

apparecchiature
per riscaldamento

bolla

via sacchi 38 - tel. 590.777 - 10128 torino

noleggio e ingrosso

carbone
kerosene
gas liquido
raggi
infrarossi
elettrico

prodotti di amianto-cemento		Eternit marchio depositato
lastre	ondulate e piane per coperture, rivestimenti, soffittature, pannelli, isolamento elettrico e termoacustico, torri di refrigerazione, applicazioni speciali, ecc.	
tubi	per condotte forzate, acquedotti, gasdotti, fognature, irrigazione, ventilazione, scarichi, drenaggi, pluviali, ecc.	
prodotti diversi	canne per impianti di ventilazione, cappe, camini, canne fumarie normali ed a tiraggio rinforzato, depuratori di fuliggine, pannelli, canali e tubi portacavi, recipienti, vasi per fiori, ecc.	
traverse ferroviarie	per ferrovie principali e secondarie, metropolitane, raccordi e parchi ferroviari, binari industriali, binari speciali, ecc.	
prodotti di materia plastica		
lastre FILON	ondulate traslucide di resine rinforzate con fibre di vetro e nailon	
tubi Eterplast	per liquidi e gas in pressione, scarichi, fognature, pluviali, irrigazione, ecc.	
Eternit soc. p. az. Sede in Genova Capitale Sociale L. 6.000.000.000 Int. versato	FILIALE PER IL PIEMONTE E VALLE D'AOSTA TORINO - uffici: C.so Matteotti, 28 - Telef. 51.08.81 - 52.09.61 depositi: Via Miglietti, 17 - Telef. 48.82.76 Via Monfalcone, 177 - Telef. 36.24.22 NOVARA - Viale Verdi, 28-30 - Telef. 29.2.00	

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

NUOVA SERIE . ANNO XXII . N. 12 . DICEMBRE 1968

SOMMARIO

ATTI DELLA SOCIETÀ

Manifestazioni svolte nell'anno 1968 pag. 329
Collegi scomparsi nel 1968 » 333

RASSEGNA TECNICA

E. ANTONA e P. PELACALLI - *Analisi strutturale dei cassoni alari bilongheroni soggetti a flessione in campo elastico* » 335
G. A. PUGNO - *Grafici per la predeterminazione del soleggiamento* » 341

PROBLEMI

V. BORASI - *Valore architettonico delle scale fisse come struttura distributiva secondaria* » 344

INDICE NOMINATIVO DEGLI AUTORI che hanno collaborato negli anni 1947-68 » 351

INDICE DELL'ANNATA 1968 » 355

FIAT
TORINO

**SOCIETÀ
PER AZIONI
UNIONE
CEMENTI**

**MARCHINO
& C.**

**CASALE
MONFERRATO**

COMITATO DI REDAZIONE

Direttore: Augusto Cavallari-Murat - Membri: Gaudenzio Bono, Cesare Codegone, Federico Filippi, Rinaldo Sartori, Vittorio Zignoli - Segretario: Piero Carmagnola.

COMITATO D'AMMINISTRAZIONE

Direttore: Alberto Russo-Frattasi - Membri: Carlo Bertolotti, Mario Catella, Luigi Richieri

REDAZIONE: Torino - Corso Duca degli Abruzzi, 24 - telefono 51.11.29.
SEGRETERIA: Torino - Corso Siracusa, 37 - telefono 36.90.36/37/38.
AMMINISTRAZIONE: Torino - Via Giolitti, 1 - telefono 53.74.12.

Pubblicazione mensile inviata gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino. — Per i non Soci: abbonamento annuo L. 6.000. - Estero L. 8.000. Prezzo del presente fascicolo L. 600. - Arretrato L. 1.000.

