

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO



NUOVA SERIE - ANNO II - N. 5-6 - MAGG.-GIUG. 1948

S O M M A R I O

ATTI DELLA SOCIETÀ

<i>Adunanza generale del 5 aprile 1948</i>	pag. 79
<i>Assemblea gen. ordinaria e straordin. del 4 marzo 1948</i>	» 79
<i>Biblioteca della Società</i>	» 80

RASSEGNA TECNICA

V. ZIGNOLI - <i>Resistenza alla deviazione trasversale di una fune ammorsata</i>	» 81
E. FROLA - <i>Sui fondamenti logici della teoria dell'elasticità</i>	» 83
C. CODEGONE - <i>Sul calcolo degli involucri cilindrici soggetti ad elevate pressioni interne</i>	» 85
R. BORELLI - <i>Teoria della spinta delle terre</i>	» 88
A. MORBELLI - <i>Vecchie e nuove architetture tombali</i>	» 93

LA RICOSTRUZIONE IN PIEMONTE

<i>Le stazioni ferroviarie di Torino (A. QUAGLIA)</i>	» 96
---	------

RECENSIONI

<i>Cavallari-Murat A. e De Bernochi C., I raggi X e le costruzioni in cemento armato</i>	» 99
<i>Ferrari C., Sul calcolo del compressore assiale a più giranti (C. C.)</i>	» 100
<i>Panetti M., Principi e limiti di applicazione del turboreattore (C. C.)</i>	» 100
<i>Grandi serbatoi saldati per combustibili liquidi (A.C.M.)</i>	» 100
<i>Appiano M., Effetto delle ceneri del combustibile rispettivamente nei forni rotanti ed in quelli verticali automatici (C. M.)</i>	» 100
<i>Goria C. e Appiano M., Sull'analisi e calcolo retrospettivo di un calcestruzzo finito (G. DARDANELLI)</i>	» 100
<i>Schurecht H. G. - Burdick R. B. e Jones G. A., Impiego di chamotte cotta a bassa temperatura nei refrattari argillosi pressati a secco</i>	» 101
<i>Stull R.T. e Johnson P.V., Relaz. tra la permeabilità all'aria ed all'acqua dei mattoni da costruz. (C.G. GORIA)</i>	» 101
<i>Savoja A., Il traffico attraverso il valico del Cenisio (C. B.)</i>	» 101
<i>Agevolazioni per l'Edilizia</i>	» 101

INFORMAZIONI

<i>2° Congresso Naz. dell'Ass. Termotecnica Italiana (C. C.)</i>	» 102
<i>2° Convegno Naz. dell'Ass. Italiana di Metallurgia</i>	» 102
<i>Le vernici fragili (A. CAVALLARI-MURAT)</i>	» 103
<i>Le precipitazioni atmosferiche annuali a Moncalieri (L. FERROGLIO)</i>	» 106
<i>Notiziario degli ordini del Piemonte</i>	» 109

<i>LEGGI E DECRETI - Norme per l'unificazione dei criteri di calcolo dei gradi di sicurezza delle funi di tutti i mezzi di trasporto con trazione a funi</i>	» 110
<i>Congressi</i>	» 82
<i>Concorsi</i>	» 84

<i>BOLLETTINO DEI PREZZI</i>	» 111
--	-------

Società
per Azioni
Cementi
Marchino
& C.

Casale Monferrato

COMITATO DI REDAZIONE - *Direttore:* Dott. Ing. Augusto Cavallari-Murat - *Vice Direttore:* Dott. Ing. Carlo Mortarino - *Membri:* Dott. Ing. Ferruccio Accardi; Dott. Arch. Luigi Giay; Dott. Ing. Achille Goffi; Dott. Ing. Ugo Pozzo; Prof. Dott. Ing. Vittorio Zignoli - *Amministratore:* Dott. Ing. Francesco Barbero.

Pubblicazione mensile inviata gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino. Per i non Soci: un numero separato L. 200; abbonamento annuo L. 2000.

Redazione, Ammin., Abbonamenti: Via Bertola 55 - Torino - Tel. 46.975

Pubblicità: Organizzazione Pubblicitaria Ditta FRATELLI POZZO - TORINO
Via Roma n. 101 - Telefono n. 40.833 - Casella Postale n. 505
EDIZIONI TECNICHE: DITTA FRATELLI POZZO - TORINO

CARTIERE

S. p. A. Ing. P. SOUCHON & C.

Cartiera di Fossano**FOSSANO (Cuneo)**

Telefono 6

I. S. U. A.INDUSTRIA SMALTI - VERNICI - AFFINI
TORINO*Casa fondata nel 1828*

Nichelino - Via Cuneo, 14

Corrispondenza:

Casella Postale 51 - Torino

Telefono 550.356

Tutti i tipi per
DECORAZIONI
EDILIZIA
INDUSTRIA

CAVE E MINIERE

Soc. di Monteponi S.p.A.

CAPITALE 350.000.000

SEDE DIREZIONE GENERALE

TORINO - VIA DEI MILLE, 9 - TEL. 46245 - 48614STABILIMENTO E MINIERE **MONTEPONI** (Sardegna)FONDERIA ZINCO - **VADO LIGURE****ESERCIZIO MINIERE E FONDERIE**
PRODUZIONE PIOMBO, ZINCO, ARGENTO

Loro sottoprodotti e derivati

F.^{lli} ROSSI fu ADOLFOFABBRICA ITALIANA VERNICI
Via Bologna 41 - TORINO - Tel. 21.211Fornitori degli On. Ministeri della Difesa
e delle Comunicazioni**SMALTI**alla nitrocellulosa e sintetici per
tutte le applicazioni industriali**Società Talco e Grafite Val Chisone**

SOC. P. AZIONI CAPITALE L. 40.000.000 INT. VERS.

PINEROLOTALCO E GRAFITE D'OGNI QUALITÀ
ELETTRODI IN GRAFITE NATURALE
PER FORNI ELETTRICI - MATERIALI
ISOLANTI IN ISOLANTITE E TALCO
CERAMICO PER ELETTROTECNICA

COMBUSTIBILI

AZIENDA CARBURANTI LUBRIFICANTI AFFINI

A. C. L. A.**TORINO - Uffici: Via S. Quintino, 18 - Tel. 49.264**

Deposito: Via Beinette, 18 - Tel. 65.131

**OLII COMBUSTIBILI** per forni e caldaie
BENZINE - LUBRIFICANTI - BITUMI

COLORI E VERNICI

ALBESIANO S.A. SEDE **TORINO**
Capitale sociale L. 3.000.000**INDUSTRIA SMALTI - VERNICI - PITTURE**Direzione, Amministrazione, Stabilimento
MONCALIERI - Strada di Genova, 187
Telefono 550.474**Prodotti a base grassa - sintetica - alla nitrocellulosa**
Vernici isolanti - antiacide - ad alcool
"VITTORINA" Pittura ad acqua per esterniNegozio di vendita: Corso S. Martino 1
TORINO - Telefono N. 47.513**I. T. A.****INDUSTRIA TORINESE AGGLOMERATI**
Via Tunisi, 37 - TORINO - Telefono 67.665**AGGLOMERATI DI CARBONE**
OVOLI - MATTONELLE

ATTI DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

ADUNANZA GENERALE DEL 5 APRILE 1948

In questa riunione l'on. prof. GUSTAVO COLONNETTI, Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ha parlato di una delle più recenti e interessanti attività per la risoluzione del problema delle case per i senza tetto, problema che pesa ancora duramente sul nostro Paese.

Vi sono ancora in Italia, specie nelle zone più duramente provate dalla guerra, migliaia di famiglie alle quali manca tutto: dal tetto al mobilio più strettamente indispensabile, dall'acqua al rudimentale servizio igienico; gente che si può dire la personificazione della miseria, costretta a vivere in condizioni trogloditiche.

Questa gente, priva del tutto di ogni possibilità finanziaria, non può neppure giovare delle provvidenze governative per la ricostruzione; parte di essa vive nelle caverne, parte nei campi profughi, centri di infezione morale che costituiscono un doloroso e non lieve onere per il bilancio stesso dello Stato.

Per far fronte alle necessità di costoro è stato creato un Comitato Autonomo soccorso ai senza tetto (C.A.S.A.S.) che fruisce di una quota parte del fondo lire creato dall'U.N.R.R.A., e che si occupa oltretutto della ricostruzione delle case anche dell'assistenza e della rieducazione morale e professionale dei sinistrati.

Il concorso dell'U.N.R.R.A.-C.A.S.A.S. nei lavori di riparazione dei fabbricati sinistrati consiste nell'anticipare in conto del contributo statale, previsto dalle disposizioni in vigore, ai sinistrati più bisognosi parte dei materiali occorrenti per effettuare le riparazioni delle loro case nonchè somme di danaro per quota parte delle spese di mano d'opera. I materiali vengono gratuitamente trasportati dalle fabbriche alle località di impiego.

Le nuove costruzioni che l'U.N.R.R.A.-C.A.S.A.S. eseguisce là dove le distruzioni belliche sono state totalitarie, consistono in gruppi di casette a due piani, composte ognuna di quattro appartamenti indipendenti e con annesso a ciascuno un piccolo lotto di terreno coltivabile.

L'assegnazione di questi alloggi ai senza tetto viene effettuata tenendo conto in linea di massima del grado della loro maggiore indigenza, della buona condotta nonchè del numero dei figli.

A favore di questi assegnatari l'Ente svolge una particolare assistenza sociale a mezzo di personale specializzato, assistendo i validi nella ricerca e nello sviluppo del proprio lavoro, le donne nei lavori domestici, curando l'igiene della casa, sollecitando la frequenza dei fanciulli alle scuole.

L'U.N.R.R.A.-C.A.S.A.S. lavora da oltre un anno per la realizzazione di tale programma in più di cinquecento comuni nelle zone delle linee Gustav e Gotica nonchè nel Friuli; ha costruito 3600 vani ed ha contribuito con trasporti gratuiti di materiali e con anticipazioni

alla riparazione di oltre 120.000 vani sinistrati dando così alloggio a circa 180.000 persone.

Ciò fu fatto con una spesa totale che non raggiunse i due miliardi.

Oggi l'U.N.R.R.A.-C.A.S.A.S. ha una disponibilità di oltre 10 miliardi. Ciò vuol dire proseguire nell'opera iniziata dando aiuto nel giro di tre anni alla riparazione di oltre 300.000 vani e costruendo contemporaneamente oltre 20.000 vani nuovi, onde dare alloggio ad almeno 500.000 persone.

L'esecuzione delle sole nuove costruzioni corrispondenti a circa 1.000.000 di metri cubi di fabbricati richiederà 3 milioni 300.000 giornate lavorative che assicureranno il lavoro a 4500 operai per l'intera durata del triennio.

L'uditorio si è vivamente interessato alla dettagliata esposizione ed ha plaudito all'opera dell'on. Colonnelli e dei suoi valenti collaboratori, rivolgendo un particolare pensiero di riconoscenza ai dirigenti dell'U.N.R.R.A. a cui si deve la larghezza di mezzi di cui dispone si provvida iniziativa.

ASSEMBLEA GENERALE ORDINARIA E STRAORDINARIA DEL 4 MARZO 1948

L'ordine del giorno porta:

per la parte ordinaria l'approvazione del bilancio consuntivo 1947,

per la parte straordinaria la comunicazione dell'ing. A. SAVOJA: «Lavori di sistemazione della stazione di Torino Porta Nuova».

Presidenza: CHEVALLEY. Sono presenti 76 soci.

Aperta la seduta il Presidente informa che il Consiglio dell'A.N.I.A.I. ha dichiarato di accettare le varianti proposte allo Statuto della Federazione e che in conseguenza il Comitato Dirigente ha comunicato l'adesione della Società alla Federazione facendo partecipare il delegato, FERRARI TONIOLO, ai lavori dell'Assemblea Nazionale A.N.I.A.I. tenutasi recentemente.

Invita i presenti a manifestare il proprio parere sull'azione della Presidenza e nessuno avendo chiesto la parola dichiara approvata l'adesione all'A.N.I.A.I.

Viene data quindi lettura del bilancio consuntivo 1947, cui segue, letta da COCCINO, la relazione dei Revisori dei conti.

Posto in votazione risulta approvato all'unanimità il seguente *Bilancio Consuntivo* 1947:

	LIBRO GIORNALE		SALDI	
	DARE	AVERE	DARE	AVERE
Spese Rendite	425.737,45	406.360 —	19.377,45	—
Cassa	419.054,40	377.414,50	41.639,90	—
Creditori	91.236,50	152.122,70	—	60.886,20
Perdite e Profitti	—	131,15	—	131,15
	L. 936.028,35	936.028,35	61.017,35	61.017,35

Dettaglio Spese Rendite

	DARE
<i>Gestione ordinaria:</i>	
Luce	L. 1.270 —
Calore	» 17.199 —
<i>Spese Segreteria:</i>	
Stipendi	L. 172.500 —
Cancelleria e stampati	» 101.921,15
Posta	» 25.143 —
Tram	» 27.585 —
Varie	» 15.005,30
Mance	» 3.600 —
Oblazioni	» 4.000 —
Acquisto riviste . . .	» 25.000 —
Quota parte versata all'ordine spese in comune 1947	» 9.102 —
	L. 402.325,45
Disavanzo gest. 1946 .	» 23.612 —
TOTALE DARE	L. 425.737,45

	AVERE
<i>Introito quote:</i>	
1945-46	L. 57.410 —
1947	» 273.000 —
Ricupero quota parte dell'Ordine Ingegneri per spese in comune 1947	» 75.950 —
TOTALE AVERE	L. 406.360 —
abbuono	» 131,15
	L. 406.491,15
Disavanzo pareggio 1947	» 19.246,30
	L. 425.737,40

Il Presidente dà quindi la parola all'ing. SAVOJA per la comunicazione all'ordine del giorno:

L'oratore espone i problemi generici relativi al programma di ricostruzione e di miglioramento della rete ferroviaria del Piemonte, e ricorda le difficoltà tecniche che hanno fatto ritardare l'inizio dei lavori di elettrificazione a C.C. fino a Torino della linea Milano-Torino.

I problemi da risolvere per la Stazione di Torino P.N. riguardano la sistemazione dei binari, la riparazione dei danni di guerra al piazzale ed alle pensiline,

la centrale termica, la modernizzazione degli impianti di sicurezza, la sistemazione degli uffici ferroviari, la sistemazione della biglietteria e del fabbricato viaggiatori, la sistemazione della parte esterna.

La soluzione di questi problemi comporta una spesa da 3 a 4 miliardi e non sono prevedibili maggiori disponibilità tenuto conto di tutti gli altri lavori in progetto e relativi alla Torino-Savona, alla stazione di Savona, all'elettificazione della Torino-Milano, alla stazione di Novara, all'elettificazione dell'Alessandria-Novara-Orona, alla stazione di Alessandria, al ponte sul Tanaro presso Alessandria.

Per quanto riguarda la stazione di Porta Nuova l'attuale progetto prevede 20 binari notevolmente allungati, destinati, quelli verso via Sacchi, per i treni che verranno effettuati a C.C., quelli verso via Nizza, per i treni a corrente trifase.

L'uscita dal piazzale è a 4 binari verso Trofarello e a 2 verso il quadrivio Zappata (linee di Modane e di Milano), con scambi raccolti in brevissimo spazio e cabina unica di apparati centrali. Inoltre binari di servizio e di ricovero e quattro parchi laterali di varie dimensioni.

Il servizio merci a G. V. sarà mantenuto in parte.

Per il fabbricato viaggiatori le innovazioni riguardano solo la parte centrale che era prima coperta con la tettoia in ferro. I lavori si inizieranno sulla fronte verso piazza Carlo Felice provvedendo alla sistemazione dei ristoranti, del caffè e dei chioschi. È in atto un appalto concorso per la copertura centrale che dovrà copiare l'intradosso dell'arcone della facciata estendendosi sui fianchi con coperture piane; la biglietteria verrà sistemata con grandiosità nella parte centrale, mantenendo distinto il passaggio del pubblico ai treni: le sale d'aspetto saranno situate nel fronte interno ed affacciate ad una grande galleria di testa; all'accettazione dei bagagli in partenza saranno destinati gli attuali locali biglietteria ed i bagagli saranno smistati ai treni a mezzo di galleria sotterranea servita da montacarichi.

Gli attuali fabbricati verranno integrati da un fabbricato lungo la via Sacchi di cui è iniziata la costruzione e che è destinato a servizi accessori; è prevista la costruzione di un fabbricato simmetrico verso via Nizza.

Accennando ad altri progetti ed alla possibilità di diverse soluzioni, l'ing. SAVOJA ricorda che l'Ente Turismo si è dichiarato contrario ad una stazione di transito, mentre l'abbassamento del piano del ferro, la sistemazione del servizio merci, dipendono unicamente da disponibilità finanziarie che attualmente non è ragionevole sperare.

La comunicazione illustrata da vari disegni è stata vivamente applaudita.

Il Presidente ringrazia l'oratore e si compiace che sia conservato lo sfondo di scenario di piazza Carlo Felice.

Sull'argomento trattato prendono la parola:

SARTORIO: per informarsi sulla possibilità che l'attuale progetto possa soddisfare future accresciute esigenze di traffico.

QUAGLIA: che elogia la soluzione prevista per il piazzale interno, mentre ritiene che possa perfezionarsi la sistemazione dei fabbricati; al riguardo auspica che sia bandito un concorso e che frattanto vengano sospesi i lavori del fabbricato verso via Sacchi.

Si compiace per l'iniziativa di un Convegno, promosso dalla Direzione Generale FF. SS. e dalle Amministrazioni locali, in cui sia esaminato il riordino dei Servizi merci. Augura l'attuazione del quadruplo binario fino a Sangone e rileva infine le possibilità potenziali della stazione di Porta Susa.

CALOSSO: si associa alle parole di QUAGLIA e si preoccupa delle possibilità di coordinare le decisioni dell'Amministrazione Ferroviaria con le soluzioni che risulteranno dal concorso per il piano regolatore.

COCCINO: è del parere che il concorso sarebbe efficace per una nuova stazione, mentre nel caso attuale, nessuno certamente è più preparato dei funzionari della ferrovia ed il concorso si risolverebbe in una perdita di tempo.

GANNA: propone la nomina di una commissione.

DEZZUTI: ritiene che appalti concorso parziali pregiudichino l'armonia dell'insieme e perciò si augura che la progettazione si svolga in forma unitaria.

GIAY E.: è contrario a proposte di commissioni, rinvii, concorso e simili. È grato all'ing. SAVOJA che ha voluto far conoscere il progetto di sistemazione e si rallegra dell'attività costruttrice dell'Amministrazione Ferroviaria. Esprime il parere che la riunione abbia il significato di plauso e di incitamento.

ZIGNOLI: si associa nel plauso all'ing. SAVOJA. Se vogliamo che Torino abbia una stazione decente cominciamo ad accontentarci di questo.

Risponde SAVOJA ai vari quesiti precisando che le maggiori esigenze future potranno essere soddisfatte da nuove stazioni decentrate, ripristinando il raccordo Modane-Porta Susa con una fermata Torino-San Paolo, ecc., mentre con l'elettificazione a corrente continua si svilupperanno convogli veloci di elettrotreni che arrivano e ripartono da uno stesso binario.

La soluzione dell'abbassamento del piano del ferro è discutibile sotto molti aspetti ed è certamente scomoda per i viaggiatori. Contesta, tenuto conto dei moderni mezzi di trasporto, il lamentato inconveniente della ferrovia che taglia in due la città.

Esaurita la discussione il Presidente ringrazia ancora l'oratore e chiude l'adunanza.

BIBLIOTECA DELLA SOCIETÀ

Nuove riviste ricevute:

Bygg Litteratur — Building Literature (estratti di articoli pubblicati da riviste di architettura di vari Paesi) mensile da Stoccolma N. 1 e 2 1948.

PLAN: Schweiz. Zeitschrift für Landes, Regional und Ortsplanung (Revue Suisse d'urbanisme) la serie completa del 1947 ed il Gennaio-Febbraio 1948.

Revue Universelle des Mines, de la Metallurgie, des Travaux Publics. (Organe de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège) la serie del 1947, 5 numeri.

A.T.A. dell'Associazione Tecnica dell'Automobile N. 1, 2, 3 del 1948.

Rassegna della Stampa Tecnica FIAT, N. 27-28 Gennaio-Febbraio 1948.

Macchine (Rivista Tecnica dell'Industria Meccanica) (mensile) da Milano.

Nuovi Volumi e Rendiconti ricevuti:

BULETINUL (dell'Istituto Nazionale Romano di Ricerche Tecnologiche) vol. 1946 (in lingua francese e romena).

Ferien und Land Häuser-Weekend and country Houses (di PAUL ARTARIA) Verlag für architektur Erlenbach - Zürich.

Le Corbusier (Oeuvre complète 1938-46) (di W. BOESIGER) Les Editions d'Architecture Erlenbach - Zürich.

Hochbaugesetz des Kantons Basel-Stadt Vol. II, 1939, pag. 119 - 8 tavole.

Arbeit in den Fabriken vol. 1946 (Herausgegeben von der schweizerischen bundeskanzlei) pag. 114 e tavole.

Il calcolo delle filettature al tornio (di F. A. ISNARDI) Ed. Perrella - Roma.

Costruire in acciaio (a cura dell'Associazione fra i costruttori in acciaio).

Lo Staten Kommitte för byggnadsforskning di Stoccolma ha inviato:

Buckling of webs in deep steel i girders. (A Report of an Investigation) di GEORGE WÄSTLUND e STEN G. A. BERGMAN pag. 205.

Akustiska matmetoder Av PER BRÜEL N. 9, 1947.

Isoleringsförmåga hos asfalt mot fukt, vattentryck och vattenånga (di FREDRIK SCHÜTZ).

Lo Svenska forskningsinstitutet för cement och betong vid kungl di Stoccolma ha inviato una serie di volumetti Handlingar:

N. 1 Sull'Organizzazione del lavoro (in svedese).

N. 2 Rendiconto dell'Istituto Svedese di ricerche sui cementi (in svedese).

N. 4 Sul modulo di elasticità del beton (in inglese).

N. 5 Prove di resistenza al logoramento e protezione dalle polveri (in inglese).

N. 6 Rendiconti dell'Istituto (in svedese).

N. 7 Metodo dinamico per la determinazione delle proprietà elastiche del suolo (in inglese).

N. 8 Metodi colorimetrici per analisi rapide di materiali silicei (in inglese).

N. 9 Rendiconto (in svedese).

N. 10 Studio sulla formazione di fessure nelle strutture di cemento armato (in svedese).

L'Istitute Technique du Bâtiment et des Travaux Publics ha inviato quaderni di studi sui materiali da costruzione legno, cemento, ecc.

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

Resistenza alla deviazione trasversale di una fune ammorsata

Nel caso di frenatura su funi (in funivie, funicolari, alpine, ecc.) interessa conoscere la reazione che una fune ammorsata oppone alla deviazione trasversale; nello studio generale della stabilità delle vetture funiviarie interessa conoscere la coppia stabilizzante che una fune bloccata in attacco a testa fusa suscita quando una coppia perturbante tende a far scarrucolare il carrello.

La presente ricerca è volta alla determinazione del valore effettivo di λ lunghezza ideale dell'elemento ammorsante per ogni tratto di fune stabilmente connesso al carrello.

Sia una fune soggetta a trazione T e chiusa entro una morsa di lunghezza m , e mediante una opportuna coppia perturbante si faccia ruotare la morsa attorno ad un asse mediano normale a quello longitudinale della fune, in modo da equilibrare il momento stabilizzante Tb che tende a riportare la morsa nella direzione primitiva della fune.

L'equazione approssimata della curva elastica dà

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{T y}{EI}$$

ove come è noto

T = tensione della fune in kg

E = modulo di elasticità della fune in kg/mm²

I = momento d'inerzia della fune in mm⁴

L'integrale generale è notoriamente

$$y = c_1 e^{bx} + c_2 e^{-bx} \text{ con } b = \sqrt{\frac{T}{EI}}$$

per $x = -\infty$ $y = 0$ $c_1 = 0$ (fig. 1).

Ponendo l'origine delle x in un punto generico di ordinata y_0 è in essa

$$x_0 = 0 \quad e^0 = 1 \quad y_0 = c_1 = \frac{T y_0}{T} = \frac{M_0}{T}$$

Se x_m è l'ascissa corrispondente al vertice

$$y_m = \frac{M_0}{T} e^{bx_m} = c_1 e^{bx_m}$$

D'altro lato sempre al vertice è

$$\frac{dy}{dx} = \frac{V}{2 \sqrt{T^2 - \left(\frac{V}{2}\right)^2}}$$

e data la piccolezza di $V/2$ rispetto a T può scriversi

$$\frac{dy}{dx} = \frac{V}{2T}$$

e anche

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{V}{2T}$$

$$y_m T = c_1 \frac{V}{2c_1 b} = \frac{V}{2} \sqrt{\frac{EI}{T}}$$

$$b = 2 \left(\frac{V}{2T} \sqrt{\frac{EI}{T}} \right) + m \operatorname{sen} \varphi$$

La coppia stabilizzante risulta

$$bT = 2T \operatorname{tg} \varphi \sqrt{\frac{EI}{T}} + Tm \operatorname{sen} \varphi$$

e data la piccolezza di φ per la quale è valida la ricerca

$$bT = 2T \operatorname{sen} \varphi \sqrt{\frac{EI}{T}} + mT \operatorname{sen} \varphi = T \operatorname{sen} \varphi \left(m + 2 \sqrt{\frac{EI}{T}} \right)$$

Cioè l'effetto della rigidità della fune è rappresentato da un aumento della lunghezza di m del valore

$$2 \sqrt{\frac{EI}{T}}$$

Se il tipo delle funi e le loro tensioni sono diverse alle estremità opposte della morsa (caso di attacco con teste fuse di traente-zavorra mediante astucci snodati verticalmente ma rigidi trasversalmente) si ricava in modo analogo:

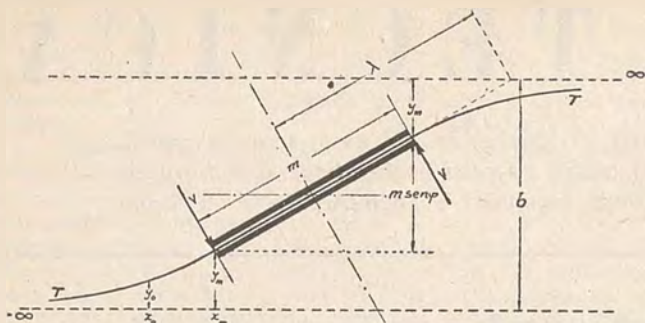
$$bT = \left(T_1 \sqrt{\frac{EI_1}{T_1}} + T_2 \sqrt{\frac{EI_2}{T_2}} + T_1 \frac{m}{2} + T_2 \frac{m}{2} \right) \operatorname{sen} \varphi$$

$$bT = \left[T_1 \left(\frac{m}{2} + \sqrt{\frac{EI_1}{T_1}} \right) + T_2 \left(\frac{m}{2} + \sqrt{\frac{EI_2}{T_2}} \right) \right] \operatorname{sen} \varphi$$

In ogni caso nei calcoli istituiti per determinare la stabilità delle vetture il valore di λ equivale a

$$\lambda_{\text{ideale}} = \lambda + \sqrt{\frac{EI}{T}} \quad (\text{fig. 1})$$

Valori di I e di E . - Se l'angolo φ di rotazione della morsa è molto piccolo, come avviene se si



vuol evitare lo scarrucolamento; lo svincolamento dei fili e gli scivolamenti relativi, sono impediti dalla forte pressione della morsa e dalla grande tensione della fune che serra i fili tra loro, cosicchè sembra lecito assumere come momento d'inerzia della sezione trasversale della fune quello che compete alla sua sezione retta utile come se i fili fossero tra loro rigidamente connessi.

Chiamando I_d il momento d'inerzia che spetta al cerchio nel quale è esattamente inscritta la sezione retta della fune, per i vari tipi utilizzati in questi casi si può assumere per I , momento d'inerzia trasversale della fune, il valore:

Funi portanti

chiuse $I = 0,95 I_d$; Ercole a 113 fili $I = 0,557 I_d$

Funi traenti

Funi a 72 fili:

cordatura stretta (Phoenix - Trafilerie e Corderie) $0,493 I_d$

cordatura larga (Felten - St. Egydyer - Fornara) $0,370 I_d$

Funi a 114 fili:

cordatura stretta $0,504 I_d$

cordatura larga $0,376 I_d$

Per E , modulo di elasticità in kg/mm^2 di funi usate, fortemente tese si possono accettare i seguenti valori medi sperimentali:

Funi chiuse 19.000 kg/mm^2

Funi Ercole 15.000 »

Funi a trefoli parallele 12.000 kg/mm^2

Funi a trefoli incrociate 13.000 »

Per i casi più comuni un'idea del valore di λ può essere dato dai seguenti esempi:

Per fune portante chiusa:

$D = 40 \text{ mm}$; $I_d = 125664 \text{ mm}^4$;

$I = 0,950$; $I_d = 119400$

Carico teorico di rottura kg 130.000 circa

Tensione di lavoro circa $30.000 \text{ kg} = T$

$m =$ lunghezza morsa $= 250 \text{ mm}$

$E = 19.000 \text{ kg/mm}^2$

$$bT = 30.000 \operatorname{sen} \varphi \left(250 + 2 \sqrt{\frac{19.000 \times 119.400}{30.000}} \right) \approx$$

$$\approx T \operatorname{sen} \varphi (250 + 550) \text{ kgmm}$$

cioè la lunghezza ideale della morsa è, agli effetti della coppia stabilizzante, più che triplicata.

