totale).

Questo caso può essere preso in considerazione appunto in virtù del fatto che si suppone di aver a che fare con un materiale suscettibile di incrudimento: sarebbe infatti privo di ogni significato qualora si fosse considerato il materiale di fig. 1 per il quale anche il caso b) costituiva già un caso limite. Si ammette pertanto di avere in corrispondenza della circonferenza esterna del tubo, una deformazione plastica - sempre piccolissima - ma comunque diversa da 0 che chiameremo $\bar{\varepsilon}_1$. In tal caso la costante C che figura nella equazione (7) si determina imponendo che, per $r = r_e$ sia $\bar{\varepsilon} = \bar{\varepsilon}_1$ e la legge di distribuzione delle deformazioni plastiche $\bar{\varepsilon}$ viene ad essere data dalla formula:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\sigma_e}{E + b_c} \left(\frac{r_e^2}{r^2} - 1 \right) + \frac{\bar{\varepsilon}_1 r_e^2}{r^2} \quad (12)$$

Di conseguenza le σ vengono ad essere date dalle equazioni:

$$\sigma_r = -\frac{E \sigma_e}{E + b_c} \log \frac{r_e}{r} + \frac{b_c}{2} \left(1 - \frac{r_e^2}{r^2} \right) \left(\frac{\sigma_e}{E + b_c} + \bar{\varepsilon}_1 \right)$$

$$\sigma_t = -\frac{E \sigma_e}{E + b_c} \log \frac{r_e}{r} + \frac{b_c}{2} \left(1 + \frac{r_e^2}{r^2} \right) \left(\frac{\sigma_e}{E + b_c} + \bar{\varepsilon}_1 \right) + \frac{E \sigma_e}{E + b_c} \quad (13)$$

e la pressione interna corrispondente vale:

$$p = \frac{E \sigma_e \log \frac{r_e}{r_i} - \frac{b_c}{2 r_i^2} \left(\bar{\varepsilon}_1 + \frac{\sigma_e}{E + b_c} \right) (r_i^2 - r_e^2)}{E + b_c} \quad (14)$$

L'andamento delle σ nei tre casi a) b) c) così considerati non differisce in modo vistoso da quello già tracciato nei diagrammi del citato studio relativo al caso di un tubo costituito dal materiale limite di fig. 1: altrettanto si può dire per i diagrammi relativi alle tensioni σ_r' e σ_t' che caratterizzano il regime di equilibrio del tubo a riposo, ossia allorchè si annulla il valore della pressione interna. (Le formule che danno il valore di tali tensioni si possono facilmente ricavare sulla scorta delle (7) e (7') del già citato studio, tenendo conto delle nuove espressioni della $\bar{\varepsilon}$).

Può essere per contro interessante confrontare i due casi per quanto riguarda il guadagno di pres-

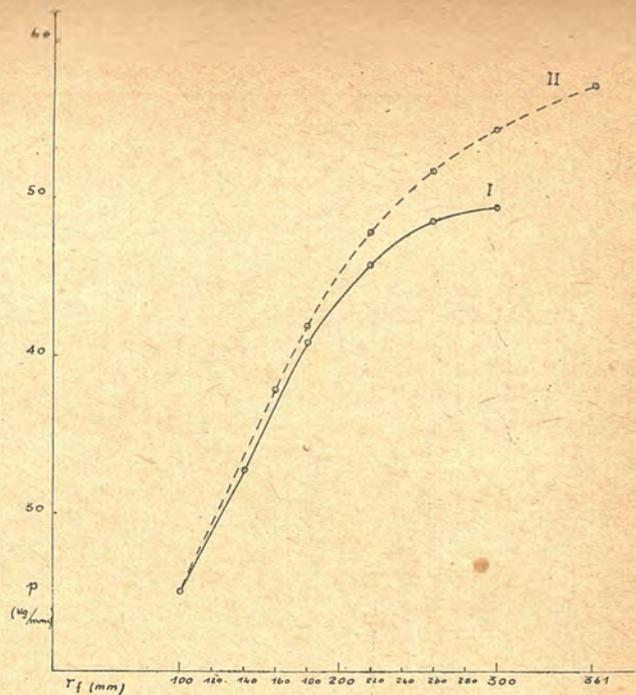


Fig. 3

sione interna che l'autoforzamento permette di realizzare. La fig. 3 mostra appunto tale confronto in quanto in essa sono tracciate le curve « raggio di frontiera - pressione di autoforzamento » per un tubo di determinate caratteristiche geometriche e di caratteristiche meccaniche corrispondenti ai due casi di materiale a diagramma limite (fig. 1) e di materiale suscettibile di incrudimento (fig. 2): la curva relativa al primo caso è disegnata a tratto pieno, la curva II relativa al secondo è tratteggiata.

Più precisamente si è fatto riferimento all'esempio già preso in considerazione nella memoria di cui alla nota di pag. 63, ossia:

acciaio al nickel di caratteristiche $\sigma_e = 45 \text{ Kg/mm}^2$
 $E = 1954 \text{ t/cm}^2$

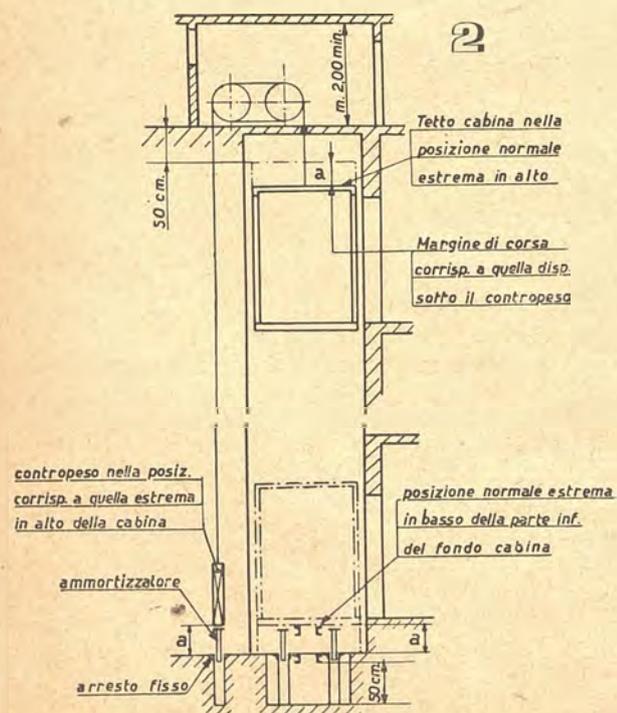
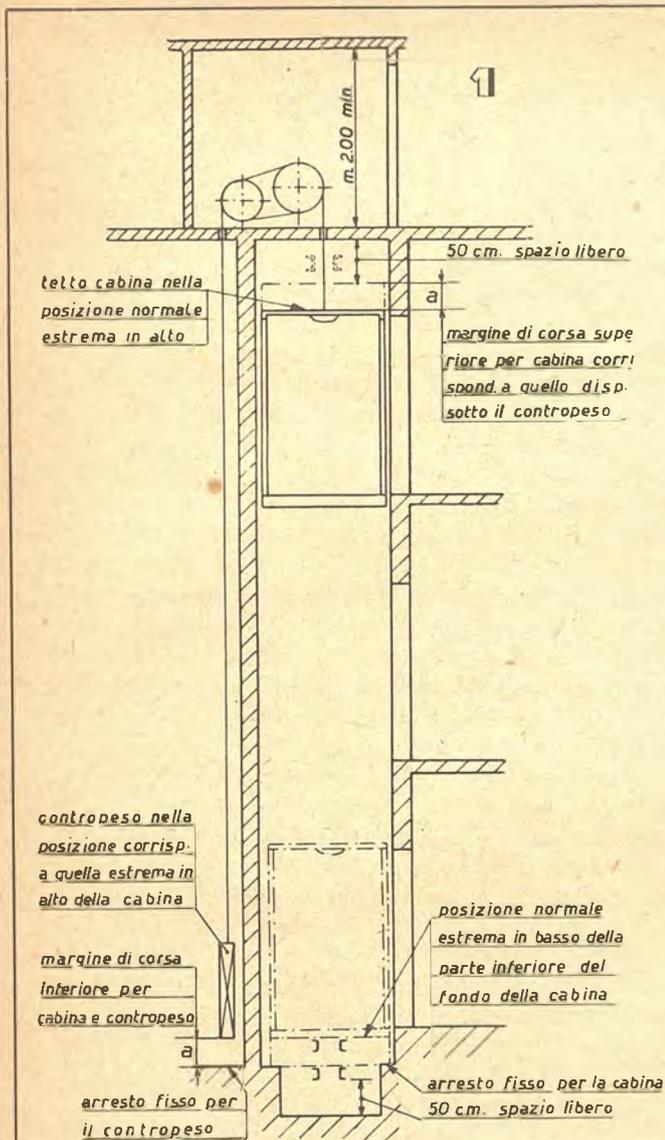
rapporto dei raggi $\frac{r_e}{r_i} = 3$

e si è supposto di dotare il materiale di una ripresa dopo snervamento corrispondente ad un $b_c = 80 \text{ t/cm}^2$. I due diagrammi sono quindi stati tracciati per r_i variabile da cm. 10 a cm. 30: inoltre per il diagramma II è stato determinato un punto relativo ad un caso di incrudimento totale corrispondente ad una $\bar{\varepsilon}_1 = 0,01 \text{ mm}$. (il che si traduceva in un raggio ideale di annullamento delle $\bar{\varepsilon} = \text{cm. } 36,1$).

L'esame delle due curve mostra come il guadagno di pressione sia sensibile nel caso II rispetto al caso I specialmente allorchè le deformazioni plastiche si estendono a buona parte od a tutta la sezione e divenga poi sensibilissimo allorchè si passa ad ammettere deformazioni plastiche 0 in corrispondenza del raggio esterno: caso quest'ultimo che non è - come molti potrebbero pensare - una audacia teorica chè anzi l'autoforzamento delle bocche da fuoco in regime di incrudimento totale è entrato nella comune pratica delle costruzioni di artiglieria.

Spero pertanto che le formule ricavate nel presente studio possano essere di qualche utilità agli studiosi ed ai tecnici che si interessano dell'argomento.

Giulio Pizzetti



SCHEMI QUOTATI PER L'IMPIANTO DEGLI ASCENSORI

(cortesemente forniti dall'Ing. E. Zanone e che rispettano le norme del D. L. 31-8-45 n. 600, pubblicato nell'apposita rubrica a pag. 82)

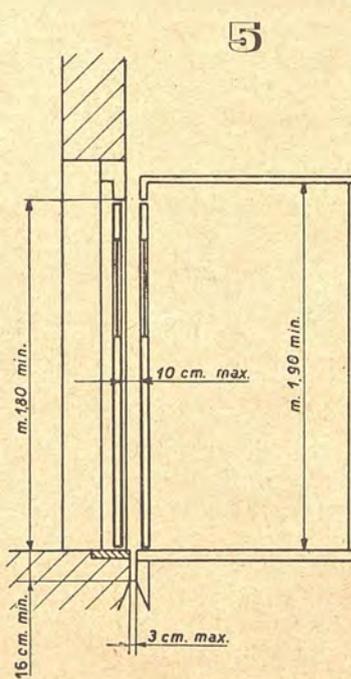
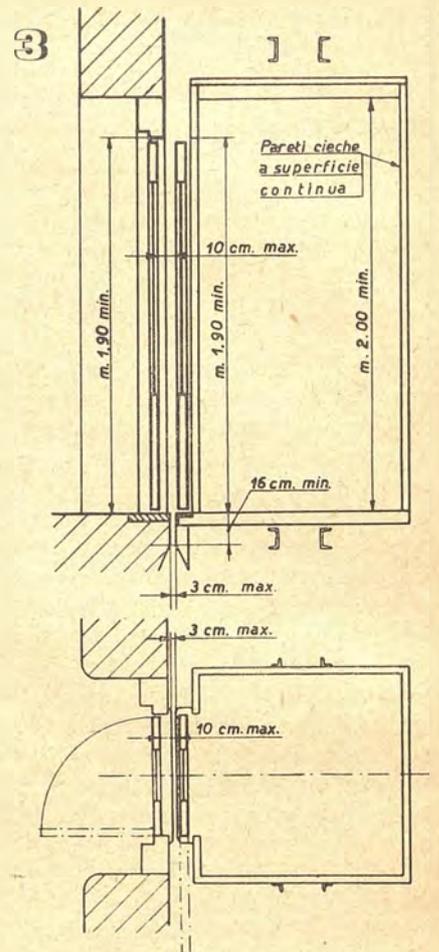
1 - Spazi liberi e margini di corsa agli estremi del vano per ascensori con velocità minore di 1,50 m/s.

2 - Spazi liberi e margini di corsa agli estremi del vano per ascensori con velocità maggiore di 1,50 m/s.

3 - Norme regolamentari per le porte degli accessi al vano. Cat. A e B con porte.

4 - Norme regolamentari per le porte degli accessi al vano. Cat. B e C senza porte di cabina.

5 - Norme regolamentari per le porte degli accessi al vano. Cat. C con porte.



L'odierna tecnica costruttiva degli impianti ascensori

Le doti principali che possono essere assunte come caratteristiche fondamentali a cui deve rispondere un impianto di ascensori sono la sicurezza di funzionamento, la sua silenziosità e il poterlo mantenere in efficienza con una manutenzione quanto possibile ridotta.

È perciò sotto questo triplice aspetto che verranno brevemente considerati i progressi realizzati in questo ultimo decennio nella costruzione degli ascensori, resi via via più complicati dalle incessanti richieste di nuove esigenze e di nuovi automatismi.

Anzitutto la velocità, che da 0,60/0,80 m/s. per gli impianti normali, sale a 1,20/1,50 m/s. per quelli veloci, per superare i 2/m s. per quelli che chiamerei rapidi. È chiaro che le difficoltà di carattere tecnico che occorre superare aumentano esse pure con la velocità, anzi, quasi sempre, col quadrato della velocità. Disgraziatamente il contributo al miglioramento del servizio ed all'aumento del traffico aumenta invece meno rapidamente che con la velocità. Ciò è evidente pensando come la maggior parte del tempo richiesta per un percorso di media durata viene assorbito dal tempo occorrente per l'apertura e chiusura delle porte e da quello richiesto per l'ingresso e l'uscita dei passeggeri dalla cabina. Da ciò la necessità di adottare negli impianti veloci e rapidi porte ad apertura contemporanea ed automatica, nonché sistemi di comando con ciclo automatico di manovra, i cosiddetti comandi selettivi. Tutto questo porta necessariamente ad una complicazione costruttiva sempre maggiore per i numerosi apparecchi a funzionamento interamente automatico che occorre adottare. Ci limiteremo solo a qualche cenno per le parti più essenziali dell'impianto.

Il macchinario di sollevamento ne costituisce una prima parte, la più importante e direi caratteristica di un impianto ascensori. È giusto che ad essa vengano riservate le cure e le attenzioni che le competono per assicurare un servizio che, specie negli edifici ad uso pubblico, come per esempio alberghi ed uffici, può essere particolarmente pesante. Difatti, se si considera che la velocità di regime in questi casi non si scosta troppo da 1,50 m./s., che le porte automatiche consentono di evacuare e fare il carico della cabina in pochi secondi, e che sovente la prestazione è richiesta tra piano e piano posti ad una distanza che non sempre raggiunge e raramente supera i 4 m., si comprende facilmente come possano essere raggiunte e sovente superate, condizioni di funzionamento con rapporto di intermittenza del 60 % e con un numero di avviamenti orari superiore a 150. E ciò è tanto più gravoso in quanto il periodo di avviamento assorbe una parte preponderante della prestazione del motore, mentre la quota spettante al funzionamento a regime è relativamente modesta e nel caso di servizio tra piano e piano, trascurabile.

Naturalmente, poichè l'avviamento è da prevedersi sotto carico e l'inerzia delle masse in movimento è sempre notevolissima, specie negli impianti ad alta velocità dato che aumenta con il quadrato della medesima, la coppia che si richiede nel periodo di avviamento supera notevolmente quella normale per il funzionamento a regime: mentre ci si può anche accontentare di una volta e mezza per gli impianti a bassa velocità, quasi sempre montacarichi, con velocità di 0,40 m/s., occorre giungere almeno a circa 2 per quelli normali con velocità di 0,80 m/s., e sino ad oltre 2,5 per quelli con velocità maggiore di 1 m/s. La durata del periodo di avviamento varia, come ordine di grandezza da 1 a 3 secondi. Da ciò si comprende facilmente come i motori debbano essere costruiti con criteri affatto particolari, ed ampiamente dimensionati onde contenere il riscaldamento nei limiti normali ammessi. Si ricorre per le medie potenze ai motori in corto circuito a doppia od anche a tripla gabbia quando sia consentita l'inserzione diretta, talvolta addolcita con opportune resistenze statoriche, oppure ai motori ad anelli con cui l'avviamento è attuato operando la disinserzione graduale delle relative resistenze. Negli impianti ad alta velocità e specialmente in quelli a velocità superiore ai due metri e che abbiamo chiamato rapidi, trovano invece campo di applicazione i motori a corrente alternata a collettore, quelli a corrente continua con regolazione a tensione variabile, gruppi Ward-Leonard, ed infine vengono preconizzate come pienamente rispondenti alle esigenze di impianto e di funzionamento le installazioni multiple utilizzanti la metadinamo. Ma se per l'avviamento le difficoltà che si presentano sono comunque facilmente superabili anche per i casi di maggiore importanza, non così si può dire per l'arresto della cabina al piano, che deve compiersi possibilmente senza scossoni e, soprattutto, in modo che il piano del pavimento della cabina risulti allo stesso livello di quello del pianerottolo o, per lo meno, le differenze vengano contenute entro limiti tollerabili. Per gli ascensori comuni a bassa o a media velocità, comunque non superiore a 0,80 m/s, l'arresto si attua, salvo casi specialissimi, a mezzo del freno montato sull'asse motore.

Ma per le velocità maggiori le cose si complicano; le variazioni di carico della cabina, quelle delle condizioni di marcia (salita o discesa), quelle dovute all'allungamento delle funi, e quelle dovute alle condizioni di regolazione del freno, fanno sì che non è più possibile l'arresto per mezzo della sola azione del freno se non aumentandone l'intensità e in modo tale da renderla praticamente intollerabile per la brutalità che ne risulterebbe all'arresto stesso. È necessario allora ridurre preventivamente e gradualmente la velocità di regime a valori minori di 0,30 0,40 m/s. Servono all'uopo i gruppi livellatori, usati

specialmente quando le differenze di livello ammesse si riducono a pochi millimetri. Essi consistono in un organo supplementare avente una potenza ridotta rispetto a quella del gruppo principale all'incirca nel rapporto delle velocità e che viene inserito nel tratto di corsa prossimo alla posizione di arresto dopo di aver disinserito il gruppo principale. L'inserzione del livellatore si attua a mezzo di innesto a frizione e la gradualità del passaggio tra le due velocità si consegue utilizzando l'inerzia delle masse in moto e lo slittamento della frizione, oppure provocando un rallentamento della velocità di regime sino al valore prossimo a quello di funzionamento del livellatore per mezzo dello stesso freno principale. Il gruppo livellatore, formato com'è dal motore, riduttore, innesto a frizione con relativo comando elettromagnetico, freno sul livellatore con relativo comando elettromagnetico, costituisce un meccanismo che aggiunto al gruppo di sollevamento principale forma un insieme che risulta abbastanza complesso per funzionare in modo interamente automatico e generalmente senza sorveglianza, e quindi con tutte le conseguenze di un sensibile maggior costo iniziale di esercizio. Una semplificazione notevole si consegue invece con i motori a doppia polarità, con i quali è possibile disporre di due velocità diverse sull'albero della vite senza fine ed attuare il passaggio di velocità con un semplice scambio di polarità. La gradualità del passaggio dovuto esclusivamente ad azioni elettriche viene in questo caso attuata utilizzando le masse in movimento, specie quelle rotanti le quali vanno opportunamente proporzionate. Non è da credere però che le cose vadano troppo lisce. Certe variazioni improvvisate della velocità che si avvertono nel passaggio in più di un impianto di questo tipo, e con accompagnamento di un fischio noiosissimo, e che possono riuscire particolarmente sgradevoli per i passeggeri, indicano che la costruzione di tali motori va fatta con uno studio ed una cura che possono essere invece trascurati nelle costruzioni normali.

Occorrerà cioè tenere bassi i valori dell'induzione, un numero ed un'inclinazione opportuna delle cave, il montaggio del pacco di lamierini a perfetta regola d'arte, ed un proporzionamento tale da realizzare durante il periodo in cui il motore è collegato per il funzionamento alla velocità di rallento e gira ad una velocità ipersincrona, una coppia frenante per quanto possibile uniforme. Una soluzione notevole dal punto di vista della silenziosità e della gradualità del passaggio è quella adottata da una casa svizzera e che consiste nel collegare in cascata i due motori aventi polarità diversa. Per potenze non troppo grandi, e cioè sino a 10 cav. la doppia polarità può essere ottenuta su uno stesso motore, con notevole vantaggio sull'economia di impianto e di manutenzione. Il rapporto tra la velocità di regime e quella di rallento è generalmente di 3 o di 4. Nel caso di collegamento dei motori in cascata si giunge sino a 10, con chè la velocità di rallento per gli impianti che hanno una velocità di regime sino a 1,50 m/s. risulta notevolmente inferiore ai valori precedentemente dichiarati di 0,30/0,40. Per velocità superiori, e specialmente per gli ascensori rapidi, anche i motori a doppia velocità si dimostra-

no inadatti per rispondere alle esigenze del servizio specialmente dal punto di vista economico. Si ricorre allora come è già stato accennato, ai motori a velocità variabile, quali i motori a corrente alternata a collettore ed a quelli a corrente continua. Di questo ultimo tipo da segnalare per l'importanza e il numero degli impianti i tipi con regolazione per variazione di tensione realizzati secondo lo schema Ward-Leonard. Abbiamo ormai in Italia notevoli esempi di tali applicazioni: citiamo, per i motori a collettore, il gruppo di 5 impianti del grattacielo Invernizzi di Genova ($V=2,50$ m/s, n. 32 piani, corsa 110 m., portata 10 persone), l'impianto della Torre di Milano ($V=3$ m/s, n. 2 fermate, corsa 100 m., portata 6 persone); per i gruppi Ward-Leonard citiamo l'impianto più importante, quello del palazzo Montecatini di Milano.

In genere i motori a corrente alternata sono del tipo a 4 ed a 6 poli; per essi si esige una perfetta equilibratura statica e dinamica onde eliminare ogni causa di vibrazione; molto discusso se il loro montaggio debba essere su cuscinetti a sfere od a bronzine, per la rumorosità a cui sono soggetti i cuscinetti di rotolamento quando non siano opportunamente selezionati e montati con cure affatto particolari, per cui il montaggio su bronzine viene rivendicato come una caratteristica di pregio da talune ditte costruttrici malgrado le maggiori attenzioni che richiedono per la loro manutenzione. I motori a due poli vengono invece scartati senz'altro, anche se più convenienti come spesa d'impianto, come quelli che presentano le maggiori difficoltà per ottenere le qualità sopra indicate. Inoltre essi male si prestano per l'eccessivo rapporto di riduzione che ne consegue per il riduttore, per un proporzionamento armonico e razionale di quest'ultimo e per le gagliarde forze d'inerzia che vengono eccitate nei frequentissimi e ricorrenti periodi d'avviamento e di arresto.