La Rivista si trova in vendita: a Torino presso la Sede Sociale, via Giolitti, 1.
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE — GRUPPO III

apparecchiature
per riscaldamento

bolla

via sacchi 38 - tel. 590.777 - 10128 torino

noleggio e ingrosso

carbone
kerosene
gas liquido
raggi
infrarossi
elettrico

Eredi Traschetti

INDUSTRIA SPECIALIZZATA INSTALLAZIONE GRANDI IMPIANTI
Anno di fondazione 1898

IMPIANTI TERMICI - RADIAZIONE - AEROMECCANICI - CONDIZIONAMENTO
IDRO-SANITARI - LAVANDERIE - CUCINE - GESTIONE IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Sede: TORINO - Via P. Baiardi, 31 - Telefono 67.54.44 (4 linee)

COPERTURE IMPERMEABILI

GAY

di Dott. Ing. V. BLASI

Impermeabilizzazioni e manti
per tetti piani o curvi, cornicioni,
terrazzi, sottotetti, fondazioni.

VIA MAROCHETTI 6. TORINO. TEL. 690.568

CATELLA

MARMI • GRANITI • PIETRE

Cave proprie - Stabilimenti - Segherie

Torino - Via Montevecchio 27-29 - Tel. 545.720-537.720

ATTI DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

MANIFESTAZIONI SVOLTE NELL'ANNO 1968

Con l'Assemblea Generale del febbraio scorso, è stato eletto il Nuovo Comitato di Direzione della società per il triennio 1968-1970, il quale sotto la guida del nuovo Presidente Arch. Rosani, ha subito dato corso all'inizio del proprio lavoro, aprendo le proprie riunioni il successivo 8 marzo.

Il primo traguardo che i nuovi Consiglieri si sono proposti, è stato quello di garantire al nostro Organismo quello sviluppo dell'attività culturale, che era nelle migliori tradizioni della ormai centenaria vita della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, e per la quale i precedenti Consigli ed i loro Presidenti, avevano profuso grande impegno e cura.

In tre particolari direzioni occorreva orientarsi:

1° Aumentare i quadri degli Iscritti, estendendo la nostra attenzione a quanti — tra i Colleghi Ingegneri ed Architetti non Soci — poco conoscevano od ignoravano la Società, mostrando loro il contributo della Società per meglio soddisfare le necessità di incontri culturali ed ai collegamenti fra gli appartenenti alla Categoria;

2° Confermare, con un'organizzazione adeguata ed ordinata della Nuova Edizione che cade quest'anno, il prestigio che alla Società Ingegneri ed Architetti è derivato dall'Istituzione del Premio Torino, ormai assunto a notevole importanza negli ambienti culturali della Città;

3° Rendere fattiva e costruttiva la partecipazione dei Soci alle riunioni di cultura che periodicamente vengono promosse, offrendo a tutti l'intervento diretto, attraverso aperti dibattiti.

Dopo alcuni mesi di attività, ed anche per fornire ai lettori una anticipazione di quanto il Presidente ed il Consiglio riferiranno alla prossima Assemblea, riteniamo opportuno — volgendo indietro — riprendere per sommi capi quanto si è riusciti a fare, anche e soprattutto per informare coloro ai quali gli impegni professionali e di lavoro avessero impedito una reale partecipazione all'Attività Sociale.

Propaganda nuovi Soci.

Considerando quelli che devono essere i traguardi della Società, si è pensato che i potenziali nuovi Soci meritassero un'illustrazione diretta, e che potesse risultare loro gradito il contatto immediato con chi — già iscritto — ne propone l'adesione.

È così nata la formula della « lettera personale d'invito » con la quale ognuno di noi raggiunge l'amico od il collega che vuole rendere partecipe della Organizzazione. Questa lettera è accompagnata da un'opportuna illustrazione in-

formativa, che comprende — oltre allo Statuto — la riproduzione del Documento d'istituzione della Società, l'elenco di tutti i Presidenti passati, ed il Regolamento del Premio Torino.

Questa documentazione, e gli elenchi completi degli Ingegneri ed Architetti non iscritti alla Società, sono a disposizione di tutti i Soci, presso la Segreteria, alla quale risulteranno particolarmente gradite le proposte di nuove iscrizioni.

Premi Torino.

È stata insediata la Commissione Esecutiva per l'assegnazione dei Premi Torino: è composta dall'Arch. Rosani, Presidente, dall'Ingegnere Richieri, ex Presidente, e dai Consiglieri Prof. Ing. Salvestrini, Prof. Ing. Mortarino ed Ing. Brunetti.