Per ogni tratto di fune uscente

$$\lambda_{\text{ideale}} = \frac{m}{2} + \sqrt{\frac{EI}{T}} = 125 + 275 \text{ mm.}$$

Per fune portante Ercole:

$D = 40 \text{ mm}$; $I_d = 125.664 \text{ mm}^4$;

$I = 0,557$; $I_d = 70.000$

carico teorico di rottura kg . 130.000 circa

Tensione di lavoro circa $30.000 \text{ kg} = T$

$m = 250 \text{ mm}$

$E = 15.000 \text{ kg/mm}^2$

$$bT = T \operatorname{sen} \varphi \left(250 + 2 \sqrt{\frac{15.000 \times 70.000}{30.000}} \right) \approx$$

$$\approx T \operatorname{sen} \varphi (250 + 374) \text{ kgmm}$$

Ammorsamento su fune freno a trefoli:

$D = 28 \text{ mm}$; $I_d = 30.172 \text{ mm}^4$;

$I = 0,4 I_d = 12.000 \text{ mm}^4$

Carico teorico di rottura kg 55.000 circa

Carico di lavoro kg 10.000 circa $= T$

$m = 250 \text{ mm}$

$E = 12.000 \text{ kg/mm}^2$

$$bT = T \operatorname{sen} \varphi \left(250 + 2 \sqrt{\frac{15.000 + 70.000}{30.000}} \right) \approx$$

$$\approx T \operatorname{sen} \varphi (250 + 374) \text{ kgmm}$$

Concludendo la lunghezza ideale della morsa o della testa fusa risulta notevolmente aumentata. Ciò spiega alcune anomalie nella stabilità delle vetture funiviarie nel caso di forze perturbatrici atte a provocarne lo scarrucolamento.

Vittorio Zignoli

C O N G R E S S I

2° Congresso italiano dei trasporti.

Promosso dagli Automobili Club d'Italia e di Milano in unione col Collegio degli Ingegneri di Milano, il Touring Club e la Rivista «Inter-Auto».

Milano - 10-11-12 settembre 1948.

La manifestazione è limitata allo studio dei soli traffici terrestri. Argomenti: *La posizione giuridica dei traffici stradali* (la via, la circolazione, la responsabilità civile); *La sicurezza del traffico stradale* (le segnalazioni, l'assistenza stradale, la separazione del traffico); *Il ricovero per il traffico* (il parcheggio, le autostazioni); *Sviluppi di collegamenti stradali* (strade di grande traffico e loro collegamenti, allacciamenti degli aeroporti alla rete stradale).

Segreteria del Congresso: Corso Venezia 43 - Milano.

1° Congresso nazionale dei porti.

Promossa dall'Associazione Nazionale Idrovie - Navigazione - Porti.

Napoli 26 - 30 settembre 1948.

Programma tecnico:

1° I porti industriali,

2° Opportunità, limiti, possibilità delle zone in franchigia doganale,

3° L'arredamento delle banchine nel moderno porto commerciale.

Adesioni: Ing. Stefano Brum, Presidente della Camera di Commercio e Industria - Napoli.

2° Congresso tecnico internazionale.

Organizzato dalla «Conference Technique Mondiale», 77 Avenue Raymond Poincaré - Paris (16).

Cairo dal 20 al 26 marzo 1949.

Programma:

«Les matières premières industrielles et leur utilisation rationnelle dans le monde»;

«Aspect social du développement de la technique et du problème des matières premières»;

«Les problèmes de l'eau au Moyen-Orient».

Segr. del Congresso al Cairo: 3 rue Bacler - Le Caire - Egitto.

Segreteria del Comitato Nazionale Italiano: presso ANIAI Via delle Terme 90 - Roma.

Sui fondamenti logici della teoria dell'elasticità

È scopo di questa nota (1) l'analisi critica delle ipotesi basi della teoria dell'elasticità classica, costituitasi, attraverso una quasi bisecolare opera, in un mirabile corpo, interessante il teorico studioso di fisica matematica e l'ingegnere, in quanto da essa la scienza delle costruzioni trae moltissimi dei suoi presupposti teorici.

Le ipotesi palesamente enunciate e le altre, solitamente nascoste e taciute e quindi assai più interessanti, attraverso le quali la teoria si articola in una libera costruzione possono venire raggruppate in tre categorie: geometriche, meccaniche, fisiche; dall'esame dell'arbitrarietà concettuale della scelta nella formulazione delle ipotesi di tutti tre i gruppi, assume rilievo il fatto, veramente essenziale ai fini del problema epistemologico, che la teoria dell'elasticità non si presenta alla critica moderna come l'enunciazione fedelmente rispecchiante ipotetiche «leggi di natura», ma come un discorso in sé compiuto coordinante in forma corretta e perfettamente comunicabile, certi dati grezzi dell'esperienza.

La formulazione delle ipotesi in linguaggio matematico equivale alla traduzione matematica epperò rigidamente rigorosa di esperienze sensorie formulate e formulabili unicamente in linguaggio ordinario, pertanto la traduzione si può compiere non univocamente, e solo a patto di introdurre nella formulazione stessa elementi nuovi ed arbitrari;

Ipotesi geometriche:

1) il corpo elastico viene identificato con un dominio Σ dello spazio euclideo tridimensionale: si suppone dunque di sostituire al vago e nebuloso concetto di punto fisico del corpo quello di punto (geometrico) quale viene rigorosamente definito dai postulati di Euclide: con tale operazione si precisa il significato della locuzione «punto di un corpo elastico» ma nello stesso tempo si attribuiscono alla struttura del corpo stesso proprietà di continuità di connessione che non sono nemmeno concepibili nel quadro che il linguaggio comune (in cui si formulano i risultati dell'esperienza sensoria) presenta del corpo elastico e non paragonabili con lo schema che la fisica presenta ordinariamente sia nella branca sperimentale macroscopica, sia in quella teorica atomica;

2) la soluzione del problema identificata colla determinazione dello spostamento dei punti del corpo rappresentato da una funzione vettoriale $\vec{U}(P)$ del punto definita in Σ : anche qui si precisa rigorosamente lo scopo della ricerca ma contemporaneamente ci si allontana irrimediabilmente da quello che è l'incentivo ponente in lingua comune il problema originario, legato alla rappresentazione sensoriale dei fenomeni e sfumato in un alone di indeterminatezza nel quale in fondo sta la parte

più suggestiva e avvincente di ogni problema ordinario non scientificamente espresso.

3) ipotesi di natura geometrica ed analitica sul dominio Σ e sulla funzione $\vec{U}(P)$ enuncianti condizioni di regolarità, continuità, ecc.: questo terzo numero di carattere squisitamente tecnico-matematico ha notevolissima importanza nella parte algoritmica che permette l'effettiva soluzione del problema e la formulazione dei teoremi fondamentali; è una nuova introduzione di rigore, una nuova limitazione, entrambe arbitrarie; più precisamente in questo terzo numero non scegliamo più il vocabolario con cui definiamo le locuzioni del nostro discorso, ma attribuiamo ad esse nell'ambito delle loro già fissate definizioni, particolari condizioni restrittive, non imposteci da considerazioni sull'essenza del problema, ma da necessità e comodità di carattere tecnico funzionale.

Ipotesi meccaniche:

4) sulla natura delle cause deformanti o carichi: si precisa la natura dei carichi stabilendo che, assunto un qualsiasi dominio Θ parziale di Σ , resti definito un vettore applicato su di una retta «forza risultante dei carichi applicati in Θ »; il vettore gode di tutte le proprietà che la meccanica razionale classica attribuisce alle forze e su di esso sono legittimamente applicabili tutte le ordinarie operazioni che la statica e la dinamica ci permettono di eseguire sulle forze: anche qui si possono ripetere, e ci asteniamo di farlo, considerazioni analoghe a quelle poste a commento di 1) e 2).

5) sull'esistenza delle tensioni: si suppone che, comunque si consideri il dominio Θ parziale di Σ , sulla parte della frontiera di Θ che non appartiene a quella di Σ esista una distribuzione di carichi superficiali (sulla cui precisa natura non insistiamo per ragioni di spazio), rappresentanti l'azione che la rimanente parte del corpo esercita su Θ ; questa ipotesi è del tutto arbitraria, non giustificabile da alcuna esperienza e, pur essendo di enorme interesse nell'economia della costruzione della teoria dell'elasticità, non è che una libera intrusione per nulla necessaria a priori; si presenta quindi dal punto di vista critico in una posizione del tutto diversa da quella spettante alle precedenti: è in altre parole un qualcosa di rigorosamente definito che non ha nel campo dell'esperienza ordinaria alcuna contropartita.

6) ipotesi sulla natura e sull'equilibrio dei carichi e delle tensioni: in questo numero si possono comprendere ipotesi di carattere strettamente tecnico-meccanico equivalenti a quelle matematiche del numero 3).

Ipotesi fisiche:

7) linearità: si ammette che se per le condizioni di carico $\vec{C}_1, \vec{C}_2$ il corpo subisce rispettivamente gli spostamenti $\vec{U}_1, \vec{U}_2$ per la condizione $\vec{C}_1 + \vec{C}_2$ esso subisca lo spostamento $\vec{U}_1 + \vec{U}_2$; questa ipotesi veramente fondamentale per lo sviluppo della teoria mentre può giustificarsi con

(1) La nota riassume concetti esposti in una conferenza tenuta su iniziativa del Centro studi di metodologia di Torino il 6 febbraio 1948.

alcuni risultati sperimentali e meglio ancora con ragioni di semplicità algoritmica, limita assai fortemente la validità della teoria, essendo essa responsabile, tra l'altro, dell'esclusione dal gruppo dei fenomeni suscettibili, colle dovute cautele di cui al principio, di essere descritti dalla teoria dell'elasticità di quelli relativi alla così detta instabilità elastica; essa è poi vincolata in certo modo alla piccolezza degli spostamenti di cui al n. 8.

8) piccolezza degli spostamenti: per essa si suppone che gli spostamenti siano tanto piccoli da non alterare, col loro verificarsi, le condizioni di equilibrio statico intercedenti tra carichi e tensioni applicati al corpo.

9) discesa all'infinitesimo: per essa si suppone che le considerazioni che si applicano in forza delle precedenti ipotesi al corpo elastico ed a porzioni finite di esso possano applicarsi a domini parziali di dimensioni piccole a piacere e continuo ad avere significato anche al limite, allorché il dominio si annulla in un punto; tale ipotesi è di natura analoga alla 5): essa non è la traduzione rigorosa di alcun fatto sperimentabile sensorialmente enunciabile in lingua ordinaria, nè tanto meno il risultato di qualche esperienza fisica, è invece un'arbitraria introduzione di un concetto non necessario, conseguente ad un atteggiamento me-

tafisicizzante caro agli scienziati del XVIII secolo, essa è causa della possibilità della rappresentazione del problema elastico a mezzo di equazioni differenziali.

Ipotesi analoghe alle 5) 9) si ritrovano in tutti i rami della fisi-matematica classica che si occupano di problemi di meccanica dei sistemi continui.

Queste dunque le ipotesi essenziali che sono a base della teoria classica dell'elasticità; dalla loro rapida e sommaria esposizione traspare tuttavia chiaramente come la costruzione risenta fortemente della mentalità caratteristica dell'epoca in cui ne furono gettate le basi, come essa non sia certamente l'unico, nè forse neppure il migliore dei modi di tradurre in preciso linguaggio scientifico la grezza massa delle esperienze comuni sui problemi elastici.

Viene così giustificata la presenza di lacune e deficienze che non possono non essere rilevate allorché si tenta l'applicazione della teoria al caso concreto dell'applicazione.

Rimane quindi allettante, e dal punto di vista critico metodologico e da quello applicativo della scienza delle costruzioni, il tentare altre vie per la costruzione di nuovi complessi teorici destinati a descrivere scientificamente il fenomeno elastico.

Eugenio Frola

C O N C O R S I

Comune di Diano Marina:

Concorso per la redazione del *Piano Regolatore* della città.

Scadenza: 30 ottobre 1948.

Città di Cuneo:

Concorso per il *Monumento ai caduti* nella guerra di liberazione.

Scadenza: 31 ottobre 1948.

1° premio L. 150.000; disponibili altre L. 80.000 per uno o due altri premi.

Presentare progetti al Comitato pro erigendo Monumento Caduti in via Roma 1 presso Amministrazione provinciale di Cuneo.

Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale:

Concorso per esami ad 8 posti di *Ispettore di 3ª classe* (grado 10 gruppo A) del ruolo Ispettorato del lavoro.

È necessaria la laurea in Ingegneria.

Scadenza: 30 novembre 1948.

Società del Linoleum:

Concorso per una *monografia* con proposte per la soluzione del *problema edilizio* nel quadro della ricostruzione del Paese.

Scadenza: 1° dicembre 1948 — Premio di L. 5.000.000 suddivisibili in non più di 3 premi nessuno dei quali inferiore a L. 1.000.000.

Fondazione R. Ammagià - Piazza Ss. Apostoli 73 - Roma:

Concorso per *monografia in materia di fondazioni* con particolare riguardo al problema economico.

Scadenza: 31 dicembre 1948. 1° premio L. 50.000
2° premio L. 20.000.

CONCORSO PER IL NUOVO POLITECNICO

— pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* del 2 agosto, bandito dalla *Direzione Generale dell'Edilizia Statale e Sovvenzionata - Divisione XVII Ministero LL. PP.* — Progetti di massima riservato ad ingegneri ed architetti italiani. Scadenza il 30 novembre 1948. Premi: 1.000.000, 500.000, 300.000, 200.000 e rimborsi spese sino ad un massimo di L. 500.000. Bando e planimetrie acquistabili (L. 200) presso il predetto Ministero ed il Politecnico di Torino.

Sul calcolo degli involucri cilindrici soggetti ad elevate pressioni interne

Nella costruzione delle caldaie a vapore moderne ad alta pressione, come pure in altre applicazioni quali ad esempio le torri di sintesi nella industria chimica ed i serbatoi di gas compressi, occorre affrontare il calcolo di involucri cilindrici soggetti ad elevate pressioni interne, ciò che porta a spessori notevoli delle loro pareti rispetto al raggio interno.

Può essere utile ai fini pratici istituire un rapido confronto fra i vari metodi di calcolo oggi disponibili, anche se tale confronto non può avere un carattere esauriente, data la complessità del problema e le difficoltà di interpretazione degli stessi dati sperimentali, ordinariamente incompleti ai fini di un'analisi rigorosa della distribuzione degli sforzi e delle temperature.

È ben noto che nel caso di pressioni interne moderate e quindi di pareti sottili lo spessore s_0 di un involucro cilindrico isoterma di raggio r si ricava dalla semplice relazione:

$$s_0 = p r / \sigma_c \quad [1]$$

in cui p è la sovrappressione regnante nel cilindro

rispetto all'esterno e σ_c è la tensione circonferenziale, che qui si suppone costante lungo lo spessore e non accompagnata da sensibili sforzi radiali e longitudinali.

Nel caso di pareti di notevole spessore tali ipotesi semplificative divengono gradualmente sempre meno legittime e si ricorre a trattazioni via via più complete.

Ci si può limitare da principio al problema piano in sezione trasversale e tener conto della sola influenza della compressione radiale. In questi casi è ordinariamente trascurabile la pressione esterna rispetto alla interna, mentre si tiene conto a parte degli sforzi prodotti da eventuali flussi termici.

Supposto verificato in tutta la sezione il regime elastico di proporzionalità fra sforzi e deformazioni, si può giungere al calcolo dello spessore seguendo vari criteri di proporzionamento.

La relazione finale fra i raggi esterno r_e ed interno r_i della parete ed il rapporto della pressione interna p alla tensione massima σ (coin-

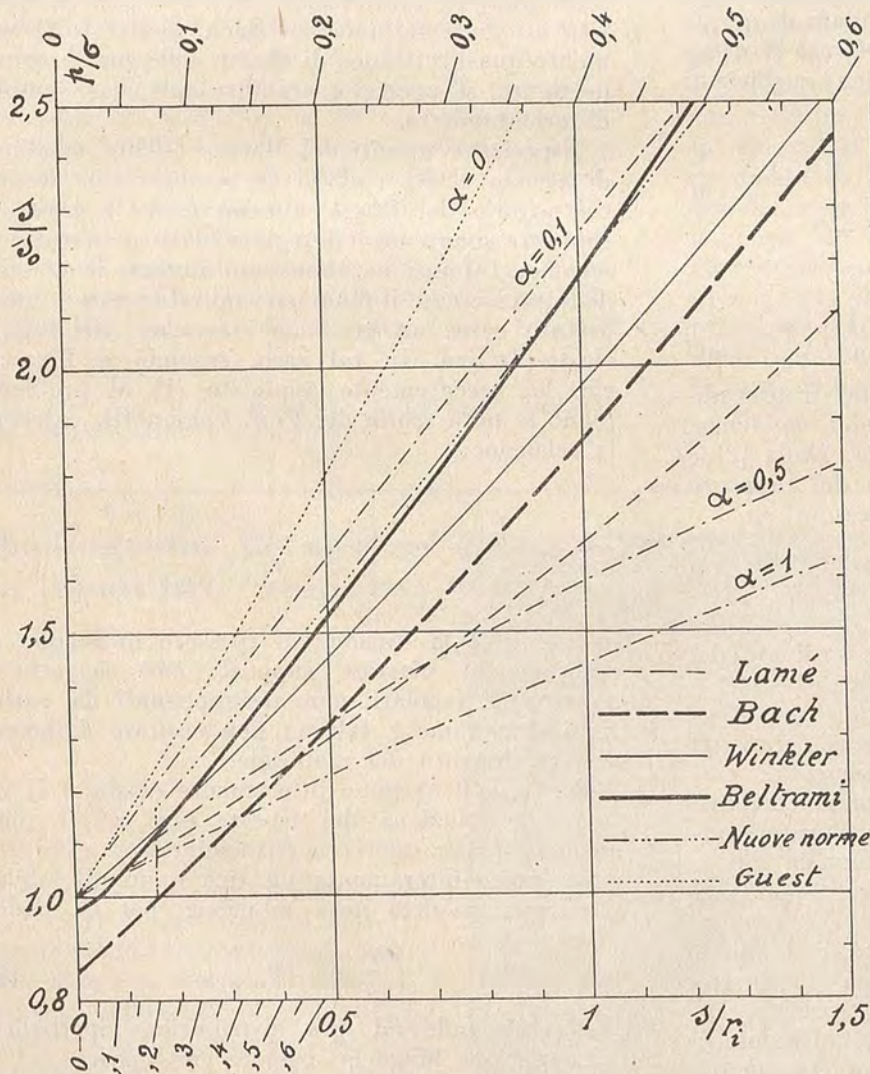


Fig. 1

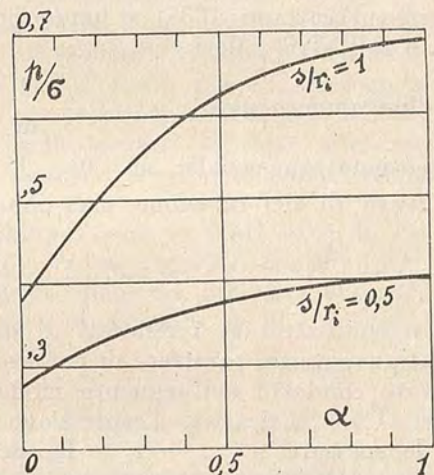


Fig. 2

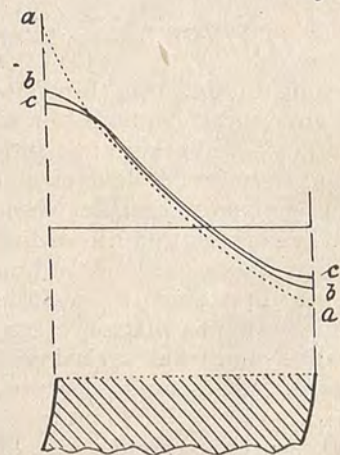


Fig. 3

cidente nei vari casi colla maggiore delle tensioni principali o con una tensione ideale equivalente riguardo agli effetti presi in esame) è la seguente:

$$\frac{r_e^2}{r_i^2} = \frac{1 + a p / \sigma}{1 - b p / \sigma} \quad [2]$$

in cui secondo che i criteri scelti sono quelli di porre un limite ai valori massimi della *tensione circonferenziale* (criterio applicato a questi particolari problemi dal Lamé), o dell'*allungamento radiale* (Winkler), i coefficienti a , b assumono i seguenti valori:

tensione massima: $a = 1$; $b = 1$

allungamento mass.: $a = 1 - \frac{1}{m}$; $b = 1 + \frac{1}{m}$

essendo m il modulo di Poisson.

Se si tien conto anche degli effetti della tensione longitudinale prodotta dall'azione dei fondi, effetti che del resto divengono sempre meno sensibili al crescere dello spessore, si giunge ancora ad una relazione del tipo della [2].

Secondo che si riprende il criterio dell'*allungamento massimo* (Bach) o si ricorra a nuovi criteri, come quelli di porre un limite ai valori massimi della *tensione tangenziale* (Guest 1900), allo scopo di impedire scorrimenti plastici nei piani di queste stesse tensioni massime, oppure del *lavoro di deformazione* (Beltrami, 1885), si hanno per i coefficienti a , b gli altri valori:

allungamento mass.: $a = 1 - \frac{2}{m}$; $b = 1 + \frac{1}{m}$

tensione tangenziale: $a = 0$; $b = 2$

lavoro di deformazione massimo:

$$a = 5 - \frac{4}{m}; \quad b = 6 \left(1 + \frac{1}{m}\right) \left(1 - \frac{2}{m}\right)$$

Un confronto fra i risultati di questi procedimenti, avente un carattere di particolare evidenza, è stato condotto nel seguente modo. Dalla [2] e dalla [1] si è ricavata l'espressione del rapporto fra lo spessore $s = r_e - r_i$ e lo spessore s_0 :

$$\frac{s}{s_0} = \frac{s / r_i}{p / \sigma} \quad [3]$$

e lo si è portato per $m = \frac{10}{3}$ sulle ordinate del

diagramma di fig. 1 in funzione di s / r_i .

La figura mostra quindi per mezzo di parametri adimensionali, abbraccianti intere classi di casi possibili, le notevoli deviazioni dal caso semplice relativo alla parete sottile, caso che è rappresentato dalla orizzontale di ordinata uguale ad 1. I rapporti fra ascisse ed ordinate corrispondenti forniscono direttamente i valori di p / σ , segnati pure sui bordi per maggiore comodità, e danno il modo di seguire le variazioni anche di questo parametro. Ad esempio per un collettore di caldaia per cui $r_i = 300$ mm; $p = 1$ kg/mm²; $\sigma = 10$ kg/mm² si avrebbe $s_0 = 30$ mm, e seguendo il criterio del Guest $s = 35,4$; quello del Beltrami $s = 31,5$.

Se la pressione salisse a 3 kg/mm² (300 at.) si avrebbe rispettivamente 90; 175 e 129 mm, e le divergenze si accentuerebbero ancora al crescere di p .

Al limite lo spessore diverrebbe infinito quando p fosse uguale a σ seguendo il criterio del Lamé, ed a $0,5 \sigma$ seguendo il criterio del Guest, che è il più prudente. Per superare tale difficoltà si dovrebbe, come per le bocche da fuoco, ricorrere all'auto forzamento.

Del resto è per motivi analoghi che nella costruzione delle condotte idrauliche forzate si ricorre alla cerchiatura, che permette di evitare l'adozione di spessori eccessivi.

Le vecchie esperienze su tubi di ghisa e su tubi di acciaio dolce eseguite da Cook e Robertson sembrano in accordo le prime col criterio del Lamé, le seconde con quello del Beltrami.

Con quest'ultimo è pure in discreto accordo la formula empirica:

$$\frac{s}{s_0} = 1 + \frac{s}{r_i} \left[1 + \left(\frac{s}{r_i} \right) \left(4 + 2 \frac{s}{r_i} \right) \right] \quad [4]$$

proposta recentemente per le nuove norme sugli apparecchi a pressione (Cfr. *Il Calore*, 1948, pag. 29). Tale formula fornisce spessori che si potrebbero pure ottenere accrescendo del 16 % circa quelli ricavati dalla formula del Bach. Del resto l'andamento quasi rettilineo di alcune delle curve segnate in figura si presta a stabilire relazioni semplici di orientamento.

Esperienze recenti del Macrae (1930) su cilindri di acciaio al Ni e al Ni Cr sembrano in accordo col criterio del Guest, almeno finchè è legittimo supporre mantenuto il regime elastico in tutta la sezione; i punti si abbassano invece al crescere della pressione e il fenomeno potrebbe essere interpretato come un graduale intervento del regime elasto-plastico. In tal caso, secondo il Pizzetti, che ha recentemente applicato (1) al problema piano la nota teoria del Prof. Colonnetti, varrebbe la relazione:

$$\frac{p_r}{\sigma} = \frac{1}{2} + \log_e \left(1 + \alpha \frac{s}{r_i} \right) - \frac{\left(1 + \alpha \frac{s}{r_i} \right)^2}{2 \left(1 + \frac{s}{r_i} \right)^2} \quad [5]$$

in cui α è la frazione di spessore in regime di deformazione plastica, supposta cioè soggetta a scorrimenti regolari, non accompagnati da variazioni di volume e tali da non eccitare fenomeni di inerudimento del materiale.

Per $\alpha = 0$ (regime interamente elastico) si ritrova la soluzione del Guest; per $\alpha = 1$ (che secondo questa teoria corrisponderebbe a un regime limite interamente plastico e quindi labile) si ritrova un'altra nota soluzione, per la quale:

$$\frac{p_r}{\sigma} = \log_e \frac{r_e}{r_i} \quad [6]$$

che corrisponde ad una distribuzione iperbolica della tensione lungo lo spessore ($\sigma r = \text{cost}$).

(1) Pont. Acad. Scient. Commentationes, 1940, vol. IV, n. 4.

In fig. 1 sono pure rappresentati i casi per i quali $\alpha = 0,1$ e $\alpha = 0,5$, e ciò aiuta a comprendere quali difficoltà si oppongano alla interpretazione di dati sperimentali comprendenti unicamente le dilatazioni esterne oltre alle pressioni, e quanto notevole sia sul fenomeno l'influenza della natura e dello stato del materiale costituente la parete.

La fig. 2 mostra come a parità di condizioni procederebbe secondo questa teoria l'ampiezza della zona in regime plastico al crescere delle sollecitazioni.

L'aumento di temperatura, supposto uniformemente ripartito, provoca al di là di certi limiti, variabili con la qualità del materiale, un rapido decadimento delle proprietà di resistenza ed una conseguente esaltazione dei fenomeni di scorrimento plastico.

In presenza di un flusso termico radiale, e quindi di un gradiente di temperatura pure radiale, si producono sforzi di origine puramente termica: compressioni dal lato dell'ingresso del flusso termico, tensioni dal lato opposto.

In una prima approssimazione, che nel caso delle caldaie è finora considerata sufficiente, si può ritenere che gli sforzi termici circonferenziali massimi ammontino a circa $0,2 \text{ kg/mm}^2$ per ogni grado centesimale di differenza di temperatura fra le due facce della parete (2).

Questa differenza, per ogni mm di spessore, è dell'ordine di $W/50.000$, se W è il flusso termico in kcal/m^2 , ora, cosicché non dovrebbe anche in casi sfavorevoli superare alcune decine di gradi. Si tratta di sforzi in sè moderati, ma che diventano gravosi ad alta temperatura quando la resistenza del materiale si riduce. Importa in questi casi conoscere l'andamento delle proprietà elastiche e plastiche al crescere della temperatura, senza di

che non si è in grado di introdurre nei calcoli i valori delle tensioni in relazione alle temperature di impiego, temperature che nei moderni surriscaldatori di vapore si vanno avvicinando ai 600°C .

Il crescere continuo delle sollecitazioni, richiesto da considerazioni di carattere termodinamico o tecnologico, può costringere a tollerare l'intervento di fenomeni di scorrimento plastico crescente, sia pure in misura molto lenta, col tempo, e quindi a disporre limiti non soltanto alle dimensioni radiali, ma altresì alla durata di impiego dei tubi e degli involucri, pur facendo rispettare la condizione che nei periodi di inattività le coazioni residue non siano tali da continuare il processo di deformazione permanente prodotto dal sovrapporsi dei carichi meccanici e termici.