Il numero di giri della puleggia di trazione su cui si adagiano le funi è dell'ordine di qualche decina: ad esempio con un diametro della puleggia di 700 mm. e per una velocità di 1,50 m/s. tale numero è di 42 giri. Il numero di giri del motore è invece compreso, per le polarità ammesse e con le frequenze solite, tra 850 e 1450 giri al minuto primo, onde la necessità di interporre tra il motore e la puleggia di trazione un riduttore di velocità. Il rapporto di riduzione è, per ascensori a velocità normale, generalmente compreso tra 20 e 50, mentre per i montacarichi può anche essere maggiore di 100. Il riduttore più adatto e che viene generalmente impiegato per il suo funzionamento dolce e silenzioso è quello con vite senza fine e ruota elicoidale racchiusi in scatola per funzionamento in bagno d'olio. Anche questi meccanismi vanno costruiti con cura particolare seguendo le norme costruttive della meccanica di precisione. Difatti la naturale dolcezza dell'imbocco non deve trarre in inganno facendolo ritenere esente da ogni possibilità di vibrazioni. Non è sufficiente che il riduttore come tale risulti silenzioso, ma occorre che l'imbocco vite/ruota assicuri una rotazione con velocità assolutamente uniforme della puleggia di trazione, poichè questa ha dimensioni suffi-

cienti per mettere in evidenza le eventuali imperfezioni della dentatura. Queste imperfezioni vengono esaltate dalla elasticità della fune, la quale colla cabina ad essa sospesa, costituisce un sistema elastico capace di vibrare in modo noiosissimo, specie quando si raggiungono le condizioni di risonanza come, purtroppo, è da constatare in un numero di casi maggiore di quanto si possa pensare. Il taglio della dentatura va quindi fatto seguendo le norme che regolano la lavorazione di precisione, ed è auspicabile che si generalizzi l'impiego da noi già attuato, di viti cementate, temperate e rettificata, in sostituzione di quelle in acciaio duro, che è ancor oggi largamente impiegato. Per garantire la silenziosità si giunge, analogamente a quanto abbiamo accennato per i motori, ad esaltare l'esclusivo impiego dei cuscinetti lisci con bronzine; si prescrivono norme particolari per la scelta ed il montaggio dei cuscinetti reggispira della vite senza fine, cuscinetti difficilmente sostituibili con ralle piane per il carico notevole a cui sono soggetti, e che, nelle costruzioni più recenti vengono sostituiti con notevole vantaggio da cuscinetti radiali a gola profonda senza taglio sfere, seguendo in questo la pratica costruttiva largamente diffusa in altri campi. È ancora degno di nota dal punto di vista costruttivo, la tendenza a sostituire il montaggio su sede cilindrica, delle puleggie di trazione e del freno nonchè dei giunti col motore, sui relativi alberi, montaggio di esecuzione assai delicata e costosa, con la sede conica, oppure con sedi ancora cilindriche ma con il collegamento realizzato a mezzo di scanalature multiple. Tali sistemi permettono un montaggio facile e accurato, e di contare con tranquillità sulla stabilità del collegamento per un tempo praticamente indefinito. Il montaggio cilindrico, invece, se non è realizzato in modo scrupoloso, può dar luogo sotto il tormento degli avviamenti e degli arresti ripetuti, dopo un periodo di funzionamento, sovente assai breve, a giochi pericolosi e alla necessità di riparazioni in loco.

Una cura particolare è riservata dai costruttori alla lubrificazione, che si vuole avvenga per quanto possibile in modo automatico per tutti gli organi che la richiedono. Occorre al tempo stesso evitare tutte le perdite d'olio che oltre a provocare il suo frequente rinnovo, imbrattano in modo deplorevole macchine e locali, e non sono più ammesse nelle moderne costruzioni. A parte i vantaggi della garanzia e della continuità dell'azione lubrificante, nonchè della maggiore pulizia, si ottiene di esonerare il personale addetto alla manutenzione da eccessive precauzioni. Mentre l'impiego dei cuscinetti di rotolamento sugli alberi veloci del motore e della vite senza fine è criticato da alcuni costruttori, esso tende invece a generalizzarsi, specie per gli impianti veloci e di una certa importanza, su tutti gli alberi lenti, a cominciare da quello della ruota elicoidale sul riduttore sino a quelli delle varie puleggie di trazione o di rinvio; in tal modo si toglie la necessità di una lubrificazione periodica frequente, sovente poco accessibile e che perciò si dimentica volentieri; si migliora in modo cospicuo, a prima vista insospettabile, il rendimento dell'impianto in genere, in modo particolare ap-

prezzabile nel periodo d'avviamento ed ancor più dopo la sosta notturna nella stagione invernale.

Lungo il vano della cabina noi troviamo parecchie apparecchiature comandate dal movimento della cabina stessa a mezzo di opportune piastre sagomate ad essa rigidamente collegate: le apparecchiature elettriche di comando costituite dagli invertitori da piano, le leve di comando aperture catenacci alle porte e, quando vi sono le porte scorrevoli, gli organi di collegamento tra la porta di cabina e la porta del piano. Occorre quindi che la posizione relativa tra la cabina e dette apparecchiature sia ben definita e costante col tempo. A ciò provvedono le guide che debbono essere diritte, di dimensioni uniformi, con superficie di scorrimento ben lisce e senza risalti alle giunzioni, al fine di consentire che i pattini possano correre senza apprezzabile giuoco, altrimenti non solo è compromesso il funzionamento degli organi sopra elencati, ma ne risulta anche una marcia rumorosa per la ruvidezza delle superfici di scorrimento, per gli urti che derivano dalla loro non perfetta linearità, ed infine per quelli fastidiosissimi per l'eccessivo giuoco ai pattini e causati dal movimento delle persone. Perciò, mentre per velocità minori a m. 0,40 si impiegano guide in ferro semplicemente laminato, per velocità via via maggiori si adottano rispettivamente quelle fresate, piallate o meglio rettificata. Ottimi risultati si sono ottenuti con guide trafilate, fornite per i profili a T prima della guerra dall'industria tedesca. Le guide però, qualunque sia il tipo adottato presentano un grave difetto: la difficoltà di poter attuare una conveniente lubrificazione in modo razionale e che non faccia assumere un aspetto così poco estetico e discretamente sudicio agli impianti fatti in vano scala. È pertanto da auspicare una qualche soluzione del problema che faccia onore ai nostri costruttori.

Vogliamo ancora accennare brevemente ai più notevoli progressi realizzati nella costruzione delle apparecchiature elettriche: a) Sostituzione della corrente alternata con la corrente continua, ottenuta facilmente a mezzo di raddrizzatore a secco, per tutti i numerosi elettromagneti a cui si deve ricorrere per il funzionamento di vari organi quali ad esempio quelli per l'apertura del freno, per la manovra delle sagome mobili poste sulla cabina, quelli numerosi sempre ed in special modo negli impianti con manovra selettiva, sistemati sul quadro di manovra per il comando degli interruttori. Tale sostituzione è stata fatta allo scopo di togliere il ronzio caratteristico che si riscontra frequentemente negli elettromagneti eccitati a corrente alternata.

Questa viene invece talvolta conservata per i rimanenti circuiti di manovra che sono sprovvisti di interruttori con manovra a mano, per la minore possibilità di ossidazione che presentano i contatti dei medesimi. Naturalmente, due circuiti con correnti di diversa natura complicano notevolmente l'impianto, ma sono tali i vantaggi che se ne hanno che riteniamo desiderabile la generalizzazione di tale sistema. - b) Contatti dei relé di manovra e quelli per passaggio di corrente per l'alimentazione dei motori in argento, in sostituzione dei contatti rame/rame o di quelli più sicuri, ma molto più in-

gombranti e di manutenzione assai più onerosa, di rame e carbone. - c) Tendenza all'impiego per i numerosi relé di manovra di quelli di tipo telefonico, i quali consentono una notevole riduzione dell'ingombro dei quadri su cui vengono sistemati, e che è particolarmente apprezzabile negli impianti con un numero di piani elevato, specialmente quando sono con la manovra selettiva.

Le apparecchiature sistemate lungo il vano di corsa, sia esso proprio o si utilizzi il vano scala, che sono comandate dalla cabina ed a cui abbiamo accennato, sono però causa notevole di rumori: malgrado i perfezionamenti introdotti recentemente in tali organi, difficilmente si riesce ad ottenere un funzionamento silenzioso per velocità maggiori di 1 m/s. e perciò la loro presenza viene avvertita in modo più o meno notevole al passaggio della cabina a ciascun piano. Tale inconveniente viene superato, specie negli impianti ad alta velocità, col trasportare e raggruppare in sala macchine tutti gli interruttori da piano in un solo apparecchio, chiamato selettore da piano, ove un organo, o più organi mobili ripetono in scala ridotta, il movimento della cabina a cui sono collegati mediante un comando flessibile. Tale soluzione consente un controllo ed una manutenzione incomparabilmente migliore rispetto a quella in cui gli apparecchi sono disseminati lungo il vano di corsa.

Per il comando dei catenacci alle porte è inevitabile doversi servire di sagome collegate alla cabina. Si ricorre allora alla sagoma mobile comandata a mezzo di elettromagnete e che si presenta nella sua posizione di lavoro solo in corrispondenza del piano d'arresto. La sagoma mobile ha altresì il vantaggio di impedire alle persone stazionanti ad un piano intermedio di poter aprire la porta al passaggio della cabina diretta ad un altro piano ed interrompere così la marcia della cabina a dispetto della precedenza nell'uso dell'ascensore. L'impiego però di interruttori applicati nel vano di corsa direttamente in corrispondenza di ciascun piano ha per centro l'indubbio vantaggio della precisione dell'arresto della cabina. Si è perciò fatto ricorso, con successo, alle azioni elettromagnetiche eccitate da piastre opportunamente disposte lungo il vano o sulla cabina, a seconda del tipo adottato, e che provocano la

manovra degli interruttori evitando ogni contatto materiale tra gli organi fissi nel vano e quelli che si muovono colla cabina. Tali sistemi sono particolarmente usati nel caso di impianti ad alta velocità, con rallento alle fermate ove gli interruttori da piano servono pure ad attuare il comando della variazione graduale della velocità.

La complessità e l'importanza dei problemi meccanici ed elettrici che si pongono nella costruzione dei moderni impianti di ascensori, indicano chiaramente in qual senso si sia dovuta da tempo orientare l'industria che ne forma oggetto di attività, la quale, nata sotto forma più o meno marcatamente artigianale ha assunto, per l'entità della produzione e per le sempre maggiori esigenze a cui deve soddisfare, i caratteri di industria che procede su solide basi organizzative, con la conseguente divisione dei servizi, e relative specializzazioni, per lo studio, le prove, la produzione ed il controllo.

L'Italia può vantare in tale campo una posizione di primo ordine che prima della guerra era tenuta da ben 5 fabbriche di primaria importanza, di cui tre con fonderia propria, e con oltre 3000 dipendenti. Questo complesso industriale ha realizzato nell'ultimo decennio prima della guerra oltre 100.000 impianti tra cui numerosi quelli veramente notevoli per importanza per la loro velocità e per i perfezionamenti ed automatismi adottati. A queste fabbriche si sono aggiunte altre numerose, che scorgono in questa attività la possibilità di attuare una conveniente riconversione della loro attività bellica.

L'esercizio degli ascensori si appoggia sull'organizzazione largamente diffusa di una manutenzione che si attua in generale per mezzo di ditte specializzate.

Questo complesso industriale, benchè provato sensibilmente dalla guerra ha ormai ripreso pressochè integralmente la sua attività, ed è perciò pronto ad affrontare e soddisfare le richieste sia di una ricostruzione che non potrà mancare in un futuro che speriamo molto prossimo, nonchè quelle dei mercati esteri, dove aveva fatto così buona prova in passato, e contribuire così, per la parte che gli compete, alla rinascita della nazione.

Enrico Zanone

ANTICIPAZIONI ● In questo numero s'è dato particolare risalto alla tecnica degli ascensori: un articolo destinato ai progettisti di impianti, una tabella con gli ingombri regolamentari dedicata agli architetti ed ingegneri edili, le norme fissate dalla nostra più recente legislazione tecnica. Analogo criterio, che osiamo sperare gradito dai lettori, seguiremo nel prossimo numero d'aprile, che dedicheremo all'urbanistica: la legislazione sui piani di ricostruzione dei centri danneggiati dalla guerra, una relazione sul concorso di piazza Solferino, una proposta sulla disciplina dell'espansione di Torino Sud Est, recensioni in argomento. ● Nel prossimo numero, inoltre, per gli ingegneri industriali, un articolo sugli smorzatori di vibrazioni torsionali (di SALVATORE MAJORCA) ed uno sulle tendenze americane nella costruzione delle caldaie a vapore (di CESARE CODEGONE). Nelle « Cronache della Ricostruzione in Piemonte » un nutrito articolo di MARIO BRUNETTI sulla situazione e sul programma di sviluppo dell'Azienda Elettrica Municipale di Torino. ● Nel numero di maggio sarà dedicato ai meccanici un articolo di MARCO FERRARI con diagrammi di rapido impiego per i torni, in considerazione della completa utilizzazione della macchina e dell'utensile. Nella legislazione tecnica le norme sulle sciovie.

Il motore e la turbina a combustione interna

Esame della posizione attuale e sguardo agli sviluppi futuri

A guerra finita, insieme al bilancio dei lutti e delle distruzioni di carattere morale e materiale, si comincia a valutare anche il progresso che essa, specialmente nel campo della tecnica ha imposto, che è veramente grandioso.

Tra le molte altre una delle realizzazioni, che ha già avuto brillanti applicazioni, (tra l'altro ha permesso la costruzione di motori a reazione per la propulsione aerea) è quella della turbina a combustione interna.

Vecchia come principio, la sua realizzazione pratica urtava contro difficoltà costruttive e tecnologiche che sembravano insormontabili anche pochi anni fa.

Ora invece si sa che in Svizzera la « Escher Wiss », la « Brown Boveri », la « Sulzer » hanno in esperimento tipi diversi di turbine a combustione interna o ad aria calda; in America la « Elliot » ha posto in prova un apparato per propulsione navale con turbine a combustione interna.

A queste si aggiungono la « Ganz » di Budapest e la « Ljungström » svedese che già qualche anno fa avevano costruito delle turbine a combustione interna.

Tale tipo di motore comincia ad entrare negli usi e trova le prime importanti pratiche applicazioni.

I risultati resi noti paiono confermare con le loro cifre, rosee previsioni per l'avvenire; lo stesso desiderio di conoscere questi risultati ottenuti con una macchina che dieci anni fa ci pareva lontana dall'essere realizzata li circonda di un'aureola di esaltazione che li fa apparire anche più belli.

È naturale allora che il tecnico pensi all'inizio di una lotta tra il turbomotore ed il motore alternativo a combustione interna. A questa visione ci porta il passato stesso della tecnica che ha già visto la lotta tra il turbomotore ed il motore alternativo, a vapore di acqua e la vittoria finale del primo.

È questo l'inizio del secondo tempo della contesa tra la girante e lo stantuffo, tra il motore rotativo e quello alternativo.

Non credo di sbagliare nel dire che la maggior parte dei tecnici è disposta a dare la vittoria di questa nuova fase alla girante e molti possono pensare che lo stantuffo forse non potrà condurre che una difesa poco efficiente.

È giustificata questa ipotesi?

Come si presentano le probabilità di vittoria per l'uno e per l'altro dei contendenti?

È giunta l'industria motoristica ad una svolta fondamentale del suo orientamento?

È questa valutazione che mi sono qui proposto di fare, mettendo a punto la situazione attuale utilizzando per quanto riguarda le turbine a gas le poche notizie giunte a noi ma che forse contengono i dati essenziali, e per quanto riguarda i motori alternativi attingendo alle nostre fonti dirette.

Il mio esame riguarderà in particolare le macchine per impianti fissi terrestri e di propulsione navale come quelli più attinenti alla mia specializzazione e come quelli dove la concorrenza tra i due tipi è già ora più immediata e manifesta. Spetterà ad altri eventualmente di estenderla agli altri campi ed in particolare alla trazione terrestre ed alla propulsione aerea tenendo conto dei particolari sviluppi possibili in tale campo.

DESCRIZIONE DI TURBINE A GAS

Converrà cominciare ad esaminare i turbomotori di cui si hanno notizie sicure:

1) - *Impianto con turbomotore a combustione interna* per propulsione navale realizzata dalla « Elliot Co. U.S.A. da 2500 HP.»

L'impianto sperimentale presentato ai tecnici nell'ottobre 1945 ha la disposizione seguente.

L'impianto ha due gruppi turbina-compressore: uno di bassa pressione porta l'aria dalla pressione atmosferica alla pressione di 3 Kg/cm² ed uno di alta pressione che eleva la pressione a 6,75 Kg/cm². Tra i due l'aria subisce un raffreddamento intermedio.

A valle del secondo compressore vi è uno scambiatore di calore o recuperatore che scalda l'aria sottraendo calore ai gas di scarico.

L'aria compressa è riscaldata e avviata ad una prima camera di combustione che alimenta la turbina di alta pressione ad una temperatura di 665°C. Lo scarico da questa turbina avviene alla pressione di 3,7 Kg/cm².

Segue una seconda camera di combustione che alimenta a 650°C la turbina di bassa pressione la quale scarica all'atmosfera attraverso il recuperatore, a valle del quale si ha una temperatura di circa 200°C.

La potenza utile (2500 HP) è derivata dall'asse della turbina a bassa pressione come differenza tra la potenza sviluppata (5000 HP) e quella assorbita dal compressore (2500 HP).

La potenza prodotta dalla turbina ad alta pressione è tutta assorbita dal compressore di bassa pressione.

Per l'avviamento dell'impianto è previsto un motore elettrico di azionamento del compressore di bassa pressione.

Tra i particolari notevoli dell'impianto possono essere considerati i seguenti:

I compressori d'aria sono di tipo volumetrico, con rotori coassiali simili alle pompe « a vite » usate per il lubrificante nei grossi motori Diesel.

Il recuperatore è stato costruito con tubi di Nickel aventi uno sviluppo totale di circa 15 Km.

Le varie parti dell'impianto non sono raffreddate.

Una delle difficoltà maggiori da rilevare è stata presentata dall'allungamento per dilatazione termi-

ca delle varie parti, naturalmente oltre a quella tecnologica della scelta dei materiali.

La velocità a vuoto dell'asse della turbina di bassa pressione da cui si deriva la potenza utile è di 1500 giri/1' mentre la massima velocità ammessa è di 2750 giri/ 1'.

Il senso del moto, trattandosi di turbine, non è reversibile, per cui nei due impianti da installare su navi che sono in corso di costruzione si prevede in uno la soluzione turboelettrica e nell'altro si disporrà di elica a passo regolabile in modo da poter invertire il senso della spinta senza variare il senso di rotazione.

Il combustibile usato nelle prove è nafta per Diesel di alta qualità per quanto si spera di poter usare nel futuro combustibile più scadente.

Il rendimento totale del turbomotore è stato del 29 % ma si spera di raggiungere il 31 %.

Amnesso un potere calorifico di 10.200 Cal/Kg. col tipo di combustibile usato, risulta un consumo specifico di combustibile uguale a

$$\frac{632}{10200 \cdot 0,29} = 214 \text{ gr/HP.h}$$

Il peso dell'apparato motore è circa 13,6 Kg/HP.

Il prezzo attuale dell'impianto non è dato esplicitamente ma è amnesso superiore a qualunque altro motore.

2) - *Impianto sperimentale di turbina aerodinamica Escher Wiss AK da 2000 kw.*

A differenza del caso precedente si tratta qui di un impianto a circuito chiuso, in cui il fluido operante, aria, non partecipa alla combustione, ma riceve calore solo attraverso scambiatori a superficie.

L'impianto ha una turbina di alta pressione a 8000 giri/1' ed una di bassa pressione a 3000 giri/1'; la pressione massima è di circa 24 Kg/cm²; e quella di scarico dalla turbina di bassa pressione è di 6,75 Kg/cm²; la turbina di alta pressione aziona il compressore di tipo assiale e quella di bassa porta la flangia da cui si ricava la potenza utile che nel caso specifico è utilizzata da un generatore di corrente. Le due turbine sono collegate da ruotismi per compensare eventuali squilibri di potenza.

Oltre alle macchine si ha:

-- Il riscaldatore d'aria a fascio tubiero con tubi in acciaio speciale, percorsi all'interno dall'aria e all'esterno lambiti dai prodotti della combustione. Sostituisce la caldaia degli impianti a vapore e ha, a parità di potenza dell'impianto, ingombro circa simile a quella. La temperatura raggiunta dall'aria è di circa 700°.

Come nelle caldaie si ha un preriscaldamento dell'aria di combustione.

Il combustibile bruciato è costituito da nafta iniettata con sistema intermittente analogo a quelli usati per l'iniezione diretta nei motori Diesel; questo sistema permette di bruciare bene con un eccesso d'aria del 10% a pieno carico.

— Lo scambiatore di calore in cui l'aria uscente dal compressore si scalda a spese dell'aria uscente dalla turbina a bassa pressione, realizzando un ricupero. Anche tale scambiatore assume una mole notevole.

— Refrigeranti intermedi tra gli stadi del compressore per avvicinarsi alla compressione isoterma.

Il consumo corrispondente di combustibile (nafta con potere calorifico inferiore di 10.160 Cal/Kg. è di 198 gr/HP.h riferito alla potenza utile netta.

Anche nel caso presente occorre un motore ausiliario per l'avviamento dell'apparato.

3) - *Locomotiva turboelettrica Brown Boveri.*

Nel 1941 la « Brown Boveri » ha costruito e studiato una locomotiva veloce da 200 HP ora costruita su licenza dalla Compagnie Elettro Mecanique. In essa un gruppo generatore di corrente, azionato da una turbina a combustione interna, alimenta i motori elettrici di trazione.

L'impianto termico è costituito da un compressore assiale rotante a 5200 g/1' che porta l'aria alla pressione di 4 Kg/cm², azionato dalla turbina.

La potenza utile risulta come differenza tra la potenza prodotta dalla turbina (10.000 HP) e quella assorbita dal compressore (7800 HP).

L'aria fornita dal compressore arriva alla camera di combustione dopo essere passata in un recuperatore lambito dai gas di scarico della turbina.

La temperatura media dei gas all'entrata in turbina è di 550° ÷ 600°.

Il consumo specifico di tale macchina alle prove è risultato di 360 gr/HP.h a circa tre quarti di carico usando nafta di non ottima qualità; corrisponde ad un rendimento di 17 % circa.