Questa Commissione si è riunita sette volte per studiare, illustrare e proporre alla Commissione Giudicatrice, tre terne di nominativi, dalle quali verranno scelti i tre assegnatari dei Premi Torino per il 1968.

L'attività culturale.

A quanti nutrono interesse per gli incontri di Cultura, o ne volessero conoscere le relazioni riassuntive — che sono a disposizione presso la Segreteria — riteniamo utile prospettare un elenco sommario degli incontri e delle Conferenze che in questo periodo sono state tenute.

Il 26 Aprile un gruppo di Colleghi della consorella Società Austriaca della Carinzia, ha visitato Torino, incontrandosi successivamente con alcuni nostri Rappresentanti. L'interessamento dell'Ing. Morelli, del Prof. Rigotti, del Prof. Levi, dell'Ing. Giordano del Servizio Costruzioni FIAT e dell'Impresa Guerrini, hanno reso possibile una visita alle migliori realizzazioni dell'Edilizia Moderna esistenti in Città.

Gli ospiti hanno potuto conoscere il nuovo grattacielo degli uffici RAI, interamente realizzato in struttura metallica; il « Palazzo a Vela », nella zona di Italia '61, ricco di notevoli soluzioni statiche, e brillante applicazione dei moderni principi di calcolo per le strutture sottili a grande curvatura, ed il Nuovo Centro Studi del « Bureau International du Travail », pure ad Italia '61, ottenuto trasformando — anche con un impegnativo numero di nuove opere interne —, il palazzo delle Nazioni, progettato dal Prof. Nervi, realizzato con la ben conosciuta struttura a fungo, su forte maglia, e con soluzioni miste in acciaio e cemento armato.

In collaborazione con il Centro Nazionale Studi per la Prefabbricazione, il 3, il 10, ed il 24 maggio, sono state

tenute tre conferenze, degne di meritare l'attenzione di tutti gli Ingegneri ed Architetti, ed in particolare di quanti si occupano di problemi di calcolazione: tra i relatori ricordiamo i nomi del Prof. Cesare Castiglia, dell'Ing. Gianfranco Angeleri e dell'Ing. Arata, dell'Ufficio Tecnico della Soc. R.D.B., produttrice dei ben noti prefabbricati pesanti in c.a. e laterizio, oltre al Direttore del Centro Prof. Ing. Guido Oberti che ha coordinato le relazioni ed i successivi dibattiti.

Queste Conferenze, oltre alle grandi strutture in cemento armato ordinario e precompresso, ed oltre ancora ai nuovi sistemi di copertura su grandi luci mediante strutture curvilinee, hanno posto in luce due applicazioni piuttosto moderne del calcestruzzo: i guard-rails di protezione per le corsie autostradali e le traversine ferroviarie in conglomerato cementizio armato, queste ultime in alternativa alle tradizionali traversine in legno.

Gli Ingegneri Giordano, Arosio, Del Favero hanno collaborato e sono intervenuti in questo ciclo di conferenze, prospettando nuove applicazioni e suggerendo ai progettisti nuove soluzioni, frutto dei più recenti sviluppi della Tecnica delle Costruzioni.

In biblioteca, a disposizione dei Soci vi sono alcuni fascicoli a stampa che verbalizzano gli argomenti trattati in questo ciclo di conferenze.

I « Nuovi aspetti della fotogrammetria al servizio dell'ingegneria » e la « Fotografia e Cinematografia nella ricerca scientifica ed applicata » sono stati i temi di due distinte conferenze il 15 maggio ed il 7 di giugno: relatori rispettivamente il Prof. Inghilleri ed il Prof. Lesca. Coloro che si occupano di topografia e di cartografia, e ricordano i metodi un poco rudimentali con cui fino a pochi anni addietro venivano condotti i rilievi plano-altimetrici, o riconoscono il lungo impegno che l'impiego di strumenti di precisione comportava per queste tecniche, avranno anche ammirato le notevoli possibilità che offre l'applicazione di questa tecnica, che si avvale delle più moderne procedure del mondo della foto-cinematografia.

Sono così dimostrati i positivi sviluppi di una scienza — l'ottica — forse tendenziosamente rimasta agli occhi dei tecnici, come una costruzione astratta vincolata a formule complesse di matematica, e poco adatte a portare nella vita di tutti quel contributo di realistica concretizzazione che il mondo d'oggi con freddezza richiede ad ogni disciplina.