A titolo di esempio la fig. 3 mostra come in luogo della distribuzione lungo lo spessore delle tensioni circonferenziali prodotte da un flusso termico diretto verso l'asse e relative al regime elastico, distribuzione rappresentata dalla punteggiata aa, il fenomeno plastico provochi successivamente nelle zone più cementate modificazioni indicate da linee come le bb, cc, le quali palesano come le zone più cementate si vengano a scaricare in parte sulle altre.

Al cessare dei carichi rimangono coazioni residue rappresentate dalle differenze di ordinate fra le aa e la distribuzione sotto carico.

Si comprende anche come, giunti a questi limiti, non risultino più tollerabili incrostazioni o depositi interni la cui presenza possa accrescere ulteriormente la temperatura media del metallo, e quindi come nelle caldaie ad alta pressione si imponga una radicale depurazione delle acque di alimentazione.

In questo campo, come in tanti altri, la via del progresso tecnico è segnata dal continuo superamento di sempre maggiori difficoltà e complicazioni sia di ordine concettuale, sia di ordine pratico.

Cesare Codegone

(2) Cfr. prof. P. E. BRUNELLI, *Fisica tecnica*, vol. III, «Le caldaie», parte II, § 11, 1948.

Radiografia di opere in cemento armato

Da qualche tempo il Laboratorio di Costruzioni in legno, ferro e cemento armato del Politecnico di Torino è dotato di un complesso trasportabile per indagini radiografiche su manufatti in cemento armato e strutture metalliche con forti spessori. Si possono esplorare spessori di 45 cm. di calcestruzzo e 9 cm. di acciaio.



Teoria della spinta delle terre

Il presente studio si propone di effettuare una critica delle principali teorie della spinta delle terre ora in uso e di fornire gli elementi per una teoria nuova, meglio rispondente ai fenomeni naturali.

Per trattare il problema è opportuno far precedere alcune considerazioni relative alla statica dei mezzi incoerenti omogenei, dotati di attrito.

Un ammasso di materiale incoerente nel quale il coefficiente di attrito interno fosse nullo si comporterebbe come un liquido. Considerato un piano $m m'$ (vedi fig. 1) passante per un punto del masso, la pressione σ sulla unità di superficie del piano sarebbe espressa da un segmento ON normale alla direzione del piano stesso. Facendo ruotare il piano $m m'$ attorno al punto O la pressione relativa σ rimarrebbe costante. Quindi il diagramma delle pressioni unitarie relative al punto O sarebbe un cerchio di raggio σ . Le pressioni principali σ_1 e σ_2 sarebbero uguali tra di loro ed eguali alla pressione σ .

Se il coefficiente di attrito interno ha invece un valore finito, come avviene in pratica nel masso incoerente, le pressioni principali possono assumere valore differente ed il diagramma delle pressioni si trasforma in un'ellisse.

Questo ellisse (fig. 1) si può considerare derivato dal cerchio primitivo per mezzo di una trasformazione di affinità. Supponiamo ad esempio che essendo rimasta invariata, rispetto al caso precedente la pressione σ_1 , la pressione σ_2 dal valore OA abbia assunto il valore OA' . Nel nuovo diagramma la pressione σ relativa al piano $m m'$ viene ad essere rappresentata dal segmento ON' affine al segmento ON che si aveva nel caso precedente di attrito nullo. Riesce così facile studiare le condizioni interne di equilibrio di un punto qualunque del masso.

Chiamiamo:

- l'angolo che forma la direzione di un piano qualunque $m m'$ con l'asse maggiore dell'ellisse e cioè con la direzione della pressione principale massima σ_1 ;
- l'angolo che forma con lo stesso asse la direzione della pressione σ relativa a tale piano;

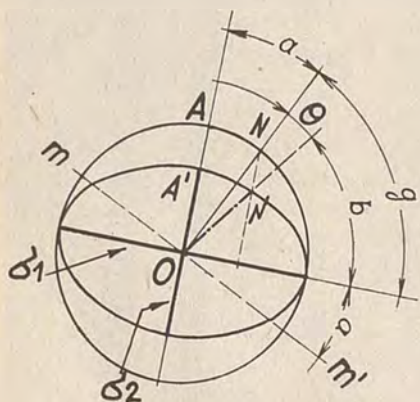


Fig. 1

g l'angolo con lo stesso asse della normale al piano $m m'$;

θ l'angolo che la pressione σ relativa al piano $m m'$ fa con la normale a tale piano;

m il rapporto di affinità tra cerchio ed ellisse.

Dalla fig. 1 si ha:

$$\theta = g - b \quad [1]$$

$$a + g = 90^\circ \quad [2]$$

$$m = \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \quad [3]$$

Essendo b e g elementi corrispondenti nella affinità si ha

$$tg b = m tg g \quad [4]$$

e per la [1]

$$tg \theta = \frac{tg g - tg b}{1 + tg g tg b} \quad [5]$$

Dalle proprietà dell'ellisse si ricava poi, essendo e l'eccentricità:

$$\sigma = \frac{\sigma_2}{\sqrt{1 - e^2 \cos^2 b}} \quad [6]$$

$$\sigma = \sigma_1 \sqrt{1 - e^2 \cos^2 a} \quad [7]$$

$$\sigma = \sigma_1 \frac{\sin a}{\cos b} \quad [8] \quad \sigma = \sigma_2 \frac{\cos a}{\sin b} \quad [9]$$

$$m = \sqrt{1 - e^2} \quad [10]$$

Non potendo esistere nel masso incoerente sforzi di trazione il rapporto tra le due tensioni principali m deve necessariamente essere positivo. A parte questa limitazione esso potrebbe, in linea teorica, avere un valore qualunque. Riesce comodo esprimere il valore di m con una funzione trigonometrica che abbia le caratteristiche indicate. Mettiamo

$$m = tg^2 \varphi \quad [11]$$

Dalle precedenti si ricava

$$tg a \cdot tg b = tg^2 \varphi \quad [12]$$

introducendo nella [5] il valore di $tg g$ dato dalla [4] si ottiene

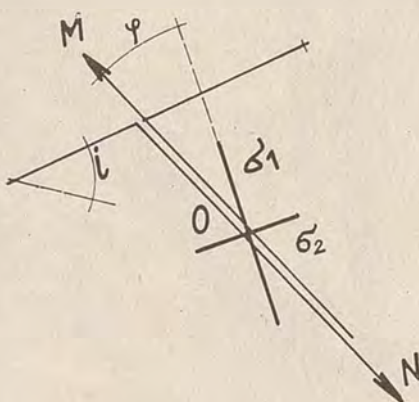


Fig. 2

$$tg \theta = (1/m - 1) \frac{tg b}{1 + 1/m tg^2 b} \quad [13]$$

Questa espressione è suscettibile di un massimo per il valore

$$tg b = \pm \sqrt{m}$$

da cui

$$b = \pm \varphi \quad [14]$$

a questi valori di b corrispondono i valori di a dati dalla [12]

$$a = \pm \varphi \quad [14]$$

Quindi se immaginiamo in un dato punto O del masso di fare ruotare un piano $m m'$ troviamo che per due posizioni di tale piano le pressioni relative σ fanno con la normale al piano stesso un angolo massimo θ . I due piani corrispondenti a tale posizione si possono chiamare *piani di più facile scorrimento*. Essi sono disposti simmetricamente rispetto agli assi dell'ellisse e formano con l'asse maggiore gli angoli $a = \pm \varphi$. La pressione relativa al piano di angolo $a = +\varphi$ forma con l'asse maggiore dell'ellisse l'angolo $b = -\varphi$. Tenuto conto (fig. 1) del modo in cui sono misurati gli angoli ne viene che le direzioni del piano e della pressione relativa sono anch'esse simmetriche rispetto agli assi dell'ellisse.

Da questa situazione ne deriva che la direzione della pressione relativa ad uno dei due piani cade sull'altro e viceversa. Quindi le direzioni dei due piani e delle relative pressioni sono coniugate e così pure sono coniugate le direzioni delle pressioni tra di loro. Il loro prodotto perciò è eguale al prodotto dei due semiassi.

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1 \cdot \sigma_2} \quad [15]$$

La pressione unitaria sui due piani di più facile scorrimento è eguale alla media geometrica delle pressioni principali.

Perchè nei due piani di più facile scorrimento possa avvenire effettivamente lo scorrimento occorre che l'angolo θ sia eguale o maggiore dell'angolo di attrito interno r . Nel caso particolare in cui $\theta = r$ si realizza uno stato di equilibrio limite allo scorrimento. In tali condizioni mettendo nella [12] $\theta = r$; $b = \varphi$; $m = tg^2 \varphi$; in cui si è chiamato φ il valore particolare che assume l'angolo φ nel caso di equilibrio limite, si ha:

$$tg r = \frac{1 - tg^2 \varphi}{2 tg \varphi} \quad [16]$$

da cui si ricava:

$$\varphi = 45^\circ - \frac{r}{2} \quad [17]$$

La condizione che nel masso esista equilibrio limite allo scorrimento corrisponde dunque alla condizione caratteristica tra le pressioni principali:

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = tg^2 \varphi \quad [18]$$

89

pressione sul piano di scorrimento in corrispondenza del punto P;

$\sigma''_1 \sigma''_2 s''$ le pressioni principali e la pressione sul piano di scorrimento in corrispondenza del punto R;

$\sigma'''_1 \sigma'''_2 s'''$ le pressioni principali e la pressione sul piano di scorrimento in corrispondenza del punto Q.

Dato lo stato di equilibrio allo scorrimento nei tre punti si ha:

$$\frac{\sigma'_2}{\sigma'_1} = \frac{\sigma''_2}{\sigma''_1} = \frac{\sigma'''_2}{\sigma'''_1} = \tan^2 \varphi \quad [18]$$

Le pressioni sul piano di scorrimento in corrispondenza dei punti P e Q per la [20'] hanno il valore

$$s' = \sigma'_1 \tan \varphi \quad s''' = \sigma'''_1 \tan \varphi$$

e la loro differenza D s

$$s''' - s' = (\sigma'''_1 - \sigma'_1) \tan \varphi \quad [27]$$

Inoltre

$$\Delta x / \Delta L = \cos \varphi \quad \Delta y / \Delta L = \sin \varphi \quad [28]$$

Sia g il peso specifico del mezzo. Per le note proprietà dei tubi di isostatica la pressione principale σ'_2 nel punto R è data dalla pressione principale σ'_2 nel punto P aumentata del carico idraulico dovuto al dislivello esistente tra i punti P ed R. Tale dislivello è $\Delta y \cdot \sin c$ e quindi possiamo scrivere:

$$\sigma'_2 = \sigma'_2 + g \cdot \Delta y \cdot \sin c \quad [29]$$

Analogamente tra le pressioni principali σ_1 nei punti R e Q passa la relazione:

$$\sigma'''_1 = \sigma'_1 + g \cdot \Delta x \cdot \cos c \quad [30]$$

Sostituendo nella [30] il valore della σ'_1 data dalla [18], nella equazione così ottenuta sostituendo al valore della σ'_2 quello ricavato dalla [29] ed infine sostituendo in questa a σ'_1 il valore dato dalla [18] si ottiene:

$$\sigma'''_1 - \sigma'_1 = g(\Delta y \cdot \sin c / \tan^2 \varphi + \Delta x \cos c) \quad [31]$$

che rappresenta l'incremento della pressione principale. Moltiplicando questo valore per $\tan \varphi$ per la [27] si ha l'incremento Δs della pressione sul piano di scorrimento tra i punti P e Q. Facendo il rapporto tra l'incremento della pressione e l'incremento delle distanze dall'origine (il lembo superiore del piano di scorrimento) nei punti indicati tenendo conto delle [28] si ottiene:

$$\frac{\Delta s}{\Delta L} = g(\cos \varphi \sin c + \sin \varphi \cos c)$$

e poichè, come risulta dalla figura, $c = \varphi - d$ si giunge finalmente alla espressione:

$$\frac{\Delta s}{\Delta L} = g \cdot \cos(d + r) \quad [32]$$

Questa espressione diventa esatta e cioè indipendente dalla curvatura delle isostatiche riducendo ΔL ad un valore infinitesimo dL . Si ha allora la equazione differenziale

$$\frac{ds}{dL} = g \cdot \cos(d + r) \quad [33]$$

In queste espressioni si è assunto come positivo il senso di scorrimento rappresentato in fig. 2 e 3. Se si fosse esaminato il caso di scorrimento negativo nella espressione tra parentesi si sarebbe trovato $d - r$ anzichè $d + r$.

Integrando la [33] e tenendo conto dei due sensi di scorrimento si ha in generale:

$$s = g \cdot L \cdot \cos(d \pm r) + s_0 \quad [34]$$

Il significato della costante di integrazione si ottiene facendo $L = 0$.

La pressione s_0 esprime quindi la pressione del lembo superiore del piano di scorrimento. La [34] segnala che la pressione sul piano di scorrimento dipende dal peso specifico del materiale, varia linearmente con la distanza del punto considerato dal lembo superiore del piano di scorrimento ed è funzione del coseno della somma algebrica dell'angolo tra il piano di scorrimento e la verticale con l'angolo di attrito interno. È indipendente dall'angolo del piano che delimita superiormente il masso, i , con l'orizzonte.

Dai risultati ottenuti ne viene che se nel masso incoerente illimitato viene provocato uno scorrimento è possibile conoscere la pressione in un punto qualunque di tale piano, nota la pressione al lembo. Conosciuta la pressione sul piano di scorrimento le [20] permettono di calcolare le pressioni principali in ogni punto. E poichè di queste è nota anche la direzione per rapporto al piano di scorrimento ne viene che il regime statico del masso è interamente determinato e noto.

Immaginiamo di fare agire il piano tagliente in un masso incoerente illimitato il quale si trovi in uno stato di equilibrio stabile qualunque (in generale indeterminato). L'equilibrio del masso ne sarà modificato e se lo sforzo tagliente conduce effettivamente ad uno scorrimento nel piano in cui esso agisce il masso incoerente dovrà assumere lo stato di equilibrio determinato dallo scorrimento stesso.

Come caso particolare supponiamo di fare agire il piano tagliente secondo la direzione di uno dei piani di scorrimento propri di uno degli stati di equilibrio, con segno concordante. Ne deriva come conseguenza di quanto si è esposto che il masso incoerente deve entrare nello stato di equilibrio limite corrispondente. Questo stato di equilibrio è noto dalla teoria del masso incoerente illimitato. Si ha così la possibilità di stabilire un controllo tra questa teoria, nota, e la teoria degli scorrimenti indotti nel masso, ora sviluppata.

Si omettono per brevità le verifiche: i risultati ottenuti in ogni caso sono coincidenti.

Potrebbe darsi che lo sforzo tagliente indotto nel masso illimitato tenda a portare il masso stesso in condizioni di equilibrio oltrepassanti lo stato di equilibrio limite inferiore. Questo fatto è impossibile a verificarsi. Avverrà allora che il masso, raggiunto lo stato di equilibrio limite inferiore segua il moto di scorrimento delle lamine perturbatrici deformandosi secondo i piani di scorrimento caratteristici di questo tipo di equilibrio e permanendo in esso. In tal caso lo scorrimento, come è ovvio, non avverrà

più lungo il piano tagliente, ma nell'interno del masso, lungo i piani di scorrimento sopra indicati.

Trattandosi di scorrimenti positivi (i soli che interessino la pratica) si verifica questo fatto quando il piano tagliente fa con la verticale un angolo d maggiore dell'angolo d'_+ che i piani di scorrimento positivo, nello stato di equilibrio limite inferiore fanno con la verticale. La questione potrebbe essere trattata in modo più completo in base a considerazioni sui valori minimi assoluti delle pressioni possibili nel masso. In questo breve riassunto non può aver luogo tale trattazione. Il fatto può essere controllato sperimentalmente nel seguente modo.

Consideriamo un ammasso di materiale incoerente, p. e. sabbia, delimitato superiormente dal piano RQ (fig. 4). L'angolo di attrito esterno, tra lamine e masso sia eguale a quello interno. Sia PR la direzione (generica) del piano tagliente. Sia PA la direzione dei piani di scorrimento positivo nell'equilibrio limite inferiore formante con la verticale l'angolo d'_+ . Se la direzione del piano tagliente è compresa nel settore QPA e cioè se $d < d'_+$ lo scorrimento avviene lungo il piano tagliente senza deformazioni del masso. Se invece la direzione del piano tagliente è esterna a questo settore e cioè se $d > d'_+$ allora si verificherà il fenomeno messo in rilievo dalla fig. 5. Il piano tagliente P'R' trascina con sè il prisma di sabbia R'P'A' e lo scorrimento avviene nell'interno del masso lungo la direzione PA propria dell'equilibrio limite inferiore anzichè lungo il piano PR. Ciò dimostra che il masso si trova in istato di equilibrio limite inferiore e che si deforma secondo i relativi piani di scorrimento. Analoghe considerazioni vanno fatte nel caso di equilibrio limite superiore.

Chiamando d'_+ l'angolo con la verticale dei piani di scorrimento positivo nello stato di equilibrio limite superiore la condizione che lo scorrimento avvenga lungo il piano tagliente è dunque

$$d'_+ > d > d''_+$$

in cui gli angoli vanno presi con il loro segno. Se d supera il limite superiore d'_+ il masso entra in istato di equilibrio limite inferiore; se d è inferiore al limite inferiore d''_+ il masso entra in istato di equilibrio limite superiore. Quanto sopra vale a chiarire l'alternativa presa in esame precedentemente.

Masso incoerente limitato. — Consideriamo la fig. 2. Il piano MN separa il masso illimitato in due parti. Una di queste agisce come parte attiva e cioè esercita una certa azione contro il piano di separazione (nel caso in figura la parte a destra). L'altra parte funziona come parte passiva e cioè oppone una reazione eguale e contraria a quella che subisce. Possiamo senza modificare l'equilibrio del masso, sopprimere la parte passiva, affidando al piano di separazione la funzione di opporre la reazione necessaria all'equilibrio del masso. Naturalmente se il piano esercitava un certo sforzo di taglio, tale sforzo va mantenuto.

Supposta così isolata la porzione attiva del masso, essa può considerarsi

come un masso incoerente delimitato superiormente dal piano di scarpa e lateralmente da un piano inclinato capace di esercitare un certo sforzo tagliente. Chiamiamo per brevità *masso limitato* il masso così definito. Se al confine del masso limitato lo sforzo tagliente conduce ad uno stato di equilibrio limite allo scorrimento, per quanto si è visto nel terzo capoverso l'equilibrio del masso limitato risulta determinato. Si ha così la importante proprietà:

«In un masso incoerente omogeneo limitato il regime statico di equilibrio risulta determinato dalle condizioni di confine».

Proprietà generali dei terrapieni. — Nello studio che segue intendiamo di riferirci ai terrapieni costituiti da materiali frammentari ed incoerenti di recente costituzione. Si suppone poi che il materiale sia sufficientemente omogeneo in modo da poter considerare costanti il peso specifico e l'angolo di attrito interno.

Nella cavatura delle terre il volume subisce un aumento considerevole, variabile con la natura delle terre. Si riportano alcuni dati aventi carattere semplicemente indicativo.

Natura delle terre	Aumento di volume
Terre leggere	8 - 10 %
Terre medie	10 - 20 %
Terre compatte	25 - 30 %
Rocce tenere	30 - 35 %
Rocce dure	35 - 50 %

Tale aumento di volume è temporaneo, vale a dire il materiale ricavato dagli scavi e sistemato nei riporti tende nuovamente a contrarre il proprio volume. La diminuzione di volume avviene dapprima sotto l'influenza del costipamento e del transito durante l'esecuzione del rilevato, in seguito si completa per effetto del peso proprio delle terre, degli agenti atmosferici, ecc. Questa seconda parte della contrazione di volume costituisce il calo delle terre. Per sopperire al calo occorre dare ai terrapieni un conveniente soprallzo e l'esperienza fornisce al riguardo i seguenti dati:

Natura delle terre	Calo in funz. dell'altezza
Terre leggere	1/12 - 1/14
Terre medie	1/10 - 1/12
Terre compatte	1/8 - 1/10
Rocce tenere	1/20 - 1/30
Rocce dure	1/30 - 1/40

Il calo dei terrapieni avviene in modo relativamente rapido nei primi anni ed allora è facilmente controllabile, continua poi a manifestarsi lentamente per molti decenni e si prolunga poi in misura minima per un periodo molto lungo. L'esperienza costruttiva dimostra che in antichi terrapieni anche dopo un periodo secolare non è ancora avvenuto il completo assestamento ed è necessario procedere ad opere di costipamento per impiantarvi fondazioni di fabbricati.

Immaginiamo di aver costruito un muro di sostegno e di avergli poi addossato un terrapieno. Il materiale incoerente del terrapieno, premuto dalla spinta delle terre contro al muro è obbligato tuttavia per effetto del calo ad abbassarsi. Con ciò viene a determinarsi una azione rela-

tiva tra il paramento del muro ed il terrapieno che dà luogo ad uno sforzo tagliente. Questo sforzo tagliente conduce ad uno dei due casi più sopra previsti e cioè: o ad uno scorrimento lungo il paramento del muro o ad uno scorrimento nell'interno del masso. Con i segni assegnati agli scorrimenti (fig. 2) il segno di questo è in ogni caso positivo.

Dobbiamo considerare il terrapieno come il *masso incoerente limitato*, già definito, il cui confine è costituito dal muro. Le sue condizioni statiche sono determinate dalle condizioni di confine.

Osserviamo che perchè sia determinato uno stato di equilibrio allo scorrimento non è necessario che lo scorrimento si effettui con un valore finito, ma per definizione è sufficiente un movimento infinitesimo o tendenziale. La grandezza dei cali dei terrapieni messa in evidenza più sopra vale però a dare la garanzia che lo stato di equilibrio si determinerà in ogni caso, anche se il muro di sostegno per effetto dell'assestamento delle malte e fondazioni subisce dei piccoli abbassamenti, in quanto tali movimenti sono sempre trascurabili di fronte al calo delle terre.

Così pure è da osservare che l'ordine di grandezza dei cali rende irrilevanti e senza importanza, agli effetti della sistemazione statica che viene a determinarsi nel masso, le deformazioni trasversali che può subire il muro per effetto della freccia elastica dovuta alla spinta delle terre.

È da mettere in rilievo che una volta determinatosi lo stato di equilibrio allo scorrimento al confine del masso, questo permarrà indefinitamente, anche quando i movimenti di calo del terrapieno saranno diventati inapprezzabili in quanto, come si è detto, per mantenere questo stato sono sufficienti i movimenti tendenziali e questi permangono anche quando l'assestamento del terrapieno si può ritenere praticamente avvenuto.

In questa trattazione consideriamo solo il caso in cui il coefficiente di attrito tra muro e masso sia eguale al coefficiente di attrito interno. Non è possibile, in questa sommaria trattazione sviluppare il caso generale. D'altra parte il caso particolare esposto risponde al caso costruttivamente più conveniente ed è sempre possibile mediante adatte apparecchiature del paramento del muro soddisfare questa condizione. Ciò premesso quanto si è esposto permette di calcolare facilmente la spinta che un terrapieno esercita contro il proprio muro di sostegno.

Occorre distinguere tre casi:

1° CASO. - Quando lo scorrimento si determina lungo la superficie interna dei muri di sostegno. Questo caso è quello che si verifica praticamente con maggior frequenza. Perchè si verifichi ciò, occorre come si è già messo in rilievo, che l'angolo d che il paramento del muro fa con la verticale soddisfi alla condizione

$$d' > d > d''$$

Questa verifica può esser resa immediata da una tabellina che dia i valori dei due angoli limiti in funzione degli angoli: di scarpa i e di attrito interno r . Supposto che la condizione sia soddi-

sfatta, per mezzo della [34] si calcola il valore della spinta unitaria s al piede del muro. Nel caso in cui il terrapieno sia scarico $s_0 = 0$. La spinta totale S su di una striscia di muro di larghezza unitaria è data da

$$S = 1/2 s L^2 g \quad [35]$$

in cui L è la lunghezza del paramento interno del muro misurata dal ciglio al piede; g il peso specifico del terreno. La spinta è applicata al terzo inferiore e fa con la normale al paramento stesso l'angolo di attrito.

Se il terrapieno è sopraccarico, nota la pressione al lembo superiore s_0 la spinta totale su di una striscia unitaria S è data da

$$S = 1/2 s L^2 g + s_0 L \quad [36]$$

Il diagramma delle pressioni è in tal caso trapezoidale: è quindi facilmente determinabile il punto di applicazione della spinta. La sua direzione è quella già indicata.

2° CASO. - Qualora l'angolo d sia maggiore dell'angolo d' il terrapieno viene messo nello stato di equilibrio limite inferiore. Da tale condizione è calcolabile con i modi noti la spinta sul muro. Questo caso corrisponde alla attuale teoria del Rankine.

3° CASO. - Quando l'angolo d sia minore di d' (tenuto conto del segno) il terrapieno viene messo in istato di equilibrio limite superiore. Da tale condizione è calcolabile facilmente la spinta sul muro. Questo è antitetico alla teoria del Rankine.

Esame critico e confronto tra le varie teorie. — Esamineremo la teoria del Coulomb-Poncelet, del Rankine, e la presente.

Teoria del Coulomb-Poncelet (1773 - 1840). - Partendo dal presupposto che sotto la spinta del terrapieno il muro ceda un poco, si ammette che si determini nel terrapieno uno scosciamento secondo un piano obliquo PQ partente dal piede del muro P . Chiamando M il ciglio del muro, viene a formarsi un prisma di terra MPQ il quale trovandosi incuneato tra il muro e la rimanente parte del terrapieno e soggetto all'azione del peso proprio, esercita una spinta sul muro. Si ammette che tra tutti i possibili prismi si stacchi quello che dà luogo alla massima spinta *sul muro*.

Si ammette che la reazione del muro e la reazione della rimanente parte del terrapieno crescano linearmente con la profondità. Poichè il prisma scorre sia contro la superficie del muro MP sia sul piano di slittamento PQ , le due reazioni di appoggio fanno con le normali alle rispettive superfici di appoggio l'angolo di attrito. Quindi le reazioni sono determinate in tutti i loro elementi.

Dal punto di vista teorico la teoria del Coulomb-Poncelet si presta a gravi critiche. Anzitutto nessun principio in natura porta ad ammettere che un equilibrio di forza possa determinarsi in base ad un massimo di una di esse. Inoltre non vi è ragione che debba essere massima la reazione S del muro e non la reazione R della rimanente parte del terrapieno, dato che le due superfici di appoggio

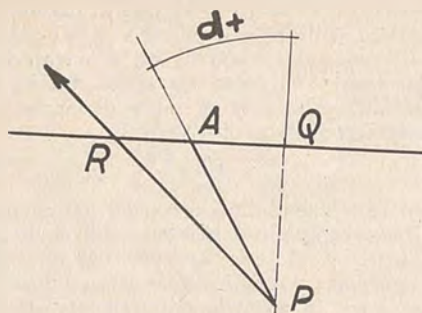


Fig. 4

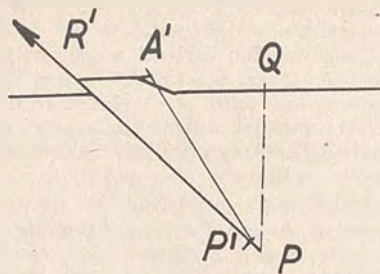


Fig. 5

del prisma sono nei riguardi statici del tutto equivalenti.

È da osservare poi che se avviene uno scorrimento contro il muro, l'altra direzione di scorrimento non è affatto arbitraria, perchè come è noto dalla teoria, gli scorrimenti avvengono in piani coniugati. Tutto ciò viene a stabilire la impossibilità che lo scorrimento possa avvenire secondo un piano di massima spinta e la infondatezza dell'ipotesi fondamentale della teoria.

Infine avviene in generale che la reazione S del muro, la reazione R del masso ed il peso P del prisma di terra non passano per un medesimo punto dello spazio, ciò che invece dovrebbe necessariamente avvenire, essendo le tre forze in equilibrio.

La situazione prevista dalla teoria in esame non è staticamente corretta e quindi non è possibile.

Non si può però negare alla teoria del Coulomb-Poncelet una qualche rassomiglianza al caso 1° della nuova teoria. In questa lo scorrimento appare come un fenomeno localizzato alla superficie del muro ed alle sue adiacenze e quindi non si ha in realtà la formazione di un cuneo di spinta come si è immaginosamente supposto nella teoria del Coulomb-Poncelet. Poichè però gli scorrimenti si determinano anche nei piani aventi direzione coniugata a quella del paramento del muro, che formano con questa l'angolo $2\varphi = 90^\circ - r$, a contatto del muro vengono a determinarsi degli apici cuneiformi che vengono ad esercitare nel loro complesso un'azione non molto dissimile da quella postulata nella teoria in esame. Poichè il caso 1° è quello che si presenta nella pratica con frequenza di gran lunga maggiore di quella degli altri due casi, ciò viene a spiegare la rispondenza, sia pure grossolana della teoria del Coulomb-Poncelet ai fenomeni reali.