Tale consumo può sembrare eccessivamente elevato se confrontato agli impianti precedenti ma è giustificato dalla maggior sicurezza richiesta nel funzionamento pratico ad una macchina non più a carattere sperimentale, ed alla poca disponibilità di spazio che ha certamente limitato la possibilità di installazione di ricuperatori ed il frazionamento in gruppi del compressore e della turbina.

Tale rendimento rimane comunque notevolmente superiore a quello delle locomotive a vapore.

Ho voluto citare tale esempio anche se esula dal campo di esame che mi sono fissato, perchè riguarda una macchina che è ormai in servizio pratico.

Tralascio volutamente di parlare di altri impianti più antichi come ad esempio quello di Neuchatel, prima centrale turboelettrica di punta, ed altri, in quanto tecnicamente superati dagli impianti sopracitati.

NOTIZIE SUI DIESEL

Illustrati gli impianti ed i risultati ottenuti recentemente dai turbomotori a combustione interna, allo scopo di poter eseguire un confronto equilibrato sarà bene aggiornarsi sui risultati più recenti dei motori Diesel di tipo alterno.

Mi riferirò in particolare al motore a due tempi che è quasi esclusivamente adottato nel campo delle applicazioni che mi sono ripromesso di illustrare.

Lo studio molto più approfondito che per il passato sui sistemi di lavaggio, sul dimensionamento e sul disegno delle luci di scarico e di lavaggio, sulle leggi dell'iniezione, sul dimensionamento degli organi meccanici, hanno permesso di raggiungere dei risultati particolarmente lusinghieri.

Sui motori dei tipi usati nella propulsione delle navi mercantili, di tipo lento, (120-150 gr/l') di grande diametro, con buona nafta, si raggiungono consumi minimi di combustibile inferiori a 160 gr/HP.h.

A tali valori di consumi ci si avvicina oggi anche con motori di tipo più veloce e di costruzione più leggera, usati finora in genere per propulsione navale da guerra e che potrebbero in un futuro prossimo trovare impiego anche nella propulsione mercantile.

Col motore sperimentale FIAT M. 451, a due tempi nella soluzione classica con luci di lavaggio a valvole automatiche, avente un diametro di 450 mm. e corsa 580 mm., al regime di 370 giri/l' si sono ottenuti i risultati seguenti.

Ad una pressione media, che il motore può mantenere in continuità, di circa 5 Kg/cm², il consumo di combustibile (nafta Diesel di non eccellentissima qualità con potere calorifico 9900 C/Kg.) è di circa 165 gr/HP.h che corrisponde ad un rendimento globale di

$$\frac{632}{9900 \cdot 0,165} = 38,7 \%$$

Tali risultati sono riferiti al motore che aziona la sua pompa di lavaggio e si riferiscono quindi alla potenza utilizzabile netta.

Il motore può raggiungere la pressione media effettiva di 6 Kg/cm² con un consumo di 170 gr./HP.h.

Riferendosi ad una unità di 10 cilindri, la potenza normale continuativa sarebbe di 3800 HP mentre quella massima sarebbe di 4500 HP.

Il peso del motore di circa 55 t. realizzerebbe un peso per unità di potenza di circa 13 Kg/HP.

Pesi per unità di potenza inferiori a 20 Kg/HP sono del resto comuni anche nei più grossi motori a doppio effetto (diametri anche di 650 mm.) qualora questo requisito rivesta una particolare importanza e sia esplicitamente richiesto. Ci si arriva in tal caso coi motori in struttura in lamiera d'acciaio saldata che dà da anni ottima prova in numerosi impianti.

Conservando la più economica e classica struttura in ghisa il peso riferito alla potenza sviluppata massima può anche per i più grossi motori essere contenuta nei 30-45 Kg/HP.

Orizzonti nuovi si sono aperti al motore Diesel a due tempi coll'applicazione ad esso della sovralimentazione con turbina a gas di scarico; con tale applicazione (avvenuta in ritardo rispetto al motore a 4 tempi) che prolunga nella turbina l'espansione utile dei gas ed alimenta il motore con aria a più alta pressione permettendo un aumento di rendimento e l'erogazione di più forti potenze si sta a grandi passi riguadagnando il tempo perduto. Basta pensare che il motore a 2 tempi coll'assenza di valvole e colla possibilità di raffreddare tutte le parti a contatto dei gas caldi si presta meglio del motore a 4 tempi a forti carichi termici.

Da prove eseguite da Sulzer su alcuni motori e dalla FIAT sullo stesso tipo di motore M. 451 sopra citato, pressioni medie di 7-8 Kg/cm² risultano praticabili abbastanza facilmente e si possono raggiungere valori di 10-12 Kg/cm².

A parità di altre condizioni, ciò vuol dire che anche tenendo conto del gruppo turbocompressore, si può raggiungere un peso inferiore a 10 Kg/HPeff. anche se tal valore va considerato come limite e per ora riferito ad impianti sperimentali.

Il consumo sul motore sovralimentato non ha tendenza ad aumentare, ma a scendere per effetto del maggior rendimento che la macchina assume colla maggiore utilizzazione dei gas; si ottengono consumi inferiori a 160 gr/HP.h.

Contemporaneamente a tali progressi tecnici si è cercato di utilizzare combustibili sempre più scadenti. Attualmente i motori FIAT di medie e grandi dimensioni sono in grado di bruciare correntemente nafta pesante da caldaia e cioè il combustibile liquido di qualità più scadente. Alcuni impianti hanno funzionato per anni con tale combustibile.

CONFRONTO ALLO STATO PRESENTE

Volendo fare un confronto coi dati tecnici prima esaminati tra motori e turbine a combustione si ha il quadro seguente:

	MOTORE DIESEL		TURBINE
	Alimentazione naturale	Sovralimentato	
Rendimento	0,387	0,40	0,29-0,315
Consumo comb. gr/HP.h	160-165	160	200-214
Tipo di combustibile liquido	Nafta Diesel e nafta da caldaie		Nafta Diesel (si spera nafta da caldaie nelle turbine ad aria calda e forse carbone)
Avviamento	Immediato	Immediato	Lungo (c.mot. ausiliario)
Invers. di marcia	sì	sì	no

Allo scopo di completare il confronto è opportuno valutare i dati d'ingombro e di costo delle varie soluzioni.

Per quanto riguarda i dati d'ingombro conviene distinguere le turbine ad aria calda (tipo AK - Escher wiss) da quelle a combustione diretta (tipo Elliot).

Le prime hanno come elementi ingombranti:

- 1) - Il riscaldatore d'aria che ha compiti simili alle caldaie a vapore. Le sue dimensioni sono circa uguali a quelle di una caldaia di potenzialità confrontabile.
- 2) - Il recuperatore di calore che ha dimensioni notevolissime. Ad esempio, adottando per il fascio tubiero tubi di 12 mm. di diametro esterno, per un impianto di 12.000 kW lo scambiatore assume l'aspetto di una serie di cilindri con diametro 1,8 m. e lunghezza complessiva di 23 m.
- 3) - Il gruppo del macchinario sembra assuma dimensioni un po' inferiori a quelle che potrebbe avere un impianto a vapore.

Le turbine a combustione interna a circuito aperto non hanno il riscaldatore, ma in compenso il recuperatore assume forse dimensioni più notevoli (si pensi ai 15 Km. di tubo di Nichel per un impianto da 2500 HP).

Per dare un'idea concreta di confronto ci rife-

riamo a piante di progetti riguardanti una centrale per produzione di energia elettrica: la prima con turbina da 100.000 kW ad aria calda (Escher Wiss) e l'altra da 100.000 HP con motore Diesel (FIAT) a doppio effetto leggermente sovralimentata.

La superficie della centrale con motori alterni (1420 m²) è inferiore all'altra (1940 m²) anche se si tien conto della differenza di potenza erogata.

Senza contare che non penso sia troppo raccomandabile la soluzione adottata per la turbina di avere 100.000 kw su una sola unità, senza possibilità di riserva.

Per impianti navali il confronto sarebbe anche più favorevole al motore alterno in quanto per il turbomotore si ha tendenza alla propulsione Diesel elettrica per evitare l'inversione di marcia, oppure è indispensabile il riduttore di giri, con conseguente aumento di ingombro e peso. Il Diesel può essere invece accoppiato direttamente all'elica.

Per la turbina a circuito aperto (Elliot) non si posseggono dati di ingombro che si prestino a confronto diretto; vi è però una considerazione da fare, elementare ma probativa e cioè:

Date le non grandi differenze di peso per HP non potrà avere volume minore il macchinario costituito da elementi tubolari e comunque poco massicci. Non potrà quindi il Diesel, massiccio e compatto ingombrare di più della turbina con relativo scambiatore di calore.

Per quanto riguarda il costo dei due tipi di motori è sufficiente per ora prendere atto della dichiarazione di costruttori che la turbina a combustione costa di più di qualunque altro motore.

Ma anche ammettendo che col perfezionarsi della produzione il costo possa scendere molto vi sono altre considerazioni importanti:

I materiali delle turbine a gas sono in gran parte materiali speciali per resistere alle alte temperature (acciai al Ni Cr - se non Nichel puro). Il peso di un motore Diesel è costituito invece essenzialmente da ghisa e acciaio normale al carbonio ed i materiali ricchi entrano per quantità trascurabili.

Da un consuntivo ricavato per un motore di tipo simile al motore M. 451, prima indicato, nelle 30 tonnellate di peso, i materiali pregiati entrano nelle seguenti quantità:

— Rame	800	Kg.
— Stagno	130	Kg.
— Nickel	2,3	Kg.

I valori percentualmente sono anche minori se si considera un motore dei tipi lenti usati nelle comuni applicazioni per la marina mercantile.

La gran parte di peso di un motore Diesel è costituita da elementi massicci (basamento, incastellatura, cilindri, albero motore, ecc....) per i quali il costo della lavorazione riferita al Kg. di peso è presumibilmente inferiore al valore analogo delle turbine costituite in buona parte da elementi poco massicci e relativamente molto lavorati (scambiatori tubolari, di calore, palettature, ecc....).

Concludendo, nel confronto tra il motore alterno Diesel e la turbina a favore del Diesel, vi sono i seguenti vantaggi:

- 1) - più elevato rendimento, e quindi
- 2) - minor consumo di combustibile
- 3) - minor ingombro
- 4) - avviamento rapido
- 5) - facilità d'inversione
- 6) - maggiore garanzia, almeno per ora, di buon funzionamento data dall'esperienza decennale di costruzione e di esercizio.

A svantaggio del Diesel vi è il maggior peso compensato presumibilmente da un costo minore; bisognerebbe inoltre tener conto del fatto che la macchina è alterna e vi può essere la possibilità di innescio di vibrazioni torsionali delle linee d'alberi o di vibrazioni trasversali delle strutture del motore e degli scafi.

Sia per le une che per le altre il calcolo di previsione è ormai così perfezionato da ritenere gli inconvenienti perfettamente dominabili; basterà dire che praticamente da un decennio a questa parte non si sono avuti disturbi notevoli dovuti a questi motivi.

A fil di logica non è quindi facile sostenere che la turbina a combustione interna possa sostituire ora, il motore Diesel alterno almeno in tutto quel campo di potenze in cui quest'ultimo permette delle soluzioni che non sono organicamente ed esteticamente mostruose, campo che si può ritenere comprenda le potenze fino a 10 - 15 mila HP per unità.

AmMESSO per vero quanto indicato dalla Escher Wiss e che cioè si possa colla turbina ad aria calda raggiungere 100.000 kw su di un solo asse, in tal caso, tale macchina potrebbe, per tali potenze, trovare il suo naturale campo d'applicazione.

Ma in tal caso l'avversario della turbina a combustione è la turbina a vapore che come è noto è il motore termico finora usato per la produzione delle massime potenze. Esula dal mio compito prevedere se e con quali armi la turbina a vapore possa reggere gli attacchi della consorella, che si presenta con consumo ed ingombro inferiore.

Il motore a vapore può essere ancora l'avversario diretto delle turbine a combustione interna anche nella trazione ferroviaria stando ai promettenti risultati ottenuti colle locomotive della « Brown Boveri » citate all'inizio.

PREVISIONI PER IL FUTURO

Eseguito il confronto di massima allo stato presente è interessante cercare di spingere lo sguardo nel futuro per cercare di prevedere quale esso sarà nei riguardi degli sviluppi dei due motori a combustione interna: la turbina ed il motore alterno.

Dovendo eseguire una estrapolazione sarà bene considerare la storia degli ultimi sviluppi della turbina a combustione interna.

La potenza utile ricavabile da tale macchina è sempre, come si è visto, una differenza tra quella prodotta dalla turbina e quella assorbita dal compressore d'aria.

È pertanto evidente, quale importanza abbiano i

MOTORI A VAPORE

rendimenti di queste macchine; il segreto del progresso fatto dalle turbine a combustione è stato in gran parte dovuto agli studi che hanno permesso di ottenere rendimenti di 0,80 nella turbina e 0,85 nei compressori; studi basati sull'applicazione ai profili delle palette, dei mezzi di ricerca e delle teorie dei profili alari.

Non si può pensare che si possano migliorare ancora notevolmente tali valori che si avvicinano come cifra ai rendimenti delle macchine elettriche.

Per diminuire i consumi di combustibile occorre agire sul rendimento teorico del ciclo termico, elevando la pressione e le temperature ed aumentando il tormento termico delle varie parti.

Questo implica la soluzione di problemi tecnologici e di disegno che hanno finora costituito uno degli ostacoli maggiori nella produzione di tali macchine, contro i quali si sono provati tecnici di tutto il mondo.

D'altro canto qualunque progresso di carattere tecnologico verrà naturalmente ad essere impiegato pure nel motore alternativo ed a migliorare il funzionamento anche di quest'ultimo, orientandolo sempre più verso la sovralimentazione e verso più alti rendimenti.

È forse logico prevedere un «modus vivendi» tra il motore alternativo e la turbina ciascuno riservato a quel campo che più si confà alle sue speciali caratteristiche lasciando la possibilità di lotta diretta nelle zone di confine e di penetrazione dei due campi di applicazione.

Una espressione tangibile di questa possibilità di coesistenza è rappresentata, ad esempio, dal motore Diesel sovralimentato in cui la sovralimentazione è spinta ad un valore tale che il motore alternativo aziona soltanto il compressore d'aria che lo alimenta, mentre la potenza utile è ricavata tutta da una turbina a gas che utilizza lo scarico del motore che avviene naturalmente a pressione e temperatura elevate. Si possono così ammettere discreti valori di pressione e temperatura senza che la turbina abbia un tormento termico eccessivo arrivando i gas ad essa in parte già espansi.

Con macchine di questo tipo, a stantuffi liberi, (brevetto Pescara) si sono già nel 1943 ottenuti consumi di 160 gr/HP.h in un impianto sperimentale da 1600 HP.

PARALLELO COLLE MACCHINE A VAPORE

Una conferma indiretta che le condizioni di lotta tra girante e stantuffo nel caso dei motori a combustione interna siano diverse che nel caso più antico dei motori a vapore si ha dallo specchio seguente che confronta le caratteristiche generali.

Non è il caso di spendere parole per illuminare di più la differenza dei due casi.

Si tenga d'altronde presente che nel caso delle macchine a vapore, pur essendo toccata la vittoria alla turbina, è rimasto posto anche al motore alternativo che pure si presenta con tanti punti di sfavore. Basta pensare al numero delle locomotive a vapore tuttora in servizio.

	Motore a scoppio	Turbina
Caldaia	sì	sì
Condensatore	sì	sì
Riduttore	no	sì
Consumi di vapore (macchine marine) Kg/HP.h	4,5 ÷ 6	4 Kg/
Reversibilità di marcia	sì	no
Tempo avviamento	lungo dipende dal tipo di caldaia	lungo dipende dal tipo di caldaia

MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

	Motore alternativo Diesel	Turbina ad aria calda	Turbina a combustione
Riscaldatore	no	sì	no
Ricuperatore	no	sì	no
Riduttore	no	sì	sì
Riduttore (o simili)	no	sì	sì
Consumi di combustibile gr/HP.h	160	200	214
Reversibilità	sì	no	no
Avviamento	imm.	lungo	lungo

CONCLUSIONI

Messi nella giusta luce i risultati già lusinghieri ottenuti colle turbine a combustione interna e ad aria calda ne deriva una valutazione più esatta della posizione relativa nel presente e nel futuro prossimo delle medesime e del motore Diesel, posizioni che non ha immediato raffronto nell'analogia più antica tra le macchine a vapore.

Naturalmente anche se la minaccia al motore alternativo non appare così immediata e totale, questo non dovrà essere per i costruttori un permesso a dormire sugli allori ma un incitamento a continuare perfezionarsi.

L'ideale anzi sarebbe che il costruttore di Diesel s'iniziasse ai segreti costruttivi della turbina che hanno esigenze di progetto e di lavorazione così diverse dai motori.

Così le due macchine potrebbero trasformare il naturale elemento di dissidio in un anche maggiormente naturale motivo di reciproco progresso dando la certezza del lavoro e la sicurezza dell'avvenire.

Su questa strada ci si è incamminati all'estero (ad es.: la «Sulzer») e sarà bene avviarsi anche noi.

E poichè in tale campo la pratica costruttiva ha bisogno più che mai di essere al corrente degli studi e ricerche teoriche, mi sia permesso di auspicare un avvicinamento dei costruttori agli studiosi dei Laboratori, dell'Industria alla Scuola in modo da realizzare quello che sarà la principale materia nostra d'esportazione per il futuro, il frutto del nostro ingegno.

Giovanni Rossi

La Chiesa Juarriana del Carmine in Torino

I padri Carmelitani, stabiliti in Torino nel 1526 officiarono dapprima la chiesa di S. Sebastiano e poi quella di Santa Maria di Piazza dalla quale si trasferirono nel nuovo convento progettato dall'architetto Planteri, presso l'attuale Chiesa del Carmine.

Ciò avvenne nel 1729.

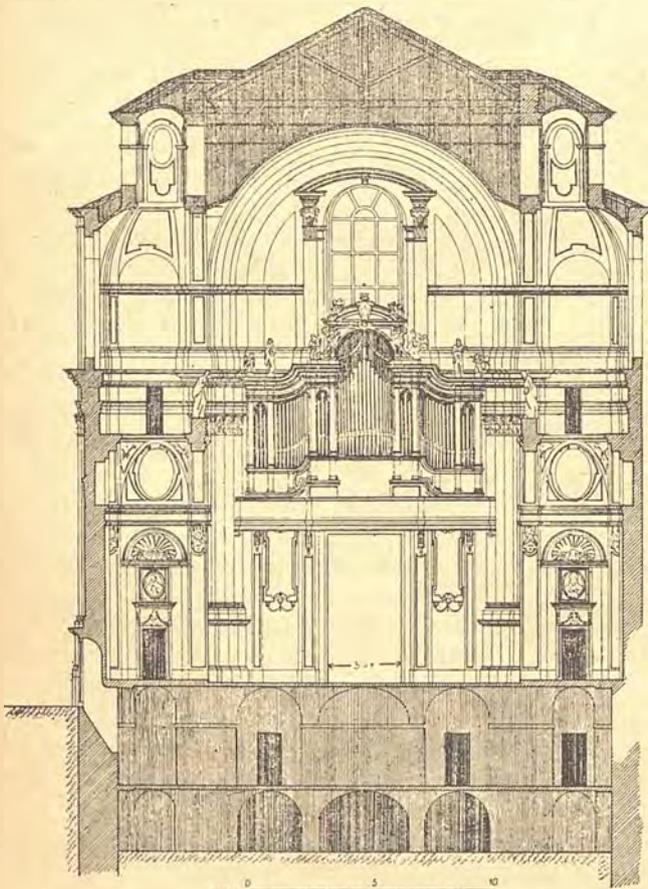
La costruzione della chiesa conventuale fu progettata dal Juarra, come ne fanno fede i numerosi disegni conservati alla Biblioteca Nazionale e pubblicati dal Brinckmann.

La prima pietra fu posta il 13 maggio 1732; se ne ha memoria nell'iscrizione riportata dal Claretta, posta in quell'occasione:

ECCLESIAE B. MARIAE VIRGINIS DE CARMELO
PRIMUM LAPIDEM
CAROLUS EMANUEL REX SARDINIAE
XIII MAII MDCCXXXII

L'altar maggiore era stato eseguito nel 1762 a forma di tempietto su disegno del Conte Benedetto Alfieri; ma fu poi rifatto nel 1770 d'ordine del Re Carlo Emanuele III, sui piani dell'architetto Birago di Borgaro.

L'altare della Cappella della Madonna del Carmine è opera dell'architetto Gian Battista Feroggio.



CHIESA DEL CARMINE - FACCIATA

Molte opere di restauro alla chiesa furono eseguite fra il 1870 e il 1886 nel qual anno fu compiuta anche la facciata. Secondo l'Arneudo, di solito molto esatto in merito ai lavori eseguiti negli edifici religiosi di Torino nell'Ottocento, la facciata dovrebbe essere stata costruita dall'ingegnere Carlo Pattarelli, dicendola eseguita « assecondando i disegni del Juarra » nell'anno 1872.

Ma il Marocco, contemporaneo, dice di aver visto, e lo descrive, il disegno lasciato dal Juarra per la facciata, che venne poi eseguita, come egli asserisce, dal conte Carlo Reviglio della Venaria, e in questo concorda col Boggio.

Anche tale disegno è tuttora conservato alla Nazionale.

Ai Carmelitani, allontanatisi durante l'occupazione francese, succedettero nel 1818 i Padri Gesuiti, che nel convento aprirono un collegio per i figli dei nobili.

Oggi è chiesa parrocchiale.

La chiesa è a pianta rettangolare, a navata unica con sei cappelle laterali, pressochè ellittiche, a due vani rettangolari ai lati dell'ingresso per il battistero e una piccola cappella. Il presbiterio è rettangolare, e il coro è semicircolare.

La navata è coperta da volta a botte scompartita da archi in corrispondenza delle lesene binate, tutte adorne di stucchi.

Il coro è sormontato da cupola sferica con lanternino cilindrico, mentre le cappelle laterali sono coperte da volte con occhio ellittico.

I vani di queste cappelle sono aperti per tutta l'altezza delle pareti della chiesa salvo l'interruzione di un'arco decorativo a pieno centro sagomato nella parte superiore, a stucchi dorati, e sormontati da statua.

Ai lati del presbiterio e del coro vi sono otto coretti protetti dalla grata di legno dorato.

La chiesa è illuminata da finestroni ad arco aperti sopra l'ordine e posti nelle pareti di fondo delle cappelle e lungo le pareti del presbiterio.

La facciata è a due ordini a semplice intonaco con avancorpo; sopra l'ingresso si apre un'ampia finestra ad arco. L'ordine superiore, limitato alla sola parte centrale, termina con timpano triangolare ed è affiancato da attici e balaustrini. Il fianco è decorato da lesene in due ordini.