Le Dighe in materiale sciolto, di recente ritornate fonte di estesa applicazione anche ad opere grandiose, hanno costituito l'argomento di un importante conferenza, che il Prof. Gentile — eminente esperto in materia — ha tenuto presso la sede della Società il 20 giugno. Quanti vi hanno assistito, e succes-

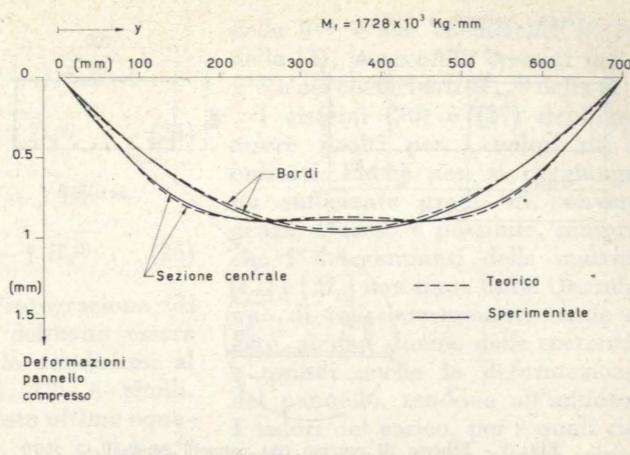
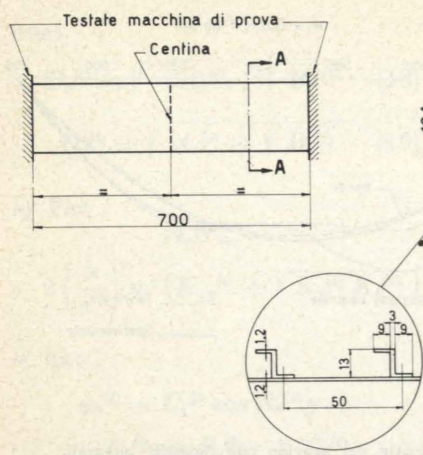


Fig. 7 - Schema di provino con pannelli ad irrigidimenti riportati.

Fig. 8 - Deformate del provino con pannelli ad irrigidimenti riportati.

applicato facendo ruotare le sezioni di estremità dei cassoni attorno al loro asse baricentrico.

Facendo uso del metodo di calcolo prima esposto si sono calcolate le deformazioni dei pannelli compressi dei cassoni precedenti. Non si sono considerati gli errori iniziali di planarità dei pannelli e si sono assunte come deformate delle centine quelle sperimentali.

In ambedue i casi le deformate calcolate (figg. 4, 5, 6, e 8) sono risultate simmetriche rispetto all'asse y e, quindi, espresse solo da termini del tipo $\cos(1+2n)\pi \frac{x}{a}$. Si è visto inoltre che la convergenza dei calcoli è abbastanza rapida, poichè si è potuto arrestarli in ogni caso ad $n=3$, con un errore non superiore al 5%. Come si vede vi è simmetria anche rispetto alla centina.

Sperimentalmente in corrispondenza ai momenti flettenti, per i quali è stato eseguito il calcolo, sono state misurate le deformazioni, indicate pure nelle figg. 4, 5, 6 e 8. Come si vede, mentre per un cassone la deformata teorica riproduce con buona approssimazione quella sperimentale, per l'altro vi è una certa discordanza, giacchè la deformata sperimentale presenta una accentuata dissimetria rispetto alla centina. Ciò è dovuto ad una dissimetria costruttiva del pannello che è risultato avere da una parte della centina spessori mediamente maggiori che dall'altra, come risulta dalla tabella I nella quale sono riportati gli spessori medi misurati in alcune sezioni.

TABELLA I
Spessori medi misurati in quattro sezioni del pannello compresso del cassone di fig. 3.