Teoria del Rankine (1857). — Al Rankine spetta il merito di aver studiato per il primo l'equilibrio del masso incoerente illimitato e questa parte della teoria del Rankine è indubbiamente esatta.

Per passare alla determinazione della spinta di un terrapieno sul muro di sostegno, il Rankine ammette che si possa sostituire una parte del masso illimitato, la parte passiva, con un muro, senza alterare l'equilibrio generale. Suppone poi che la deformazione che subisce il muro sotto l'azione della spinta delle terre sia causa sufficiente perchè il terrapieno, da una condizione di equilibrio indeterminato e qualunque in cui si può supporre

si trovasse in un primo momento, passi allo stato di equilibrio limite inferiore. Ammesso ciò viene ad essere determinata la spinta S che il terrapieno esercita sul muro di sostegno.

La teoria del Rankine, nella applicazione pratica, ha dato in alcuni casi dei risultati soddisfacenti mentre in altri si è dimostrata assolutamente non rispondente, tanto che, dopo aver soppiantato la teoria del Coulomb, oggi è caduta in discredito.

La teoria del Rankine dà luogo alle seguenti critiche. L'ipotesi che una parte del masso incoerente illimitato possa essere sostituito un muro senza turbarne l'equilibrio, non è accettabile. L'omogeneità del masso, fondamentale nello studio dell'equilibrio viene ad essere intaccata. Il muro non ha le proprietà del masso ed in particolare gli assestamenti del muro sono minimi in confronto di quelli che subisce il terrapieno. Gli sforzi taglienti che in conseguenza di questo fatto si sviluppano tra muro e masso conducono a scorrimenti i quali sono condizione determinante per l'equilibrio del masso. Il concetto del Rankine appare dunque errato perchè trascura le condizioni di confine del masso incoerente limitato che egli con il muro è venuto a creare, le quali come abbiamo visto dalla teoria sono proprio quelle che valgono a stabilire il regime statico del masso e la sua azione sul muro di confine.

È da aggiungere ancora che le deformazioni del muro sono irrilevanti a confronto di quelle che subisce il terrapieno nella sua naturale evoluzione. Per di più il terrapieno è costruito e costipato a ridosso del muro già esistente. Ne segue che le deformazioni del muro vengono a determinarsi mentre il terrapieno è in formazione.

Per il complesso delle ragioni esposte è da escludere che le deformazioni del muro possano influire sull'equilibrio del terrapieno e metterlo in condizioni di equilibrio limite inferiore come viene postulato dal Rankine.

Per quanto riguarda la teoria del Résal non ne faremo cenno in quanto tale teoria presuppone che nelle terre esista una forza di coesione, ipotesi che non è ammissibile in linea generale e certamente è in contrasto con le reali condizioni delle terre di riporto.

Le tre teorie che abbiamo esaminato, relative alle spinte delle terre, e cioè quella del Coulomb-Poncelet, quella del Rankine e quella svolta nel presente studio hanno un punto di base in comune.

Tutte e tre presuppongono che nel masso incoerente esista uno stato di equilibrio allo scorrimento e ciò è naturale, dato che questa è condizione sufficiente perchè il regime statico del masso sia determinato.

Ma nella teoria del Coulomb-Poncelet si ammettono degli scorrimenti impossibili. Nella teoria del Rankine si ammettono degli scorrimenti possibili, e cioè quelli corrispondenti all'equilibrio limite inferiore, ma non risulta giustificata la ragione per cui il masso dovrebbe trovarsi in tali condizioni. Nella presente teoria si ammettono degli scorrimenti perchè tali scorrimenti si producono effettivamente, in conseguenza del fenomeno del calo dei terrapieni. A base della teoria non viene dunque più assunta una ipotesi arbitraria e discutibile, ma un fatto reale. A tale sostanziale differenza va attribuita la giustificazione della elaborazione e della presentazione della nuova teoria.

Abbiamo visto che tra i vari casi possibili di equilibrio di un terrapieno, risultanti dalla nuova teoria, vi è il caso 2° nel quale vengono a determinarsi le condizioni che corrispondono alla teoria del Rankine, benchè per ragioni del tutto diverse da quelle cui si fa appello per giustificare tale teoria.

Questo fatto viene a definire la situazione della teoria del Rankine per rapporto a questa nuova e dà ragione del parziale successo conseguito dalla teoria stessa.

La teoria del Rankine applicata a casi appropriati risulta corretta: l'errore è consistito nel considerarne la validità a tutti i casi, i quali possono essere molto differenti e talora addirittura antitetici (3° caso) a quelli corrispondenti a questa teoria.

Il 3° caso viene per lo più a verificarsi quando si adottino dei muri a strapiombo: ora è noto dalla pratica costruttiva (La HUTE, vol. III, pag. 109) che è appunto con tali muri che la teoria del Rankine può dare luogo a risultati gravemente errati.

La teoria del Coulomb-Poncelet, come si è visto è in contrasto con la teoria degli scorrimenti. Essa non può quindi inquadarsi in questa nuova teoria della spinta delle terre, tuttavia la osservazione messa in rilievo nel parlare della teoria del Coulomb-Poncelet viene a dare ragione del fatto che in pratica questa teoria non dà luogo ad errori tanto gravi come quelli che si possono avere con la teoria del Rankine. E ciò spiega la tenacità della sua esistenza nonostante i numerosi e giustificati attacchi a cui è stata fatta segno.

La nuova teoria sulla spinta delle terre presenta un notevole interesse pratico sia perchè permette di mettere in rilievo e quindi di evitare le cause di dissesto, ora tutt'altro che infrequenti specie nei muri di grandi dimensioni, sia perchè suggerendo dispositivi e forme di muri più rispondenti alle loro funzioni permette di realizzare nella loro costruzione delle apprezzabili economie.

Lo svolgimento di questo argomento non può aver luogo esorbitando lo scopo di questa sommaria esposizione.

Romolo Borelli

VECCHIE E NUOVE ARCHITETTURE TOMBALI

come documento di gusto

*«... un sasso
che distingue le mie dalle infinite
ossa che in terra e in mar semina morte»*

Non si pecca certo di originalità se si asserisce che l'architettura non è moda di un momento; è la traduzione plastica in pietra, marmo, calce o legno di un gusto dominante, dominato a sua volta da un determinato momento storico. L'arte in genere e l'arte architettonica in ispecie, con esso momento si inquadra ed insieme ne percorre il cammino lento nel secolo. Non è sempre sensibile alle scosse dovute a mutamenti politici, mutamenti generalmente troppo superficiali perchè essi possano segnare una tappa o un nuovo indirizzo allo «stile». Ciò che domina e determina lo stile è il pensiero di una data epoca, ed il pensiero non può essere spodestato tanto facilmente dalla meschina polemica, da un avvenimento storico di poco conto se confrontato con i grandi movimenti che sconvolgono o migliorano l'equilibrio di una abbastanza vasta porzione dell'intera umanità. Solo mutamenti storici ed ideologici di vasta portata possono determinare nuovi orien-

tamenti allo stile. Stile o gusto come più semplicemente usiamo dire oggi, è la grande inquadratura di un pensiero che si esprime in parole, in pittura, in musica e, come a noi particolarmente interessa, in forme astratte e ritmi plastici che assai si avvicinano ai ritmi ed all'astrattismo musicale. È logico che, comprese in queste grandi inquadrature che idealmente segnano i limiti del gusto di un determinato momento storico, vi siano posizioni di centro, di sinistra, di destra, posizioni angolari morte, posizioni di allacciamento con le inquadrature del periodo precedente e quello veniente, famiglie e classi in continuo movimento e perciò fatalmente in urto fra di loro. Non facile è l'analisi di queste correnti e posizioni se il critico si trova esso stesso in balla di tali correnti. Più facile l'osservazione da lontano, al di fuori dell'inquadratura che si sta delineando, vedere movimenti e trasformazioni plastiche dominate da un pensiero di epoca passata, di un momento storico concluso. L'analisi del carattere di opere monumentali in cui le necessità decorative e formali sono



liberate dalle necessità di quelle architetture che dovendo servire ad un preciso scopo per la vita dell'uomo pare debbano intralciare la loro libertà estetica (tanto spesso accade di accusare le necessità pratiche per la mancata poesia di un'opera) dovrebbe rendere più facile la definizione di un gusto presente o passato. Ragionando in tal modo, quale miglior campo d'analisi che quello dato da un cimitero monumentale?

Il geometra Falcione che mi è intelligente guida al cimitero per la visita alle opere monumentali sorte negli ultimi anni, mi dedica cortesemente il suo tempo. Cercando di abbreviare al minimo indispensabile le mie soste, la penna segna appunti rapidissimi, che hanno l'unico scopo di richiamare alla memoria il carattere delle cose viste. Perdonino gli interessati questi schizzi troppo veloci.



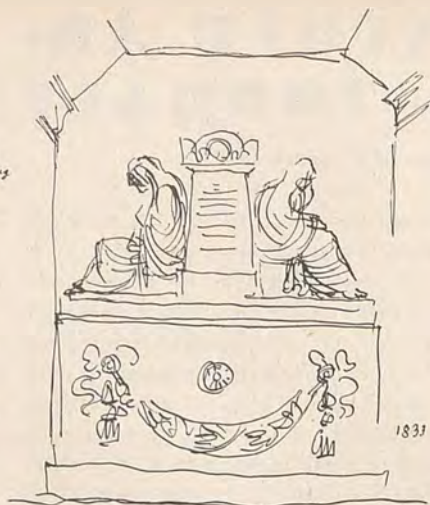
1836



1840



1878



Affastellate in maniera disordinata nei campi più vecchi e viceversa allineate con eccessiva pedanteria nelle ultime ampliamenti, le opere che in epoche diverse l'uomo ha eretto per distinguere le sue «dalle infinite ossa», si espongono alla critica dell'osservatore. Più fortunate quelle quinteggiate da grandi cipressi che pietosamente talvolta occultano pietre e forme d'una gelidità toccante; meno fortunate le architetture che isolate e non scaldate dal verde pietoso appaiono in tutta la loro crudezza a rammentare all'uomo quanto terribile sia la morte. Si percorrono i viali ombrosi, si osserva a destra ed a sinistra come in una galleria alle cui pareti sono appese pitture incorniciate. In alcuni viali non vi è selezione, e le varie epoche, dall' '800 all'ultimo '900 si affacciano tutte insieme talvolta in pochi metri di spazio: neoclassico, liberty, primo '900, il più recente '900. Gli oggetti malinconicamente si guardano, insoddisfatti tutti di una vicinanza eterna che li renderà eternamente nemici.

A parte le considerazioni che possano sorgere dalla critica di una planimetria ormai determinata, da un tracciato fatto di campi a mio parere troppo vasti, sicché difficile ne risulta l'ambientamento dell'opera più perfetta e nobile;

Immagino un vasto camposanto formato dal susseguirsi di piccoli campi, quasi chiostri, allacciati l'un l'altro da viali non troppo chilometrici, giocati con fondali improvvisi. I piccoli campi recinti da porticati, da fitte alberate interrotte da belle architetture calme, nobili, modeste che aiutino a destare nell'animo del visitatore un senso di tranquillità e di poesia.

a parte ancora la inutile e pericolosa critica che pretende classificare le architetture belle e le architetture brutte,

A proposito di bello e brutto nell'arte, critici e filosofi hanno scritto volumi su volumi senza peraltro approdare a nulla. Converrà perciò azzardare un timido: «mi piace, non mi piace». Vi è bensì un brutto assoluto, ma di ciò non conviene occuparsi. E per questo motivo che non si entra in certi bar, non si va in certe case e, passeggiando, si scartano certe strade.

è intenzione qua ridurci ad una pura questione di stile e di gusto nei riguardi dell'edilizia tombale. Si è facilmente por-

tati a raffrontare il carattere monumentale dell'800 con quello del tempo nostro. Osserviamo nelle architetture dei nostri nonni un senso di dignità, di nobiltà, accompagnato da una serenità che invano cerchiamo nelle nostre forme attuali. Obelischetti, busti su colonne spezzate, angioletti svolazzanti, angeli piangenti; pure questa quasi paccottiglia di marmo ci parla al cuore e ci commuove assai più dei nostri tentativi di astratta geometria priva di cornici, priva di busti, priva di obelischetti. I graniti pelati e lucidi come specchi poco ci dicono della morte e della vita. Quand'essi ci parlano di morte, ci spaventano. Non ci dicono di quella morte che nel concetto cristiano è somma beatitudine, avvicinamento alla divinità. È quasi sempre il racconto di un al di là gelido, impensabile, spaventoso. Non intendo con ciò negare possibilità di poesia e di purezza stilistica a forme ridotte ad un essenzialismo geometrico; ché anzi da questo essenzialismo dovrebbe scaturire la nuova espressione in tutta la sua cristallinità, senza bisogno di appoggio ad elementi decorativistici cui è invece affidata ora la ragione d'essere.

Oserei dire che nelle architetture e nei monumenti funerari dell'800 prevale un concetto pagano. I coniugi seguitano a vivere insieme tradotti nel marmo, ridotti magari a mezzo busto. Obelischetti, urne coperte da drappi, are a coppie, a tre, a quattro, si tengono compagnia sotto arcate goticheggianti. Osservo una intera famiglia con busti disposti a quadrilatero e capostipite al centro. È tutto un ricordo della vita terrena, un pietoso rispetto per il corpo che in quel luogo riposa. L'anima e lo spirito non interes-



Arch. Melis 1945
Tomba Pescini
in nome di un caduto
Pelle M. M. M. M.



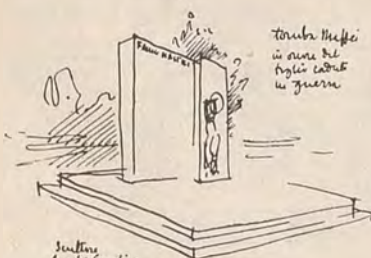
ing. Gallo



ing. Melino Scuin
granito alla Balma



Ultima opera del arch.
Balletto N. Morana
Visto a Milano
portale in ferro



Scultori
Aurelio Gargano
-granito alla Balma



Arch. Ott. Marini



Tomba Deusi



Sul fianco
Krecher per
una vedova

sano. Essi se ne sono andati in altre sfere ed i mortali rimasti in terra non hanno potuto seguirne l'evoluzione. Nelle lapidi marmoree belle parole sempre, frasi poetiche dettate indubbiamente da veri poeti. Obelischi, stele, are, busti, colonne scanalate e triglifi precisano un gusto, uno spirito, uno stile che si mantiene intatto per un secolo intero. Quello stile che, mi sia concesso il dirlo, invano cerchiamo nella massa delle architetture più recenti.

A voler a bella posta scartare le forme sorte negli anni di formazione del nuovo gusto, giunti ora alla metà del secolo, dopo tanto scrivere e parlare e polemizzare ci troviamo dinanzi ad architetture che del nuovo clima assai poco hanno assimilato. Concetti non soddisfacenti se pure espressi in forme, almeno alcune, veramente perfette di proporzioni, di taglio, di scelta della materia. Ma, ripeto, non è la critica sul bello e sul brutto che possa avere un interesse. Si vorrebbe veder accentuato un carattere che dica della nostra poesia nuova, quella poesia che dovrebbe restare documento ai nostri figli e nipoti. Poesia spoglia di orpelli ma non già di sentimento, poesia senza lacrimucce ma non priva di commozione. Mi sia concesso ricordare un'opera cimiteriale non recente ma che volentieri rivedo durante la mia visita al camposanto. È la tomba disegnata da Annibale Rigotti (quanti anni fa?) per la famiglia Donvito e se ben ricordo dedicata ad una fanciulla. Ritengo non vi siano altri esempi di così splendente cristallinità e purezza di linea. Le dimensioni sono modestissime, il marmo è bianco, la nicchia ampia è accogliente; al centro una portina affiancata da due nicchie vuote. Nessun astruso congegno di simbolismo vuol sorreggere questa pura composizione. È a mio parere la costruzione più stilisticamente nuova se pure ha ormai più di un decennio di anzianità.

Potrà piacere o meno, potrà venir considerata opera più letteraria che plastica, certo si è che l'unico documento che appare qui degno del nome di poesia



in questo ultimo scorcio di tempo, è il monumento al Partigiano.

Sarebbe interessante vedere Mollino e Mastroianni alle prese col tema di tomba comune e di carattere non così eccezionale come il monumento al Partigiano. Qui giocano elementi e situazioni privilegiate.

L'opera consta della sistemazione generale creata sulla base di quella già tracciata dall'Ufficio Tecnico Municipale,

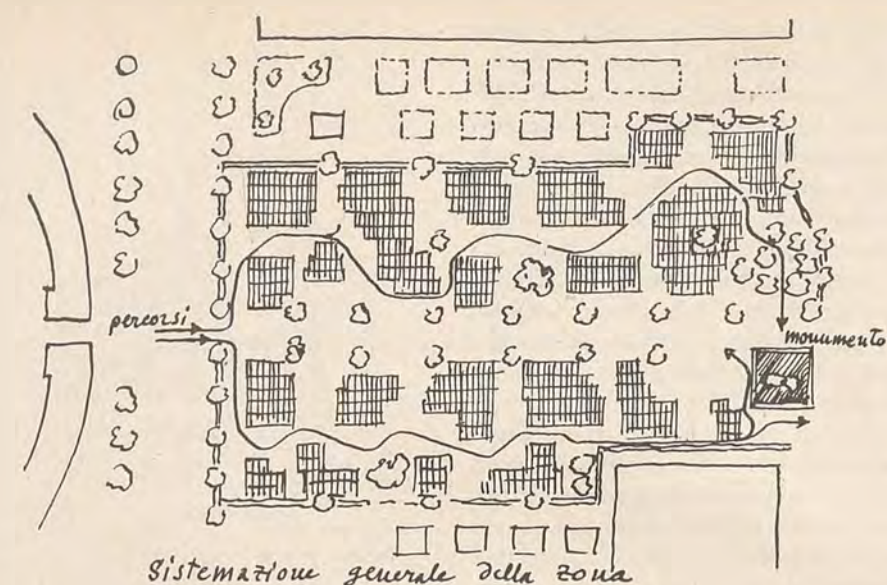
e del monumento propriamente detto. Da un fossato rettangolare che ricorda le tragiche fosse, si solleva, appoggiato ad un perno cilindrico modellato in dimensioni minime di roccia, un masso orizzontale di roccia scura sulla quale prende tragica forma la spoglia mortale dell'uomo, contorto dalle torture subite, crisalide abbandonata sulla terra, mentre



un elemento verticale ascensionale di marmo bianco, il puro spirito dell'uomo, si innalza per raggiungere le sfere divine. Che importa se c'è un ricordo di bistolismo in tutto questo racconto? Ma il racconto non è forse unicamente un pretesto per tener sospeso un masso orizzontale in contrasto con un masso bianco verticale?

Mi piace di pensare ad un pretesto qualsiasi creato per costruire una composizione architettonica di per sé emotiva ed astratta e vivente anche senza il legame del simbolismo. Accetto malvolentieri il simbolismo; preferisco le architetture che possono vivere senza questo bagaglio. A molti ascoltatori, la « Pastorale » di Beethoven piace perché imita bene i rumori della natura; io la ritengo un monumento sinfonico semplicemente perché è musica. Ruscello, uccelletti, temporale e contadini sono pretesti per comporre della bella musica. Brahms nelle sue quattro sinfonie è colossale. Eppure sempre confessò di non voler esprimere proprio nulla ma fare unicamente della musica.

Certo architettura e scultura sono modellate con tanta robustezza e con tanta evidente passione che si resta presi e commossi. È poesia ed è stile. E che importa ancora se una lettera di protesta è stata firmata da alcuni padri che non hanno compreso l'opera? Ne comprenderanno le ragioni stilistiche in ritardo o forse le comprenderanno i loro nipoti.



L'artista è paziente e sa aspettare. Questo fatto della ritardata comprensione del pubblico si è spesso verificato nella storia dell'arte.

Mi mancano le possibilità di far vedere bella una cosa a chi di tali forme non voglia sentir parlare. A me piace, ad

altri non piace. Non è questo il problema. Risolto secondo me è il problema di stile, quel problema che, ritorno a dire, vedo tanto barcollante nelle più recenti opere cimiteriali di questi ultimi anni.

Aldo Morbelli

La ricostruzione in Piemonte

Le stazioni ferroviarie di Torino Orientamenti per il riordino graduato nel tempo

Il riordinamento delle stazioni è stato proposito costante delle Amministrazioni competenti da circa sessant'anni, risolto sempre parzialmente in relazione alle necessità dei tempi con adattamenti e con stazioni sussidiarie (Smistamento, Vanchiglia, Stura); al presente si rendono impellenti le riparazioni indispensabili alle opere ferroviarie sinistrate durante il periodo bellico, ma ad una soluzione razionale di riordino contrasta la disponibilità limitata dei mezzi finanziari.

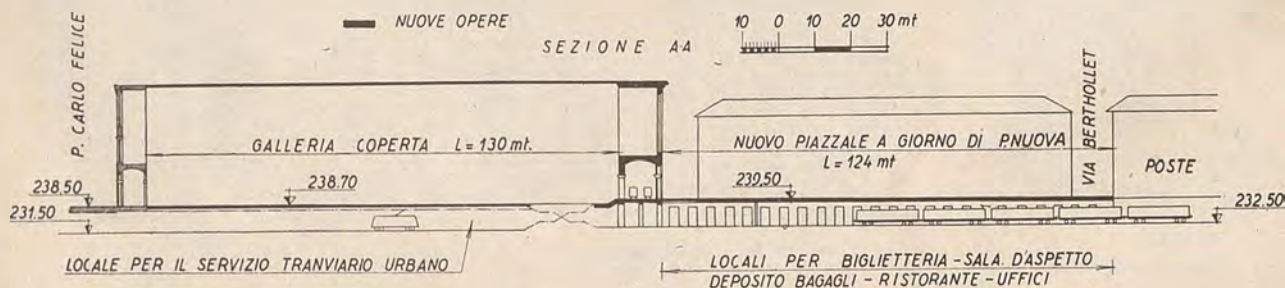
Ad ogni modo qualsiasi ricostruzione dovendo adeguarsi ad un programma razionale di lavori a concepirsi attuabile

nei tempi, torna opportuno fissare questo programma nelle sue linee di massima per coordinare ai fini da esso proposti le opere di interesse immediato e prossimo futuro.

Nel tema « Riordino delle stazioni » l'argomento primo è sempre volto alla Stazione Principale.

Di fronte alle ardite proposte della soppressione della stazione di Porta Nuova, le quali risalgono a quarant'anni addietro, e dell'attuazione di una grande stazione di transito — progetti Lanino, Lampugnani, Frola, Borgatta, Borioli,

Locchi, ecc., ecc., eccessivamente conturbanti — come in allora si giudicarono, per quanto indicassero soluzioni coerenti ai tempi: di fronte alle proposte di arretramento della stazione di P. N. a varia distanza dall'attuale con abbassamento o meno del piano del ferro — progetti Fenoglio, Lampugnani, Borioli, ecc. ecc. — prevalse sempre nei torinesi la preoccupazione dello spostamento della Stazione Principale dall'ubicazione attuale ove importanti interessi cittadini convergono; in ciò concorda l'azione delle FF. SS. che per vari motivi plausibili non volle mai affrontare la misura radicale del-



l'arretramento, o dell'abbassamento del piano del ferro o dello spostamento, ma sempre ricorre ad adattamenti ritenuti rispondenti ai tempi.

Se può presumersi che la preveggenza e la competenza dei funzionari delle FF. SS. possano anche conseguire la soluzione adeguata ad un riordino razionale della stazione di P. N. nei limiti delle sue linee attuali, deve però constatare che queste non concedono alcun respiro alla sua funzione urbanistica quale si fa maggiormente sentire con il progressivo svolgersi dei servizi cittadini ivi indirizzati: si potrà raggiungere con il programma delle FF. SS. un'ottima soluzione ferroviaria, ma contemporaneamente non un'ottima soluzione urbanistica; mentre è indispensabile che i due scopi si accompagnino. Ne consegue che la disposizione attuale della stazione di P. N. può prestarsi ad una soluzione di riordino provvisorio, ma non può rispondere a quella di riordino definitivo.

Per quest'ultimo quale deve essere l'ubicazione della Stazione Principale, oppure la disposizione da adottarsi, qualora si mantenga l'attuale ubicazione?

Coll'espansione edilizia cittadina verso ponente, superiore ad ogni previsione è attualmente preclusa la possibilità di attuazione di una grande stazione di transito non eccessivamente eccentrica: salvo per la soluzione proposta dall'ing. LOCCHI inquadrata nell'area delle officine ferroviarie ed aree statali e comunali limitrofe, però sempre eccessivamente conturbante per gli interessi costituiti nella zona di P. N., specie dopo l'avvenuta sistemazione di via Roma.

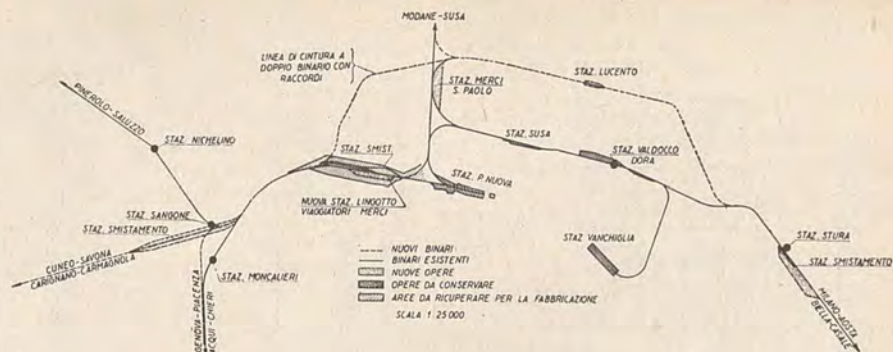
Così pure l'addensarsi dell'edilizia ai fianchi della stazione di Porta Nuova e sue dipendenze, per distesa di chilometri, ne soffoca l'espansione ed il respiro e ne rende arduo l'arretramento.

Restano le due soluzioni inerenti all'attuale ubicazione: lieve arretramento del fabbricato viaggiatori e sua ricostruzione; oppure abbassamento del piano del ferro di tutto il piazzale interno dei binari, esteso fin oltre la cavalcavia di corso Sommeiller, mantenendo l'attuale fabbricato viaggiatori nella sua forma.

Scartata la prima soluzione, il riordino della stazione di Porta Nuova studiato dalla Direzione FF. SS. rispetta l'attuale fabbricato viaggiatori, e quindi il caratteristico complesso urbanistico architettonico della piazza Carlo Felice adiacente; lascia pertanto immutate le condizioni disagiati di viabilità nelle vie perimetrali e nei collegamenti fra le due zone di S. Salvatore e di S. Secondo e si limita a miglioramenti di servizi contenuti nella possibilità del momento, astenendosi dal considerare un programma avvenire di maggior respiro.

In questo proposito le FF. SS. hanno in animo di liberare il magnifico edificio dalle sovrastrutture accollategli in vari tempi, e di riordinare i servizi usufruendo del gran vano risultante fra le due ali del fabbricato viaggiatori per inserirvi nuove costruzioni.

Dai provvedimenti che intendono adottare le Ferrovie di Stato si resta in dubbio se il programma in atto si riferisce ad una sistemazione definitiva; il che sarebbe da evitarsi perché se questa può rispondere alle necessità immediate non



si adeguerebbe però al decoro del monumentale edificio, nè all'importanza che deve assumere la Stazione Principale di una grande città, quale Torino, nel suo fabbricato viaggiatori.

Non si ha tuttora una conoscenza dettagliata del programma di lavoro; tuttavia dalle conferenze tenute dal Capo Compartimento si intuisce che le nuove costruzioni comprendono: una tettoia addossata alla facciata principale di cui segue la linea di contorno, contenuta nell'area compresa tra le due ali del fabbricato viaggiatori e riprodotte in proporzioni minori la tettoia preesistente: l'ambiente raccolto sotto la tettoia si adibirebbe ad atrio di ingresso alla Stazione. Sempre nell'area suindicata seguirebbero costruzioni staccate fra di loro, destinate a biglietteria, a sale di aspetto raccordate da due corridoi correnti lungo i fianchi delle due ali del grande fabbricato; gli spazi interstanti a dette costruzioni verrebbero sistemati a giardinetti, le sale di aspetto avrebbero l'allineamento estremo comune con quello delle fronti a giorno delle ali predette; e addossata ai detti edifici si disporrebbe una tettoia dalla quale il pubblico accedrebbe al fascio di binari di arrivo e di partenza dei treni.

Disposizione questa di servizi da approvare se temporanea; se definitiva, risulta troppo frammentaria, in relazione alla monumentalità di un edificio di cui la cittadinanza è giustamente orgogliosa.