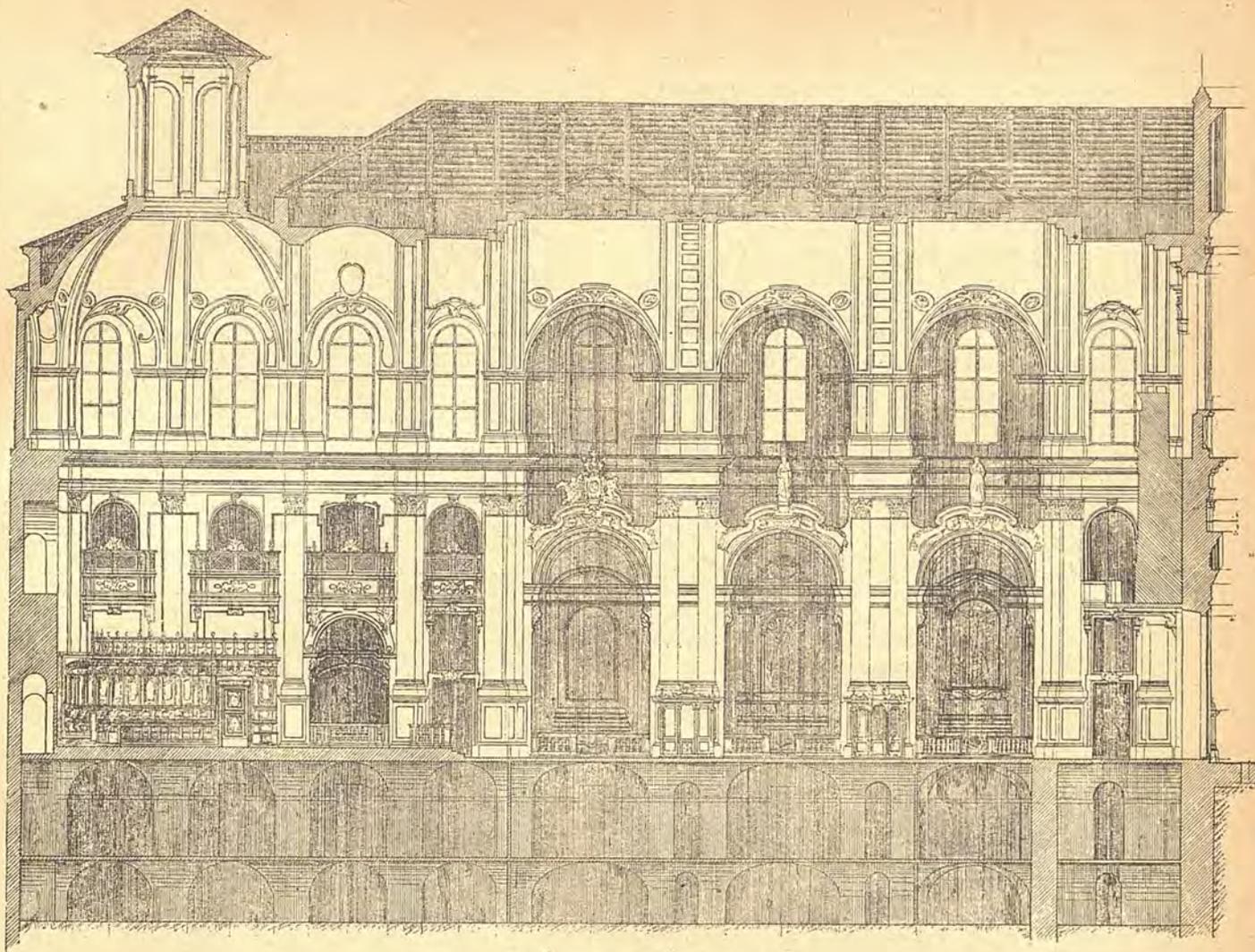
Il campanile, a mattoni in vista, è di elegante disegno settecentesco.

Per tutta la lunghezza della chiesa, sotto il pavimento della navata e del presbiterio s'apre una doppia cripta posta l'una sopra l'altra.

Nell'incursione nemica avvenuta nella notte fra il 7 e l'8 agosto 1943 un terribile bombardamento colpì duramente la chiesa.

La volta fu completamente demolita, non solo ma le strutture portanti, specialmente quelle del secondo ordine, tutte sconquassate, e lesionate con apertura di fenditure assai profonde.

Ma soprattutto la facciata era ridotta a sì mal



CHIESA DEL CARMINE - SEZIONE LONGITUDINALE

partito da far temere un crollo da un momento all'altro, tanto che il transito per via del Carmine fu sospeso per misura precauzionale.

Il timpano fino all'altezza del cornicione era spostato in fuori con uno strapiombo di circa 60 centimetri ed era percorso da due profonde fenditure in senso diagonale partenti dai lati del timpano e convergenti verso il finestrone centrale.

Un'altra lesione paurosa larga in alcuni tratti ben 15 centimetri partiva dal davanzale di detto finestrone e scendeva sul fianco sinistro del portale, spaccando così in due parti la facciata nel senso della sua altezza e spingendo in fuori la parte destra. Gli stipiti del portale erano poi staccati dal paramento murario e stavano per cadere.

Il Genio Civile, di fronte a tanto sfacelo, e preoccupato solo di togliere di mezzo un possibile pericolo per l'incolumità pubblica, non vide altro di meglio che abbattere la facciata, ed a tanto sarebbe arrivato, come poi fece per altri importanti monumenti cittadini, se la Soprintendenza ai Monumenti non si fosse opposta con tutte le sue forze.

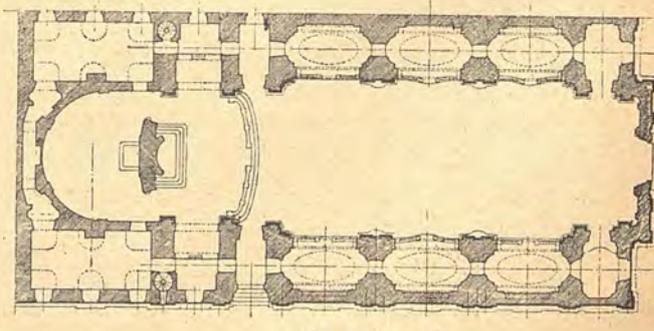
Allestii un progetto di ripristino alla facciata, progetto che per interessamento del capitano Enthoven del reparto delle Belle Arti del Comando Militare Alleato fu finanziato dal governo stesso e i

lavori poterono così essere compiuti in tempo sufficientemente breve.

Oggi la facciata è stata riportata a piombo e ricomposta nelle sue strutture è in condizioni tali da sfidare ancora i secoli.

Ma se era salva la facciata, tuttora pericolanti erano tutte le altre parti della chiesa che poi ne costituiscono la parte essenziale e di maggior pregio.

Riusciti vani gli approcci tentati col Genio per cercare di redigere di comune accordo un progetto di ripristino e farlo finanziare dal Ministero dei Lavori Pubblici, mi decisi di redigere io stesso tale



CHIESA DEL CARMINE - PIANTA

progetto valendomi degli organi tecnici della mia Soprintendenza cercando di farlo approvare e finanziare dal Ministero della Pubblica Istruzione.

I miei sforzi furono, fortunatamente, coronati da successo, e il Ministero assecondando le mie richieste approvò i miei progetti mettendo a mia disposizione la somma di L. 11.330.000 (undici milioni trecentotrentamila) per il compimento di detti lavori.

Nel frattempo anche la Commissione Tecnica Diocesana otteneva un finanziamento dal Provveditorato per le Opere Pubbliche di L. 1.500.000.

Cosicchè resta possibile restaurare nell'annata questo insigne monumento rispecchiante tutta la genialità delle visioni prospettiche juvarriane riportandolo nelle condizioni di poter ritornare all'uso del culto.

Il Juvarra non potè finire la sua opera per quanto riguarda l'aspetto esterno.

Il campanile è rimasto senza la sua cuspide sagomata in fogli di rame ed ai lanternini delle cappelle laterali forse era destinata una più nobile copertura. Ma noi ci atterremo soltanto al restauro delle architetture danneggiate dalla guerra.

Vittorio Mesturino

Il Comitato per le riparazioni edilizie di Torino

Il D.L.L. 17 novembre 1944 - integrato dal successivo D.L.L. 18 gennaio 1945 n. 4 - reca i provvedimenti concernenti il ricovero delle persone da considerarsi senza tetto, cioè di coloro che in dipendenza di azioni belliche, sono rimasti privi di alloggio e sono pertanto costretti ad abitare precariamente in locali danneggiati o inadeguati per ragioni igieniche e morali, ovvero continuano a risiedere in località di sfollamento.

I suddetti decreti sono stati sostituiti in data 9 giugno 1945 dal D.L.L. n. 305 Testo Unico delle disposizioni per il ricovero dei rimasti senza tetto in seguito ad eventi bellici.

Le disposizioni di legge di cui sopra prevedono la costituzione in ogni Comune, nel quale siano in numero notevole edifici danneggiati dalla guerra, di un Comitato per le riparazioni edilizie, composto del Sindaco e di due membri, scelti l'uno tra i senza tetto e l'altro tra i proprietari di case, in base a designazione delle due dette categorie.

Il Comitato è assistito dal segretario Comunale e dal Tecnico del Comune, e possono essere costituite, a suo fianco, delegazioni consultative di esperti e di appartenenti ad organizzazioni economiche ed a categorie interessate.

In attuazione di quanto sopra, la Giunta Popolare di Torino, che già al 2 Maggio 1945 aveva approvato un complesso di provvedimenti di massima per la soluzione del problema dell'abitazione, con sua deliberazione in data 21 Maggio 1945 (Pref. 15 Giugno Div. 4/13 n. 14911) approvava la costituzione del Comitato per le riparazioni edilizie di Torino, con la nomina dei suoi componenti:

Sindaco Giovanni ROVEDA - *Presidente*.

Sig. Emilio GUGLIELMINO - *Membro* - rappresentante dei senza tetto.

Sig. prof. dott. ing. Giovanni CHEVALLEY - *Membro* - rappresentante dei proprietari di casa.

oltre ai membri d'ufficio:

Conte dott. Vittorio PICCIONI - *Segretario Generale del Comune*.

Dott. ing. Vittorio ALBY - *Ingegnere* - *Capo del Civico Servizio LL.PP.*

Entrarono successivamente a far parte del Comitato i seguenti Membri aggiunti:

Dott. ing. Giovanni CANOVA

Avv. Basilio PECCO

Dott. ing. Eugenio MOLLINO.

Alla costituzione del Comitato è immediatamente seguita l'organizzazione degli uffici, alla quale ha accudito con notevole interessamento personale il prof. Chevalley.

Detti uffici, alloggiati nei locali siti al 3° piano di Via Bellesia n. 4, comprendono un reparto amministrativo di segreteria ed un reparto tecnico, costituito da una quarantina di tecnici di vario grado. L'organizzazione degli uffici è imposta con criteri molto semplici, in modo che le pratiche in essi ricevono una sollecita evasione. Presso gli uffici amministrativi gli interessati presentano le domande di contributo redatte su appositi moduli e corredate dei documenti di rito, nonchè del computo metrico estimativo dei lavori di riattamento da eseguire. Il Reparto Tecnico provvede al sollecito esame in sito delle perizie ed alla loro revisione contabile; per i collaudi la competenza degli uffici municipali è limitata all'importo di L. 100.000, mentre per cifre superiori provvede il Genio Civile.

Come è noto le disposizioni vigenti stabiliscono un contributo a carico dello Stato del 50 % se l'importo lavoro, per ogni unità immobiliare non supera la somma di Lire 300.000 e se il reddito imponibile del proprietario agli effetti dell'imposta complementare è inferiore a Lire 100.000; in ogni altro caso il contributo dello stato corrisponde ad un terzo della spesa, distribuita in 60 semestralità, direttamente al proprietario, ovvero all'Istituto Bancario presso il quale eventualmente il proprietario stesso abbia contratto un mutuo.

È inoltre previsto un premio di acceleramento, pari al 10 % della spesa per i lavori ultimati entro il 31 Dicembre 1947.

Risulta che è in corso di approvazione un nuovo Decreto, in base al quale il limite di spesa verrebbe portato a L. 500.000 e la percentuale a carico dello Stato variabile da 20 al 70 % a seconda della consistenza patrimoniale del proprietario dell'immobile da riparare.

Il lavoro finora svolto dagli uffici del Comitato è assai vasto, e viene sintetizzato nelle seguenti cifre:

Eseguiti accertamenti in circa 100.000 vani.

Esaminati od in corso di esame n. 7.000 preventivi, per oltre 20.000 alloggi, comprendenti 65.000 vani, per un importo lavori di L. 1.500.000.000 circa.

I collaudi richiesti, corrispondenti pertanto a lavori già ultimati, comprendono 4.500 consuntivi, 13.500 alloggi, 45.000 vani, per un importo di oltre L. 700 milioni circa.

Da accertamenti fatti a suo tempo dalla Civica Amministrazione a mezzo della Divisione Statistica, i vani sinistrati in Torino risultavano 189.000 circa, mentre i distrutti ammontavano a circa 42.5000.

Una parte dei vani sinistrati e più precisamente quelli che avevano subito meno danni, sono stati riparati direttamente dai singoli interessati senza chiedere l'intervento del Comitato, mentre altri vani sono stati riparati prima della costituzione del Comitato stesso dal Genio Civile.

Per avere una esatta visione della situazione attuale, è stato effettuato un nuovo accertamento dei locali che ancora restano da riparare: dai dati raccolti è risultato che essi ascendono a 23.350, dei quali 9.383 vani già occupati nonostante il sinistro e 13.967 disabitati e quindi ripristinabili all'abitazione.

I dati sopra riportati dimostrano quanto lavoro sia già stato eseguito in circa due anni dalla liberazione per il ricupero dei locali sinistrati.

Altrettanto non può dirsi per la ricostruzione delle case distrutte, che richiedono l'impiego di ingenti capitali e di forti quantitativi di materiali. Può però affermarsi che anche in questo campo qualcosa si è già fatto, sia per l'intervento dello Stato che sta costruendo nuove case di tipo economico, sia per cura dell'Istituto delle case Popolari che ha intrapreso la sopraelevazione di fabbricati di sua proprietà, sia infine per l'iniziativa dei privati che, sia pur lentamente, va manifestandosi.

Maggiori risultati si spera di potere raggiungere se saranno emanati adeguati provvedimenti governativi atti ad incrementare la ripresa edilizia.

Il Comitato per le riparazioni edilizie si riunisce in seduta ogni due settimane, per la trattazione delle questioni che maggiormente interessano i senza tetto; a tali sedute partecipano, per le particolari competenze che rappresentano: il Provveditore alle Opere Pubbliche per il Piemonte, od un suo rappresentante, l'Ispettore Generale Capo dell'Ufficio Genio Civile, od un suo rappresentante, nonchè l'ing. Angelo Frisa, già capo dell'Ufficio per la distribuzione dei materiali edili, funzionari del Comune preposti agli uffici del Comitato, e quelle altre personalità che di volta in volta il Comitato ritiene di interpellare per la trattazione di particolari questioni.

Lorenzo Bonardi

Ripristino di due tratti franati per cause di guerra nella galleria del Frejus sulla linea Torino-Modane

Nell'ottobre dell'anno 1944 il Comando Germanico, in ritirata, provocava, mediante il brillamento di mine, il crollo completo di due tratti della galleria del Frejus, della lunghezza di m. 100 circa ciascuno, a m. 750 dall'imbocco Bardonecchia il primo e m. 950 il secondo.

Lo stesso Comando aveva fatto anche crollare all'altro imbocco della Galleria lato Modane, un tratto di rivestimento della lunghezza di ml. 75.

Nel luglio 1945 la Sezione Lavori del Compartimento di Torino, iniziava l'esecuzione delle opere di ripristino della prima tratta, a mezzo della Impresa Brunetti, e successivamente anche della seconda a mezzo della Ditta Angiolini.

In tutte due le zone il materiale crollato costituiva una imponente massa che ostruiva completamente la galleria.

Notisi che la prima tratta già fatta crollare una prima volta dal Comando Italiano nel settembre 1943 per ostacolare l'ingresso delle truppe tedesche

in Italia, era stata ricostruita dai tedeschi stessi con maestranze italiane.

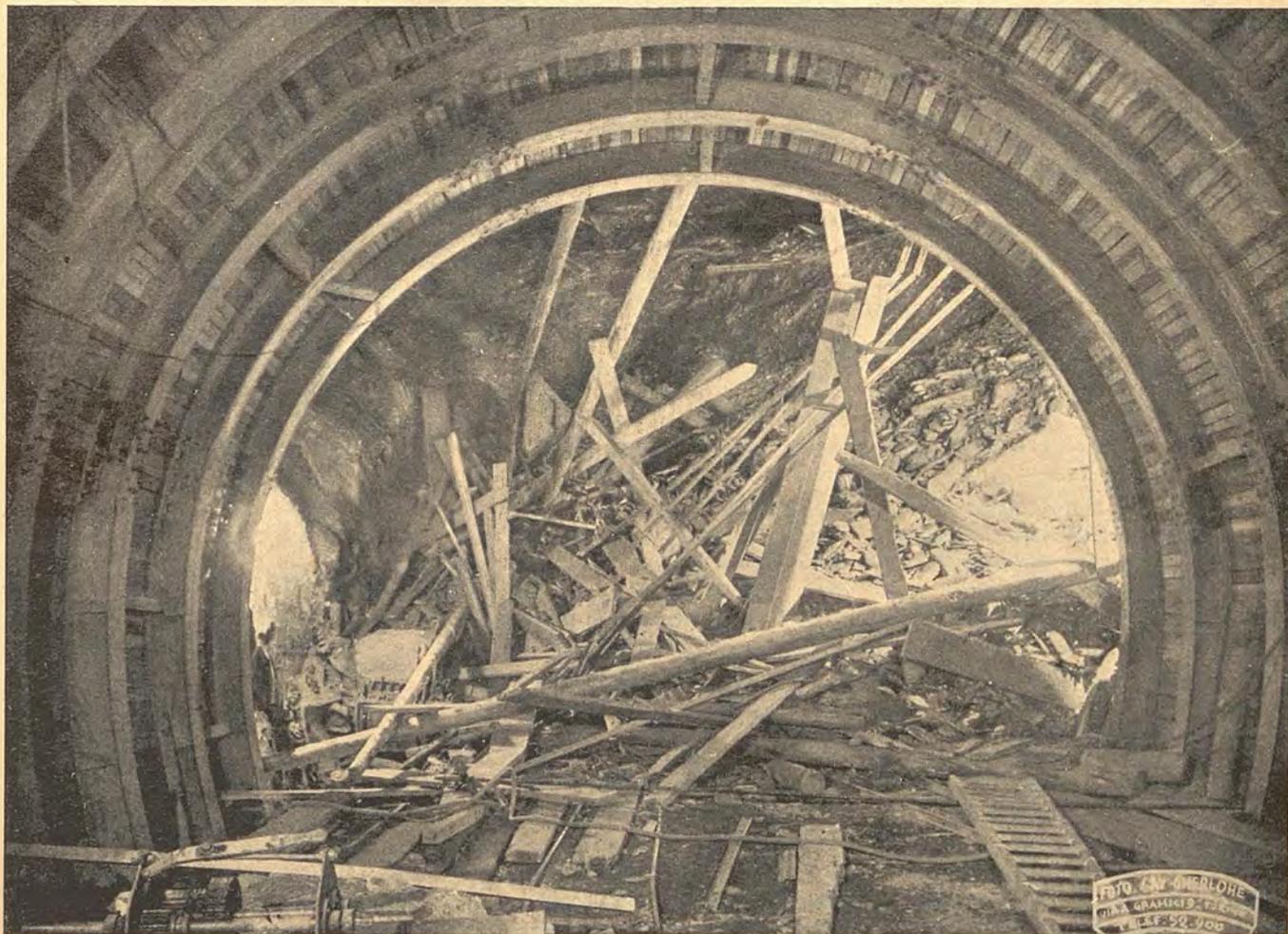
I nuovi lavori vennero condotti inizialmente sbancando le macerie previa puntellazione dei massi e zone pericolanti. Ma nel primo tratto l'altezza dei vuoti che raggiungeva i 30 m., come si poté constatare solo dopo l'inizio dei lavori, dopo un primo parziale sgombero delle macerie, consigliò di abbandonare il sistema originario e procedere con l'avanzamento a foro cieco.

Nella seconda tratta i lavori vennero condotti come previsto, ad eccezione dell'ultima zona di ml. 10 circa nella quale si ritenne conveniente adottare pure l'avanzata a foro cieco. Il materiale fortemente spingente ha richiesto largo uso di legname; gran parte di esso non poté essere reimpiegato perchè assai deformato.

Il rivestimento murario venne effettuato con calcestruzzo di cemento normale con dosaggio a Kg. 300 per mc. d'impasto: lo spessore della calotta è stato di m. 0,80.

Vennero complessivamente sbancati mc. 24.000 di materie, impiegati mc. 450 circa di legname e posti in opera mc. 3.000 di calcestruzzo.

Speciali cautele dovettero adottarsi per la presenza nelle macerie di rottami metallici provenienti da un treno carico di esplosivi che era stato fatto



CENTINATURA IN FERRO DELLA GALLERIA PER IL GETTO DEL CALCESTRUZZO DI RIVESTIMENTO

saltare dai germanici contemporaneamente al brillamento delle camere da mina, già predisposte nel manufatto; e più ancora per l'esistenza di cassette di bombe e spolette inesplose, immerse nelle macerie stesse; dovettero inoltre estrarsi gruppi motori ed altri elementi voluminosi di locomotive profondamente incastrati nelle murature del piedritto sinistro (da Bardonecchia a Modane) ove erano stati proiettati dall'esplosione.

I lavori sono venuti a costare L. 80.000.000 e sono stati ultimati il 29 luglio 46.

Dalla parte francese ha lavorato la Ditta Borie

di Parigi che ha portato a compimento le opere nel luglio 1946.

Per la particolare azione spingente del terreno, da questo lato si è avuto un più largo impiego di legnami, raggiungenti i mc. 13 per ml.

I lavori sono stati condotti eseguendo dapprima i cunicoli d'avanzata in corrispondenza dei piedritti, quindi la calotta; successivamente si è proceduto alla costruzione dell'arco rovescio.

L'esercizio è stato infine ristabilito in data 1 settembre 1946.

Pirro Serantoni

R E C E N S I O N I

Bollettino 1946 della Società Piemontese d'Archeologia e Belle Arti (Centro di Studi Archeologici ed Artistici del Piemonte).

Dopo lunga parentesi, il « Centro di Studi Archeologici ed Artistici del Piemonte » riprende la pubblicazione dell'interessante Bollettino della Società Piemontese d'Archeologia e Belle Arti, ricco di notizie inedite sui monumenti del nostro Piemonte.