Sezione a y [mm]	Spessore medio dell'anima [mm]	Spessore medio delle nervature [mm]
60	1,20	2,09
240	1,25	2,11
350 (mezzzeria)	—	—
400	1,28	2,31
640	1,30	2,35

5. CONCLUSIONI.

Si è risolta l'equazione delle lastre piane ortotropiche applicata ai pannelli di una trave a cassone inflessa. La risoluzione è stata ottenuta esprimendo tutte le funzioni in serie di FOURIER rispetto alla coordinata trasversale x.

Si sono così ottenuti due insieme di equazioni differenziali alle derivate totali rispetto alla seconda coordinata y, un insieme essendo valido per le armoniche simmetriche, l'altro per quelle antisimmetriche dello sviluppo della deformata trasversale. Risolvendo queste equazioni si è giunti a formulare analiticamente la deformazione dei pannelli rispetto alla configurazione della teoria elementare.

Si è trovato che tale deformazione è causata in primo luogo dalla «pressione ortogonale», dovuta alla flessione globale del cassone, e poi dalla deformabilità delle centine e dallo scostamento iniziale dei pannelli dalla forma piana.

Per il pannello compresso si è indicato il modo di calcolare il

carico critico che corrisponde a ciascuna armonica dello sviluppo della deformata trasversale. Si è mostrato che al tendere del carico al valore critico secondo una certa armonica l'ampiezza dell'armonica stessa tende all'infinito.

Nella realtà all'avvicinarsi di un carico critico il pannello compresso passa ad uno stato di «grandi» deformazioni, spesso con cambiamento della configurazione di equilibrio. In queste condizioni la presente teoria, valida per «piccole» deformazioni, non è più in grado di descrivere il comportamento del pannello compresso.

Ettore Antona - Piero Pelagalli

Il presente lavoro è stato realizzato dagli Autori in stretta collaborazione, prendendo le mosse da considerazioni teoriche già espresse da E. ANTONA in [1].

In particolare ad E. ANTONA si deve l'idea generale del lavoro con l'acquisizione della possibilità di tenere in conto gli effetti della pressione ortogonale, della curvatura anticlastica e della deformabilità delle centine.

P. PELAGALLI ne ha condotto la risoluzione matematica, introducendo in particolare l'idea di sviluppare per serie di funzioni trigonometriche le soluzioni delle equazioni non omogenee, ha svolto i calcoli ed operato il confronto con i risultati sperimentali.

BIBLIOGRAFIA

- [1] E. ANTONA: Effetto della pressione ortogonale e fenomeni d'instabilità globale nei pannelli compressi dei cassoni alari centinati soggetti a flessione. Pubblicazione N. 40 dell'Istituto di Progetto di Aeromobili del Politecnico di Torino, ottobre 1967.
- [2] C. LIBOVE, and S. B. BAYFORD: A general small deflections Theory for Flat Sandwich Plates. N.A.C.A. Report No. 899, 1948.
- [3] TIMOSHENKO: Theory of elastic Stability.

Grafici per la predeterminazione del soleggiamento

GIUSEPPE ANTONIO PUGNO presenta una serie di grafici che consentono di risolvere con rapidità un problema di tecnica urbanistica: la predeterminazione delle ore di soleggiamento sul territorio urbano e sulle facciate dei suoi edifici.

Un metodo che consenta di agevolmente determinare le ore di soleggiamento (1) possibile in un punto P in presenza di edifici disposti in modo vario, può favorire l'inserimento nella pratica corrente di recenti teorie di tecnica urbanistica ispirate a tali fenomeni, teorie che, seppur rapidamente impostesi agli studiosi, hanno incontrato difficoltà di ordine applicativo (2).

Il fenomeno è ancor più da considerarsi in tutti quei casi in cui, a causa delle moderne tecniche costruttive, gli ambienti confinati risentono maggiormente delle mutvolezze del clima esterno.

La conoscenza delle ore di soleggiamento rappresenta un elemento importante ai fini di una corretta impostazione di calcolo degli impianti di riscaldamento e di condizionamento nei riflessi soprattutto della regolazione locale o quanto meno zonizzata. Dati che, definiti nelle loro caratteristiche energetiche oltre che temporali, appaiono oggi essenziali quando si pensi, come già detto, ad alcune soluzioni edilizie che si avvalgono sempre più di superfici vetrate trasmettentrici quasi integrali dell'energia solare e di strutture opache leggere, sia in corrispondenza

(1) Con durata di soleggiamento in un punto P si intende il tempo durante il quale da P, per via diretta, è o sarebbe visibile il sole in assenza di nubi. Si escludono, pertanto, gli effetti aleatori e trascurabili da un punto di vista energetico, legati a fenomeni di riflessione.