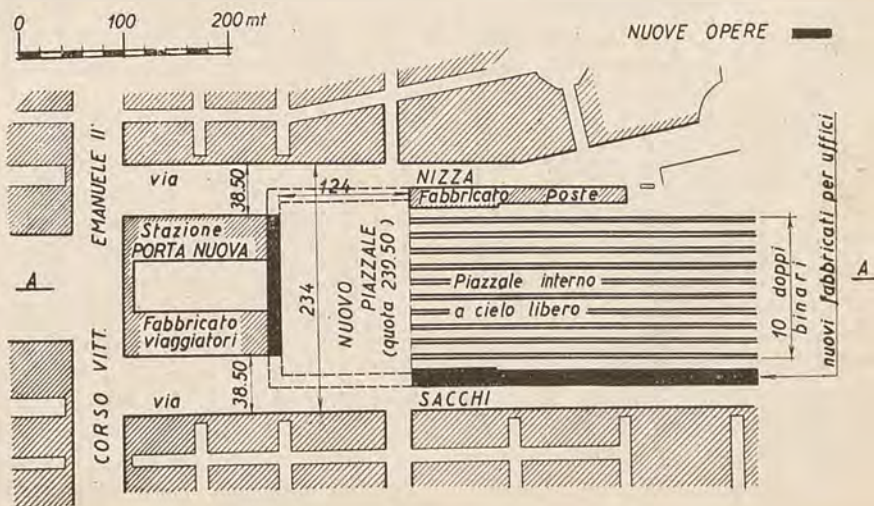
È auspicabile che le Ferrovie di Stato, portando il loro programma all'esame dell'Amministrazione Civica ne accolgano quei suggerimenti dettati dal programma cittadino in avvenire, temperati sempre dalla consapevolezza del momento, e ne risultino provvedimenti che armoniz-

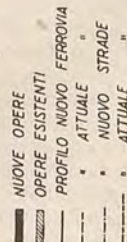
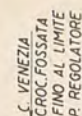
zino gli interessi dello Stato con quelli cittadini, sempre nella visione di una soluzione razionale quale ci si può attendere, con il risorgimento nostro economico, in un ventennio, in un trentennio: soluzione che può conseguirsi soltanto con l'abbassamento del piano del ferro.

Con questa soluzione la trincea che ne consegue verrebbe coperta nell'estensione risultante fra l'attuale fabbricato viaggiatori e l'allineamento del corso Stati Uniti e Palazzo delle Poste, restando a cielo libero la parte rimanente dall'allineamento al cavalcavia del corso Sommeiller; ne risulterebbe a giorno del fabbricato viaggiatori un gran piazzale sul quale prospetterebbe la nuova facciata del detto fabbricato a crearsi con uguali linee architettoniche del fronte verso piazza Carlo Felice. Con tale disposizione di aree libere la viabilità ed i servizi pubblici accedenti alla stazione avrebbero largo campo di manovra rispondente alle maggiori previsioni di movimento attuato con gli usuali mezzi ed in nuove forme. La posizione isolata del fabbricato viaggiatori ne renderebbe più ammirevole l'imponenza e la sua felice inquadratura nel complesso architettonico edilizio che la circonda.

Destinando parte dei servizi biglietteria, ecc. ai locali sotterranei ricavabili dalla sistemazione del fabbricato e delle costruzioni a formarsi sotto il grande piazzale, sui fianchi della zona binari, ricostituendo la grande tettoia con copertura in vetro-cemento in sostituzione di quella metallica demolita, i locali a piano terreno di questa potrebbero avere destinazioni complementari ai servizi ferroviari e costituire un'attrattiva cittadina singolare.

Due grandi scalee porterebbero al piano





sotterraneo della grande tettoia ove avrebbero sosta le tramvie urbane pervenute a mezzo della metropolitana di via Roma, e dove si aprirebbe il passaggio al grande vestibolo sotterraneo adibito alle partenze ed agli arrivi.

A giorno del nuovo piazzale i binari a cielo libero spazierebbero in numero di venti fra il fabbricato delle Poste, verso via Nizza, ed i fabbricati per uffici in fregio a via Sacchi.

I collegamenti stradali fra i borghi S. Salvatore e S. Secondo si avrebbero al piano viabile della via Nizza e via Sacchi e nel numero che i rapporti dei due nuclei urbani indicherebbero necessari.

In ordine ai servizi ferroviari l'abbassamento del piano del ferro di P. N. imporrebbe in precedenza l'abbassamento del piano del ferro della stazione di Porta Susa, e la sua formazione come stazione di transito, e come stazione di testa per qualche linea locale, a sollievo del servizio della stazione di P. N. La sistemazione di P. S. darebbe modo di affrontare in due tempi l'abbassamento del piano del ferro di Porta Nuova, mantenendo in questa sempre il servizio delle linee di Milano, di Modane, e di tutte quelle dirette verso il sud.

Programma attuabile senza sconcerto proibitivo del servizio e dei raccordi al deposito vetture, allo scalo del Vallino ed alla Stazione di Smistamento.

In quanto ai servizi pubblici del sottosuolo menomati dall'abbassamento del piano del ferro di Porta Nuova, essi sono pochi e sistemazioni analoghe affrontate dal Comune non hanno incontrato difficoltà di attuazione.

I vantaggi urbanistici conseguiti dall'abbassamento del piano del ferro lungo i corsi Mediterraneo e Castelfidardo consigliano di estenderlo dalla stazione di Porta Nuova all'attraversamento di corso Regina Margherita.

Con i proposti provvedimenti la stazione di Porta Susa verrebbe ad assumere una maggiore importanza quale l'ubicazione sua centrale all'abitato le assegna. Per questa sua adeguata destinazione le aree disponibili ed adattabili offrono la possibilità di attuare un piazzale binari di circa m. 1200 di lunghezza e di circa m. 95 di larghezza capace di 12 binari da adibirsi parte a servizi di linea e parte a deposito vetture; ciò portandosi per circa m. 15 di larghezza sotto il piano stradale attuale di corso Inghilterra. In conseguenza si dovrà modificare l'andamento altimetrico della linea di Milano formando una sola livelletta fra i sottopassaggi di corso Vittorio e di corso Regina Margherita, il che permetterà facile collegamento fra le due zone urbane separate dalla ferrovia con cavalcavia brevi ed a lieve pendenza.

Il fabbricato viaggiatori prospetterebbe un piazzale a formarsi fra gli edifici dell'Intendenza di Finanza e della Scuola di Guerra ed il corso Bolzano: ne consegue un problema di piano regolatore dovendosi modificare la piazza S. Martino, creare la nuova piazza della Stazione e destinare aree libere alla fabbricazione. Coll'abbassamento del piano del ferro e col potenziamento dei suoi servizi la stazione di Porta Susa viene ad assolvere ad una funzione cittadina talmente importante da far ritenere opportuna e tempestiva una sua prossima attuazione.

La necessità per i servizi ferroviari di avere quattro binari di corsa fra gli estremi di Trofarello e di Chivasso e la difficoltà di conseguirli nel nucleo urbano lungo le linee attuali, inducono a considerare la formazione di una linea di cintura in trincea nelle carreggiate centrali dei corsi Cosenza, Siracusa, Trapani, Lecce, Potenza, nella forma della linea di Milano lungo il corso Castelfidardo; linea di cintura che collegherebbe la stazione di smistamento alla stazione Stura e si raccorderebbe alla linea di Modane. Dalla stazione Stura verso Chivasso, nessuna difficoltà si oppone alla posa di due nuovi binari a fianco della linea di Milano. Ugualmente dalla stazione di Smistamento al ponte sul Sangone; oltre questi il viadotto sulla piazza del mercato e l'allargamento del costruendo ponte sul Po a Moncalieri rappresentano opere notevoli ed aggravano la situazione delicata della linea di Genova per la quale un'interruzione del passaggio sul ponte può creare un forte disagio al servizio ferroviario fra Torino e l'Alto Piemonte.

Torna quindi opportuno considerare la possibilità di formare la nuova linea Torino-Moncalieri-Carignano-Carmagnola con un nuovo ponte sul Po verso Carmagnola, quale era nell'intendimento dei concessionari della linea Torino-Cuneo all'atto della sua costruzione quasi cento anni fa, e quale era nei propositi dell'Amministrazione Civica quando provvide al progetto relativo circa trent'anni addietro.

La nuova linea Carignano-Carmagnola potrebbe in seguito favorire la formazione di una grande stazione di Smistamento a Moncalieri ove convergono tutte le linee dirette da Torino verso il sud, facilitando in tal caso, con riduzione di percorrenza, i servizi dell'attuale sta-

zione di Smistamento che potrebbe invece adibirsi al solo servizio viaggiatori e merci per qualche linea locale a sollievo del servizio della stazione di P. N.; con questa modifica resterebbero disponibili per l'edilizia aree pregiate.

Integrerebbe la progettanda stazione di smistamento di Moncalieri altra stazione di smistamento in corrispondenza della Stazione Stura per le linee dirette verso il nord.

Impostato in tal modo il Riordino Stazioni nelle sue linee generali, in funzione essenziale della sistemazione della Stazione di Porta Susa rispondente alla larga attribuzione di servizi quale l'ubicazione sua centrale all'abitato le destina, ed in funzione dell'abbassamento del piano del ferro della stazione di Porta Nuova, come potrà rispondere a questo il riordino proposto dalle FF. SS. per Porta Nuova?

Nulla da eccepire sulla disposizione dei servizi del piazzale interno della stazione, studiata con quella competenza che è propria dei funzionari delle FF. SS. La presenza del fabbricato in corso di costruzione lungo via Sacchi non potrà in futuro pregiudicare la soluzione qui proposta per il riordino di P. N. se sarà contenuto in modesta altezza, potendosi ammettere la sua demolizione nell'affrontare quel maggior complesso di lavori richiesto dall'abbassamento del piano del ferro.

Problema arduo presenta il rimaneggiamento del fabbricato viaggiatori; si tratta di un edificio concepito da un sommo architetto, ed alla cui arte le innovazioni dovrebbero ispirarsi. Tema difficile per il necessario armonioso collegamento delle nuove strutture alle esistenti.

Andrea Quaglia

RECENSIONI

Augusto Cavallari - Murat e Cesare De Bernochi - I raggi X e le costruzioni in cemento armato - il «Giornale del Genio Civile» gennaio 1948 pag. 3.

L'articolo è diviso in due parti la prima tratta delle apparecchiature elettriche, la seconda si occupa della diagnostica radiologica dei difetti del cemento armato. Nella prima è descritta l'apparecchiatura Röntgen-Siemens che è installata nel laboratorio di costruzioni in legno ferro e cemento del Politecnico di Torino diretto dal prof. Giuseppe Albenga ove da tempo si conducono ricerche radiografiche. Viene descritto l'alimentatore e il funzionamento di principio del circuito, con annesso schema, il tubo

da 250 KV e quello da 150 KV di cui è fornito il suddetto impianto. Si passa quindi a trattare l'argomento del controllo dei materiali con raggi X, i vari metodi di controllo, i sistemi di visualizzazione, accenni alla natura della radiazione X ed una curva per la determinazione degli spessori dato un provino del materiale. Nella seconda parte che analizza la diagnostica radiologica del cemento armato, dopo un breve accenno all'insufficienza degli attuali sistemi di indagine esterna, si passa a trattare la classificazione dei difetti utile per il radiologo; con numerose figure riproducenti radiografie eseguite nel laboratorio si rendono evidenti i principali difetti nel cemento armato: inclusioni d'aria, nidi di sabbia, tondini di ferro corrosi, saldature di tondini imperfette, fessu-

razioni nel cemento non rilevabili dall'esterno perchè intonacate, ecc. In ultimo si analizzano le indagini di complesso (radiografie accostate con metodo) esemplificando con una trave armata esplorata e nella quale i difetti sono esattamente diagnosticati. Dopo aver messo in luce i vantaggi della indagine radiografica nei cementi armati si considerano l'economicità e la praticità del metodo concludendo che esso è applicabile con una modesta spesa suppletiva di collaudo che potrebbe venire ampiamente compensata da economie realizzabili per la soggezione che il metodo incute su maestranze e imprenditori.

C. DE BERNOCHI.

Carlo Ferrari - Sul calcolo del compressore assiale a più giranti.
- «La Termotecnica», 1948, n. 1.

La grande importanza che hanno assunto i compressori assiali negli impianti di turbine a gas ed i perfezionamenti notevoli ad essi apportati dal lato costruttivo rendono di particolare interesse questa memoria, che sarà seguita da altra sulla stessa Rivista.

Si sviluppa in essa un metodo di calcolo, fondato sulle teorie della fluidodinamica moderna, che permette di arrivare al proporzionamento del compressore avendo di mira le condizioni ottime sia del *rendimento adiabatico* della compressione in sè considerata, sia del *rendimento termico* complessivo dell'impianto. La trattazione che permette di giungere alla definizione di un *coefficiente caratteristico*, base dei calcoli e punto di partenza per la scelta del tipo del compressore, costituisce un contributo di importanza fondamentale in questo campo.

C. C.

Modesto Panetti - Principi e limiti di applicazione del turboreattore. - «La Termotecnica», 1948, n. 2.

Nello stile meditato e brillante dell'eminente tecnico e maestro è esposta in questo articolo una visione sintetica dell'affascinante problema del *turbo-reattore* considerato come mezzo di propulsione e come macchina termica. Non soltanto sono illustrati i principi di funzionamento dell'apparecchio, con particolare riguardo al moto a velocità ultrasonora, ma sono altresì dati i lineamenti del calcolo aerodinamico e termico nei loro aspetti più delicati e perciò meno suscettibili di divulgazione.

Figure di notevole chiarezza corredano la comunicazione, che prelude a tutta una serie ben coordinata di lavori in corso di esecuzione nel Laboratorio di Aerodinamica del Politecnico di Torino ed intesa ad approfondire i vari aspetti del problema qui trattato.

La tecnica va compiendo in questo campo una evoluzione rapidissima; sempre più difficile da seguire per i non specialisti.

Sono dunque da accogliere con gratitudine le indagini che, come questa, sanno accompagnare la profondità e la precisione dei concetti ad una non comune limpidezza di esposizione.

C. C.

Grandi serbatoi saldati per combustibili liquidi. - «Le Génie Civil», n. 21, 1946.

L'articolo descrive un serbatoio interrato da 3500 m³, costruito ad Amilly (Loire, Francia), in lamiera saldata; diametro massimo m. 21,47, al fondo metri 13,90, altezza m. 13,60, con raggio di curvatura della linea meridiana che va da m. 2,95 al raccordo con la base a m. 10,73 in sommità.

Si tratta di un esempio di singolari serbatoi per liquidi, adatti per grandi volumi di invaso, di forma tale per cui lo sforzo nelle lamiere a serbatoio pieno è ridotto ad una tensione uniformemente ripartita.

La forma è simile a quella di una goccia, per es. di mercurio, posata su di un piano orizzontale, e l'analogia coi fenomeni di tensione capillare permette di determinarne il profilo.

Per uno studio dettagliato su tale forma si può vedere la memoria di C. CODEGONE in «Annali dei Lavori Pubblici», 1941, n. 3, nella quale sono riportate tabelle numeriche per il proporzionamento. L'adozione di tale forma, che esige di superare particolari difficoltà costruttive per la resistenza a serbatoio vuoto, permette di raggiungere notevoli economie di materiale.

A. C. M.

Appiano Mario - Effetto delle ceneri del combustibile rispettivamente nei forni rotanti ed in quelli verticali automatici - «Il Cemento», Febbraio 1948.

Vengono esaminati in parallelo i clinker prodotti con forni rotanti e con forni

verticali automatici, partendo da marne da naturale, oppure da farine artificiali di calcare ed argilla e di marne a diverso tenore di carbonato, in relazione con le ceneri dei combustibili impiegate nelle rispettive cotture. Dall'indagine condotta attraverso le determinazioni della calce libera, del residuo insolubile e delle resistenze meccaniche si conferma che le ceneri del combustibile si combinano col materiale in clinkerizzazione nel forno rotante mentre non si combinano, anche se risultano agglomerate, nel forno verticale automatico.

Questo studio, condotto nel Laboratorio Centrale della U. C. Marchino e C. di Casale Monf.to, costituisce in un quadro generale una precisa messa a punto dell'importante argomento finora trattato limitatamente ad un solo tipo di forno.

C. M.

Goria Carlo e Appiano Mario - Sull'analisi e calcolo retrospettivo di un calcestruzzo finito - «Il Cemento» 11-12, 1947.

Dopo una breve messa a punto del problema della determinazione del quantitativo di cemento contenuto in un calcestruzzo, problema la cui notevole importanza è ancora esaltata dalle attuali contingenze, gli Autori riepilogano i saggi di analisi finora proposti da vari Ricercatori.

Quindi descrivono un loro metodo completo di separazione meccanica, analisi chimica e granulometrica del calcestruzzo, metodo nel quale le diverse prove, prima isolate, trovano proficua coordinazione. Mediante un originale calcolo grafico i risultati dell'analisi chimica e granulometrica vengono sfruttati per raggiungere un valore cemento/m³ di calcestruzzo, che si approssimi in massimo grado al vero. Con l'applicazione di tale metodo di analisi e calcolo gli AA. assicurano di aver ottenuto in svariati casi di indagini peritali ottimi risultati, che vennero constatati pure su campioni di calcestruzzo confezionati con cura a dosatura diversa, come in due esempi che vengono riportati: le esperienze suddette sono state condotte nell'Istituto di Chimica Applicata del Politecnico di Torino e nel Laboratorio ricerche Marchino di Casale Monf.to.

Minor errore si nota nel caso di calcestruzzi di scarsa coerenza, quali fortunatamente per l'analista, più frequentemente sono presentati all'esame (necessità di escludere l'aggregato grosso dall'influenza sull'analisi).

Nel caso generale di conoscenza della composizione della sabbia e del cemento adoperati i risultati sono stati ottimi: errore in meno non superiore ad 8 Kg/m³ con dosature di 250 Kg/m³.

Anche nel caso di cemento a composizione ignota e specialmente di Portland diluiti con sabbia macinata, questo metodo permette egualmente di giungere a risultati sufficientemente approssimati al vero.

G. DARDANELLI

Schurecht H. G. - Burdick R. B. e Jones G. A. -

Impiego di chamotte cotta a bassa temperatura nei refrattari argillosi pressati a secco - «Bull. Amer. Ceram. Soc.» 1945, 24, 6-8.

La chamotte è cotta di preferenza tra 500° e 700° e viene aggiunta nella proporzione risultata «optimum» del 50%.

Tutte le proprietà: resistenza meccanica, resistenza al fuoco, ritiro, ed assorbimento sono migliorate e non si ha deperimento della resistenza ai bruschi sbalzi di temperatura.

Stull R. T. e Johnson P. V. - Relazione tra la permeabilità all'aria ed all'acqua dei mattoni da costruzioni - 20 - 433.446. «Bull. Amer. Ceram. Soc.», 1941.

Viene riscontrato che la permeabilità dell'aria è costante con la durata del saggio, mentre è variabile per l'acqua in quanto il passaggio dell'acqua si effettua per capillarità e dipende notevolmente dalla grandezza dei pori. Vengono fornite curve di permeabilità.

C. GORIA.

Savoja A. - Il traffico attraverso il valico del Cenisio. - estratto da «Ingegneria Ferroviaria», del maggio 1948.

La ben nota competenza e profonda serietà dell'Autore della memoria, ingegner AMEDEO SAVOJA, è usata per dimostrare il danno economico che deriverebbe dall'attuazione di progetti di una certa grandiosità: *vox clamans in deserto*, in un momento in cui, in mancanza di meglio, viviamo in una inflazione di

progetti più o meno realizzabili, parto di tecnici anche di notevole valore che, innamorati delle loro realizzazioni cartacee, dimenticano di studiare il lato economico che dovrebbe essere primo e determinante o ne falsano i dati per troppo amore paterno.

Nel caso in oggetto la linea di confine non consente di applicare il vigente principio che:

nuovi tracciati ferroviari in Italia

non sono giustificati se non per collegare omogeneamente reti omogenee;

oggi si possono giustificare solo *varianti* per miglioramenti locali.

La nuova costruzione di una galleria Bardonecchia-Modane, di più facile esercizio rispetto alla esistente, destinando questa al traffico libero e non guidato (strada ordinaria), è soluzione il cui principio informatore meriterebbe maggior spazio per una approfondita discussione.

C. B.

Agevolazioni per l'Edilizia

Il giornale «Il Globo» nel suo numero dell'8 luglio 1948 riassume in uno specchio tutte le agevolazioni in corso per l'Edilizia. Riteniamo interessante riprodurlo nella nostra Rivista. Lo specchio è stato compilato da GENARO FERORELLI.

Le agevolazioni in corso sono le seguenti:

1) *Edifici in generale* non compresi cioè nelle categorie successive: *esenzione biennale dall'imposta fabbricati*.

2) *Edifici per abitazioni* anche se comprendenti negozi, ed ultimati entro il 31 dicembre 1950. Esenzione biennale dall'imposta fabbricati e sua applicazione crescente nel venticinquennio successivo.

3) *Abitazioni distrutte per cause belliche* nelle località più danneggiate e ricostruite entro il 31 dicembre 1949. Tassa fissa per registrazione per acquisto del suolo e di appalto dei lavori. Esonero imposta generale entrata per il corrispettivo degli appalti. Esenzione decennale dalla imposta dei fabbricati. Contributo statale di un terzo del costo della costruzione, calcolato in modo convenzionale e corrisposto in 60 semestralità. Premio di acceleramento di un ottavo del costo di costruzione come sopra calcolato.

4) *Abitazioni distrutte per cause belliche* ma in località meno danneggiate e ricostruite entro il 31/12/1949. Tassa fissa per registrazione del contratto di acquisto del terreno e di appalto della costruzione. Esonero dalla I.G.E. per il corrispettivo degli appalti. Esenzione decennale dall'imposta fabbricati. Contributo statale da Lire 30.000 a Lire 100.000 per ogni alloggetto a seconda della consistenza.

5) *Abitazioni ricostruite in sito o fuori sito in attuazione dei piani di ricostruzione*. Tassa fissa del contributo di acquisto del suolo e di appalto dei lavori. Esonero dalla tassa I.G.E. per il corrispettivo degli appalti. Contributo statale di 1/3 del costo della costruzione calcolato in modo convenzionale.

6) *Nuove costruzioni costruite in attuazione dei piani di ricostruzione*. Per l'imposta fabbricati sono applicabili le agevolazioni di cui all'articolo 2). Contributo statale da Lire 30.000 a Lire 100.000 come all'articolo 4).

7) *Edilizia popolare*. Tassa di registro per l'acquisto del suolo e per appalto dei lavori ridotta ad 1/4. Per l'imposta fabbricati vedere articolo 2). Imposta consumo sui materiali nella misura minima. Contributo dello stato del 50 per cento delle spese. La legge prevede un contributo nell'ammortamento del mutuo da contrarre per finanziare il residuo 50 per cento; se sarà del 3,50 per cento e per 25 anni compenserà con un piccolo margine le spese accessorie e le imposte sul mutuo in cartelle fondiarie.

8) *Nuovi alberghi e locali assimilati completati entro il 10/6/1951*. Esenzione venticinquennale dall'imposta fabbricati. Contributo 3 % per 25 anni per il 50 % del capitale impiegato. Contributo *una tantum* fino al 25 % del capitale residuo impiegato.

9) *Ricostruzione di alberghi distrutti per cause belliche completata entro il 10/6/1951*. Tassa fissa per registrazione del contratto di appalto dei lavori e acquisto del suolo. Esonero dalla I.G.E. Esenzione dalla imposta fabbricati e contributo dello stato come per la Categoria 8).

A. G.

2° CONGRESSO NAZIONALE DELL'ASS. TERMOTECNICA ITALIANA

Milano, 7-8-9 maggio 1948.

Fra le numerose comunicazioni presentate a questo Congresso e che compariranno negli Atti relativi, rileviamo in particolare le seguenti:

ROMANO dott. ing. UGO. — *Stato attuale della tecnica dei motori Diesel nelle applicazioni alle centrali termoelettriche.*

CASTELLI dott. ing. FRANCO. — *Osservazioni sulla regolazione dei turbo-alternatori delle centrali termiche di base.*

SPREGA dott. ing. ANNIBALE R. — *Il calcolo degli apparecchi a pressione nella teoria e nella pratica.*

GONZALES DI ZENETE dott. ing. M. — *Influenza della temperatura di rammollimento delle scorie sulla grandezza e sulla forma delle camere di combustione delle caldaie a vapore.*

CODEGONE prof. CESARE. — *L'irradiazione nelle camere di combustione.*

CASTELLANI dott. ing. CLAUDIO. — *La produzione dell'energia termoelettrica in Italia.*

MEDICI prof. MARIO. — *L'utilizzazione industriale del metano.*

VACCANEO dott. ing. AURELIO. — *Preriscaldatori d'aria comburente nei forni metallurgici da riscaldamento.*

Prof. DE MART, ing. PANI e dott. MEZZETTI. — *La gassificazione sotterranea nelle miniere di carbone e di lignite.*

CAVALLOTTI dott. ing. FRANZ. — *Pompe di calore. - Risultati di esercizio.*

SQUASSI dott. ing. FRANCESCO. — *L'influenza dell'insolazione sul calcolo degli impianti di condizionamento dell'aria.*

DELL'ORTO dott. ing. LUCIANO. — *Stato attuale della tecnica frigorifera.*

C. C.

2° CONVEGNO NAZIONALE DELL'ASSOC. ITALIANA DI METALLURGIA

Nel salone della Società del Giardino, a Milano, ha avuto luogo, dal 6 al 9 maggio, il 2° Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Metallurgia che promuove il progresso della scienza e della tecnica dei metalli.

Particolare importanza ha assunto quest'anno il Convegno per l'adesione di studiosi e ricercatori stranieri quali: io prof. M. ROŠ, direttore del Laboratorio federale di prova dei materiali ed Istituto Sperimentale — Industria, Genio Civile, Arti e Mestieri — che ha presentato una memoria sul tema: *La fatigue des métaux*; il prof. M. HAÏSSINSKY, del Laboratorio Pierre Curie di Parigi, che ha parlato degli scambi isotopici e della corrosione; il prof. P. A. JACQUET, collaboratore scientifico dell'Ufficio Nazionale

di Studi e Ricerche Aeronautiche di Parigi, che ha presentato uno studio sugli stati di superficie e la corrosione dei metalli; il dott. G. BLET dell'Istituto Ricerche Scientifiche Industriali e Marittime di Marsiglia, che ha discusso un lavoro fatto in collaborazione con il professor F. CANAO sul metodo di determinazione dell'orientamento dei solchi elementari di una superficie superfinita; il prof. M. J. BONARD, dell'Università di Lione che ha esposto un lavoro sull'ossidamento a caldo dei metalli ed ha presentato una relazione del prof. CHAUDRON, dell'Università di Parigi, sul comportamento della giuntura dei grani nel corso della fusione dell'alluminio; il prof. M. J. N. POURBAIX, incaricato dell'insegnamento superiore all'Università di Bruxelles, che ha fatto un'interessante relazione su alcune applicazioni della termodinamica all'elettrochimica. Il dott. V. KOSELEV, del Laboratorio Sperimentale delle Fabbriche Skoda di Plson, ha inviato una memoria sulla fragilità di rinvenimento degli acciai.

Della Delegazione Straniera facevano inoltre parte: l'ing. DELBART, direttore dell'Istituto Ricerche della Siderurgia Francese, il prof. TORROJA, il professor PETROF, l'ing. MOLLET.

Al Convegno hanno aderito circa quattrocento tecnici, scienziati, industriali, soci e simpatizzanti dell'Associazione, ed hanno inviato dei propri rappresentanti i Ministeri interessati (Industria e Commercio, Difesa Aeronautica, Trasporti, Educazione Nazionale, Marina), gli Istituti universitari ed i maggiori Laboratori di ricerche nel campo dei metalli.

All'inaugurazione, presenti le autorità cittadine oltre ai partecipanti al Convegno, ha preso la parola il presidente dell'A.I.M. per illustrare gli scopi e l'importanza dei lavori. Il sindaco Greppi, ha portato il saluto della Città di Milano, affermando, tra l'altro: «quando uomini di diversi paesi pensano, studiano e ricercano insieme, fanno qualcosa per la pace e potremo essere tutti d'accordo nel ritenere che, soprattutto in questi tempi, non vi è niente di più necessario, di più democratico e di più umano».

Tema base del Convegno era: «La corrosione dei metalli». La prima giornata dei lavori è stata dedicata a quest'argomento per il quale le discussioni sono state animatissime e ricche dell'esperienza che ognuno dei partecipanti documentava.

Vive discussioni, oltre a quelle degli stranieri, hanno suscitato le relazioni presentate dal prof. R. PIANTELLI dello Istituto Chimica, Fisica ed Elettrochimica di Milano, sull'influenza dell'anione nei processi di corrosione; del professor U. CROATTO dell'Università di Padova; del prof. L. CAVALLARO e collaboratori dell'Università di Ferrara.

Nelle altre giornate del Convegno sono state discusse comunicazioni presentate dal Centro Fonderie, dal Centro Studio Sollecitazioni e memorie di carattere sperimentale su metodi di analisi o di natura metallurgica e metallografica.