Ci ralleghiamo nel veder risorgere a nuova attività questo benemerito sodalizio, la cui opera silenziosa e disinteressata contribuì con tanta efficacia ad arricchire la conoscenza dei nostri tesori artistici, purtroppo ignorati dai più.

Questo primo « Bollettino » del dopo guerra, testimonia come neppure negli anni più duri del conflitto, sia cessata l'opera di studiosi ed appassionati, intesa a rintracciare dati e notizie su opere di cui si minacciava la distruzione o che, casualmente, gli eventi bellici mettevano in luce.

Abbiamo così notizia dal prof. CARDUCCI sui « Lavori e ritrovamenti archeologici in Piemonte durante il periodo bellico » eseguiti a Benevagienna, Aosta, Campore (Biella), Baldissero d'Alba. Notizie sulla rete stradale romana nella regione piemontese (preziose data la loro scarsità), ci danno: il DORO parlando di un « Bassorilievo romano inedito in Val di Susa », e P. TOSEI nel dar notizia di una necropoli barbarica scoperta vicino a Frossasco (Pinerolo).

Ci riporta ad epoca più remota CARLO CAPELLO, in una relazione su « Reperti palafitticoli nella torbiera di Novaretto in Val di Susa », illustrando un tentativo di ricerca storica mediante un geniale procedimento d'indagine paleobotanica.

Del periodo medioevale parlano: RICC. GHIVARELLO, con la descrizione della « Chiesa romanica di S. Martino di Castelnuovo di Piovà Massaisa » esemplare forse unico in Piemonte di chiesa a due absidi parallele, di cui si deve lamentare la completa rovina causa l'incuria, purtroppo generale, delle Amministrazioni locali verso i monumenti (specialmente nelle zone rurali). Quanti preziosi monumenti e documenti del nostro glorioso passato sono abbandonati per ignoranza o grettezza, favorendo così la perdita di una ricchezza spirituale ed artistica che, conservata, potrebbe trasformarsi anche in ricchezza economica attraverso il turismo!

Un complesso di notizie sull'architettura militare del Medio Evo nelle nostre valli alpine, ci danno CAVALLARI MURAT con uno studio sulla « Trecentesca Porta d'Aymone in Lanzo Torinese » e sul sistema di fortificazioni a cui apparteneva; AUGUSTA LANGE sui « Castelli di Bard e Mongiovet in Val d'Aosta ». Su pitture ed oggetti vari del XVI sec. s'intrattengono con la consueta competenza il VIALE e la GABRIELLI.

Una simpatica introduzione al periodo barocco è fatta da G. CHEVALLEY con un rapido, succoso studio sulla « Formazione della personalità artistica del Juvvanna » sia nel primo periodo messinese che in quello successivo romano, mentre vari altri studi su monumenti particolari (chiese, palazzi, dipinti, ecc.) presentano i soci: G. BRAYDA, GHIVARELLO, GAMARINO, CARITÀ, CHEVALLEY.

Di particolare interesse per la novità dell'argomento trattato, è la relazione di A. CAVALLARI MURAT sui « Cristalli e vetri del Piemonte » in cui, oltre a rivendicare e far conoscere una quasi ignorata nostra gloria artistica del '700: la « Reale Società dei Cristalli e vetri » della Chiusa,

traccia una rapida storia di tale industria, sorta fra noi nel '600. Essa è corredata da preziosi dati, piante e disegni tecnici sul suo complesso edilizio, vero villaggio industriale « ante litteram », la cui organizzazione di lavoro e specialmente il perfezionamento dei forni, segnò uno dei primi progressi moderni dell'epoca in tale ramo.

Fanno seguito a tanto ricco materiale una copiosa bibliografia sui temi trattati; gli Atti del Centro di Studi Archeol. ed Artistici del Piemonte; il necrologio in memoria dei due benemeriti soci scomparsi durante la guerra: il conte Francesco Carandini e l'ing. Eugenio Olivero, che con le Loro opere tanto contribuirono a dare lustro al Centro di Torino ed impulso agli studi artistici-archeologici della nostra Regione.

Auguriamoci che il Loro esempio serva d'incitamento a mantenere vive così nobili tradizioni e susciti, specialmente nei giovani, il desiderio di dedicare le loro energie a studi che permettano di conservare intatta, in questo campo, la fama acquisita dalla nostra cultura, a compenso dei rovesci e delle umiliazioni abbattutesi sul nostro Paese in questo duro dopoguerra.

C. FILIPPI

Carlo Brayda - Stili di Architettura - con dizionario architettonico etimologico e vocabolario dei termini tecnici italiano-francese-inglese-tedesco - Ed. Chiantore, Torino.

Chi ricorda il « Sacken-Brayda » apparso molti anni fa come testo divulgativo per una prima conoscenza degli stili di architettura, rimarrà gradevolmente stupito nel vedere il completo rifacimento curato dal figlio del primo Autore-traduttore, con un testo stringato e vivo ed un'abbondanza veramente notevole di illustrazioni ben scelte ed aggiornate. Ci

pare che lo scopo didattico e divulgativo del volume sia felicemente realizzato, mentre l'annesso dizionario quadrilingue dei termini usati in architettura, illustrato con bei disegni originali a penna, lo renda utile ad una cerchia di persone ben più vasta di quella che desidera trarre dalla lettura del libro, solo un elemento di cultura generica o d'introduzione al campo della storia dell'arte.

C. FILIPPI

Cerchi a base allargata per autoveicoli industriali.

Su *Automotive and Aviation Industries* del 15 dicembre 1946, è riportata un'interessante tabella relativa all'impiego su autoveicoli industriali, autocarri ed autobus, di nuovi tipi di cerchi a base allargata realizzati in America allo scopo di consentire un migliore montaggio dei pneumatici.

Detti vantaggi si concretano:

— in un alleggerimento del peso del cerchio conseguentemente al minore sforzo esercitato sui bordi dello stesso dato che con i nuovi cerchi vengono limitati i montaggi in sovramisura;

— in una minore sollecitazione dei pneumatici e quindi in una maggiore durata di questi che può arrivare fino al 30 %;

— in una migliore sistemazione della valvola di gonfiamento.

L'aver limitato i montaggi in sovramisura ha portato ad aumentare il numero dei cerchi considerati nell'unificazione. I bordi di questi sono a fianchi inclinati con conicità di 5° allo scopo di consentire un migliore appoggio del pneumatico ed un centraggio dello stesso sul cerchio con il che viene a diminuire lo sbandamento dovuto alla mancata precisione nell'accoppiamento tra cerchio e pneumatico. Ne conseguono una maggiore stabilità del veicolo, una diminuzione delle cause di danneggiamento al pneumatico e nel funzionamento si nota una temperatura della carcassa inferiore e di conseguenza un migliore comportamento del pneumatico.

Nella tabella è riportato un confronto tra i montaggi previsti con i cerchi dei tipi 1940-1946 e i nuovi cerchi, inoltre è considerata la soluzione di transizione ottenuta trasformando i cerchi di tipo attuale mediante la sostituzione dell'anello laterale di chiusura.

La Rivista *Automotive and Aviation Industries* si trova presso la sede della Società.

F. A.

Cesare Codegone - Sulla Termodinamica delle macchine combinate a gas e a vapore - La Termotecnica - N. 1, 1947, pag 7-14, con 2 fig.

Sono descritti i cicli termodinamici degli impianti con turbine a gas e con combustione sia a pressione costante sia a volume costante, mostrando che in generale è possibile anche un funzionamento a pompa termica del Kelvin di cui si illustrano le caratteristiche.

Si dimostra inoltre che con entrambe le leggi di combustione è possibile ottenere un notevole aumento di rendimento combinando col ciclo a gas un ciclo a vapore che ne utilizzi il calore ceduto (come nei sistemi Holzwarth, Velox e derivati).

Sono pure sviluppati esempi numerici coi quali si mette in evidenza che l'elevatezza dei rendimenti è ottenuta pur mantenendo i rapporti di compressione entro il campo di applicazione dei turbo-compressori di tipo assiale.

C. M.

Metallurgia delle polveri.

Fra i libri editi all'estero durante la guerra che sono ancora rari in Italia e che presentano un vivo interesse per gli ingegneri, merita di essere citato; *Powder Metallurgy* - JOHN WULFF - (The Amer. Soc. for Metals, 1942, pag. 622).

Questo grosso volume tratta un argomento ancora poco noto ai tecnici generici, e può essere di valido aiuto anche agli specialisti.

L'agglomerazione delle polveri metalliche a temperatura elevata combinata con fortissime pressioni (sinterizzazione) consente di ottenere degli agglomerati che presentano caratteristiche fisiche molto speciali.

È ad esempio possibile associare così in proporzioni qualsiasi metalli che altrimenti non potrebbero formare leghe.

In America si hanno già molte applicazioni pratiche di questa tecnica recente la quale promette anche da noi interessanti sviluppi.

Il volume nei 51 densi capitoli esamina particolarmente la sinterizzazione in generale, la produzione e classificazione delle polveri, particolarmente di quelle di bronzo, alluminio, acciaio, tungsteno, carburo di tungsteno, il loro studio al microscopio ordinario e a quello elettronico, la fabbricazione dei cuscinetti porosi, la sinterizzazione del rame, rame-zinco, rame-stagno, acciaio, ferro, tungsteno, carburi cementati, carburi di tungsteno, ecc.

VITTORIO ZIGNOLI

A. Ihne - Séchage des bois - Ed. Dunod, 1947, 285 pag., 114 figure, 13 grafici.

Si tratta della 4ª edizione dell'opera, tradotta, curata e aggiornata da A. VILLIÈRE, capo della sezione industriale del laboratorio de l'«Institut National du bois».

Sono premesse notizie teorico-sperimentali relative all'impostazione del problema generale dell'essiccazione. In particolare un capitolo è dedicato alla psicrometria dell'aria e contiene un grafico esteso fino alla temperatura di 90° C, e tre capitoli trattano in particolare dell'equilibrio igroscopico del legno.

Nella parte speciale viene studiata prima l'essiccazione naturale, poi i metodi di accelerazione artificiale dell'operazione. Si passa quindi alla trattazione completa dell'essiccazione ad aria calda cogli impianti fondati sul condizionamento completo dell'aria stessa.

Un intero capitolo è dedicato alla determinazione del tempo necessario per l'essiccazione e si danno 8 grafici colle curve relative a legni diversi, basate su quelle analoghe di Uterharck.

In tre successivi capitoli sono esaminati la condotta ed il controllo degli impianti ed i metodi di regolazione automatica.

La VII parte del volume tratta del calcolo termico degli essiccatoi ad aria calda con particolare riferimento alla determinazione del fabbisogno di calore, tenuto conto dell'isolamento termico.

Sono infine brevemente esaminati i metodi che impiegano vapore surriscaldato, i metodi elettrici sia ordinari, sia ad alta frequenza, quelli che utilizzano le radiazioni infrarosse e quelli di essiccazione sotto vuoto.

C. CODEGONE

Pietro Brunelli - L'Associazione Termotecnica Italiana - La Termotecnica - N. 1, 1947, pag. 5-6.

Tratta degli scopi di questa nuova Associazione, fondata di recente a Torino ed a Milano e che si va estendendo nelle altre regioni d'Italia. Gli scopi sono analoghi a quelli di altre Associazioni tecnico-scientifiche specializzate, quali l'Elettrotecnica, l'Aerotecnica, ecc. e cioè riguardano la diffusione della cultura, l'incoraggiamento di studi e ricerche, la preparazione di norme tecniche di costruzione e di collaudo degli impianti termici in armonia cogli enti di unificazione e col C.N.R., il giovare dunque all'industria termica italiana associando gli sforzi di studiosi e di tecnici e in genere di quanti hanno qualche interesse ai problemi del calore.

C. CODEGONE

INFORMAZIONI TECNICHE

LEGGI E DECRETI

Norme per la costruzione, l'installazione, la manutenzione e l'esercizio degli ascensori e dei montacarichi installati a scopi ed usi privati (D. L. 31 agosto 1945 n. 600).

Le seguenti norme entreranno in vigore con il 15 aprile 1947. Sono state compilate a cura del Consiglio Nazionale delle Ricerche con la collaborazione dell'ENPI e delle principali case costruttrici di ascensori.

CAPO I.

DISPOSIZIONI PRELIMINARI

Art. 1. - Limiti di applicabilità delle norme.

Le norme contenute negli articoli seguenti si applicano per la costruzione, l'installazione, la manutenzione e l'esercizio degli ascensori e montacarichi installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati anche se accessibili al pubblico. Le norme stesse non si applicano agli ascensori ed ai montacarichi per miniere e per navi, agli ascensori ed ai montacarichi con corsa inferiore ai 2 m., agli apparecchi di sollevamento a trazione funicolare scorrevoli su guide inclinate, ed a tutti gli ascensori in servizio pubblico.

Sono considerati in servizio pubblico gli ascensori destinati ad un servizio pubblico di trasporto, ed in particolare quelli che fanno parte integrante di ferrovie, tramvie o funivie e quelli destinati a facilitare le comunicazioni con centri abitati o con stazioni ferroviarie o tramviarie.

Art. 2. - Categorie degli ascensori e dei montacarichi.

Agli effetti delle presenti norme gli ascensori ed i montacarichi, a seconda delle loro caratteristiche, sono classificati nelle seguenti categorie:

Categoria A. — Ascensori adibiti al trasporto di persone.

Categoria B. — Ascensori adibiti al trasporto di cose accompagnate da persone.

Categoria C. — Montacarichi adibiti al trasporto di cose, con cabina accessibile alle persone per le sole operazioni di carico e scarico.

Categoria D. — Montacarichi a motore adibiti al trasporto di cose, con cabina non accessibile alle persone e di portata non inferiore a 25 kg.

Categoria E. — Ascensori a cabine multiple a moto continuo adibiti al trasporto persone.

Un montacarichi si definisce come non accessibile alle persone e quindi appartenente alla Categoria D, quando la sua cabina ha un'altezza libera non superiore a 1,20 m. oppure è munita di ripiani intermedi inamovibili, estesi a tutta la sezione della cabina, tali che gli spazi liberi risultanti siano di altezza non superiore a 1,20 m., oppure quando il bordo inferiore dell'apertura di carico è situato ad un'altezza di almeno 0,80 m. sul pavimento del piano di accesso.

CAPO II.

NORME RELATIVE AGLI ASCENSORI DI CATEGORIA A E B ED AI MONTACARICHI DI CATEGORIA C.

Art. 3. - Caratteristiche costruttive del vano.

Il vano dove sono da installare ascensori di Categoria A e B, in corrispondenza delle aperture di accesso, per un'altezza di almeno 16 cm. al disotto del piano di calpestio del ripiano di accesso, non deve presentare aggetti o rientranze rispetto al bordo della soglia del ripiano stesso.

Art. 4. - Porte degli accessi al vano.

Tutti gli accessi al vano dell'ascensore o del montacarichi devono essere muniti di robuste porte apribili verso l'esterno, od a scorrimento lungo la parete.

Agli effetti delle presenti norme si denominano porte anche i cancelli di chiusura degli accessi al vano.

Le dette porte devono essere eseguite ed installate in modo da non dar luogo a giochi che ostacolino il perfetto funzionamento delle serrature di sicurezza.

Le dette porte devono avere un'altezza non minore di 1,90 m. per gli ascensori di categoria A e B, di 1,80 m. per i montacarichi di Categoria C ed una distanza orizzontale dalla porta della cabina non superiore a 10 cm. Tale distanza deve intendersi come la massima effettiva risultante fra le due porte e pertanto non può essere stabilita rispetto ad eventuali sagomature in oggetto esistenti sulle porte stesse.

Nelle porte degli accessi al vano sono ammesse griglie o tralorati metallici aventi vani di larghezza non superiore a 3 cm., salvo quanto disposto dall'art. 9 per gli ascensori di Categoria B e per i montacarichi di Categoria C le di cui cabine non siano munite di porte di chiusura; negli ascensori di Categoria A e B sono ammessi pure riquadri di vetro di sicurezza purchè questi rispondano ai requisiti indicati negli articoli 84, 85, 86, 87, 88 ed 89.

Le porte, se del tipo flessibile non devono presentare, tra le aste costituenti le porte stesse, luci di larghezza superiore a 12 mm.

Art. 5 - Spazi liberi e margini di corsa agli estremi del vano.

Nel fondo del vano devono essere disposti arresti fissi in posizione tale da assicurare in qualunque caso uno spazio libero di almeno 50 cm. fra il fondo del vano e la parte inferiore più sporgente della cabina.

Al disotto del più basso livello normale di esercizio della cabina deve essere garantito un margine di corsa tale da consentire l'arresto libero della cabina sotto l'azione del freno per l'intervento dell'interruttore di fine corsa, a meno che non si provveda all'installazione di appropriati ammortizzatori.

Analogo margine di corsa deve essere garantito al disopra del più alto livello normale di esercizio, a meno che non si provveda all'installazione di appropriati

ammortizzatori al di sotto del contrappeso. Oltre questo margine deve essere sempre assicurato sopra il tetto della cabina uno spazio libero di almeno 50 cm. A questa posizione limite della cabina deve corrispondere l'appoggio del contrappeso su arresti fissi.

Gli ammortizzatori di cui sopra devono in ogni caso essere installati quando la velocità di esercizio superi 1,50 m. al secondo.

Art. 6. - Difese del vano.

Nei vani delle scale, entro i quali siano da installare ascensori o montacarichi, per tutte le parti che distano dagli organi mobili dell'ascensore o del montacarichi meno 70 di cm. devono essere applicate, per un'altezza minima di 1,70 m. a partire dal piano di calpestio dei ripiani e rispettivamente dal ciglio dei gradini, robuste difese di materiale incombustibile in modo tale che resti impedita la possibilità di sporgersi con qualunque parte del corpo entro i vani stessi nei sopradetti limiti di distanza dagli organi mobili.

Difese dello stesso tipo devono essere applicate alle porte degli accessi al vano quando queste sono rappresentate da cancelli.

Le difese del vano possono essere costituite da rete metallica solidamente intelaiata, le di cui maglie non abbiano ampiezza superiore a 3 cm. Sono ammessi pure, per queste difese, riquadri di vetro di sicurezza purchè questi rispondano ai requisiti indicati negli articoli 84, 85, 86 ed 87.

Art. 7. - Estensione delle difese del vano.

Per gli ascensori di Categoria A e B le difese del vano, sul fronte corrispondente agli accessi alla cabina, devono essere estese in altezza per tutta la lunghezza della corsa, avere una larghezza non minore di quella delle chiusure degli accessi al vano ed essere poste in continuazione di queste ultime.

Tale estensione delle difese del vano non è richiesta quando la cabina è munita di una sola porta di accesso, semprechè la porta stessa sia munita di un dispositivo meccanico che ne impedisca l'apertura fino a che la cabina non si trovi affacciata in corrispondenza di un accesso al vano. Per le cabine munite di due porte di accesso, quando una porta serve di accesso per un solo piano e l'altra per gli altri piani, è ammesso il dispositivo di cui sopra e la conseguente limitazione dell'altezza della difesa del vano, limitatamente a questa ultima porta.

Il detto dispositivo meccanico non è richiesto per le porte dei montacarichi di Categoria C.

Art. 8. - Caratteristiche costruttive della cabina.

Le cabine devono avere una copertura solida e pareti cieche continue per un'altezza non minore di 2 m. dal pavimento degli ascensori di Categoria A e B e di 1,90 m. nei montacarichi di Categoria C. Nelle pareti cieche e nella copertura della cabina sono ammesse gri-

glie o traforati metallici aventi vani di larghezza non superiore a 1 cm., negli ascensori di Categoria A e B sono ammessi pure, per le pareti cieche, riquadri di vetro si sicurezza purchè questi rispondano ai requisiti indicati negli articoli 84, 85, 86, 87. A questi requisiti devono rispondere pure eventuali diaframmi di vetro posti al disotto del tetto della cabina.

Il fronte della cabina in corrispondenza della soglia della cabina stessa, per una altezza di almeno 16 cm. al disotto del piano di calpestio, deve essere costituito da un unico piano così da non presentare rientranze rispetto al bordo esterno della soglia stessa.

Art. 9. - Porte della cabina.

Le porte della cabina devono avere un'altezza non minore di 1,90 m. negli ascensori di Categoria A e B e di 1,80 m. nei montacarichi di Categoria C e devono essere apribili verso l'interno o a scorrimento.

Nelle porte delle cabine sono ammesse griglie o traforati metallici purchè questi rispondano ai requisiti indicati nell'art. 8; negli ascensori di Categoria A e B sono ammessi pure riquadri di vetro di sicurezza purchè questi rispondano ai requisiti indicati negli articoli 84, 85, 86, 87, 88 ed 89.

Le porte, se del tipo flessibile, non devono presentare, tra le aste costituenti le porte stesse, luci di larghezza superiore a 12 mm.

Le cabine degli ascensori di Categoria B e dei montacarichi di Categoria C possono non essere munite di porte di chiusura quando il vano da esse percorso, nei lati dove la cabina è aperta, sia completamente limitato, senza sporgenze interne pericolose, da pareti cieche o da reti, griglie o traforati metallici aventi vani di larghezza non superiore a 1 cm. e distanti al massimo 4 cm. dalla cabina stessa. Uguali griglie o traforati metallici devono in questo caso essere applicati anche alle porte di accesso al vano quando queste sono rappresentate da cancelli o da porte non a parete piena.

Art. 10 - Illuminazione della cabina.

Le cabine, durante l'esercizio, devono essere illuminate; in caso di mancanza o insufficienza di luce naturale, tale illuminazione deve ottenersi mediante luce artificiale.

Le cabine degli ascensori di Categoria A e B, correnti tra pareti cieche devono essere permanentemente illuminate oppure munite di un sistema che provveda allo loro illuminazione all'atto dell'apertura di una porta del vano e fino a quando il passeggero non ha abbandonato la cabina stessa.

Art. 11 - Segnale di allarme.

Nell'interno delle cabine degli ascensori di Categoria A e B deve essere applicato un segnale di allarme, che, nel caso di ascensori elettrici, deve essere indipendente dalla corrente elettrica che aziona il motore dell'ascensore. Il segnale di allarme deve essere collegato ad un apparecchio acustico a suono intenso da installarsi in posizione tale da essere sempre udito dal personale di custodia.

Art. 12 - Distanza massima fra la soglia della cabina ed il ripiano di accesso.

La distanza orizzontale fra il bordo esterno della soglia della cabina e quello del ripiano di accesso alle porte del vano non deve superare i 3 cm.

Art. 13 - Cartelli indicatori.

Nell'interno delle cabine deve essere applicato un cartello indicatore dal quale risulti, per gli ascensori di categoria A e B, il numero massimo di persone ammissibili e la portata netta in chilogrammi. Per i montacarichi di Categoria C il cartello indicatore, oltre che in cabina, deve essere applicato ad ogni piano in posizione ben visibile e portare le seguenti indicazioni:

Divieto assoluto di trasporto di persone.

Montacarichi per sole cose.

Portata kg.

Art. 14 - Organi di guida della cabina.