(2) Le così dette carte solari proposte da H.T. Fisher forniscono i seguenti elementi: la proiezione orizzontale della traiettoria del sole o meglio la proiezione ortogonale su un piano π , tangente alla terra in P, delle intersezioni che la semiretta passante per P ed il sole, forma con una semisfera di raggio opportuno; gli angoli azimutali; le altezze angolari del sole sull'orizzonte.

Questi elementi sincronizzati tra loro, sono posti in relazione alle ore della giornata. Pur dimostrandosi esaurienti, tali abachi-circolari richiedono una elaborazione dei dati per l'adattamento ai casi reali. Ciò può rappresentare un disturbo quando si pensi che, per una più generale informazione, la ricerca è estesa di solito a numerosi punti.

del contorno dell'edificio sia al suo interno, dotate di inerzia termica molto ridotta.

È ancora il caso di sottolineare l'influenza del soleggiamento sulla scelta dello schema stradale di un territorio cittadino, sul dimensionamento delle sue superfici libere in relazione agli sviluppi altimetrici degli stabili posti al loro perimetro; tra queste, forse più esigenti, si presentano quelle destinate a parchi e giardini per le quali il sole è cosa inalienabile e quelle destinate alla pratica di sports ove il soleggiamento deve essere sapientemente condizionato.

Il fatto di conoscere non solo l'entità dell'intervallo di tempo durante il quale il fenomeno si mantiene, ma anche i suoi estremi,

rappresenta un utile dato, sebbene indicativo, per quanto riguarda il dimensionamento di schermi esterni per la protezione delle finestre dall'irraggiamento solare.

Le ore di soleggiamento variano logicamente con l'orientamento, con l'altezza degli ostacoli prossimi al punto in esame ed a seconda del giorno dell'anno cui si fa riferimento.

Lo schema al quale venne rivolta l'attenzione è costituito da una strada rettilinea sufficientemente lunga, di larghezza variabile, fiancheggiata in ambo i lati da una schiera di edifici di comune altezza.

I parametri caratteristici sono la latitudine che si assume costante ed uguale a quella di Torino