Durante lo svolgimento del Convegno, a completamento dello stesso, hanno avuto luogo delle riunioni collaterali di specializzati, i quali hanno discusso, in separata sede i problemi riguardanti la propria specializzazione.

Nel pomeriggio del 7 maggio, infatti, all'Istituto Scientifico Ernesto Breda, si sono riuniti gli studiosi di elettrochimica della corrosione; mentre, il giorno 8 maggio, nella sede dell'Associazione, ha avuto luogo una riunione di ricercatori spettrografici i quali hanno discusso sui risultati di un primo lavoro d'analisi spettrografica di acciai in collaborazione.

Il 2° Convegno Nazionale di Metallurgia, che ha avuto un successo veramente lusinghiero, è stato completato con visite all'Istituto Sperimentale Metalli Leggeri, ai Laboratori Ricerche della Montecatini, ed ai Laboratori Centrali Ricerche e Controlli della Fiat Mirafiori.

Durante il pranzo sociale, al quale hanno partecipato oltre cento congressisti, il presidente dell'A.I.M. ha suggerito, visto il successo del Convegno, di tener vivi i contatti con i ricercatori stranieri, moltiplicandoli attraverso le Associazioni di Metallurgia dei vari paesi europei fino a dar vita, quasi spontaneamente, ad una Associazione internazionale.

In sede di chiusura del Convegno si è discusso sulla costituzione di nuovi Centri dell'Associazione Italiana di Metallurgia quali: Centro Corrosioni, Centro Refrattari, Centro Analisi Spettrografica. Sono stati presi anche in considerazione i temi suggeriti per il prossimo 3° Convegno Nazionale che avrà luogo, ancora a Milano, nella primavera del 1949. Tra i temi suggeriti segnaliamo: «Lo studio della superficie», «Metallurgia della saldatura», «Pezzi saldati in sostituzione di pezzi fusi».

AVVISO

Sono in vendita presso la sede della Società alcune copie degli Atti del convegno del Cemento Armato (Fascicolo di "Atti e Rassegna Tecnica", N. 2-3 Marzo-Aprile, 1948).

LE VERNICI FRAGILI

(nella misura delle tensioni di strutture metalliche)

1) Il concetto conduttore.

Da tempo è stato notato che lo screpolarsi di intonaci e di croste fragili ammantanti una struttura elastica può rivelare la deformazione della stessa e quindi l'alterazione dello stato di tensione; ma l'applicazione sistematica di procedimenti scaturenti da tale osservazione, come metodo d'indagine scientifica, è recente.

Immaginiamo un corpo elastico completamente rivestito da una vernice di spessore invariabile ed in condizioni termiche ed igroscopiche costanti per tutta la superficie. La vernice realizza ottime condizioni di aderenza col materiale di cui è fatto il corpo in prova e sia inoltre caratterizzata da modulo d'elasticità equivalente come ordine di grandezza a quello del materiale stesso fintanto che il carico applicato al corpo non lo porti fuori del campo elastico. Se poi tale vernice ha un debole allungamento di rottura, il che equivale a dire che è fragile, quando il carico venga a superare un certo valore, il rivestimento accuserà delle screpolature in alcuni punti, dove il sottostante corpo avrà localizzato tensioni superiori a quelle di rottura della vernice stessa. Incrementando ancora il carico, la fessurazione si diffonderà in altre zone e si infittirà nelle primitive.

Poichè la vernice non si screpola in maniera visibile per effetto di compressione è ovvio che la screpolatura avverrà secondo un disegno che coinciderà con le direzioni normali alle isostatiche degli sforzi massimi di trazione. Il particolare disegno contempla, come nella fotoelasticità e nelle prove su modelli di paraffina, delle configurazioni caratteristiche che un occhio allenato distingue a tutta prima ed attribuisce a schematizzazioni di sollecitazioni. Così nel caso di un'asta esclusivamente compressa oppure esclusivamente tesa, si individueranno tratteggi rispettivamente paralleli od ortogonali alla direzione del tiro; nel caso di asta sollecitata solo a torsione si verificheranno tratteggi paralleli con direzione obliqua rispetto all'asse dell'asta stessa; nella flessione semplice e composta si avranno dei disegni tratteggiati facilmente indicatori dello stato di tensione locale indotto. Nei casi più complessi e meno facilmente illustrabili con la teoria dell'elasticità (come nelle sollecitazioni secondarie localizzate in corrispondenza di fori, di saldature, ecc.) le isostatiche si svilupperanno secondo disegni che spesso assumeranno forme della rappresentazione topografica di isole, di cime e di avvallamenti, di colli.

Se è nota la deformazione specifica oppure la tensione su una di queste curve di livello (o meglio su una di queste isostatiche, le isocromatiche della fotoelasticità), e se è nota l'equidistanza (o la caduta di deformazione o di tensione equivalente) è chiaro che è possibile passare da un'analisi qualitativa ad una indagine quantitativa che nessun altro metodo di misura può dare con altrettanta continuità di rappresentazione di-

rettamente sulla struttura in esame (vedi fig. 1, 2 e 3). È notorio che la deformazione è definita dall'allungamento unitario (dilatazione) e dalla variazione angolare (scorrimento), indicate rispettivamente con ε e γ accompagnate da indici che specificino le direzioni cartesiane di riferimento. Ed è altresì notorio che lo stato di tensione di un corpo è definito nel punto generico dalla tensione unitaria ρ , che si usa decomporre in quella σ normale all'elemento ed in quella τ giacente nel piano dell'elemento e detta componente tangenziale; di queste σ e τ si danno generalmente le componenti speciali $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \tau_{xy}, \tau_{yz}, \tau_{zx}$, con indici stabiliti secondo molto usate convenzioni.

Orbene, ciò premesso, e riferendoci al primo esempio portato a dimostrare come possa interpretarsi lo stato di tensione determinato dal caso di trazione semplice, rivelata da vernici fragili, possiamo scrivere la relazione di Hooke che lega molto semplicemente, tramite il modulo d'elasticità normale E , le componenti di ε e di σ valutate nella stessa direzione.

$$E \cdot \varepsilon_y = \sigma_y$$

Viceversa nel caso di barra semplicemente compressa possiamo scrivere una altrettanto semplice espressione, nella quale però compare il coefficiente di contrazione trasversale di Poisson $1/m$, e che lega le componenti di ε e di σ valutate rispettivamente nella direzione dello sforzo e nella direzione ortogonale.

$$E \cdot \varepsilon_y = -\frac{1}{m} \cdot \sigma_x$$

deducibili dalle più generali relazioni

$$\left\{ \begin{aligned} E \cdot \varepsilon_x &= \sigma_x - \frac{\sigma_y + \sigma_z}{m} \\ E \cdot \varepsilon_y &= \sigma_y - \frac{\sigma_z + \sigma_x}{m} \\ E \cdot \varepsilon_z &= \sigma_z - \frac{\sigma_x + \sigma_y}{m} \end{aligned} \right.$$

Analogamente nell'esempio della barra sollecitata a torsione, che si riga in superficie con screpolature inclinate rispetto all'asse di simmetria longitudinale della barra stessa, è facile scrivere relazioni che permettano di legare, tramite il modulo di elasticità trasversale

$$G = \frac{1}{2} \frac{m \cdot E}{m + 1},$$

scorrimento e componente tangenziale, tensione ed allungamento unitari.

Queste sono:

$$G \cdot \gamma_{xy} = \tau_{xy}; \quad G \cdot \gamma_{yz} = \tau_{yz}; \quad G \cdot \gamma_{zx} = \tau_{zx}$$

ed anche

$$\varepsilon_x = -\varepsilon_y = \frac{\gamma_{xy}}{2}$$

espressioni dettate dalla teoria ed anche ricavabili da intuitive considerazioni su questo caso elementare di sollecitazione.

Qualora sulla superficie del corpo in prova non sia possibile misurare le tensioni principali nella loro continuata variazione di orientamento, e nei singoli punti di possibile indagine si possano valutare solo le tensioni normali σ e tangenziale τ comunque dirette, allora si ricorrerà ad altre relazioni dettate dalla teoria e leganti le σ e le τ alle dilatazioni principali ε_{ξ} e ε_{η} , valutate la prima normalmente alla direzione delle screpolature e la seconda tangenzialmente:

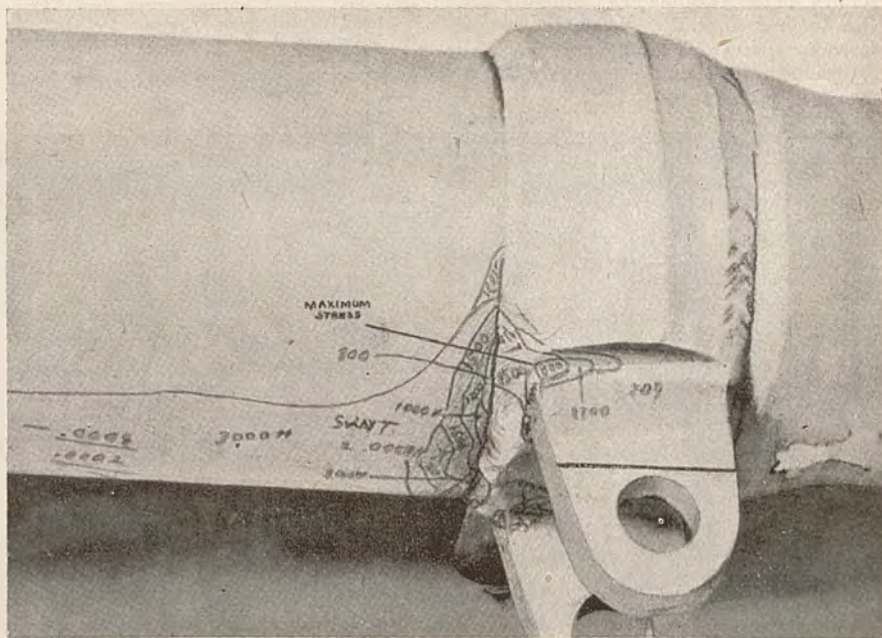


Fig. 1 — Le zone con le massime sollecitazioni in un pezzo del carrello d'atterraggio d'un aeroplano (da ELLIS a. STERN).

$$\left\{ \begin{aligned} E \cdot \varepsilon_{\xi} &= \frac{m-1}{2m} \sigma + \frac{m+1}{2m} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \\ E \cdot \varepsilon_{\eta} &= -\frac{m-1}{2m} \sigma - \frac{m+1}{2m} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} \end{aligned} \right.$$

Volendo poi analizzare, con l'ausilio dei circoli di Mohr, la relazione intercorrente tra σ e τ e l'angolo formato dall'asse della barra sollecitata con le direzioni delle screpolature, si può scrivere

$$\operatorname{tg} 2\varphi = 2 \frac{\tau}{\sigma}$$

espressione utile in molti casi di misure con le vernici fragili.

Questo per le condizioni statiche di lavoro delle strutture.

Ma il metodo delle vernici fragili è applicato anche in condizioni dinamiche, ammettendosi che la dilatazione elastica continui ad essere, entro certi limiti, proporzionale allo sforzo. Tale è l'ipotesi tenuta dai costruttori aeronautici nello studio degli attrezzi d'atterraggio degli apparecchi.

2) Gli strumenti.

In questo speciale metodo d'indagine non demolitoria delle strutture metalliche ovviamente la materia più importante è la vernice con le sue qualità costituzionali e con le sue modalità di posa e conservazione durante la prova. Per esperienze esclusivamente qualitative e dimostrative serviva bene nei nostri laboratori politecnici la colofonia. La resina viene macinata ed applicata a caldo sul pezzo curando di stemperare uno strato tirato quanto più è possibile uniforme e sottile. Volendo aumentare la fragilità per le prove d'urto ed anzi graduare tale fragilità, vi si impastano piccole progressive percentuali di ossidi ferrosi (ruggine od altro).

Per prove più esatte occorre fare ricorso ai preparati commerciali, i quali, come sempre non sono noti pubblicamente nelle formule di composizione. Ignote le formule dei prodotti usate in Germania sino dal 1932 dai tecnici delle fabbriche Maybach-Motorenwerken (1).

Ignote le formule americane, delle quali ottime quelle della Magnaflex Corporation di Chicago, nota nella bibliografia scientifica dal 1940, ma studiate con accuratezza da E. S. Taylor e discepoli sin dal 1937 (2).

La vernice viene applicata a spruzzo. Ha diverse composizioni per poterne graduare l'elasticità. Lo spessore di queste lacche commerciali è compreso tra 0,005 e 0,015 mm.

L'elasticità necessaria viene fissata con discreta approssimazione operando su un apparecchio di taratura usato con molta fiducia dagli americani. Si applicano le vernici di dotazione su lamine di acciaio le quali, fissate a mensola ad un estremo su uno speciale ancoraggio, vengono inflesse di quantità note: corrispondenti cioè a momenti esterni noti. Passando dall'estremità incastrata all'estremità libera e caricata, le fibre superficiali delle lamine sono sollecitate da tensioni proporzionali direttamente alla distanza dall'incastro ed al momento massimo. Le tensioni indotte dall'inflessione provocano delle screpolature nello strato di vernice fragile che vanno sviluppandosi sino all'incastro a cominciare dal punto in cui la tensione nella superficie della lamina eguaglia il carico di rottura della vernice; e la distanza delle varie screpolature va riducendosi da quel primo punto a quest'ultimo (fig. 4).

(1) DIETRICH U. LEHR, *Das Dehnungsliniervorfahren*, «Zeitschrift des Verein Deutsches Ingenieure», October, 8, 1932.

PORTEVIN et CYMBOLISTE, *Procédé d'Etude de la Distribution des Efforts Elastiques dans les pièces métalliques*, «Revue de Métallurgie», vol. 4, avril 1934.

(2) Gli indirizzi di E. S. TAYLOR sono citati in ELLIS GREER, *Strain-Indicating Lacquers*, «Master's Thesis Aeronautical Engineering Department», Massachusetts Institute of Technology (1937); A. v. DE FOREST a. GREER ELLIS, *Brittle Lacquers as an Aid to Stress Analysis*, «Journal of the Aeronautical Sciences», V, 7, n. 5, March, 1940; A. V. DE FOREST, GREER ELLIS a. F. B. STERN Jr, *Brittle Coatings for quantitative Strain Measurement*, «Journal of Applied Mechanics», V, 9, n. 4, Dec., 1942; AUGUSTO J. DUNNELL, *Experimental Determination of the Isostatic Lines*, «Journal of Applied Mechanics», V, 9, n. 4, Dec., 1942; GREER ELLIS, *Practical Strain Analysis by Use of Brittle Coating*, «Proceedings of the Society for Experimental Stress Analysis», vol. 1, n. 1, 1943; M. HETENYI a. W. E. YOUNG, *How Brittle Lacquer Strain analysis aids design*, «Machine Design».

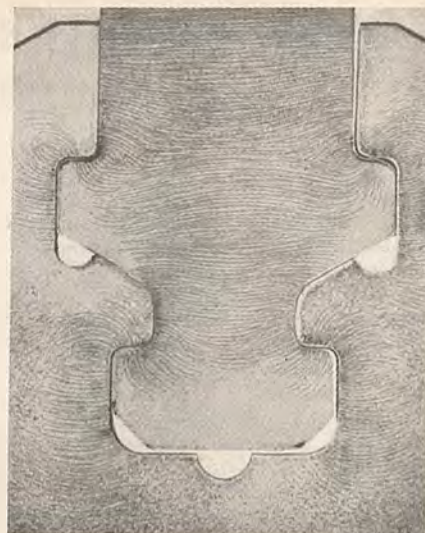


Fig. 3 — Tipico disegno delle screpolature d'un elemento di macchina riportato da HETENYI a. YOUNG.

È cioè possibile — e questo si ottiene introducendo le lamine provate in appositi calibri portanti ai lembi una graduazione che è generalmente fatta in modo da dare direttamente la tensione specifica per unità di superficie — individuare la tensione unitaria minima alla quale inizia il fenomeno della screpolatura ed anche il numero delle incrinature per unità di lunghezza corrispondente ad una qualsiasi tensione unitaria (fig. 5).

Il più basso valore della tensione o dell'allungamento che determina screpolature nella vernice fragile viene detto sensibilità della vernice stessa. I prodotti americani sono regolamentati in modo da contenere la sensibilità tra 15.000 e 45.000 lb/sq.in. e l'allungamento corrispondente tra 0,0005 e 0,0015 in./in.

Questi sono ordini di grandezza buoni per parecchi materiali.

La sensibilità della vernice varia però molto marcatamente in funzione della temperatura e dell'umidità dell'ambiente: ovvia conseguenza d'una nota proprietà delle qualità elastiche di simili materiali.

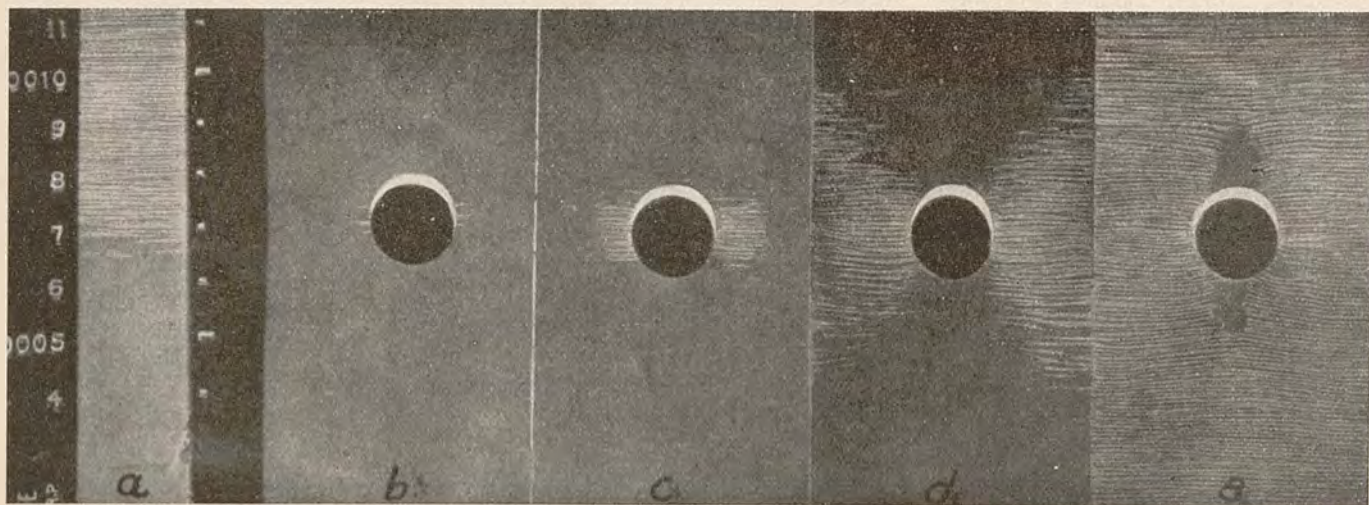


Fig. 2 — Raffronto tra le tensioni generate in una barra forata, tesa successivamente con 5000 (b), 9000 (c), 14000 (d), 17000 lb. (e) (ma) è visibile la feritoia di calibrazione (da DE FOREST a. GREER ELLIS).

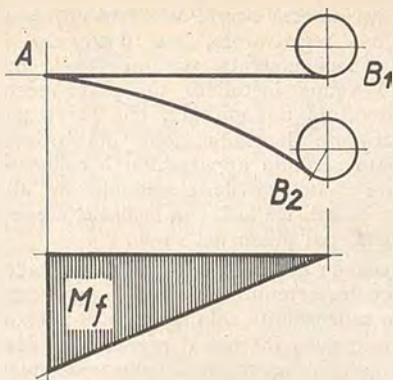


Fig. 4 — Il principio su cui si fonda la taratura delle lumines e delle vernici fragili.

Alcuni autori dicono che 4° C di calo nella temperatura abbassano di circa 1 Kg/cm² la sensibilità; fatto notevole se si pensa che i valori di sensibilità dianzi accennati, riferiti alle unità decimali, sono compresi tra 1,75 ÷ 3,164 Kg/cm². Talora il fenomeno termico viene utilizzato nelle esperienze di laboratorio per aumentare o diminuire la fragilità della vernice quando non si abbia a disposizione una sufficiente gamma di composizioni.

Altro elemento perturbatore della sensibilità è l'umidità dell'ambiente che si trasmette al corpo della vernice. Che questo elemento sia notevole lo dimostra lo studio accurato di ogni casa produttrice delle attuali vernici commerciali mette nella taratura. La Magnaflux Corporation fornisce, assieme agli attrezzi di dotazione, per la sperimentazione, un grafico che dà per ognuna delle dodici sue composizioni di vernici i valori delle temperature e dell'umidità; per cui è facile scegliere per determinate condizioni atmosferiche la vernice più adatta all'uso. L'uso delle 12 vernici della consuetudine è limitato al seguente campo

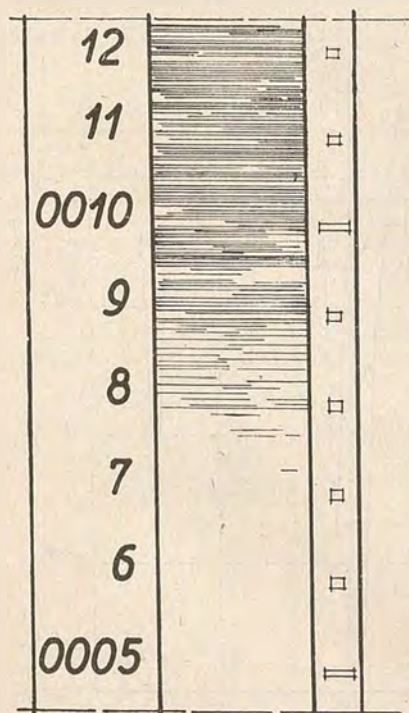


Fig. 5 — Finestrella di taratura del tipo americano.

d'indagine: 15,50 ÷ 35,50° C; 0 ÷ 100 % di umidità relativa.

Però durante le prove è consigliabile, per ovvie ragioni, la costanza delle condizioni ambientali; o scarti piccolissimi.

Se del disegno delle isostatiche occorre documentazione fotografica, sotto la vernice fragile è utile preparare un manto di vernice di alluminio che costituisca fondo brillante e speculare da mettere in risalto il disegno delle screpolature, il quale sarà tanto più nitidamente scuro quanto più obliqua sarà la direzione dell'illuminazione. Non sarà inopportuno anche un rinforzo del disegno, approfondendo le incisioni con speciali vernici rosse, a base di ossidi di ferro, le quali vengono inizialmente spalmate uniformemente su tutta la superficie e poi asportate per quanto non colma le incrinature. Dopo questo trattamento la vernice perde la sua fragilità e non serve per ulteriori esperienze di sollecitazione. Questo trattamento con vernici rosse (*Red Dye Etchant*) è indispensabile nelle prove dinamiche, per riaprire le fessurazioni richiuse ad escursione terminata della dilatazione prodotta dall'urto. È ovvio che le prove dinamiche sono il più gravoso collaudo per le vernici fragili, in quanto il disegno delle isostatiche deve essere visibile (cioè conservare quel tratteggio distanziato di circa 1 mm. che caratterizza le migliori condizioni d'uso nelle prove statiche) e riproducibile con esattezza nonostante la talora considerevole velocità di carico.

Speciali procedimenti stroboscopici permettono l'illuminazione e la cinematografia delle isostatiche nel succedersi delle trasformazioni nel tempo delle isostatiche dinamiche.

Molto istruttivi, a questo proposito, gli studi delle parti dei fucili e delle artiglierie (3).

3) Modalità pratiche di prova.

Da quanto sopra detto è chiaro come si debba procedere praticamente nelle prove.

Preparato lo strato di vernice per le condizioni termiche ed igrometriche ambientali previste (ed atteso un essiccamento sufficiente di almeno 16 ÷ 18 ore), si opera il carico della struttura, carico che può essere definitivo e totale oppure progressivo e parziale.

Si ricorre al primo metodo (preferito dai germanici) quando la misura della dilatazione venga operata direttamente con appositi estensimetri e si riservi all'esame delle isostatiche di fessurazione un mero compito illustrativo ed integrativo.

Si ricorre al secondo metodo (preferito dagli americani, i quali hanno vernici più perfette) quando dal reticolo delle screpolature si intendano trarre elementi insieme qualitativi e quantitativi. Lo sperimentatore procede allora per gradi; ricerca in primo luogo le zone di localizzazione delle massime tensioni provo-

cando in esse quei valori minimi di tensione che mettono in vista le prime fessurazioni (quelle che servono a determinare la sensibilità); poi gradualmente incrementando il carico, e rifacendo talora la verniciatura, si giunge a realizzare le massime tensioni previste o temute nell'uso corrente della struttura. I valori delle tensioni e delle dilatazioni sono dati indirettamente per confronto con la barretta di calibrazione nella quale si leggono valori abbastanza esatti contando il numero delle screpolature per unità di lunghezza corrispondenti ai noti valori di tensione indotta dai momenti provocati all'estremità libera della mensola. Se ad esempio si legge ai lembi della feritoia di calibrazione che un certo numero di fessurazioni per mm. di lunghezza corrisponde ad un certo valore della dilatazione, moltiplicando questo numero per E si ottiene la cercata tensione unitaria.

Dato il carattere approssimato delle ricerche fattibili con queste vernici il

valore di E, come quelli di $\frac{1}{m}$ e di G possono venire tratti dai manuali.

Quando il disegno delle isostatiche permetta di valutare le dilatazioni nelle due direzioni principali dell'elemento superficiale, è possibile calcolare le σ e le τ facendo riferimento alle ultime espressioni trascritte nel comma dei concetti conduttori e così trasformabili:

$$\left\{ \begin{aligned} \sigma &= \frac{m}{m-1} \cdot E \cdot (\epsilon_{\xi} - \epsilon_{\eta}) \\ \tau &= \frac{m}{2(m+1)} \cdot E \cdot \sqrt{(\epsilon_{\xi} + \epsilon_{\eta})^2 - \left(\frac{m+1}{m-1}\right)^2 (\epsilon_{\xi} - \epsilon_{\eta})^2} \end{aligned} \right.$$

In ricerche dinamiche si opera anche in due tempi; dapprima si opera con un modesto carico statico e si tara lo sforzo nelle zone più sollecitate e temute, poi si opera l'urto; ed allora ammettendo che la tensione specifica sotto urto stia a quella statica di taratura come il carico finale d'urto sta a quello di taratura statico, si può scrivere una relazione a cui ricorrono frequentemente i costruttori americani d'aeromobili.

4) Conclusioni.

Quali saranno le prospettive future di queste vernici fragili nella carpenteria metallica?

Se si deve giudicare dalla fortuna già incontrata nella costruzione di macchine dal procedimento, che, unico tra quelli che ha in mano lo sperimentatore, permette di operare non su modelli di altro materiale, ma direttamente sul pezzo, non si può evitare di formulare più che ottimistici auspici.

Oggi l'enorme importanza assunta dallo studio degli sforzi secondari delle strutture intelaiate richiede appunto una accurata e non controvertibile indagine locale, alla quale non basta la teoria elastica.

Augusto Cavallari-Murat

(3) GREER ELLIS e F. B. STERN Jr., *Dynamic Stress with Brittle Coatings*, «Experimental Stress Analysis», vol. III, n. 1, 1945; J. GESCHELIN, *Stresscoat Analysis*, «Automotive and Aviation Industries», Aug. 15, 1946.

Le precipitazioni atmosferiche annuali a Moncalieri

I) La stazione meteorologica di Moncalieri.

Nella presente nota sono esposti i risultati di uno studio compiuto sulle osservazioni della stazione pluviometrica esistente a Moncalieri, presso il Collegio Carlo Alberto (1).

I dati necessari per le elaborazioni furono ricavati:

a) per il periodo 1866-1880 dal «Bollettino Meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto, compilato dal P. Francesco Denza»;

b) per il periodo 1881-1893 dal «Bollettino della Associazione Meteorologica Italiana pubblicato dall'Oss. Centrale del R. Collegio Carlo Alberto»;

c) per il periodo successivo dai registri dell'Osservatorio (2).

Le altezze delle precipitazioni atmosferiche sono misurate a Moncalieri mediante un pluviometro installato dal P. Denza nel 1865 (3); la bocca di raccolta è posta a quota 241 sul livello del mare, su di un terrazzo, a circa 15 m. dal suolo.

I volumi di acqua raccolti dal pluviometro sono misurati con recipiente tarato;

al pluviometro è pure collegato un apparecchio registratore, ma dato che il suo funzionamento era difettoso, nel 1930 venne installato un pluviometro registratore Salmoiraghi, che serve per controllare le indicazioni del primo. Questo secondo apparecchio è collocato in un vasto cortile circondato da alti muri su soli tre lati, con la bocca a circa 2 metri dal piano del suolo.

Secondo dichiarazioni del P. Boddaert le letture ottenute con i due apparecchi sono concordanti, solo nel caso di piogge brevi e poco intense il registratore Salmoiraghi indica valori leggermente inferiori (con scarti però $< 4\%$); al contrario di quanto è stato rilevato in casi analoghi, la ragione non è chiara e va forse ricercata nella posizione dei muri che circondano il cortile rispetto al pluviometro.