Le cabine devono muoversi tra guide rigide verticali metalliche.

Le guide devono essere sufficientemente dimensionate ed ancorate in modo tale da evitare flessioni laterali e resistere all'azione dinamica dovuta al funzionamento dell'apparecchio paracadute.

Le guide devono essere di tale lunghezza da escludere la possibilità che la cabina abbandoni le guide stesse agli estremi, superiore ed inferiore, della corsa.

Art. 15 - Organi di sospensione della cabina.

Le cabine che non siano sorrette da pistoni o da altri dispositivi ad azione diretta devono essere sostenute da almeno due funi o da due catene del tipo a cerniera e simili.

Art. 16 - Caratteristiche delle funi.

Le funi devono essere del tipo flessibile.

Il carico di rottura del materiale costituente i fili non deve essere inferiore a 120 kg/mm², nè superiore a 150 kg/mm².

Il diametro delle funi non deve essere inferiore a 9 mm.

I fili esterni costituenti le funi non devono avere un diametro minore di 0,5 mm.

Il rapporto tra il diametro minimo di avvolgimento delle funi ed il diametro delle funi stesse non deve essere inferiore a 40.

I diametri delle puleggie di avvolgimento devono essere sufficientemente grandi al fine di diminuire il deterioramento delle funi, in ogni caso il rapporto tra il diametro delle puleggie e quello dei fili a maggior diametro costituenti le funi non deve essere inferiore a 500.

Art. 17 - Calcolo delle funi e loro coefficiente di sicurezza.

Le funi devono essere calcolate soltanto alla tensione statica massima non tenendo conto delle sollecitazioni di flessione.

Salva la disposizione del terzo comma dell'art. 25, il coefficiente di sicurezza delle funi deve risultare almeno uguale a 12.

Il carico di rottura delle funi deve essere stabilito pari a 80/100 della somma dei carichi di rottura dei singoli fili costituenti la fune.

Art. 18 - Verifica della stabilità allo scorrimento delle funi.

Negli impianti a frizione deve essere assicurata la stabilità allo scorrimento. Deve risultare pertanto:

$$\frac{T}{t} c < e f a$$

dove:

$\frac{T}{t}$ = rapporto fra le tensioni maggiore e minore che si verificano nei tratti di fune facenti capo alla cabina e al contrappeso, in una delle seguenti condizioni:

- 1) cabina sovraccarica del 50% in più del carico normale arrestata in basso nel suo moto di discesa;
- 2) cabina scarica in alto nel suo moto di salita;

c = coefficiente d'incremento del rapporto statico in relazione alle forze d'inerzia;

e = base dei logaritmi naturali;

f = indice di attrito;

a = angolo di avvolgimento delle funi traenti sulla puleggia motrice.

Il coefficiente c è dato, con sufficiente approssimazione, da: $\frac{g+a}{g-a}$ dove g è l'accelerazione di gravità ed a la decelerazione dovuta alla frenatura.

L'indice di attrito f si ricava dalle seguenti formule:

$$f = \frac{f_0}{\sin \frac{\gamma}{2}} \text{ per le gole a profilo co-$$

nico con angolo della gola γ ;

$$f = 4 f_0 \frac{\sin \frac{\delta}{2} - \sin \frac{\beta}{2}}{\delta - \beta + \sin \delta - \sin \beta} \text{ per le}$$

gole a profilo semi circolare intagliato con angolo di intaglio β , dove δ è l'angolo per il quale la fune si adagia nella gola. Quando l'angolo δ possa considerarsi pari a 180°, come si verifica comunemente nella pratica costruttiva, si può adottare, in luogo di quella soprastegnata, al seguente formula semplificata:

$$f = 4 f_0 \frac{1 - \sin \frac{\beta}{2}}{\pi - \beta - \sin \beta};$$

nelle quali $f_0 = 0,09$ è il coefficiente di attrito tra fune di acciaio e puleggia di ghisa.

Nelle due condizioni di carico e di arresto sovraesposte non si devono verificare apprezzabili scivolamenti fra le funi e la puleggia traente.

Art. 19 - Targhetta da applicarsi alle funi.

Ogni fune deve essere munita di una targhetta, debitamente assicurata alla fune stessa, dalla quale risultino: il diametro della fune, il numero dei trefoli e quello totale dei fili, il diametro dei fili elementari, il passo dell'elica del filo nel trefolo, il carico unitario di rottura del materiale ed il carico totale di rottura della fune, nonché la data di posa in opera della fune stessa.

Art. 20 - Ricambio delle funi.

Il ricambio delle funi deve essere effettuato dal proprietario dell'ascensore o del montacarichi non appena se ne manifesti la necessità.

In caso di contestazione circa questa necessità è stabilito che le funi devono essere senz'altro tolte d'opera quando il coefficiente di sicurezza risulti inferiore ai quattro quinti di quello preso inizialmente a base del calcolo.

La verifica del coefficiente di sicurezza residuo deve essere eseguita assumendo per carico di rottura della fune quello iniziale diminuito del carico di rottura corrispondente al doppio della somma delle sezioni dei fili rotti, risultanti all'esame esterno della fune, compresi in una lunghezza di fune non superiore a quattro passi dell'elica del filo nel trefolo.

Art. 21 - Coefficienti di sicurezza degli attacchi dei mezzi traenti, delle catene e della cabina.

Gli attacchi dei mezzi traenti e le catene devono avere un coefficiente di sicurezza almeno uguale a 8.

Gli altri elementi costituiti della cabina devono avere un coefficiente di sicurezza almeno uguale a 6.

Art. 22 - Organi di guida del contrappeso.

I contrappesi devono sempre scorrere tra guide metalliche ed essere disposti in modo che non possano abbandonare tali guide.

Le guide dei contrappesi possono essere rigide oppure costituite da funi di adatte caratteristiche.

Nel caso di guide rigide, la distanza minima tra i contrappesi e la cabina e rispettivamente le difese al vano non deve essere inferiore a 5 cm.

In caso di guide costituite da funi detta distanza deve essere aumentata di 0,4 cm. per ogni metro di lunghezza libera della guida.

Art. 23. - Difesa del contrappeso.

I contrappesi devono essere disposti o difesi in modo che siano inaccessibili a chi non è preposto alla sorveglianza o manutenzione dell'ascensore o del montacarichi.

Art. 24. - Dispositivi paracadute per il contrappeso.

Qualora il contrappeso scorra al di sopra di un locale di transito, esso deve essere munito di un dispositivo paracadute, atto ad arrestarlo sulle guide, che agisca nel caso di rottura di tutte le funi o catene di sospensione. In luogo del dispositivo paracadute può essere installato un adatto riparo che, tenuto conto del peso e dell'altezza massima di caduta, sia tale da trattenere detto contrappeso nel caso che si verifichi la rottura sopradetta.

Art. 25. - Dispositivi paracadute e contro l'eccesso di velocità per la cabina.

Gli ascensori ed i montacarichi devono essere muniti di un dispositivo paracadute che provveda a bloccare la cabina sulle guide nel caso di rottura di tutte le funi o catene di sospensione. Negli impianti in cui le funi o catene di sospensione sono in numero minore di quattro, il dispositivo paracadute deve funzionare per rottura o per allentamento anche di una sola fune o catena di sospensione.

Gli ascensori di Categoria *A* e *B* devono essere provvisti di un dispositivo di sicurezza contro l'eccesso di velocità che provveda a bloccare la cabina sulle

guide quando quest'ultima assuma in discesa una velocità superiore del 40 % a quella di esercizio; nel caso che l'argano non sia autofrenante, deve essere pure previsto un dispositivo di sicurezza contro l'eccesso di velocità che eviti la possibilità che la cabina assuma in salita una velocità superiore del 40 % a quella di esercizio.

Per le cabine sospese da quattro o più funi è sufficiente, sia per gli ascensori di Categoria *A* e *B* che per i montacarichi di Categoria *C*, la installazione dei soli due dispositivi di sicurezza contro l'eccesso di velocità, semprechè il coefficiente di sicurezza delle funi risulti almeno uguale a 20.

In ogni caso, l'entrata in funzione di uno dei due dispositivi contro l'eccesso di velocità, oppure la rottura od il semplice allentamento anche di una sola fune o catena di sospensione deve automaticamente produrre l'arresto dell'argano.

Le cabine degli ascensori di Categoria *A* e *B*, a partire da una velocità di esercizio di 85 cm. al secondo, devono essere munite di organi di presa sulle guide con ammortizzatori od a frenatura progressiva.

Art. 26. - Interruttore di fine corsa.

Gli arresti di sicurezza della cabina in fine di corsa, sia in salita che in discesa, devono essere assicurati da apposito interruttore di fine corsa indipendente, o comunque non direttamente controllato, dal sistema di manovra.

Art. 27. - Dispositivi di chiusura e di controllo.

La messa in marcia dell'argano non deve poter avvenire fino a che tutte le porte degli accessi al vano non siano chiuse e bloccate.

Ciascuna porta degli accessi al vano deve essere munita di una serratura che ne impedisca l'apertura fino a che la cabina non si trovi ferma di fronte entro un limite massimo, riferito al pavimento della cabina, di 16 cm. al di sopra o al di sotto del rispettivo piano di calpestio del ripiano di accesso e fino a che gli organi di manovra dell'argano non siano disinseriti.

È ammesso il funzionamento del livellatore di piano a porta di accesso al vano aperta, nel limite di tolleranza di 16 cm. sopradetto, purchè la velocità di livellazione non sia superiore a 30 cm. al secondo.

Le porte della cabina devono essere munite di contatti di sicurezza che impediscano il movimento della cabina se le porte stesse non sono chiuse o lo arrestino se vengono aperte durante il moto.

Qualora la porta della cabina sia munita di un dispositivo meccanico che ne impedisca l'apertura fino a che la cabina non si trovi affacciata in corrispondenza di un accesso al vano, è ammessa la possibilità di apertura della porta stessa quando il pavimento della cabina si trova entro un limite massimo di 16 cm. al di sopra o al di sotto del pavimento del piano dinanzi al quale la cabina stessa si deve arrestare.

È ammesso il funzionamento del livellatore di piano a porta della cabina aperta nel limite di tolleranza di 16 cm. sopradetto e per la velocità massima di livellazione indicata.

Art. 28. - Contatti di chiusura del circuito di manovra.

I contatti delle porte della cabina e quelli che controllano il blocco delle porte degli accessi al vano devono essere del tipo a distacco obbligato.

I contatti stessi devono provocare una doppia interruzione del circuito di manovra ed essere pertanto bipolari.

Sono tollerati contatti a semplice interruzione e cioè unipolari, per le porte della cabina e per il controllo del blocco delle porte degli accessi al vano, qualora il circuito di manovra sia protetto da apposito dispositivo tale da evitare assolutamente la possibilità della messa in moto dell'ascensore anche con una sola porta aperta, sia degli accessi al vano che della cabina, in conseguenza del verificarsi di una o più accidentali messe a terra del circuito di manovra.

Tale dispositivo deve essere efficace anche nel caso che le messe a terra del circuito di manovra si verifichino in concomitanza con deficienze di isolamento del circuito di alimentazione.

Art. 29. - Disincaglio della cabina e manovra di emergenza.

Gli ascensori ed i montacarichi devono essere provvisti di un organo indipendente dall'apparecchio motore per il disincaglio della cabina in caso di arresto della medesima in posizione intermedia tra i piani.

Una delle porte di accesso al vano deve poter essere aperta, indipendentemente dal sistema di blocco e di manovra, mediante una chiave speciale in consegna ad apposito incaricato.

La porta della cabina deve poter essere aperta dall'esterno della cabina, indipendentemente dal sistema di manovra, quando la cabina stessa sia portata in corrispondenza dell'accesso al vano di cui sopra.

La possibilità della messa in marcia della cabina deve essere esclusa anche quando l'apertura delle porte di cui sopra sia stata effettuata mediante il mezzo di eccezione sopradetto.

Art. 30 - Dispositivi di segnalazione.

Negli ascensori e nei montacarichi in vano chiuso e negli ascensori e nei montacarichi per i quali la cabina non sia chiaramente visibile dai ripiani di accesso deve essere installato un dispositivo che segnali, ad ogni piano servito, se la cabina si trova in corrispondenza della porta del vano.

Art. 31. - Dispositivi di manovra.

Il comando degli ascensori di Categoria *A* e *B* dall'esterno della cabina deve essere automaticamente impedito finchè la cabina stessa è occupata, a meno che non sia disposto un apposito sistema di interdipendenza dei comandi.

Negli ascensori di Categoria *B*, in luogo del dispositivo automatico di cui sopra, può essere disposto in cabina apposito commutatore comandato a mano che impedisca la possibilità di contemporanea manovra dall'esterno e dall'interno della cabina.

I comandi per la manovra dei montacarichi di Categoria *C* devono essere posti all'esterno del vano di corsa ed in posizione tale da non poter essere manovrati da persona che si trovi in cabina.

Art. 32. - *Sospensione del servizio.*

In caso di sospensione del servizio dell'ascensore o del montacarichi, per ragioni di sicurezza, si deve verificare che tutte le porte degli accessi al vano non si possano aprire bloccando poi quella dinanzi alla quale la cabina si trova affacciata. Si deve inoltre portare a conoscenza degli utenti la sospensione stessa a mezzo di un avviso bene in vista da applicarsi alla porta dell'accesso al vano del piano terreno.

CAPO III.

NORME RELATIVE AI MONTACARICHI DI CATEGORIA D.

Art. 33. - *Porte delle aperture di carico del vano.*

Tutte le aperture di carico del vano dei montacarichi devono essere munite di porte apribili verso l'esterno, od a scorrimento lungo la parete. Dette porte devono essere eseguite ed installate in modo da non dar luogo a giochi che ostacolano il perfetto funzionamento delle serrature di sicurezza.

Art. 34. - *Spazi liberi e margini di corsa agli estremi del vano.*

Per i montacarichi di portata non inferiore a 100 kg. valgono per gli ammortizzatori, gli spazi liberi e per i margini di corsa agli estremi inferiore e superiore del vano tutte le norme prescritte dall'art. 5 per gli ascensori e montacarichi di Categoria A, B e C.

Per i montacarichi di portata inferiore a 100 kg. valgono le stesse norme, salvo che potranno non essere previsti gli spazi liberi agli estremi inferiore e superiore del vano.

Art. 35. - *Difese del vano.*

Nei vani entro i quali siano da installare dei montacarichi, per tutte le parti che distano dagli organi mobili del montacarichi meno di 70 cm., devono essere applicate robuste difese di materiale incombustibile in modo tale che resti impossibile sporgersi con qualunque parte del corpo entro i vani stessi nei sopradetti limiti di distanza dagli organi mobili.

Difese dello stesso tipo devono essere applicate alle porte delle aperture di carico del vano quando queste sono rappresentate da cancelli.

Le difese del vano possono essere costituite da rete metallica, solidamente intelaiata, le di cui maglie non abbiano ampiezza superiore a 3 cm.

Art. 36. - *Caratteristiche costruttive della cabina.*

Le cabine vanno munite, ad eccezione del lato di carico, di pareti tali da impedire che le cose possano sporgere nel vano o cadere dalle cabine stesse.

Art. 37. - *Cartelli indicatori.*

Sulla cabina deve essere posto, in posizione ben visibile, un cartello indicante la portata dell'apparecchio in chilogrammi.

Ad ogni ripiano deve essere applicato, in posizione ben visibile, un cartello indicatore portante le seguenti indicazioni:

Divieto assoluto di accesso alla cabina.
Montacarichi per sole cose.
Portata kg.

Art. 38. - *Organi di guida della cabina.*

Le cabine devono muoversi tra guide rigide verticali metalliche.

Le guide devono corrispondere alle prescrizioni indicate nell'art. 14.

Art. 39. - *Organi di sospensione della cabina.*

Le cabine che non siano sorrette da pistoni o da altri dispositivi ad azione diretta possono essere sostenute anche da una sola fune o catena del tipo a cerniera e simili.

Art. 40. - *Caratteristiche delle funi.*

Per quanto riguarda le caratteristiche delle funi valgono le disposizioni dell'art. 16, relative agli ascensori ed ai montacarichi di Categoria A, B e C, escluse le prescrizioni contenute nei commi 3° e 4° dell'articolo medesimo per i diametri delle funi e dei fili componenti le funi stesse.

Per tali diametri non è stabilito un valore minimo.

Art. 41. - *Calcolo delle funi e loro coefficiente di sicurezza.*

Per il calcolo delle funi valgono le prescrizioni dei commi 1° e 3° dell'art. 17 relative agli ascensori ed ai montacarichi di Categoria A, B e C.

Il coefficiente di sicurezza delle funi deve risultare almeno uguale a 8.

Art. 42. - *Verifica della stabilità allo scorrimento delle funi.*

Per la verifica della stabilità allo scorrimento delle funi vale quanto è prescritto dall'art. 18 per gli ascensori ed i montacarichi della Categoria A, B e C.

Art. 43. - *Targhetta da applicarsi alle funi.*

Per la targhetta da applicarsi alle funi vale quanto è prescritto dall'art. 19 per gli ascensori ed i montacarichi di Categoria A, B e C.

Art. 44. - *Ricambio delle funi.*

Per il ricambio delle funi vale quanto è prescritto dall'art. 20 per gli ascensori ed i montacarichi di Categoria A, B e C.

Art. 45. - *Coefficienti di sicurezza degli attacchi dei mezzi traenti, delle catene e della cabina.*

Per il coefficiente di sicurezza degli attacchi dei mezzi traenti, delle catene e della cabina vale quanto è prescritto dall'art. 21 per gli ascensori ed i montacarichi di Categoria A, B e C.

Art. 46. - *Organi di guida del contrappeso.*

Per gli organi di guida del contrappeso vale quanto è prescritto dall'art. 22 per gli ascensori ed i montacarichi di Categoria A, B e C.

Art. 47. - *Difese del contrappeso.*

Per le difese del contrappeso vale quanto è prescritto dall'art. 23 per gli ascensori ed i montacarichi di Categoria A, B e C.

Art. 48. - *Dispositivi paracadute per il contrappeso.*

Per il dispositivo paracadute per il contrappeso vale quanto è prescritto dall'art. 24 per gli ascensori ed i montacarichi di Categoria A, B e C.

Art. 49. - *Dispositivi paracadute per la cabina.*

I montacarichi devono essere munite di un dispositivo paracadute, atto a bloccare la cabina sulle guide, che agisca nel caso di rottura di tutte le funi o catene di sospensione.

I montacarichi di portata inferiore ai 100 kg. potranno essere sprovvisti del sopradetto dispositivo paracadute qualora la cabina sia munita di tetto ribaltabile verso l'alto nella sua parte anteriore.

Art. 50. - *Interruttore di fine corsa.*

Per l'interruttore di fine corsa vale quanto è prescritto dall'art. 26 per gli ascensori ed i montacarichi di Categoria A, B e C.

Art. 51. - *Dispositivo di chiusura e di controllo.*

I montacarichi devono essere forniti di un dispositivo che impedisca o arresti il movimento della cabina qualora una delle porte delle aperture di carico del vano non sia chiusa.

Qualora il bordo inferiore delle aperture di carico del vano sia situato ad una altezza inferiore a 0,50 m. sul pavimento del piano, le porte di chiusura delle aperture stesse devono essere munite di un dispositivo che ne impedisca l'apertura fino a che la cabina non vi si trovi di fronte.

Art. 52. - *Contatti di chiusura del circuito di manovra.*

Nei montacarichi dove i dispositivi di cui all'art. 51 sono controllati elettricamente mediante apposito circuito di manovra, i contatti del predetto circuito devono essere del tipo a distacco obbligato oppure essere connessi con un dispositivo che impedisca l'apertura della porta del vano se il distacco del contatto non è avvenuto.

Art. 53. - *Dispositivi di segnalazione.*

Nei montacarichi in vano chiuso e nei montacarichi per i quali la cabina non sia chiaramente visibile dai piani deve essere installato un dispositivo che segnali ad ogni piano servito, se la cabina si trova in corrispondenza della porta dell'apertura di carico del vano.

Art. 54. - *Dispositivo di manovra.*

I comandi per la manovra dei montacarichi devono essere posti fuori del vano di corsa ed in posizione tale da non poter essere manovrati da persona che si sia abusivamente introdotta in cabina.

CAPO IV

NORME RELATIVE AGLI ASCENSORI DI CATEGORIA E.

Art. 55. - *Caratteristiche costruttive del vano.*

Le pareti del vano in corrispondenza delle aperture della cabina devono risultare lisce e non presentare sporgenze interne pericolose. Dette pareti possono essere costituite da griglie o traforati metallici aventi vani di larghezza non superiore a 1 cm. oppure da riquadri di vetro di sicurezza che rispondano ai requisiti indicati negli articoli 84, 85, 86, ed 87.

La larghezza degli accessi al vano dell'ascensore deve essere uguale a quella delle cabine.

L'altezza degli accessi al vano deve essere almeno di m. 2,60 e non deve superare i 3 m.

Alle soglie di tutti gli accessi al vano e per tutta la loro larghezza, dal lato della salita, devono essere applicati dei piani mobili a cerniera ribaltabili verso l'alto per uno spostamento angolare di circa 90° rispetto all'orizzontale che, qualora siano sollevati, ritornino in posizione orizzontale per effetto della gravità. La luce libera netta orizzontale tra il bordo anteriore del piano mobile applicato al pavimento delle cabine, di cui all'art. 60, ed il piano mobile di cui sopra, nella sua posizione di massimo spostamento, deve risultare di 25 cm.

Gli accessi al vano devono essere muniti di pareti laterali lisce per una profondità entro il vano corrispondente a quella della soglia mobile. Dette pareti devono essere prolungate nel vano per tutta l'altezza di corsa.

Ai due lati di tutti gli accessi al vano vanno applicate lunghe maniglie lisce e senza spigoli.

Art. 56. - *Spazi liberi agli estremi del vano.*

L'altezza libera fra il fondo del vano e la parte inferiore più sporgente delle cabine, quando queste si trovano all'estremità inferiore della corsa, non deve essere minore di 50 cm.

La stessa altezza libera deve sussistere fra l'estremo superiore del vano e la parte superiore più sporgente delle cabine quando queste si trovano all'estremo superiore della corsa.

Art. 57. - *Illuminazione del vano.*

Il vano, nel punto più alto ed in quello più basso di corsa, dove ha luogo l'inversione della direzione del movimento, deve essere illuminato; in caso di mancanza o insufficienza di luce naturale, tale illuminazione deve ottenersi mediante luce artificiale.

Art. 58. - *Capacità di trasporto delle cabine.*

Ogni cabina deve poter trasportare non più di due persone.

Art. 59. - *Dimensioni delle cabine.*

Le dimensioni in pianta delle cabine previste per una persona non devono essere minori di 75x75 cm. né maggiori di 80x80 cm. quelle previste per due persone non devono essere minori di 95x95 cm. né maggiori di 105x105 cm.

Art. 60. - *Caratteristiche costruttive delle cabine.*

Le cabine devono essere provviste su tre lati di robuste pareti piene di altezza non inferiore a 2,20 m. a partire dal pavimento.