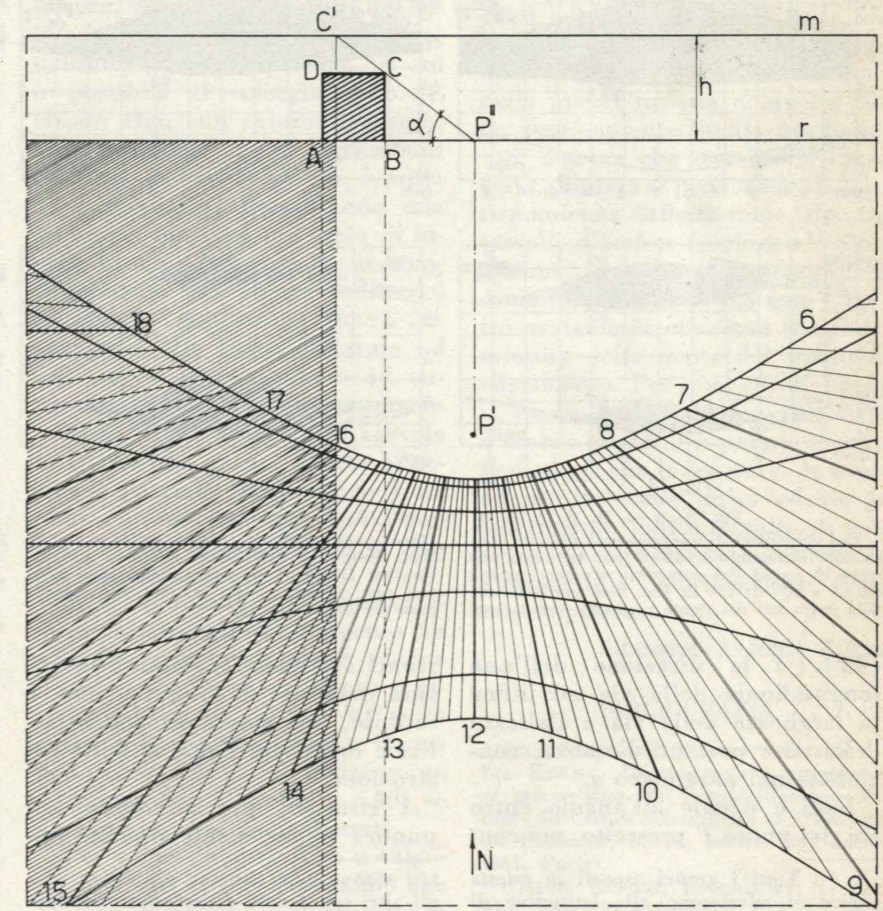


Fig. 1. - Percorsi solari in prospettiva orizzontale per alcune distinte situazioni stagionali. Il semipiano, di cui la parte più interessante è tratteggiata, individua la zona d'ombra, ovvero tutte quelle condizioni per le quali la visione diretta del sole, per chi si ponga in P, risulta impedita dall'edificio, di sezione trasversale ABCD ed illimitato nei due sensi.