La serie dei dati a disposizione è una delle più lunghe tra quelle rilevate in Piemonte, le osservazioni vennero sempre eseguite con cura e non presentano lacune o incertezze di sorta.

(1) Ritengo doveroso ringraziare il Prof. D. Boddaert, del Collegio di Moncalieri, l'Ing. S. Alfieri, Direttore della Sezione di Torino dell'Ufficio Idrografico del Po e l'Ing. Bruschi, che mi hanno concesso di rilevare i dati dagli archivi dei loro Istituti.

(2) Le precipitazioni dal 1913 in poi sono riportate negli annuali Idrologici pubblicati dall'Ufficio Idrografico del Po.

(3) Bollettino Meteorologico dell'Osservatorio del Collegio Carlo Alberto, 1879, pag. 33.

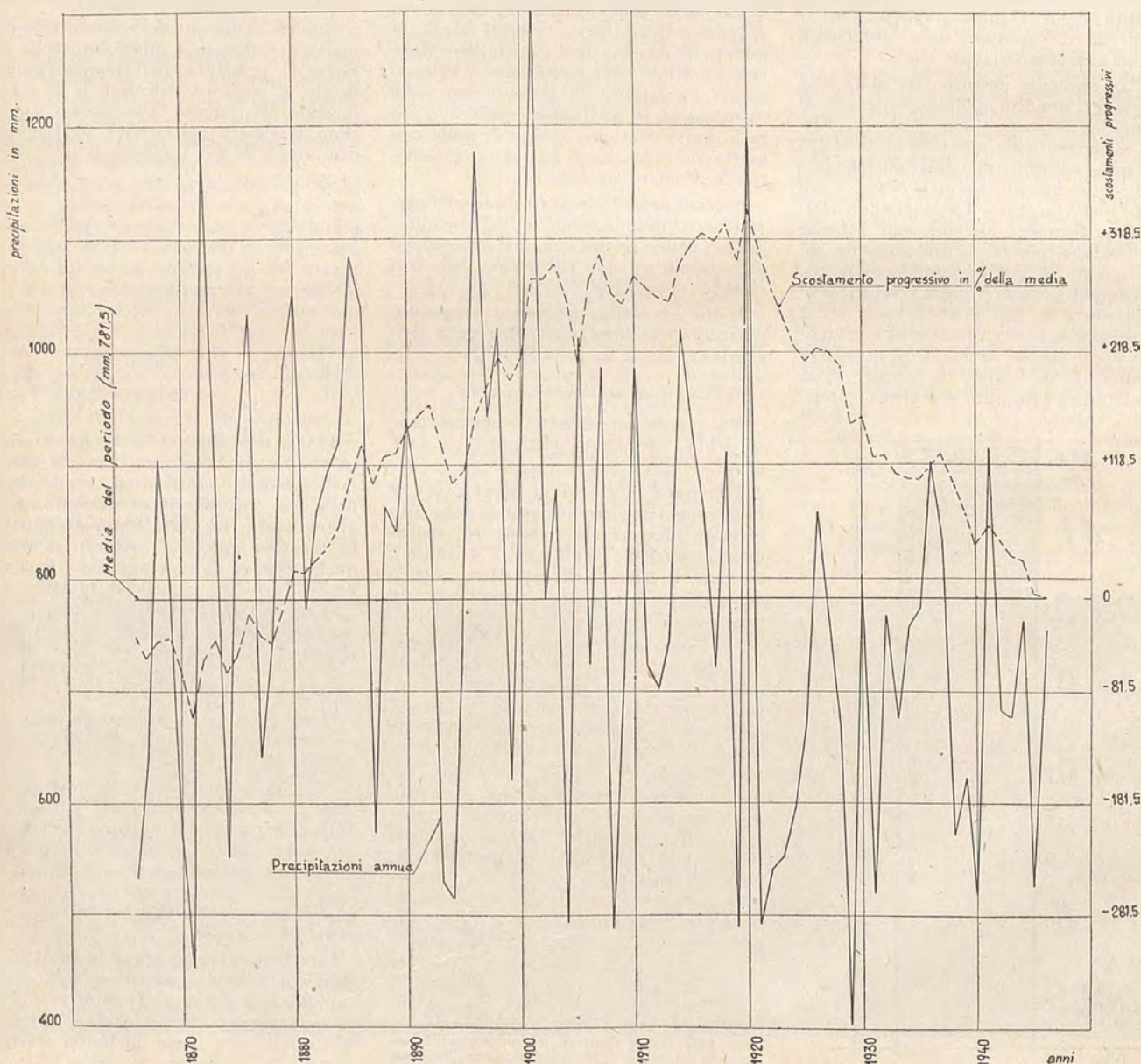


Fig. 1 — Precipitazioni annuali a Moncalieri dal 1866 al 1946.

II) Le precipitazioni annuali.

1) Nella fig. 1 è rappresentato un diagramma che fornisce la legge di variazione delle precipitazioni annuali per il periodo 1866-1946; sulla figura è segnata a tratti la linea degli scostamenti progressivi percentuali dalla media del periodo. Il valore più basso dei totali annui è stato rilevato nel 1929 con mm. 403,8; mentre il massimo si ebbe nel 1901 ed è uguale a mm. 1299,2; l'escursione massima è quindi di millimetri 895,4. Espressi in percentuale della media del periodo (mm. 781,5) il massimo ed il minimo suddetti sono uguali rispettivamente al 166 % ed al 51 %.

L'andamento delle curve accenna ad un periodo di piovosità relativamente scarse che finisce verso il 1871; successivamente le precipitazioni aumentano e presentano valori complessivamente elevati sino al 1920; ha qui inizio un periodo di piogge più scarse che perdura tutt'ora.

Il fenomeno è anche ben confermato dalla tabella I in cui sono riportate le

TABELLA I

Periodo	Pioggia tot. nel periodo mm.	Valore medio mm.
1866-1870	3437,9	687,5
1871-1880	8476,5	847,6
1881-1890	8790,1	879,-
1891-1900	8332,6	833,2
1901-1910	8353,6	835,3
1911-1920	8287,4	828,7
1921-1930	6358,9	635,9
1931-1940	6951,6	695,1
1941-1946	4320,1	720,0
Totale mm.	63.308,7	

Media generale nel periodo:

1866-1946	mm. 781,5
1866-1920	mm. 830,5
1921-1946	mm. 678,-

piogge totali nei decenni dal 1871 al 1940 ed i valori medi per ogni decennio; da essa si rileva che mentre nel periodo 1871-1920 le medie decennali furono sempre superiori alla media generale del

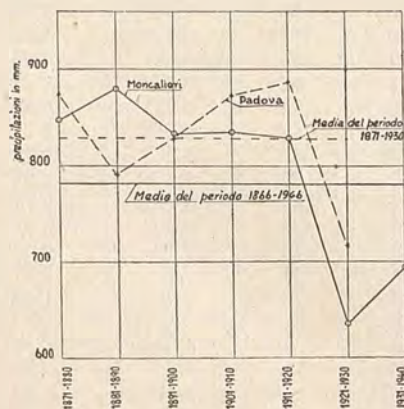


Fig. 2 — Medie decennali delle precipitazioni annue a Moncalieri e a Padova.

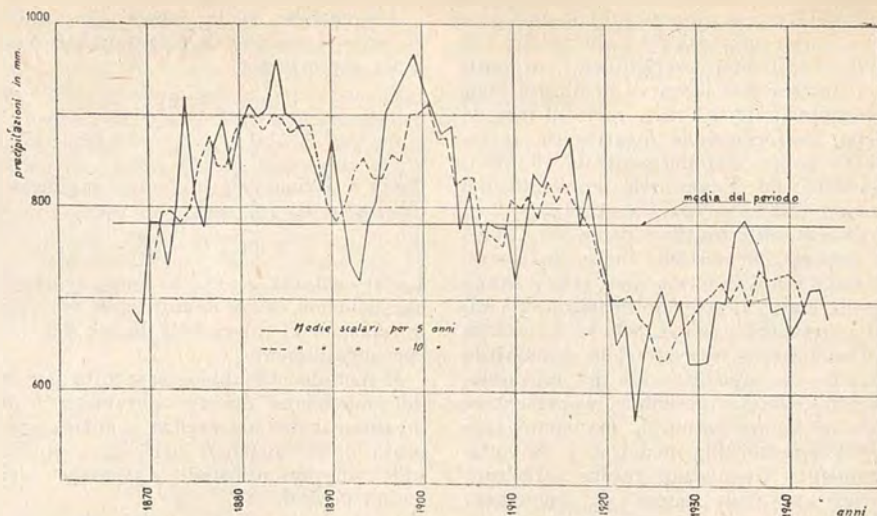


Fig. 3 — Medie scalari delle precipitazioni a Moncalieri per gruppi di 5 e 10 anni.

periodo 1866-46 (mm. 781,5), le medie decennali del periodo successivo al 1920 sono nettamente inferiori.

I valori di queste medie vennero riportati nella fig. 2, da cui risultano evidenti le differenze dei due periodi rispettivamente anteriori e posteriori al 1920. Sulla stessa figura furono indicate le medie decennali delle piogge a Padova dal 1871 al 1930, ricavate dalla Tab. I pubblicata da Crestani, Ramponi e Venturelli (4); risulta che anche per Padova il decennio 1921-30 ha dato luogo a precipitazioni nettamente inferiori a quelle dei decenni compresi tra il 1871 e il 1920.

Anche per Roma in base alle precipitazioni del periodo 1825-1924, è stato rilevato (5) che dal 1825 al 1872 circa si ebbe un periodo di precipitazioni relativamente scarse, mentre invece dal 1872 fino al 1924 si verificarono piogge più abbondanti.

Non si deve però ritenere che il fenomeno abbia avuto un carattere generale analogo per tutta Italia, perchè ad es. l'esame delle osservazioni pluviometriche dell'Oss. Meteorologico di Bari, durante il cinquantennio 1885-1934 ha messo in evidenza (6) un periodo di precipitazioni meno abbondanti dal 1885 sino al 1914, mentre dal 1915 in poi si è verificato l'opposto.

Sulla fig. 3 sono stati indicati i valori medi scalari delle precipitazioni calcolate per gruppi di 5 e di 10 anni, seguendo il procedimento della perequazione con medie mobili proposto da Wittstein (7) ed avente lo scopo di eliminare gli errori di rilevazione e le perturbazioni accidentali che possono aver alterato l'andamento di un fenomeno. In base a questo metodo si viene ad attribuire ad un determinato anno, il valore medio delle precipitazioni ottenute in un gruppo di anni consecutivi, di cui l'anno in questione è quello centrale.

(4) CRESTANI, RAMPONI e VENTURELLI, *Le precipitazioni atmosferiche a Padova*, «Magistrato alle Acque», Ufficio Idrografico, Roma 1935.

(5) A. PICCOLI, *Precipitazioni massime e minime con durata da uno a dodici mesi consecutivi per Roma nel periodo 1825-1924*, Ministero dei Lav. Pubb., «Memorie e studi idrografici», Pubb. 2, vol. VIII, pag. 61.

(6) V. DE RISO, *Linee segnalatrici delle possibilità pluviometriche per Bari*, Min. dei Lav. Pubb., «Memorie e studi idrografici», Pubb. 2, vol. X, pag. 93.

(7) VINCI, *Manuale di statistica*, 1939, pag. 232.

Anche da questa rappresentazione risulta evidente la notevole diminuzione delle precipitazioni dopo il 1920. Non si è ritenuto di dover fare il calcolo per gruppi di anni n superiori ai 10, in quanto dato il periodo di anni a disposizione e data la impossibilità di perequare gli estremi $n/2$ anni della serie, sarebbe rimasto disponibile un numero di dati troppo limitato.

2) Un elemento importante per la elaborazione di osservazioni pluviometriche è la ricerca di funzioni di frequenza e di durata teorica, che possano servire a rappresentare la distribuzione degli eventi. A tale scopo sono state raccolte (tab. 2) le frequenze e le durate delle precipitazioni annuali per intervalli di 50 mm. di altezza. Le frequenze vennero riportate in un istogramma (fig. 4) sul quale la linea tratteggiata rappresenta le frequenze relative agli intervalli di 50 mm., invece la linea continua indica le frequenze per gli intervalli di 100 mm. Dall'esame delle due linee, e specialmente dalla seconda appare che la forma della distribuzione probabilmente

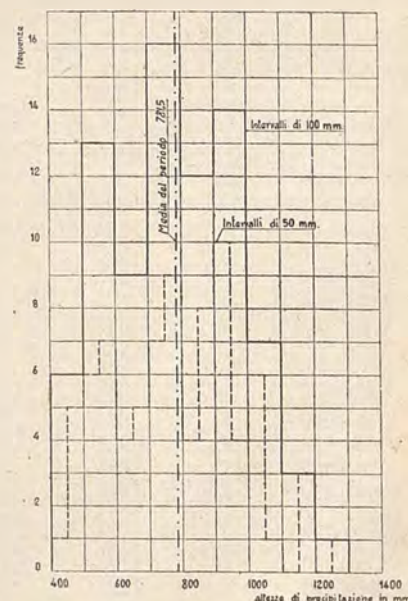


Fig. 4 — Frequenze delle precipitazioni annuali a Moncalieri.

dovrebbe essere rappresentabile mediante una curva plurimodale asimmetrica (8).

Fra i diversi procedimenti proposti per determinare la curva di durata delle precipitazioni (9) è stato scelto il metodo della trasformazione logaritmica, introdotto come metodo generale di studi statistici da Edgeworth, applicato nel campo idrologico da Gibrat (10).

Si è ritenuto inutile esporre per disteso il metodo, ormai ben noto, in specie dopo gli studi di Evangelisti (11) e le sue applicazioni alle precipitazioni (12 e 13) ed ai regimi fluviali (14).

Qui basterà ricordare che se x è la altezza di precipitazione in un anno, che in genere è preferibile rappresentare non in valore assoluto, ma come rapporto rispetto alla media, e y la corrispondente frequenza, questa sarà rappresentata dalla curva di frequenza:

$$1) \quad y = \varphi(x)$$

Da questa mediante integrazione rispetto ad x si passa alla curva di durata:

$$Y = \Phi_1(x)$$

Di consueto l'integrazione viene eseguita partendo dal valore massimo di x ; allora la Y , che corrisponde ad un generico valore di x , è il rapporto tra il numero di anni in cui la variabile è risultata non minore di x e il numero totale di anni di cui si posseggono le osservazioni, in altri termini Y rappresenta la probabilità che in un anno scelto a caso la precipitazione media annua superi il valore di x .

(8) L. LIVI, *Elementi di statistica*, pag. 244.

(9) Una vasta bibliografia si trova nella memoria di TONINI: *Elementi per l'elaborazione statistica dei dati caratteristici dei corsi d'acqua, con particolare riferimento agli eventi rari* «L'Energia elettrica», 1939, pag. 190.

(10) GIBRAT, *Aménagement hydroélectrique. Statistique mathématique et calcul des probabilités*, «Revue Générale de l'Electricité», 1932.

(11) EVANGELISTI, *Sopra una particolare rappresentazione matematica di serie statistiche asimmetriche*, «Tecnica Italiana», Aprile 1933.

(12) EVANGELISTI, *La pluviometria estiva della pianura Emiliana*. Relazione al 11 Congresso Nazionale delle Irrigazioni, Bologna 1940.

(13) EVANGELISTI, *L'andamento delle precipitazioni nella pianura Emiliana*, «Accademia di Agricoltura di Bologna», 1941.

(14) EVANGELISTI, *Sopra le approssimazioni statistiche dei regimi fluviali*, «L'Energia Elettrica», 1942, pag. 57.

L'equazione della curva di durata secondo il metodo di Edgeworth è data dalla espressione:

$$2) \quad Y = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_z^{+\infty} \frac{e^{-z^2}}{z} dz$$

dove z è una variabile ausiliaria legata alla x dalla relazione:

$$3) \quad z = a \log_{10}(x - x_0) + b$$

Le tre costanti a , x_0 , b sono parametri che debbono essere definiti caso per caso in relazione ai valori delle durate ricavati sperimentalmente.

Il metodo che abbiamo seguito per la determinazione dei tre parametri è di massima il metodo grafico analitico proposto da Evangelisti nel citato studio sulle rappresentazioni statistiche dei regimi fluviali.

I principali calcoli relativi alla curva di frequenza sono riportati nella tab. 2 in cui sono indicati gli intervalli di precipitazione considerati, il valore Δx degli intervalli, il valore medio x di ogni intervallo. Nella quarta colonna vennero indicate le frequenze assolute, per ogni intervallo, il valore di ciascuna è uguale all'area compresa tra la curva di frequenza e le ordinate passanti per gli estremi dell'intervallo, moltiplicata per il numero degli anni, essa vale quindi $81 \varphi(x) \Delta x$. Nella quinta colonna furono calcolati i valori per ogni intervallo della espressione $81 \varphi(x) \Delta x$, la loro sommatoria divisa per 81 è il momento statico della curva di frequenza, preso rispetto alla verticale della precipitazione nulla, esso definisce senz'altro il valore della precipitazione annua media:

$$A = \frac{64375}{81} = 794 \text{ mm/anno}$$

Nella sesta colonna furono calcolati i valori, per ogni intervallo, delle espressioni $81 x^2 \varphi(x) \Delta x$, la loro sommatoria, divisa per 81 fornisce il momento d'inerzia della curva di frequenza rispetto alla verticale della precipitazione nulla; essendo noto A il valore del momento di inerzia μ_2 della curva di

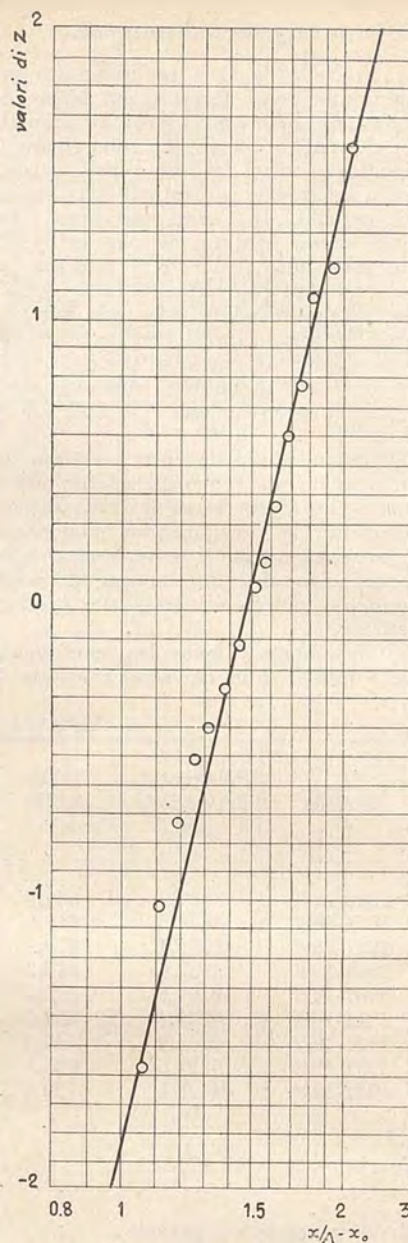


Fig. 5 — Pioggie annuali - Regularizzazione con il metodo della trasformata logaritmica.

PIOGGIE ANNUALI A MONCALIERI

TAB. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Intervalli di altezza di precipitaz.	Valore Δx dell'int.	Valore medio x dell'interv.	Frequenza in anni $81 \varphi(x) \Delta x$	$81 x \Delta(x) \Delta x$	$81 x^2 \varphi(x) \Delta x$ 10^{-2}	Altezza di precipit. x	Altezza di precipitaz. riferita alla media x/A	Durata		Valori di Z
								anni	valore assoluto	
0- 400	—	—	0	0	0	400	0.503	81	1,000	— ∞
400- 450	50	425	1	425	1.806	450	0.566	80	0,987	— 1,57
450- 500	»	475	5	2375	11.281	500	0.629	75	0.925	— 1,02
500- 550	»	525	6	3150	16.537	550	0.692	69	0.851	— 0,73
550- 600	»	575	7	4025	23.143	600	0.755	62	0.765	— 0,51
600- 650	»	625	4	2500	15.625	650	0.818	58	0.715	— 0,40
650- 700	»	675	5	3375	22.781	700	0.881	53	0.654	— 0,27
700- 750	»	725	7	5075	36.793	750	0.944	46	0.567	— 0,12
750- 800	»	775	9	6975	54.056	800	1.007	37	0.456	+ 0.08
800- 850	»	825	4	3300	27.225	850	1.071	33	0.407	+ 0,17
850- 900	»	875	8	7000	61.250	900	1.133	25	0.308	+ 0.35
900- 950	»	925	10	9250	85.562	950	1.196	15	0.185	0.63
950-1000	»	975	4	3900	38.025	1000	1.260	11	0.135	0.77
1000-1050	»	1025	6	7150	73.287	1050	1.323	5	0.061	1.08
1050-1100	»	1075	1	1075	11.556	1100	1.386	—	—	—
1100-1150	»	1125	0	—	—	1150	1.448	4	0.049	1,17
1150-1200	»	1175	3	3525	41.418	1200	1.510	—	—	—
1200-1250	»	1225	0	—	—	1250	1.576	1	0.012	1.59
1250-1300	»	1275	1	1275	16.256	1300	1.636	0	0	+ ∞
			81	64375	536.601					

frequenza rispetto alla verticale per A sarà dato nel nostro caso da:

$$\mu_2 = \frac{53.660.100}{81} - A^2 = 32.034 \text{ mm}^2/\text{anno}^2.$$

Da questi valori si può ricavare la dispersione σ e il coefficiente di dispersione C_d , cioè:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\mu_2}{n}} = 178,9$$

$$C_d = \frac{\sigma}{A} = 0,225$$

Sulla tabella 2 sono pure indicate le altezze di precipitazione massima di ogni intervallo in mm. e il loro valore riferito alla media; le durate in anni e il loro valore riferito agli 81 anni complessivi del periodo. In base alle tabelle che forniscono i valori di $y = \varphi(z)$ e che si trovano riportati in molti testi di statistica o nelle citate memorie di Tonini e di Evangelisti, si possono ricavare le z che corrispondono ai vari valori sperimentali delle durate y , riferite agli 81 anni del periodo considerato.

La determinazione del valore di x_0 più conveniente per la regolarizzazione della curva di durata, è stato fatto per tentativi, ponendo per x_0 diversi valori e si è trovato che il miglior allineamento si ottiene per $x_0 = -0,5$. Si potrebbe allora ricavare i valori di a e b dalla retta di compenso tracciata fra i punti sperimentali, oppure si può determinarli ricordando che essendo conosciuto il coefficiente di dispersione C_d , nel nostro caso uguale a 0,225, deve essere, come è noto (15):

$$K = \frac{C_d}{1 - x_0}$$

$$a = \sqrt{\frac{1}{2 \log_{10} e \log_{10} (K^2 + 1)}}$$

$$b = \frac{1}{4a \log_{10} e} - a \log_{10} (1 - x_0)$$

Si è trovato $a = 10,9$; $b = -1,866$; con che la equazione (3) per le piogge annuali a Moncalieri può essere scritta nella forma:

$$z = 10,9 \log_{10} \left(\frac{x}{A} + 0,5 \right) - 1,866.$$

Nella rappresentazione semilogaritmica di fig. 5 è stata disegnata la retta regolarizzatrice ed i punti sperimentali; la figura conferma la possibilità, già rilevata dal Coutagne (16), di caratterizzare mediante la trasformazione logaritmica la variabilità delle precipitazioni. Sembra però che ciò sia possibile solo per le precipitazioni relative alle zone temperate.

Luigi Ferroglio

(15) EVANGELISTI, *Sopra una particolare rappresentazione matematica di serie statistiche asimmetriche*, « *Tecnica Italiana* », Aprile 1938.

(16) COUTAGNE - *Comment caractériser la variabilité intrinsèque des précipitations*. Revue Générale de l'Hydraulique - 1937 - pag. 203.

NOTIZIARIO DEGLI ORDINI DEL PIEMONTE

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Assemblea generale del 17 novembre 1947.

Il Presidente del Consiglio cessante, Bigatti, riferì sull'attività svolta per la tutela della professione, per il miglioramento sia delle tariffe professionali che delle condizioni degli impiegati, e per la difesa contro gli eccessivi accertamenti fiscali, problemi per la cui soluzione stanno interessandosi presso i competenti Ministeri tutti gli Ordini d'Italia insieme alla Commissione Centrale di Roma.

Il Segretario, Ratti, espone i dati della situazione finanziaria dell'Ente, facendo presente la necessità di riscossione delle quote in sospenso perchè l'Ordine possa svolgere i suoi compiti.

Dopo ampia discussione di tutte le questioni morali ed economiche, e per l'inquadramento dei problemi nell'ambito delle leggi, si passò alla elezione del nuovo Consiglio, che risulta composto dai colleghi: Bigatti, Corte, Pattarelli, Ratti e Rondelli. Il Consiglio ha riconfermato nelle cariche di Presidente e Segretario rispettivamente i colleghi Bigatti e Ratti.

Bollettino prezzi - Poichè a fine febbraio si redigerà un bollettino prezzi (che dovrebbe essere aggiornato poi trimestralmente) si prega già sin d'ora i colleghi di voler ritornare per tale epoca il bollettino dello scorso anno con i prezzi medi correnti sulle piazze di loro residenza, completandolo con le voci che crederanno opportuno aggiungere.

Allo scopo di diminuire le spese di pubblicazione, si prega pure i colleghi di voler procurare inserzioni di ditte da segnalare, avvisando che al Bollettino sarà data ampia diffusione.

Aggiornamento della tariffa professionale e parcelle - L'Assemblea di tutti gli Ordini degli Ingegneri dell'Alta Italia, tenutasi a Milano il giorno 11 maggio 1947, ha deliberato all'unanimità di rigettare il D.L.P. 27 giugno 1946, n. 29, e di continuare ad adottare le tariffe del 1932 aggiornate con opportuni moltiplicatori della colonna degli importi a percentuale e delle tariffe a vacazione. Per il momento è parsa equa la cifra di L. 500 per le vacanze orarie, ed il moltiplicatore venti per gli importi a percentuale (che sono gli stessi della tariffa 1946).

Si è deliberato di consigliare ai vari Ordini tali criteri per la compilazione delle parcelle e la revisione di quelle in contestazione, il che è stato sinora fatto senza dar luogo ad inconvenienti.

Allo scopo di venire incontro al desiderio di alcuni colleghi si è allestito uno schema di parcella per lavori di costruzione. Detto modulo reca a tergo le indicazioni principali per le diverse varianti successivamente portate alla tariffa a vacanze ed a percentuale dal 1° gennaio 1946 a tutt'oggi. Tale modulo potrà essere ritirato presso l'Ordine degli Ingegneri.

Imposte - Per l'imposta entrata si è in attesa di risposta da parte del Ministero delle Finanze, al quale l'assemblea dei consigli degli Ordini del Piemonte e della Liguria, tenutasi il 15 novembre u.s. in Torino, ha domandato che l'accertamento avvenga moltiplicando per 1,5 + 2 quello della ricchezza mobile. Pertanto l'Ordine ha chiesto all'Ufficio Bollo di Alessandria di sospendere gli accertamenti. Si rende noto: che dal gennaio 1947 è ammessa la rivalsa dell'imposta entrata anche se pagata in abbonamento, che l'addizionale dell'1% recentemente istituita è andata in vigore il 28 novembre.

Per la ricchezza mobile i colleghi possono ricorrere, entro il marzo 1948, contro la rivalutazione, in base al coefficiente del reddito, se eccessiva e non rispondente al loro effettivo reddito, chiedendo che l'imponibile per il 1947 venga mantenuto nella cifra a ruolo 1946. In tale caso verrà per intanto restituito quanto versato.

Come è noto a partire del 1° gennaio 1947 l'aliquota è stata ridotta dal 16 al 12%. Il minimo imponibile è stato elevato, con decorrenza dal 1° febbraio 1947, da L. 8.000 a L. 36.000. Sono state accordate le seguenti detrazioni sui redditi compresi da L. 36.000 a L. 150.000.

L. 25.000	per redditi da L.	36.000	a L.	60.000
» 20.000	»	»	»	60.001
» 15.000	»	»	»	75.001
» 10.000	»	»	»	100.001
				150.000

Nel convegno di Torino si è pure deliberato di domandare che siano modificate le disposizioni di cui sopra, applicando le agevolazioni concesse agli operai ed impiegati, e cioè:

1) sia dichiarato esente un ammontare annuo di L. 240.000, e che esso costituisca nel medesimo tempo il minimo imponibile;

2) sia classificato il reddito in categoria C 2 anzichè in C 1, nel qual caso l'aliquota scenderebbe all'8% come per gli impiegati.

Sede - Si annuncia che quanto prima ritornerà in funzione la vecchia sede in comune con gli altri professionisti, nei locali di via Alessandro III, num. 1 - tel. 21-16.