Nella parte anteriore del pavimento delle cabine e per tutta la loro larghezza, deve essere applicato un piano mobile a cerniera, ribaltabile verso l'alto, perfettamente simile a quello previsto nell'art. 55 per le soglie degli accessi al vano. La luce netta orizzontale tra il bordo anteriore del piano mobile applicato alla soglia degli accessi al vano ed il piano mobile di cui sopra, nella sua posizione di massimo spostamento, deve risultare di 20 cm.

Le cabine possono essere interamente coperte; in questo caso alla parte anteriore della copertura e per tutta la sua larghezza, deve essere applicato un piano mobile a cerniera, ribaltabile verso l'alto simile a quello previsto per il pavimento delle cabine. La luce netta orizzontale tra il bordo anteriore del piano mobile

applicato alla soglia degli accessi al vano ed il piano mobile anzidetto, nella sua posizione di massimo spostamento, deve risultare di 20 cm.

La parte anteriore della copertura delle cabine può essere abolita; in questo caso la luce netta orizzontale fra il lembo più sporgente della copertura stessa ed il bordo anteriore del piano mobile applicato alla soglia degli accessi al vano, nella posizione di riposo di detto piano mobile, deve risultare di almeno 20 cm.

Alle due pareti laterali delle cabine devono essere applicate lunghe maniglie lisce senza spigoli.

Art. 61. - *Distanza fra le cabine e gli elementi del vano.*

La distanza orizzontale intercorrente fra il bordo anteriore del piano mobile applicato al pavimento delle cabine, nella posizione di riposo di detto piano mobile, e le pareti frontali del vano deve essere di 25 cm.

La distanza orizzontale intercorrente tra i bordi anteriori dei piani mobili applicati alla soglia degli accessi al vano ed al pavimento delle cabine, nella posizione di riposo di detti piani mobili, non deve superare 3 cm.

Art. 62. - *Cartelli indicatori.*

Ad ogni ripiano ed in punto ben visibile dall'interno delle cabine, deve essere chiaramente indicato il piano corrispondente.

Ad ogni piano ed in ogni cabina deve essere applicato un cartello indicatore portante le seguenti indicazioni:

È vietato l'uso dell'ascensore ai ciechi, alle persone con abolita o diminuita funzionalità degli arti ed ai minori di anni 12.

Non sussiste alcun pericolo restando in cabina agli estremi della corsa durante il movimento di traslazione per l'inversione del senso di marcia. Cabina per n. persone.

Art. 63. - *Organi di guida e di sospensione delle cabine.*

Le catene di sospensione delle cabine devono scorrere entro guide atte a trattenere le catene stesse in caso di loro rottura. Le estremità superiori ed inferiori delle guide delle catene devono, per quanto possibile, essere avvicinate alle ruote di appoggio delle catene stesse.

Sotto le ruote inferiori di appoggio delle catene devono essere applicate delle robuste custodie.

Le ruote superiori di appoggio delle catene devono essere situate in posizione tale da permettere lo spostamento laterale delle cabine, per l'inversione della direzione del movimento, soltanto quando le cabine stesse abbiano oltrepassato con il loro pavimento il limite superiore dell'accesso al vano situato al piano più alto.

Art. 64. - *Coefficienti di sicurezza.*

Le ruote di appoggio delle catene ed i loro alberi nelle peggiori condizioni di carico, gli attacchi dei mezzi traenti e le catene devono avere coefficiente di sicurezza almeno uguale a 8.

Gli altri elementi costitutivi delle cabine devono avere un coefficiente di sicurezza almeno uguale a 6.

Art. 65. - *Dispositivi di sicurezza.*

Devono essere installati dei dispositivi tali da impedire in modo assoluto

l'inversione del senso di marcia dell'ascensore.

Nelle aperture di accesso al vano di ogni piano, dal lato della salita ed a sufficiente distanza dal limite superiore delle aperture stesse, deve essere applicato un dispositivo di sicurezza (funicella metallica e simili) che, se urtato, provochi il pronto arresto del movimento dell'ascensore e l'azionamento del segnale di allarme.

Analogamente nella parte superiore dell'apertura dell'accesso al vano dell'ultimo piano, dal lato della salita, deve essere applicato un piano mobile ribaltabile, che, se urtato, provochi gli stessi effetti di cui sopra.

Per impedire l'accesso nello spazio intercorrente fra una cabina e l'altra, questo deve essere difeso mediante schermi. Tali schermi possono essere fissi se posti ad una distanza orizzontale di almeno 20 cm. dal bordo anteriore del piano mobile applicato alla soglia degli accessi al vano, considerato il piano stesso nella sua posizione di riposo. Gli schermi stessi, se posti ad una distanza minore, devono potersi spostare, qualora vengano ad urtare contro un ostacolo, in modo da lasciare libera una luce netta orizzontale di almeno 20 cm. contro il bordo anteriore del piano mobile sopradetto. In questo secondo caso, gli schermi se urtati devono provocare l'arresto del movimento dell'ascensore e l'azionamento del segnale di allarme.

I piani mobili applicati alla soglia degli accessi al vano ed al pavimento delle cabine devono essere nettamente differenziati tra loro nel colore ed essere antisdrucciolevoli.

Art. 66. - *Dispositivi di arresto e segnale di allarme.*

Ad ogni piano, in vicinanza degli accessi al vano, deve essere posto, in posizione ben visibile, un dispositivo di arresto del movimento dell'ascensore, con relativo cartello indicante l'uso del dispositivo in caso di pericolo, ed un segnale di allarme il quale deve essere indipendente dalla corrente elettrica che aziona il motore dell'ascensore. Il segnale di allarme deve essere collegato ad un apparecchio acustico a suono intenso da installarsi in posizione tale da essere sempre udito dal personale di custodia.

Art. 67. - *Velocità delle cabine.*

La velocità di esercizio delle cabine non deve superare 30 cm. al secondo.

Art. 68. - *Sospensione del servizio.*

Quando l'ascensore non è in esercizio gli accessi al vano devono venire sbarrati.

La rimessa in esercizio dell'impianto, in seguito ad arresto comunque provocato, deve essere possibile solamente mediante apposita chiave speciale in possesso del solo addetto alla custodia dell'impianto.

CAPO V

NORME RELATIVE A TUTTE LE CATEGORIE DI ASCENSORI E MONTACARICHI

Art. 69. - *Dimensionamento dei vani.*

I vani entro i quali si muovono le cabine e quelli dove sono situate le puleggie e l'apparecchio motore devono essere di ampiezza e di altezza tale da

contenere ogni parte costituente l'ascensore od il montacarichi in condizioni di normale funzionamento e di sicurezza di impiego e da consentire facile e sicura la sorveglianza e la manutenzione di ogni singola parte dell'impianto.

L'altezza minima del vano contenente l'apparecchio motore deve essere di 2 m.

Art. 70. - *Suddivisione del fondo del vano comune a più ascensori o montacarichi.*

Il fondo del vano di corsa comune a più ascensori o montacarichi deve essere tenuto distinto per ogni impianto da opportune difese alte almeno 1,70 m.

Art. 71. - *Divieto di messa in opera nel vano di conduttori o tubature.*

Nel vano degli ascensori e dei montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubature di qualsiasi genere che non facciano parte integrante dell'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

Art. 72. - *Accesso ai vani delle puleggie e dell'apparecchio motore.*

I vani delle puleggie e dell'apparecchio motore devono avere un accesso diretto. Ai predetti vani deve essere proibito l'accesso agli estranei.

Art. 73. - *Illuminazione dei vani delle puleggie, dell'apparecchio motore e degli accessi alle cabine.*

I vani delle puleggie e dell'apparecchio motore con i relativi accessi devono essere muniti di impianto di illuminazione. Gli accessi alle cabine devono essere illuminati; in caso di mancanza o insufficienza di luce naturale, tale illuminazione deve ottenersi mediante luce artificiale.

Art. 74. - *Protezione degli organi di manovra e di sicurezza.*

Quando siano applicati organi di manovra o di sicurezza distanti meno di 5 cm. da difese in rete metallica devono essere applicate protezioni onde non consentire la loro manomissione dall'esterno.

Art. 75. - *Corrispondenza dell'impianto elettrico alle norme del C.E.I.*

Per quanto riguarda l'impianto elettrico degli ascensori e dei montacarichi, finchè non saranno emanate apposite norme in forza dell'art. 4 del decreto legislativo Luogotenenziale 1° marzo 1945, n. 82, saranno tenute presenti, per l'esecuzione e l'esercizio degli impianti, nonché per i tipi e le modalità di impiego dei materiali da usarsi negli impianti stessi e la determinazione delle classi di isolamento dei cavi e conduttori, le norme compilate e pubblicate dal Consiglio nazionale delle ricerche, a mezzo del dipendente Comitato elettrotecnico italiano, in quanto non provvedano le prescrizioni contenute negli articoli 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82 ed 83.

Art. 76. - *Cautele contro le manomissioni dell'impianto elettrico.*

I conduttori e le apparecchiature dell'impianto elettrico, sia all'interno che all'esterno della cabina ed in tutte le parti accessibili agli utenti, devono essere disposti o protetti in modo da non poter essere manomessi.

Art. 77. - *Cautele contro le lesioni dell'impianto elettrico.*

Nel caso non sia possibile escludere il pericolo che i conduttori siano acci-

denzialmente colpiti da corpi contundenti, i conduttori delle singole fasi o polarità devono essere del tutto separati tra di loro in modo da escludere il pericolo di cortocircuiti.

Art. 78. - *Separazione di circuiti elettrici.*

I conduttori del circuito luce della cabina e quelli del circuito di segnalazione e di allarme devono essere contenuti in tubazioni separate da quelle del circuito di manovra, oppure essere costituiti da cavi pure separati da quelli del circuito di manovra per tutto il loro percorso.

Art. 79. - *Isolamento dell'impianto elettrico.*

Negli ascensori e montacarichi deve essere curato l'isolamento di tutte le parti che sono sotto tensione.

L'isolamento dei cavi e conduttori deve essere di 1^a classe se la tensione di esercizio è uguale o superiore a 100 volt, di 2^a classe se la tensione è inferiore. Soltanto per i montacarichi di Categoria D è ammesso l'impiego di cavi e conduttori di 2^a classe anche per tensioni superiori a 100, ma non a 300 volt di esercizio.

Per i circuiti di segnalazione e di allarme, a tensione non superiore a 25 volt di esercizio, è ammesso l'impiego di cavi e conduttori con isolamento di 3^a classe.

Le apparecchiature devono essere del tipo con isolamento non inferiore a 1000 volt di esercizio se ad esse fanno capo cavi o conduttori di 1^a classe, del tipo con isolamento non inferiore a 600 volt di esercizio se ad esse fanno capo cavi o conduttori di 2^a classe e del tipo con isolamento non inferiore a 300 volt di esercizio se ad esse fanno capo cavi o conduttori di 3^a classe.

Il valore della resistenza globale di isolamento di ogni singolo circuito, sia verso terra sia verso altri circuiti, non deve risultare inferiore nè a 250.000 ohm nè al valore dato dalla formula $R = 2000 E$ ohm, dove E è la maggiore delle differenze di potenziale efficaci o continue esistenti fra due conduttori qualunque del circuito considerato.

Art. 80. - *Apparecchiature stagne e apparecchiature speciali per l'impianto elettrico.*

Negli ascensori e nei montacarichi installati all'esterno, per la sola parte dell'impianto esposta all'esterno, le apparecchiature devono essere del tipo stagno.

Anche per tutto o parte dell'impianto elettrico degli ascensori e montacarichi installati all'interno devono adottarsi apparecchiature stagne speciali, protette contro agenti corrosivi o antideflagranti, ogni qualvolta le particolari condizioni di ambiente lo richiedano.

I cavi e conduttori che fanno capo ad apparecchiature stagne o ad apparecchiature speciali devono essere esclusivamente con isolamento di 1^a classe.

Art. 81. - *Tensioni di alimentazione dell'impianto elettrico.*

La tensione di alimentazione non deve superare 400 volt per il circuito principale, 175 volt per il circuito di manovra e 230 volt per il circuito luce della cabina.

A deroga di quanto sopra stabilito, per gli ascensori e montacarichi installati

in stabilimenti industriali, officine e laboratori, è ammessa per il suo circuito principale una tensione di alimentazione superiore a 400 ma non a 600 volt.

Art. 82. - *Interruttore generale del circuito elettrico di alimentazione.*

Tutti gli impianti di ascensori e montacarichi devono essere provvisti di un interruttore generale del circuito di alimentazione che consenta, in caso di necessità, di togliere la tensione a tutto l'impianto, escluso il circuito d'illuminazione in cabina.

L'interruttore deve essere collocato in posto facilmente accessibile al personale di custodia e protetto contro le manomissioni.

Art. 83. - *Collegamenti elettrici con la terra.*

Le guide e tutte le parti metalliche dell'ascensore o del montacarichi devono essere provviste di efficace collegamento con la terra, indipendentemente dalla eventuale messa a terra del motore.

Quando il circuito principale è alimentato a tensione superiore a 300 volt, le carcasse dei motori devono essere provviste di efficace collegamento con la terra, indipendentemente dalla messa a terra di cui al comma precedente.

Art. 84. - *Determinazione dei vetri di sicurezza.*

I vetri da usarsi negli impianti degli ascensori devono essere del tipo di sicurezza e cioè:

- a) vetri temperati;
- b) vetri retinati;
- c) vetri stratificati;

d) quegli altri materiali che per le loro caratteristiche possano essere assimilati ai precedenti.

Art. 85. - *Prove di tipo per i vetri di sicurezza.*

Le caratteristiche minime alle quali devono corrispondere i vetri di sicurezza sono le seguenti:

il vetro non deve rompersi, in modo che se ne distacchino frammenti, per la caduta sopra di esso, da altezza non inferiore a 50 cm, di una sfera di acciaio levigato del peso di 760 g. lasciata cadere liberamente senza accelerazione iniziale, nel centro del vetro. Sarà da tollerarsi che il punto di urto venga a trovarsi in un cerchio di 2 cm. con centro nel baricentro del telaio sotto descritto;

in caso di rottura, per caduta della sfera anzidetta da altezze maggiori di 50 cm, il vetro deve rispondere ai seguenti requisiti:

a) *se vetro temperato:* la frammentazione deve essere quella caratteristica dei cristalli temperati per i vari spessori usati.

b) *se vetro retinato:* i frammenti devono essere trattenuti dalla rete sino alla perforazione di questa. La perforazione della rete non deve avvenire per altezze di caduta minori di 1 m.

c) *se vetro stratificato:* i frammenti non devono sostanzialmente distaccarsi dallo strato per altezze di caduta minori di 1 m.

La sopra indicata prova deve essere effettuata su campioni di dimensioni non inferiori a 30 × 30 cm, debitamente centrati su di un telaio di legno avente un'apertura quadrata di 28 cm. di lato ed uno spessore di 9 cm. Il telaio deve essere

previsto in modo da evitare spostamenti del campione il quale deve appoggiare uniformemente sui quattro lati e risultare con la superficie orizzontale. La temperatura ambiente deve essere compresa fra 15 e 25 °C;

Il vetro non deve rompersi nè presentare screpolature se sottoposto a flessione mediante un carico, concentrato lungo l'asse medio, di 200 kg. al metro lineare considerando la lastra appoggiata agli estremi sia nel senso della maggior lunghezza che in quello della minor lunghezza.

La sopra indicata prova deve essere effettuata su campioni di dimensioni non inferiori a quelle delle lastre da porre in opera.

Tutte le prove di cui sopra si devono intendere come prove di tipo e come tali potranno essere eseguite su campioni una volta tanto.

Dette prove di tipo devono essere eseguite in uno dei laboratori ufficiali indicati nell'Allegato A alle presenti norme.

Art. 86 - *Spessore dei vetri di sicurezza.*

I vetri di sicurezza, oltre che rispondere alle caratteristiche di cui all'art. 85, devono avere spessore tale da assicurare il perfetto funzionamento di ogni singola parte dell'impianto, tenuto conto delle deformazioni elastiche dovute alle normali sollecitazioni alle quali possono essere sottoposti in esercizio i vetri stessi.

Art. 87 - *Posa in opera dei vetri di sicurezza.*

I vetri di sicurezza posti in opera nelle cabine e nelle porte, sia delle cabine che degli accessi al vano, devono essere intalati su almeno tre lati. Nelle difese del

vano è ammesso il fissaggio dei vetri di sicurezza alle armature di sostegno mediante supporti, zanche e simili dispositivi.

Art. 88 - *Protezioni per le porte costituite da vetri di sicurezza.*

Qualora le porte di accesso al vano o quelle della cabina siano totalmente o prevalentemente costituite da vetri di sicurezza devono essere poste in opera delle protezioni tali da impedire la possibilità di accidentale caduta nel vano o fuoriuscita dalla cabina nel caso di fortuita rottura dei vetri stessi.

Art. 89 - *Montaggio delle apparecchiature sui vetri di sicurezza.*

Le cerniere, le manighere, le serrature e le altre eventuali apparecchiature montate sulle porte non devono essere applicate direttamente sui vetri di sicurezza. Questi dispositivi devono inoltre risultare, a prescindere dai vetri stessi, rigidamente collegati tra di loro.

Art. 90 - *Manutenzione.*

L'incaricato della manutenzione degli ascensori o dei montacarichi, che a norma di legge deve servirsi di personale munito di certificato di abilitazione, deve provvedere alla periodica lubrificazione ed alla verifica di tutto il sistema e promuovere in tutti i casi la tempestiva esecuzione delle riparazioni e la sostituzione di qualsiasi parte deteriorata, mediante comunicazione scritta al proprietario dello stabile.

L'incaricato della manutenzione deve, almeno due volte l'anno per gli ascensori di Categoria A, B ed E e una volta l'anno per i montacarichi di Categoria

C e D, verificare minutamente le corde metalliche, constatare le rotture dei fili delle corde stesse ed il buon funzionamento degli apparecchi di sicurezza e di controllo nonchè lo stato di isolamento dell'impianto elettrico e la efficacia dei collegamenti con la terra riportando il risultato di tali accertamenti sul prescritto libretto stabilito dalla legge.

ALLEGATO A

ELENCO

DEI LABORATORI UFFICIALI

Laboratori sperimentali annessi alle cattedre di Scienza delle costruzioni:

della facoltà di ingegneria del Politecnico di Torino;

della facoltà di ingegneria del Politecnico di Milano;

della facoltà di ingegneria dell'Università di Padova;

della facoltà di ingegneria dell'Università di Genova;

della facoltà di ingegneria dell'Università di Bologna;

della facoltà di ingegneria dell'Università di Pisa;

della facoltà di ingegneria dell'Università di Roma;

della facoltà di ingegneria dell'Università di Napoli;

della facoltà di ingegneria dell'Università di Palermo;

Laboratorio dell'Istituto sperimentale delle comunicazioni (Sezione ferroviaria).

Visto, il Pres. del Consiglio dei Ministri
Primo Ministro Segretario di Stato
PARRI

NOTIZIARIO DEGLI ORDINI DEL PIEMONTE

ORDINE DI TORINO BANDI DI

CONCORSO

GLI INGEGNERI ISCRITTI ALL'ALBO DEI CONSULENTI TECNICI PRESSO il TRIBUNALE, sono invitati a far pervenire alla Segreteria dell'Ordine Ingegneri di Torino, nel più breve tempo possibile, l'indicazione della loro specializzazione da trasmettere al Presidente del Tribunale.

Il Comitato per la formazione dell'Albo dei Consulenti Tecnici si riunirà fra breve e pertanto, se altri ingegneri iscritti all'Albo professionale intendessero presentare domanda per l'inclusione in quello dei Consulenti, possono rivolgersi alla Presidenza del Tribunale per i chiarimenti del caso.

Si avvertono i Soci della Società Ingegneri ed Architetti che presso la Sede sono disponibili alcune decine di copie della rivista «METRON» (Rivista internazionale di Architettura e Urbanistica) che verranno cedute con lo sconto del 10% sul prezzo di copertina.

ISTITUTO AUTONOMO CASE POLARI DI NAPOLI: *pubblico concorso PER TITOLI a posto di Direttore dell'Istituto.* - Gli aspiranti devono avere compiuto i 35 anni e non superato i 50. Termine presentazione domande: 30 aprile 1947.

SOCIETA' UMANITARIA - MILANO: *progettazione della nuova sede.* - Scadenza: 1° maggio 1947. - Premi: la Commissione esaminati gli elaborati, sentiti gli autori dei progetti, assegnerà l'incarico per lo studio definitivo del progetto al concorrente od ai concorrenti che hanno partecipato in gruppo, che si saranno maggiormente segnalati nel concorso. Il compenso da attribuirsi al vincitore, o ai vincitori, sarà quello stabilito dalle tariffe professionali vigenti al momento dell'incarico.

OTTAVA TRIENNALE - «Albergo della Gioventù» - Scadenza: 31 maggio 1947. 1° PREMIO di L. 150.000; 2° PREMIO di L. 100.000. Oltre a L. 50.000 per eventuali compensi spese.

OTTAVA TRIENNALE - «Due idee sui problemi igienico-sanitari in una casa collettiva». - SCADENZA: 30 aprile 1947 - PREMI per complessive L. 30.000 da assegnare ad una o più memorie che meglio servano a chiarire l'argomento.

OFFERTE DI IMPIEGO

Ingegneri pratici e specializzati in acquedotti e fognature, per progettazione e direzione di lavori sono richiesti per il Venezuela, sede Caracas. - Rivolgersi per informazioni alla Segreteria della Società degli Ingegneri e degli Architetti.

BO L L E T T I N O D E I P R E Z Z I

Non essendo possibile, data la instabilità dei prezzi attuali emettere un listino prezzi delle opere compiute, aggiornato ogni due mesi, verrà emesso il solo elenco dei prezzi elementari (mano d'opera, materiali, noleggi). Per la valutazione dei costi delle opere compiute verranno emesse delle schede una volta tanto di analisi con i prezzi unitari in bianco che il lettore potrà completare quando ne avrà necessità con i prezzi aggiornati in base al listino dei prezzi elementari.

ELENCO DEI PREZZI ELEMENTARI NELLA CITTA' DI TORINO AL 1° MARZO 1947

A -- MANO D'OPERA (operai edili)

I prezzi sono comprensivi di tutti gli aumenti sopravvenuti fino al primo marzo 1947. L'ultimo aumento della mano d'opera risale al 1° febbraio. Nelle quotazioni riportate sono incluse spese generali ed utili dell'impresa.

Operaio specializzato I/h	170	—
Manovale specializzato »	161	—
Garzone dai 18 ai 20 anni »	133	—
Operaio qualificato »	165	—
Manovale comune »	157	—
Garzone dai 16 ai 18 anni »	110	—

B) MATERIALI

I prezzi si intendono per materiali dati a piè d'opera in cantieri posti entro la cinta daziaria esclusa la zona collinare e sono comprensivi di tutti gli oneri di fornitura gravanti direttamente sul costruttore comprese spese generali e utili dell'impresa.