Quota 1948 - È stata stabilita in L. 500 per i professionisti e capi azienda e L. 250 per gli impiegati.

LEGGI E DECRETI

Approvazione delle norme di unificazione dei criteri di calcolo dei gradi di sicurezza delle funi degli impianti funiviari. — (D. M. 22 dicembre 1947, n. 2515).

IL MINISTRO SEGRETARIO DI STATO PER I TRASPORTI

Visto il decreto Ministeriale 15 maggio 1929, n. 1269, che approva il regolamento tecnico per l'impianto e l'esercizio di funivie destinate al trasporto in servizio privato delle merci nonché delle persone addette alle Aziende esercenti le funivie stesse;

Visto il decreto Ministeriale 15 maggio 1929, n. 1270, che approva il regolamento tecnico per l'impianto e l'esercizio delle funicolari terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto delle persone;

Visto il decreto Ministeriale 5 marzo 1931, n. 281, col quale vengono approvate le norme per l'impianto e l'esercizio degli ascensori destinati al trasporto di persone;

Visto il decreto Ministeriale 31 agosto 1937, n. 2672, che approva il regolamento per le funivie in servizio pubblico destinate al trasporto di persone;

Visto il decreto Ministeriale 14 giugno 1940, n. 2979, col quale le norme relative all'accettazione e alle prove delle funi, nonché quelle per le teste fuse e le impalmature, contenute nella parte III cap. 1 e 2 del Regolamento approvato col decreto Ministeriale 31 agosto 1937, n. 2672, sono estese, con talune limitazioni ed eccezioni, a tutti i mezzi di trasporto con trazione a funi;

Visto il decreto Ministeriale 10 settembre 1946, n. 1184, che approva le nuove norme tecniche per l'impianto e l'esercizio delle slittovie e sciovie ed altri mezzi di trasporto terrestre a funi senza rotaie;

Ritenuta l'opportunità di unificare i criteri di calcolo dei gradi di sicurezza delle funi;

Sentita la Commissione per le funicolari aeree e terrestri;

DECRETA:

Sono approvate le norme di unificazione dei criteri di calcolo dei gradi di sicurezza delle funi degli impianti funiviari.

Roma, 22 dicembre 1947.

Il Ministro: CORBELLINI.

Norme per l'unificazione dei criteri di calcolo dei gradi di sicurezza delle funi di tutti i mezzi di trasporto con trazione a funi.

1. *Funivie destinate al trasporto in servizio privato delle merci nonché delle persone addette alle aziende esercenti le funivie stesse.*

Le norme relative alla verifica di stabilità delle funi portanti o traenti di cui al n. 5 del capo II del Regolamento

tecnico per le funivie destinate al trasporto in servizio privato delle merci nonché delle persone addette alle Aziende esercenti le funivie stesse, approvato con D. M. 15 maggio 1929, numero 1269, vengono modificate come segue:

a) il punto a) del n. 5 sopra citato è così modificato:

« Subordinatamente all'osservanza delle norme stabilite ai seguenti punti, il calcolo della tensione unitaria massima delle funi deve essere eseguito con esclusione delle sollecitazioni di flessione, e si ottiene soltanto dividendo per la sezione metallica della fune (esclusi eventuali nuclei di fili di acciaio dolce) lo sforzo totale massimo assiale sopportato dalla fune.

Il quoziente del peso a pieno carico dei carrelli per il numero delle ruote di questi non dovrà di norma superare un centesimo della tensione minima della portante; ma nel caso di particolari esigenze tecnico-economiche di impianto potrà derogarsi a questa disposizione.

Il rapporto tra il diametro delle puleggie motrici e di rinvio delle funi di trazione e delle puleggie di rinvio delle funi tenditrici ed il diametro dei fili componenti le funi stesse, non dovrà essere minore di 1200 ».

b) il secondo comma del punto c) del n. 5 del capo II sopra citato è così modificato:

« I rulli guidafune delle funi traenti e della zavorra dovranno avere diametro non minore di 300 volte il diametro del filo e non minore di 200, qualora siano muniti di anelli di gomma e dovranno essere disposti su ogni appoggio in modo ed in numero tale da evitare che per ogni rullo la deviazione angolare della fune superi il valore di 7° ».

c) il terzo comma del punto d) del numero 5 del capo II sopra citato è così modificato:

« Il grado di stabilità dovrà calcolarsi assumendo come sezione metallica delle funi quella originale diminuita della somma dei fili visibili riscontrati rotti su quattro volte il passo del filo nel trefolo cordato ».

2. *Funicolari in servizio pubblico destinate al trasporto di persone.*

Le norme relative alla verifica di stabilità delle funi di trazione, di cui al punto f) del capo II della parte II del Regolamento tecnico per l'impianto e l'esercizio delle funicolari terrestri in servizio pubblico destinate al trasporto di persone approvato con D. M. 15 maggio 1939, n. 1270, vengono modificate come segue:

a) il secondo comma del citato punto f) è così modificato:

« Il grado di stabilità ossia il rapporto tra il carico somma della resistenza dei fili componenti la fune (esclusi eventuali nuclei di fili di acciaio dolce) e la massima tensione principale totale

(cioè esclusa la sollecitazione di flessione sulle puleggie) dovrà risultare non minore di 8 ».

b) il settimo comma del citato punto f) è così modificato:

« Il grado di stabilità si calcolerà in base allo sforzo massimo di tensione di cui sopra assumendo come sezione metallica della fune quella originale diminuita della somma delle sezioni del massimo numero di fili visibili riscontrati rotti su quattro volte il passo del filo nel trefolo cordato ».

3. *Ascensori in servizio pubblico destinati al trasporto di persone.*

Le norme relative alla verifica di stabilità delle funi di cui al n. 14 della parte II delle Norme per l'impianto e l'esercizio in servizio pubblico degli ascensori destinati al trasporto di persone approvate con D. M. 5 marzo 1931, n. 281, vengono modificate come segue:

a) il primo comma del punto c) del citato numero 14 delle Norme è così modificato:

« Le funi devono essere calcolate in base alla tensione statica massima principale. Il grado di stabilità ossia il rapporto tra il carico somma della resistenza dei singoli fili componenti le funi e la massima tensione principale totale (cioè quella dovuta al peso massimo) dovrà essere non minore di 10 ».

b) il quarto comma del punto c) del citato numero 14 delle Norme è così modificato:

« La verifica si eseguirà sulla base dello sforzo massimo di tensione, assumendo come sezione metallica della fune quella originale diminuita della somma delle sezioni del massimo numero di fili visibili riscontrati rotti su quattro passi del filo nel trefolo cordato ».

4. *Sciovie.*

La norma relativa alla verifica di stabilità delle funi per sciovie di cui al punto 3° della parte II delle nuove Norme tecniche per l'impianto delle slittovie, sciovie ed altri mezzi di trasporto terrestre a funi senza rotaie approvate con D. M. 10 settembre 1946, n. 1184, è così modificata:

« La fune del tipo flessibile deve avere un grado di stabilità non minore di 5 calcolato come rapporto tra il carico somma della resistenza dei singoli fili componenti la fune e la massima tensione principale totale, e deve essere sostenuta in linea da rulli portati da opportuni sostegni. I rulli devono essere costruiti e disposti in modo da impedire lo scarucolamento della fune.

Le funi possono essere mantenute in servizio fino a quando il grado di sicurezza non risulti inferiore a 4,5.

La verifica si eseguirà sulla base dello sforzo massimo di tensione di cui sopra, assumendo come sezione metallica della fune quella originale diminuita della somma delle sezioni del massimo numero dei fili visibili riscontrati rotti su quattro passi del filo nel trefolo cordato ».

5. *Coefficienti di cordatura.*

A parziale modificazione di quanto disposto nel Regolamento per le funivie

in servizio pubblico destinate al trasporto di persone, il paragrafo 2° del capo I) della parte III, la quale con D. M. 14 giugno 1940, n. 2979, è stata estesa a tutti i mezzi di trasporto con trazione a fune, resta stabilito che per la determinazione dei carichi di collaudo delle funi debbono applicarsi i coefficienti di cordatura di cui alle tabelle U.N.I. approvate con Decreto del Capo del Governo del 18 maggio 1947.

Nel caso di impiego di funi di tipo non contemplato nelle tabelle U.N.I. restano in vigore le disposizioni del detto paragrafo II.

Nota. — I coefficienti di cordatura di cui alle tabelle U. N. I. a fianco indicate sono i seguenti:

					Coefficienti di cordatura
funi spirodali con	7 fili	U. N. I.	1493-1494		0,93
» » »	12 »	»	1495-1496		0,93
» » »	19 »	»	1497-1498		0,92
» » »	37 »	»	1499-1500		0,89
» » »	61 »	»	1501-1502		0,86
Funi a trefoli con	42 fili e 1 anima	tessile	U. N. I.	1503-1504	0,90
» » »	72 » » 1 »	»	»	1505-1506	0,88
» » »	114 » » 1 »	»	»	1507-1508	0,86
» » »	222 » » 1 »	»	»	1509-1510	0,85
» » »	366 » » 1 »	»	»	1511-1512	0,80
Funi a trefoli con	72 fili e 7 anime	tessili	U. N. I.	1513-1514	0,90
» » »	144 » » 7 »	»	»	1515-1516	0,87
» » »	180 » » 7 »	»	»	1517-1518	0,85

BOLLETTINO DEI PREZZI

Non essendo possibile, data la instabilità dei prezzi attuali emettere un listino prezzi delle opere compiute, aggiornato ogni due mesi, viene 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. I prezzi riportati sono stati ricavati dalle informazioni avute dalle principali ditte di approvvigionamento del Piemonte.

ELENCO DEI PREZZI ELEMENTARI NELLA CITTÀ DI TORINO NEL GIUGNO 1948

A — Mano d'opera (operai edili)

I prezzi sono comprensivi di tutte le variazioni sopravvenuti fino al 1° Giugno 1948. Nelle quotazioni riportate sono incluse spese generali ed utili dell'impresa.

Operaio specializzato	L/h.	290 —
Operaio qualificato	»	270 —
Manovale specializzato	»	260 —
Manovale comune	»	240 —
Garzoni dai 18 ai 20 anni	»	216 —
Garzoni dai 16 ai 18 anni	»	178 —

Data la scarsa richiesta di prestazioni in gare di appalto si sono stipulati contratti in economia con riduzioni anche del 15 % sui prezzi sopra elencati.

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.	640 —
Sabbia vagliata di fiume	»	750 —
Ghiaietto per c. a. vagliato di fiume	»	750 —
Ciottoli per acciottolato	»	920 —
Sabbione di cava non lavato	»	300 —

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.	52.000 —
Pietra come sopra ma di Malanaggio	»	60.000 —
Marmo bianco leggermente venato in lastre per pedate di scale, semplicemente levigate su una faccia, su una costa e su una testa a squadra, con spigolo superiore leggermente arrotondato:		
spessore cm. 4	L/mq.	3.400 —
spessore cm. 3	»	3.100 —
Marmo come sopra per alzate, rifilate		

sulle coste, levigate su una faccia:

spessore cm. 2	L/mq.	2.900 —
Marmo in lastre di dimensioni normali, semplicemente rifilate sulle coste, lucidate su di una faccia; spessore cm. 2; per pavimenti:		
Marmo bardiglio corrente	»	2.900 —
Davanzali in botticino lucidati su una faccia e per frontalino: di 3 cm. di spessore	»	3.600 —

Leganti ed agglomerati (sacchi compresi - esclusa calce bianca)

Calce bianca in zolle (Piasco)	L/ql.	—	950
Calce idraulica macinata tipo 100	»	800	850
Cemento tipo 500	»	1.100	1.200
Cemento tipo 680	»	1.200	—
Cemento fuso	»	3.400	—
Gesso	»	450	500
Scagliola	»	650	—

Laterizi ed affini

Mattoni pieni 6 × 12 × 24 a mano al mille	L.	6.500	7.000
Mattoni pieni di ricupero (compreso le teste) al mille	»	—	3.400
Mattoni semipieni 6 × 12 × 24 al mille	»	6.000	6.700
Mattoni forati a due fori 6 × 12 × 24 al mille	»	5.500	6.000
Mattoni forati a 4 fori 8 × 12 × 24 al mille	»	6.200	6.800
Tegole curve comuni (coppi) al mille	»	10.000	11.000
Tegole piane 0,42 × 0,25	»	16.000	18.000
Copponi (colmi per tegole curve) caduno	»	—	—
Colmi per tegole piane, caduno	»	36	40
Tavole tipo Perret da 2,5 cm. di spessore, al mq.	»	160	200
Blocchi per c. a. con alette o fondelli per ogni cm. di spessore, al mq.	»	24	—
Blocchi forati laterizi per formazione di travi armate da confezionarsi a piè d'opera:			
da 8 cm. di spessore al mq.	»	208	212
per spessori da cm. 12 compreso in più per ogni cm. di spessore al mq.	»	26	—

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.	—	37.000
seconda scelta da lavoro . . .	»	—	30.000
terza qualità per casseri . . .	»	18.000	20.000
cortame	»	14.000	18.000
Tavolame di pioppo rifilato, spessore 4 cm. lungh. commerciale (3 ml.).			
1 ^a qualità	»	—	—
Travi asciatte grossolanamente uso Piemonte; abete o larice:			
lunghezze da 4 ad 8 ml. . . .	»	14.000	15.000
» superiori agli 8 ml. . . .	»	15.000	16.000
Travi asciatte uso Trieste di abete o larice			
lunghezze da 4 ad 8 ml. . . .	»	—	15.000
» superiori agli 8 ml. . . .	»	—	16.000
Travi squadrati alla sega; spigoli commerciali; lungh. e sez. obbl.			
Abete: fino a ml. 6	»	—	19.000
oltre a ml. 6	»	—	21.000
Larice: fino a ml. 6	»	—	20.000
oltre a ml. 6	»	—	22.000
Murali in abete o larice di sezione da 5 × 7 a 10 × 10, lungh. comm. .			
»	»	19.300	—
Tondi in abete o larice fino a ml. 6			
»	»	10.000	—
Legnami compensati, levigati su di una faccia. Pioppo tre strati			
spessore mm. 3	L/mq.	350	—
» » 4	»	470	—
» » 5	»	550	—
» » 6	»	650	—
Pioppo cinque strati:			
spessore m. 5	»	630	—
» » 6	»	700	—
» » 8	»	860	—
» » 10	»	950	—
Perlinaggio in larice da 25 cm. .			
»	L/mq.	605	—

Metalli e leghe

Ferro tondo omogeneo per c. a. da			
mm. 15 a 30	L/kg.	88	105
da 8 a 14 mm.	»	94	—
da 5 7 mm.	»	97	—
Ferro tondo semiduro per c. a. da			
mm. 15 a 30	»	95	110
Travi I. N. P. mm. 200-300 (base) .	»	93	100
Ferri a L - T - Z spigoli vivi o arrotondati			
»	»	100	110
Ferro piatto di dimensioni 8-130 spessore 30-40 (base)			
»	»	95	110
Lamiere nere di spessore inferiore ai 4 mm. (base)			
»	»	150	190
Lamiere zincate da 4 a 5/10 mm. .			
compreso	»	300	370
da 6 a 10/10 mm. compreso . . .	»		
da 10 a 15/10 mm. compreso . . .	»		

Vetri

(in lastre di grandezza commerciale)

Vetri lucidi semplici spessore 1,6 - 1,9	L/mq.	630	350
Vetri lucidi semidoppi » 2,7 - 3,2	»	1.050	1.200
Vetri lucidi doppi (mezzo cristallo) .			
spessore 4,0 - 4,5	»	2.200	2.600
Vetri stampati	»	1.080	1.100
Vetri rigati pesanti da lucernario . .	»	1.250	1.350
Vetri retinati	»	1.820	2.000

Gres

Tubi in gres a bicchiere:			
Ø interno 8 cm.	L/ml.	600	650
» » 10 »	»	800	850
» » 12 »	»	900	950
» » 15 »	»	1.100	1.150
Curve Ø 8			
» 10	L/cad.	510	580
» 12	»	880	930
» 15	»	900	950
» 15	»	1.100	1.150
Sifoni con o senza ispezioni:			
Ø 8	»	1.400	1.500
» 10	»	2.100	2.200
» 12	»	2.900	3.000
» 15	»	3.200	3.300

Piastrelle in gres rosso 7,5x15 spessore 1 cm.	L/mq.	650	700
--	-------	-----	-----

Manufatti in cemento

Tubi in cemento per cm. di diametro .	L/m.	17	19
Piastrelle in cemento unicolori 20 × 20			
spessore cm. 2	L/mq.	400	420
Piastrelle in graniglia normale con scaglie di marmo fino a cm. 1,5;			
20 × 20 spessore cm. 2	»	500	520
Piastrelle a scaglia grossa fino a 3 cm. .	»	800	900
Pietrini di cemento	»	700	750

Materiali speciali

agglomerati in cemento e amianto

Lastre ondulate da 6-6,5 cm. di spessore, 0,97 × 1,22	L/cad.	480	—
Colmi per dette (ml. 0,35 × 0,97) . .	»	220	—
Lastre alla romana 5-6 cm. 0,57 × 1,22	»	300	—
Tirafondi da 11 cm.	»	25	—
Tirafondi da 9 cm.	»	23	—
Lastre piane spess. 6 mm., da 1,20 × 1,20 × 6	»	548	—

TUBI ETERNIT per fognatura				PEZZI SPECIALI				
Øm/m	ml. 1	ml. 2	ml. 3	Curve aperte o chiuse	Braghe semplici	Giunti a squadra	Paralleli	Sifoni Torino
80	285	540	770	180	340	320	245	775
100	370	700	1000	230	445	380	305	990
125	445	855	1215	265	485	450	360	1115
150	535	1020	1460	340	595	575	450	1260
200	810	1545	2210	520	900	680	590	1620
250	1060	2020	2280	665*	1260	1350	1010	2880
300	1435	2745	3915	845*	1765	1530	1260	3420

* tali prezzi sono per curve aperte; per curve chiuse sono rispettiv. 720 e 900.

CANNE FUMARIE				PEZZI SPECIALI			
Øm/m	ml. 1	ml. 2	ml. 3	Curve aperte o chiuse	Braghe semplici	Paralleli	Raccordi retti e obliqui
60	200	370	530	140	235	180	215
100	295	565	805	190	335	245	325
150	390	745	1060	250	460	340	450
200	515	985	1405	380	665	450	610

CANNE FUMARIE				PEZZI SPECIALI			
Sezioni cm.	ml. 1	ml. 2	ml. 3	Manicotti	Curve aperte o chiuse	Paralleli	Raccordi retti e obliqui
10 × 10	290	580	870	95	240	325	415
20 × 20	580	1160	1740	145	415*	700	775
30 × 30	1165	2330	3495	215	575*	830	970

* tali prezzi sono per curve aperte; per curve chiuse sono rispettiv. 430 e 665.

Nota: Sui prezzi dei materiali indicati nelle tabelle si applichi lo sconto del 22 %.

Agglomerati speciali

POPULIT - Pannelli 200 × 50			
spessore cm. 1,5	L/mq.	300	—
» » 2	»	340	—
» » 3	»	520	—
» » 5	»	590	—
» » 8	»	—	—
ERACLIT - Pannelli 200 × 50			
spessore cm. 1,5	»	300	—
» » 2,5	»	370	—
» » 5	»	590	—

Piastrelle ceramiche

Piastrelle ceramiche bianche 15 × 15			
liscie (porcellana)	L/mq.	1.900	2.000

Piastrelle in terra smaltata tipo Sas-
suolo: 15 x 15 L/mq. 1.600 1.700

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 1 ^a qualità	L/mq.	3.400	3.900
Telaio c. s. in legno rovere nazion.	»	4.300	4.700
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 (vern. esclusa) compreso l'onere d'assistenza alla posa del falegname; misure sui fili esterni del telarone della chiambrana	L/mq.	5.900	6.800
Id. id., ma con pannelli doppi in compensato di 7 mm. di spessore con ossatura cellulare	»	6.300	7.200
Porte a bussola su telaio con cornice coprigiunto in rovere nazionale ad un solo battente con pannelli a vetro o in compensato a uno 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 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	»	5.800	6.700
Sovraprezzo in aumento (o in diminuzione ai serramenti dei numeri precedenti per ogni 5 mm. di aumento (o di diminuzione) dello spessore	»	6 %	—
Diminuzione di prezzo ai serramenti dei numeri precedenti se al posto di rovere nazionale verrà impiegato larice nostrano o castagno	»	22 %	—
Aumento di prezzo ai serramenti dei numeri precedenti se al posto di rovere nazionale verrà impiegato: a) - larice America b) - rovere di Slavonia c) - noce	»	40 % 40 % 70 %	— — —

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, esclusa verniciatura (misurato sui fili esterni chiambrana, aggiungendo sviluppo di controchiambrana e imboassaggio):

in abete	L/mq.	2.900	3.600
in pioppo	»	2.900	—
Porte interne come descritte sopra ma a pannelli di vetro con regolini vetri esclusi (misura c. s.) abete	»	3.000	3.300
Porte interne s. c. pioppo	»	3.000	—
Gelosie scorrevoli in larice nostrano spessore 5 cm. complete di robusta ferramenta compreso l'onere dell'assistenza alla posa in opera esclusa verniciatura, misurate sullo sviluppo del telaio della finestra	»	4.800	5.100
Gelosie in rovere nazionale per finestre e porte balconi su pollici a muro, dello spessore di 50 mm. con palette spessore 11 mm. quasi con palette a esse 11 mm. quasi tutte fisse, salvo poche movibili con opportuna ferramenta, chiudentesi a gola di lupo con spagnoletta in ferro per chiusura, compreso l'onere dell'assistenza alla posa del falegname, esclusa la verniciatura	»	4.700	5.000
Id. id. come al precedente ma anzichè su pollici a muro, in mazzetta con cornici di coprigiunto	»	5.000	5.300
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	»	5.400	5.900
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, esclusa verniciatura (misurato sullo sviluppo del telo) in legno di pino del Nord in legno di abete scelto	» »	— —	3.200 2.900
Persiane come sopra ma fornitura del solo telo completo di ganci in legno di pino del Nord in legno di abete scelto	» »	— —	2.600 2.100
Apparecchi a sporgere per dette	»	—	900

Apparecchi igienici sanitari e accessori

Lavabi in ceramica 50 x 40	L/cad.	—	4.600
» » » 58 x 43	»	—	5.000
» » » 64 x 46	»	—	5.350
» » » 58 x 43	»	—	5.900
Lavabi a colonna in porcellana 64 x 40	»	—	24.000
Rubinetti a collo di cigno per lavabi (cromati) da 8/8"	»	—	800
Rubinetti id. c. s. da 1/2"	»	—	900
Pilette di scarico per lavabi con catena e tappo, da 3/4"	»	—	400
Pilette id. c. s. da 1"	»	—	470

Mensole per lavabi da 35 cm. smaltate	L/cad.	—	500
Mensole id. c. s. da 40 cm.	»	—	—
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	»	—	3.000
Lavabi id. c. s. lungh. 1,50 a tre posti	»	—	11.000
Lavabi id. c. s., lungh. ml. 2,50 a cinque posti	»	—	19.000
Vasi all'inglese in ceramica	»	—	7.500
Vasi all'inglese in porcellana	»	—	8.500
Vasi all'inglese in porcell. di lusso	»	—	10.000
Vasi ad aspirazione con cassetta a zaino	»	—	—
Sedili per vasi all'inglese con coperchio, legno di faggio	»	—	1.500
Sedili id. c. s. senza coperchio	»	—	1.000
Vasi alla turca in porcellana 55 x 65	»	—	7.500
Vasi alla turca in graniglia 60 x 75	»	—	2.500
Cassette di cacciata da l. 10 in ghisa complete di rubinetto a galleggiante e catena	»	—	3.800
Tubi di cacciata in acciaio zincato	»	—	—
Orinatori a parete in porcellana 36 x 28 x 47	»	—	18.000
Orinatori con pedana 150 x 60 in graniglia	»	—	—
Spandiacqua in ottone per detti	»	—	700
Griglie in ottone per detti	»	—	10.000
Bidet normali in porcellana	»	—	—
Bidet di lusso in porcellana	»	—	—
Vasche da bagno in ghisa smaltata internamente, da rivestire, 170 x 70	»	—	—
Vasche id. c. s. a due bordi tondi	»	—	—
Gruppi bagno con doccia a telefono	»	—	—
Gruppi bagno senza doccia a telefono	»	—	—
Pilette sfioratore per scarico vasca	»	—	—
Lavelli in gres porcellanato ad una vasca, 60 x 40 x 20	»	—	10.000
Lavelli id. c. s. a 2 vasche 90 x 45 x 21	»	—	19.000
Lavelli id. c. s. a 2 vasche 110 x 45 x 21	»	—	21.000
Lavelli in graniglia con colapiatti 120 x 45	»	—	—
Id. c. s. 100 x 45	»	—	—
Id. c. s. 80 x 45	»	—	—

Pavimenti in legno (in forniture)

Tipo a spina di pesce spess. 23 mm. (escluso listellaggio di sostegno):			
in frassino	L/mq.	—	2.000
in castagno	»	—	2.700
in rovere nazionale	»	—	2.800
in faggio evaporato	»	—	2.800
in rovere di Slavonia	»	—	3.100

Pavimenti in brevetti speciali

Pavimenti in sughero in opera:			
spessore 4 mm. colore chiaro (esclusa lucidatura)	»	—	1.800
spessore 6 mm. colore chiaro (esclusa lucidatura)	»	—	2.220
Pavimenti in gomma (in forniture) colore rosso verde e nero			
spessore 4 mm. con rovescio a celle (spessore totale 8 mm.)	»	—	4.700
Pavimenti in linoleum (in opera, compresa rasatura sottofondo con materiale solfomagnesiaco)			
3 mm. di spessore	»	—	2.800
2 mm. di spessore	»	—	2.000
Tipo lincroma da rivestimenti	»	—	1.400

Prezzi dei noleggi

Noleggio di un carro a un cavallo con conducente, all'ora	L./ora	—	300
c. s. con due cavalli e conducente	»	—	550
Autocarro fino a 30 q.li con conducente, alla giornata	L.	—	8.800
Maggiorazione per rimorchio, alla giornata	»	—	5.000
Autocarro fino a 60 q.li, alla giornata	»	—	15.000
Maggiorazione per rimorchio, alla giornata	»	—	6.000

Lavori in ferro

Serramenti per lucernari di copertura a a shed, capriate ecc. per vetrare in serie con scomparti di vetri da cm. 50-70 circa, formati con profilati comuni a spigoli vivi e intelaiature con ferri di grossa orditura, gocciolatoi in lamierini piegati da forte spessore, cerniere di sospensione in ghisa con attacchi e squadre per i comandi meccanici, squadrette fermavetri ed accessori vari, peso complessivo medio di circa Kg. 23; lavorazione, assistenza alla posa e coloratura con una mano di antiruggine	L./Kg.	55	—
Serramenti apribili a battenti o a bilico formati da profilati comuni di piccole e medie dimensioni, scomparti vetri circa cm. 50 x 50 o analoghi, con il 40 % di superfici apribili di qualsiasi peso, misura e dimensione, comprese cerniere ed accessori, ma escluse apparecchiature d'apertura; lavorazione, assistenza, posa e una ripresa di antiruggine	»	67	—
Porte a battenti, pieghevoli a libro, scorrevoli formate da profilati comuni di piccola e media dimensione con scomparti a vetri di circa cm. 50 x 50 o analoghi e zoccolo in lamiera rinforzata di qualsiasi peso, misura e dimensione, escluse serrature e parti meccaniche di comando, ma comprese cerniere ed access.; lavorazione ecc. C. S.	»	72	—
Cancelli comuni costituiti da elementi di ferro tondo, quadro, esagono; con zoccolo in lamiera rinforzata, di qualsiasi peso, misura e dimensione, escluse serrature ma comprese cerniere ed accessori; lavorazione ecc. C. S.	»	50	—
Strutture metalliche per piani di scorrimento gru, grandi orditure, intelaiature varie, tralicci o pilastri, il tutto di tipo a orditura semplice, resi montati in opera; lavorazione			
a) lavorazione saldata	»	45	—
b) lavorazione chiodata	»	50	—
Ringhiere in tubo in ferro tipo semplice senza curve ed a lavorazione saldata, peso circa Kg. 10/mc. rese in opera, esclusa forniture del materiale	»	70	—
Idem come sopra, ma con profilati normali e ad elementi formanti disegni semplici, peso circa Kg. 20/ml.; lavorazione	»	62	—
Supplemento alle 2 voci precedenti per ringhiere in monta per scale	»	20%	—

Direttore responsabile: AUGUSTO CAVALLARI - MURAT

Autorizzazione con Decreto Prefettizio N. 1125 S.T. del 4 Febbraio 1947

Casa Editrice: **DITTA FRATELLI POZZO** della Fratelli Pozzo, Salvati, Gros Monti & C. - Poligrafiche Riunite S. p. A. - Torino
Amministratore Delegato: Col. Domenico Canonica