I prezzi riportati nella prima colonna si riferiscono a forniture all'ingrosso effettuate direttamente presso l'ente produttore o presso l'ente autorizzato ufficialmente alla distribuzione nel caso di materiali soggetti a blocco.

I prezzi riportati nella seconda colonna si riferiscono ad acquisti al minuto presso rivenditori.

TERRE - SABBIE - GHIAIE

Ghiaia naturale del Po e della Stura (sabbione) L/mc.	580	—
Sabbia vagliata di fiume »	610	—
Ghiaietto per c. a. vagliato di fiume »	610	—
Ciottoli per acciottolato »	750	—

PIETRE E MARMI

Pietra Borgone o Perosa lavorata alla martellina fine, senza sagome o con sagome semplici di spessore non inferiore ai 10 cm. L/mc.	45.000	—
Pietra come sopra ma di Malanaggio »	55.000	—
Marmo bianco leggermente venato in lastre per pedate di scale, semplicemente levigati su una faccia, su una costa e su una testa a squadra, con spigolo superiore leggermente arrotondato:		
spessore cm. 3 L/mq.	2,650	2,750
» 4 »	3,350	2,450
» 5 »	4,100	4,200
» 6 »	4,900	5,000
Marmo come sopra per alzate, rifilate sulle coste, levigate su una faccia		
spessore cm. 2 L/mq.	1.800	2.000
» 3 »	2.500	2.550
» 4 »	3.200	3,250
Marmo in lastre di dimensioni normali, semplicemente rifilate sulle coste, lucidate su di una faccia; spessore cm. 2; per pavimenti.		
Marmo bardiglio corrente L.	2.300	—
Marmo Calacatta; bardiglio scuro »	2.800	—
Marmo cipollino apuano »	3.100	—

Marmo giallo Siena e rosso porfirico L/m.	5.300	—
Marmo nero nube »	5.500	—
Marmo verde Issorie e verde alpi »	6.100	—
Lastre di ardesia per copertura tetti scantonate e forate, misure commerciali; al mq. di sup. lorda L.	150	200

LEGANTI ED AGGLOMERANTI

Calce bianca in zolle (Piasco) L/ql.	—	790
Calce idraulica macinata in sacchi tipo 100 »	600	650
Agglomerante cementizio tipo 350 in sacchi »	725	—
Cemento tipo 500 in sacchi »	820	1100
Cemento tipo 680 in sacchi »	950	—
Gesso in sacchi »	370	420
Scagliola in sacchi »	—	580

LATERIZI ED AFFINI

Mattoni pieni 6x12x24 a mano al mille L.	6.200	7.200
Mattoni pieni di ricupero (compreso le teste) al mille »	—	3.000
Mattoni semipieni 6x12x24 al mille »	6.100	7.000
Mattoni forati a due fori 6x12x24 »	5.000	6.000
Mattoni forati a 4 fori 8x12x24 »	5.800	6.900
Tegole curve comuni (coppi) »	9.000	11.000
Tegole piane 0,42x0,25 »	18.000	22.000
Copponi (colmi per tegole curve) caduno L.	—	15
Colmi per tegole piane, caduno »	—	33
Tavelle tipo Perret da 2,5 cm. di spessore, al mq. »	185	—
Tavelle come sopra da 3,5 cm. di spessore, al mq. »	195	—
Blocchi per c. a. con alette o fondelli per ogni cm. di spessore, al mq. »	25	—
Blocchi forati laterizi per formazione di travi armate da confezionarsi a piè d'opera:		
da 8 cm. di spessore al mq. per spessori da cm. 12 compreso in più per ogni cm. di spessore al mq. »	232	—
» »	28	—

LEGNAMI

Tavolame d'abete e larice rifilato a lati paralleli di spess. da 2 a 4 cm. lunghezza commerciale (4 ml.)		
prima scelta da lavoro L/mc.	—	30.000
seconda scelta da lavoro »	—	25.000
terza qualita per casseri »	—	19.000
cortame »	—	17.500
Tavolame di pioppo rifilato, spessore 4 cm. lungh. commerciale (3 ml.) »	—	13.000
Travi asciatte grossolanamente uso Piemonte; abete o larice		
lunghezze da 4 ad 8 ml. »	—	12.600
lunghezze superiori agli 8 ml. »	—	13.000
Travi asciatte uso Trieste di abete o larice		
lunghezze da 4 ad 8 ml. »	—	13.000
» superiori agli 8 ml. »	—	14.000

Travi squadrati alla sega; spigoli commerciali; lungh. e sez. obbl.			
Abete: fino a ml. 6	L/mc.	—	21.000
oltre a ml. 6	»	—	22.000
Larice: fino a ml. 6	»	—	22.000
oltre a ml. 6	»	—	24.500
Murali in abete o larice di sezione da 5x7 a 10x10, lungh. comm.	»	20.000	—
Tondi in abete o larice fino a ml. 6	»	11.500	—
Legnami compensati, levigati su di una faccia. Pioppo tre strati			
spessore mm. 3	L/mq.	380	420
» » 4	»	480	—
» » 5	»	550	620
» » 6	»	640	—
Pioppo cinque strati			
spessore mm. 5	»	660	—
» » 6	»	740	—
» » 8	»	910	—
» » 10	»	1.080	—
Faggio evaporato tre strati			
spessore mm. 3	»	465	—
» » 5	»	610	—
Betulla tre strati spessore mm. 3	»	480	—
Castagno, una faccia, tre strati, spessore mm. 4			
1 ^a scelta	»	690	—
2 ^a scelta	»	555	—
Rovere, una facc/a, tre strati, spessore mm. 4			
1 ^a scelta	»	725	—
2 ^a scelta	»	580	—
Noce, una faccia, cinque strati, spessore mm. 5			
1 ^a scelta	»	1.000	—
2 ^a scelta	»	800	—

METALLI E LEGHE

Ferro tondo omogeneo per c.a. Ø da mm. 15 a 30					L/kg.	46,30	60	
Sovraprezzo per Ø da 8 a 14					»	2,40	—	
Sovraprezzo per Ø da 5 a 7					»	4,20	—	
Ferro tondo semiduro per c.a. Ø da mm. 15 a 30					»	50,10	—	
Sovraprezzo per Ø da 8 a 14					»	2—	—	
Sovraprezzo per Ø da 5 a 7					»	4,30	—	
Travi I.N.P. mm.200-300 (base)					»	45,30	—	
Ferri a L. { Spig. toni L/Kg.					51,70	50,10	47,90	45,95
Spigoli vivi L/Kg.					52,05	50,45	47,90	—
Ferri a T s. v. m/m. 35 x 35 (misura media) L/kg. 53,95								
Ferri a Z s. v. Spessore m/m.					4-4,5	5-5,5	6-7	—
					L/kg.	53	51,10	48,20
Ferro piatto di dimensioni 8-130 spess. 30-40 (base)					L/kg.	45,30	—	—
Lamiere nere di spessore inferiore ai 4 mm. (base)					»	66,85	—	—
Lamiere zincate da 4 a 5/10 mm. compreso					L/kg.	210	—	—
da 6 a 10/10 mm. compreso					»	190	—	—
da 10 a 15/10 mm. compreso					»	160	—	—
Tubi acciaio tipo Gas comuni senza saldatura fino a 7 ml. di lungh. neri (base)					»	75,40	—	—
zincati (base)					»	95,25	—	—

VETRI

(in lastre di grandezza commerciale)

Vetri lucidi semplici	L/mq.	540	800
Vetri lucidi semidoppi	»	730	1.100
Vetri lucidi doppi (mezzo cristallo)	»	2.600	—
Vetri stampati	»	800	1.400
Vetri rigati pesanti da lucernario	»	1.050	1.500
Vetri retinati	»	1.300	1.800

BITUMI, CATRAMI, ASFALTI E MASTICI

Asfalto preparato in pani	L/kg.	12,50	18,00
Catrame preparato tipo «Holzement»	»	19,00	40,00
Bitume normale	»	30,00	50,00
Bitume ossidato	»	35,00	55,00
Pece	»	15,00	40,00
Cartoni bitumati mono o bitaleati:			
peso 1,8 kg/mq.	L/mq.	80	90
peso da 1,2 a 1,5 »	»	65	75
peso fino a 1 »	»	60	65
Cartoni catramati mono o bitaleati:			
peso 1,5 kg/mq.	Lm/q.	55	70
peso 1 »	»	40	55
peso 0,6 »	»	35	45
Mastice rosso per vetri	L/kg.	68	80
Mastice nero bituminoso per vetri	»	58	75

OLI VERNICI COLORI

Olio di lino cotto	L/kg.	1.100	1.250
Acqua ragia	»	300	400
Acqua ragia minerale	»	150	270
Minio di piombo (in polvere)	»	180	220
Ossido di ferro (in polvere)	»	45	50
Biacca in pasta	»	350	380
Biacca diluita in olio di lino cotto pronta per l'applicazione	»	—	550
Bianco zinco in polvere	»	—	150
Bianco Medon	»	—	15
Colla uso Totin	»	—	560
Smalto grasso 1 ^a qualità	»	—	800
Smalto grasso comune	»	—	550
Vernice esterna Flatting	»	—	1.300
Vernice copale per interno	»	—	450

GRES

Tubi in gres a bicchiere:			
Ø interno 8 cm.	L/ml.	310	420
» » 10 »	»	400	560
» » 12 »	»	490	690
» » 15 »	»	520	800
Curve Ø 8	cad. L.	270	360
» 10	»	400	560
» 12	»	460	690
» 15	»	610	810
Sifoni con o senza ispezioni:			
Ø 8	»	895	1.000
» 10	»	1.000	1.400
» 12	»	1.460	1.920
» 15	»	1.920	2.500
Piastrille in gres rosso spessore 8,10 mm. non bisellate. dimensioni 7,5x15			
	L/mq.	550	570

MANUFATTI IN CEMENTO

Tubi in cemento per cm. di diametro	L/m.	1.450	12
Piastrille in cemento unicolori 20x20 spess. cm. 2	L/mq.	230	320
Piastrille in graniglia normale con scaglie di marmo fino a cm. 1,5; 20x20 spess. cm. 2	»	380	450

MATERIALI SPECIALI AGGLOMERATI IN CEMENTO E AMIANTO E ACCESSORI

Lastre ondulate da 6-6,5 cm. di spessore, 0,97x1,22	cad. L.	650	705
Colmi per dette (ml. 0,35x0,97)	»	255	317
Lastre alla romana 5-6 cm. 0,57x1,22	cad. L.	340	353
Colmi per dette (ml. 0,61x0,18)	»	88	105
Tirafondi da 11 cm.	»	15	20
Tirafondi da 9 cm.	»	14	18
Lastre piane tipo rivestimento spess. mm. 6/250x120	»	—	1.330
Lastre piane tipo soffittatura spess. mm. 4/250x120	»	—	900

TUBI ETERNIT PER FOGNATURA				PEZZI SPECIALI				
Ø m/m	ml. 1	ml. 2	ml. 3	Curve aperte o chiuse	Braghe semplici	Giunti a squadra	Paralleli	Si'oni Torino
80	278	527	752	175	334	308	236	755
100	357	682	970	220	430	369	298	965
125	436	830	1184	255	474	439	351	1088
150	524	997	1420	334	579	562	439	1228
200	790	1506	2154	509	877	807	571	1580
250	1032	1966	2807	649	1228	1316	983	2810
300	1400	2672	3814	825	1704	1494	1228	3337

CANNE FUMARIE				PEZZI SPECIALI			
Ø m/m	ml. 1	ml. 2	ml. 2	Curve aperte o chiuse	Braghe semplici	Paralleli	Raccordi retti e obliqui
60	192	365	514	133	228	175	320
100	289	548	783	185	325	238	316
150	382	728	1035	246	448	334	403
200	505	960	1369	369	649	413	562

CANNE FUMARIE				PEZZI SPECIALI			
Sezioni cm.	ml. 1	ml. 2	ml. 3	Manicotti	Curve aperte o chiuse	Paralleli	Raccordi retti e obliqui
10x10	284	565	848	92	236	316	403
20x20	570	1138	1709	138	421	685	755
30x30	1134	2270	3403	211	772	1035	1068

AGGLOMERATI SPECIALI

POPULIT - Pannelli 200 x 50			
spessore cm.	1,5		L/mq. 215 235
»	2		» 260 285
»	3		» 305 350
»	5		» 440 —
»	8		» 650 —
MASONITE - Pannelli 130 x 460			
Tipo isolante			
spessore cm.	12		» — 350
Tipo pressato			
spessore mm.	2,5		» — 350
»	3,5		» — 250
»	5		» — 450
Tipo temperato			
spessore mm.	2,5		» — 600
ERACLIT - Pannelli 200 x 50			
spessore cm.	1,5		» 180 —
»	2,5		» 280 —
»	5		» 490 —
FAESITE - spessore 0,3 cm. » 350 —			

PIASTRELLE CERAMICHE

Piastrelle ceramiche bianche 15x15		
liscie	L/mq.	950 1500
Piastrelle in terra smaltata tipo Sasuolo: 15x15	»	800 1430

SERRAMENTI IN LEGNO

Telaio per finestre e porte balcone a due o più battenti fissi e apribili, di qualunque dimensione dello spessore di 50 mm. chiudentesi in battuta o a gola di lupo, con modanature, incastri per vetri, rigetto acqua incastrato e munito di gocciolatoio, con telarone di 6-8 cm. e provvisti di robusta ferramenta con cremonese in alluminio anche cromato e bacchetta incastrata, compreso l'onere della assistenza alla posa del falegname, misura sul perimetro del telaio, esclusa la verniciatura: in larice o castagno di 1ª qualità L/mq. 2.200 2.900

Telaio c. s. in legno rovere nazionale » 2.600 3.300

Porte tipo pianerottolo per ingresso alloggi in mazzetta e con chiambrana in legno rovere nazionale a uno o a due battenti con pannelli massicci, lavorate secondo disegno della Direzione Lavori, con montanti e traverse dello spessore di 50 mm. e robusto zoccolo, complete di ferramenta, cerniere di bronzo, serratura a blocchetto cilindrico tipo Yale con tre chiavi, maniglie e pomi in bronzo e saliscendi incastrati, lavorazione finita per verniciatura a stoppino sulla faccia esterna (verniciatura esclusa) compreso l'onere d'assistenza alla posa del falegname; misure sui fili esterni del telarone della chiambrana L/mq. 5.500 7.200

Id. id., ma con pannelli doppi in compensato di 7 mm. di spessore con ossatura cellulare » 5.000 6.000

Porte a bussola su telaio con cornice coprigiunto in rovere nazionale ad un solo battente con pannelli a vetro o in compensato a uso o più scomparti, e zoccolo con pannelli doppi in compensato di 7 mm. di spessore con ossatura cellulare, con cornice e regolini per fissaggio vetri, lavorate secondo disegno della Direzione Lavori a doppia facciata con montanti e traverse dello spessore di 50 mm. complete di ferramenta, cerniere in bronzo, serratura a blocchetto cilindrico con tre chiavi, maniglie e pomi in bronzo, lavorazione finita per per verniciatura a stoppino nelle due facciate (verniciatura esclusa) compreso l'onere dell'assistenza alla posa del falegname, esclusa la fornitura dei vetri, misure sui fili esterni delle cornici ed escluso eventuale imboassaggio da compensare a parte a seconda del tipo » 4.500 5.500

Sovraprezzo in aumento (o in diminuzione ai serramenti dei numeri precedenti per ogni 5 mm. di aumento (o di diminuzione) dello spessore » 200 350

Diminuzione di prezzo ai serramenti dei numeri precedenti se al posto di rovere nazionale verrà impiegato larice nostrano o castagno » 30 % —

Aumento di prezzo ai serramenti dei numeri precedenti se al posto di rovere nazionale verrà impiegato:

a) - larice America » 40 % —

b) - rovere di Slavonia » 60 % —

c) - noce » 100 % —

Porte interne in legno a due battenti dello spessore di 40 mm. a pannelli in legno con modanature, con chiambrane, controchiambrane e imboassaggio, robusta ferramenta, saliscendi incastrati, serrature con chiavi, maniglie in alluminio a piè d'opera, ma con l'onere dell'assistenza alla posa, escluso verniciatura (misurato sui fili esterni chiambrana, aggiungendo sviluppo di controchiambrana e imboassaggio).

in abete » 2.200 2.600

in pioppo » 2.000 2.400

Porte interne come descritto sopra ma a pannelli di vetro con regolini vetri esclusi (misura c. s.) abete » 2.100 2.500

Porte interne s. c. pioppo	L/mq.	2.000	2.400
Gelosie scorrevoli in larice nostrano spessore 5 cm. completo di robusta ferramenta compreso l'onere dell'assistenza alla posa in opera escluso verniciatura, misurate sullo sviluppo del telaio della finestra	»	3.300	3.800
Id. id. ma su pollici a muro misurazione effettiva	»	2.800	3.000
Gelosie in rovere nazionale per finestre e porte balconi su pollici a muro, dello spessore di 50 mm. con palette a esse 11 mm. quasi tutte fisse, salvo poche movibili con opportuna ferramenta, chiudentesi a goia di lupo con spagnoletta in ferro per chiusura, compreso l'onere dell'assistenza alla posa del falegname, esclusa la verniciatura	»	3.400	3.800
Id. id. come al precedente ma anziché su pollici a muro, in mazzetta con cornici di coprigiunto	»	3.700	4.100
Gelosie scorrevoli in rovere nazionale per finestre e porte balcone dello spessore di 50 mm. con palette spessore 15 mm. chiudentesi a gola di lupo con robusta ferramenta e rotelle di scorrimento su cuscinetti a sfere compreso l'onere dell'assistenza alla posa del falegname, esclusa la verniciatura	»	4.200	4.500
Persiane avvolgibili in essenza idonea con stecche sagomate di spessore non inferiore a 13 mm. collegate con treccia metallica, compresi guide in ferro ad U tinteggiate con una mano antiruggine, rulli, carrucole, cinghia, arresta cinghia, e ogni altro accessorio a piè d'opera con l'onere dell'assistenza alla posa, escluso verniciatura (misurato sullo sviluppo del telo) In legno di pino del Nord In legno di abete	» »	2.700 2.000	2.900 2.400
Persiane come sopra ma forniture del solo telo completo di ganci. In legno di pino del Nord In legno di abete	» »	— —	1.800 1.300

APPARECCHI IGIENICI SANITARI E ACCESSORI

Lavabi in ceramica 50x40	L/cad.	—	2.890
» » » 58x43	»	—	3.600
» » » 64x46	»	—	3.980
» » » 50x40	»	—	3.470
» » » 58x43	»	—	4.300
» » » 64x40	»	—	4.620
Lavabi a colonna in porcellana 64x40	»	—	13.800
Rubinetti a collo di cigno per lavabi cromati da 3/8"	»	—	490
Rubinetti id. c. s. da 1/2"	»	—	680
Pilette di scarico per lavabi con catena e tappo, da 3/4"	»	—	220
Pilette id. c. s. da 1"	»	—	290
Mensole per lavabi da 35 cm. smaltate	»	—	255
Mensole id. c. s. da 40 cm.	»	—	285
Lavabi a canale in graniglia, con schienale in graniglia, sostegni in cemento; lungh. ml. 1; largh. ml. 0,50; profondità 25 cm. a due posti	»	—	4.800
Lavabi id. c. s. lungh. 1,50 a tre posti	»	—	6.350

Lavabi id. c. s., lungh. ml. 2,50 a cinque posti	L/cad.	—	10.400
Vasi all'inglese in ceramica	»	—	2.600
Vasi all'inglese in porcellana	»	—	3.410
Vasi all'inglese in porcellana di lusso	»	—	4.700
Vasi ad aspirazione con cassetta a zaino	»	—	13.900
Sedili per vasi all'inglese con coperchio, legno di faggio	»	—	695
Sedili id. c. s., senza coperchio	»	—	525
Vasi alla turca in porcellana 55x65	»	—	3.630
Vasi alla turca in graniglia 60x75	»	—	950
Cassette di cacciata da l. 10 in ghisa complete di rubinetto a galleggiante e catena	»	—	2.260
Tubi di cacciata in acciaio zincato	»	—	560
Orinatoi a parete in porcellana 36x28x47	»	—	3.885
Orinatoi con pedana 150x60 in graniglia	»	—	5.900
Spandiacqua in ottone per detti	»	—	400
Griglie in ottone per detti	»	—	400
Bidet normali in porcellana	»	—	4.850
Bidet di lusso in porcellana	»	—	6.450
Vasche da bagno in ghisa smaltata internamente, da rivestire, 170x70	»	—	40.000
Vasche id. c. s. a due bordi tondi	»	—	36.000
Gruppi bagno con doccia a telefono	»	—	4.600
Gruppi bagno senza doccia a telefono	»	—	2.900
Pilette sfioratore per scarico vasca	»	—	600
Lavelli in gres porcellanato ad una vasca, 60x40x20	»	—	5.450
Lavelli id. c. s. a 2 vasche 09x45x21	»	—	11.100
Lavelli id. c. s. a 2 vasche 110x45x21	»	—	14.100
Lavelli in graniglia con colapiatti 120x45	»	—	1.900
id. c. s. 100x45	»	—	1.400
id. c. s. 80x45	»	—	1.200

PAVIMENTI IN LEGNO (in fornitura)

Tipo a spina di pesce spess. 23 mm. (escluso listellaggio di sostegno)			
in frassino	L/mq.	—	1.200
in castagno	»	—	1.300
in rovere nazionale	»	—	1.300
in faggio evaporato	»	—	1.600
in rovere di slavia	»	—	2.200

PAVIMENTI IN LINOLEUM (in fornitura)

Tipo striato di 3 mm. di spessore	L/mq.	—	2.170
Tipo unito a colori normali; 3 mm.	»	—	1.950
Colla cementante per pavimenti in linoleum o in sughero	L/kg.	—	400
Colla resinosa per pavimenti c. s.	»	—	480
Gesso solfermagnesiaco	»	—	32

PREZZI DEI NOLEGGI

Noleggio di un carro a un cavallo con conducente, alla giornata	L.	—	2.800
c. s. con due cavalli e conducente.	»	—	4.600
Autocarro fino a 30 qli con conducente, alla giornata	»	—	7.800
Maggiorazione per rimorchio, alla giornata	»	—	5.900
Autocarro fino a 60 qli, alla giornata	»	—	18.600
Maggiorazione per rimorchio, alla giornata	»	—	7.000
Rullo compressore da 5 a 10 ton., giornata	L/ora	—	300
Rullo compressore fino a 14 ton., alla giornata	»	—	510
Rullo compressore fino a 18 ton., alla giornata	»	—	600

Direttore responsabile: AUGUSTO CAVALLARI-MURAT ★ Stabilimento Poligrafico ROGGERO & TORTIA
Autorizzazione con Decreto Prefettizio N. 1125 S. T. del 4 Febbraio 1947