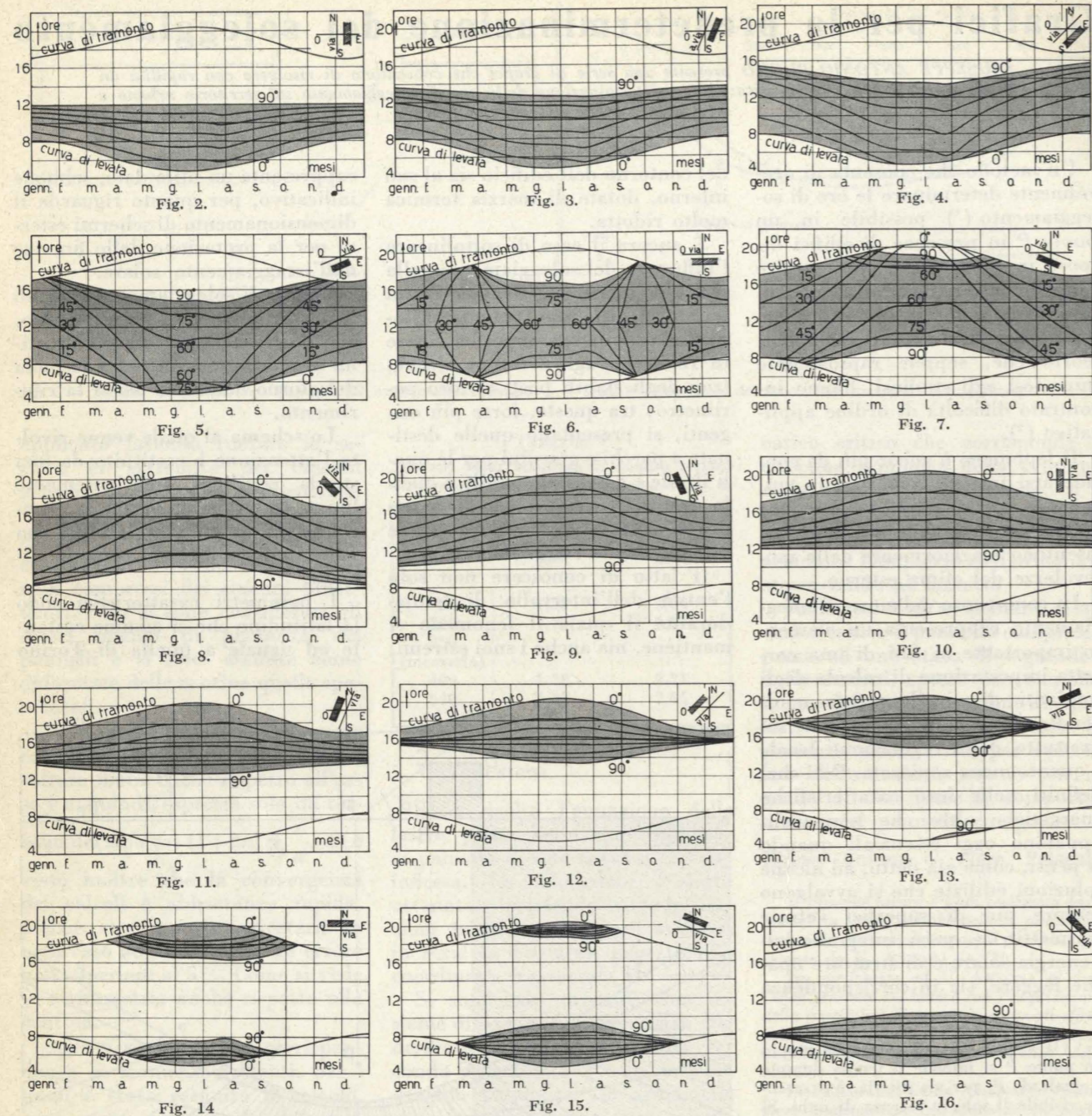


Fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.

Ore giornaliere di soleggiamento durante l'anno alla latitudine di 45°N per un certo numero di valori del parametro α fatto variare tra 0° e 90° di 15° in 15°. Esso esprime l'angolo entro cui dal punto prescelto è vista, nel

(45°), (3) la direzione dell'asse longitudinale della via ed infine la larghezza della via e l'altezza delle case portanti l'ombra, conglobate nel parametro α .

Esso è uguale all'angolo entro cui dal punto P prescelto, nei con-

(3) Tutti i grafici esposti in questa pagina si riferiscono alla latitudine di 45° e quindi sono applicabili alla città di Torino. Il tipo di approssimazione, proprio a queste soluzioni, permette di estendere, tuttavia, la validità dei risul-

fronti del quale si effettua la misura delle ore di soleggiamento, è visibile, nel piano ortogonale all'asse della via, l'altezza delle costruzioni.

I risultati, pur riferendosi al punto P appartenente al piano via-

tati a zone notevolmente più estese. Per gli altri capoluoghi di provincia del Piemonte e della Valle d'Aosta si hanno i seguenti valori di latitudine: Alessandria 44°51'; Aosta 44°54'; Cuneo 44°23'; Novara 45°26'; Vercelli 45°19'.

bile, piano da cui sorge la costruzione continua, potranno essere attribuiti alla facciata delle case antistanti a quelle proiettanti l'ombra. La ricerca è stata compiuta anche con l'ausilio di dati sperimentali coordinati dal C.S.T.B.

(4) e presentati sotto il nome di diagrammi solari.

Premesso che, per la grande distanza del sole dalla terra, i raggi si possono ritenere paralleli, la determinazione delle ore di soleggiamento in un punto (nel caso prescelto si può parlare di una retta parallela alla casa schiera) può avvenire nel modo seguente. Scelta una linea di riferimento r (fig. 1) si costruisca su di essa la sezione dell'edificio in opportuna scala e si stabilisca la posizione del punto P (di proiezioni P' e P'') in cui si vuole conoscere le ore di soleggiamento. Il piano della prospettiva sia orizzontale e la sua traccia m disti da P'' di una quantità che è uguale all'altezza posseduta dall'asta portante l'ombra impiegata per il tracciamento dei diagrammi solari i cui sviluppi sono indicati in pianta.

Dall'esame di fig. 1 si osserva che i percorsi del sole, interpretati in prospettiva orizzontale dalle curve d'ombra ruotate di π , coperti dalla prospettiva dell'ostacolo (superficie tratteggiata) corrispondono alle ore d'ombra effettiva per il punto P .

Poichè le curve d'ombra sono quotate in ora, risulterà facile valutare questo intervallo di tempo. Si può inoltre rilevare, e ciò è anche intuitivo, che la soluzione del problema non è per nulla influenzata dallo spessore dell'edificio (segmento CD), escludendo quei casi in cui il corpo della costruzione con le sue parti opache non sorge direttamente dal terreno, ma sia sostenuto da pilastri liberi (pilotis) sufficientemente alti. Operando in questo modo, sono stati ricavati alcuni grafici in cui l'angolo α è posto in relazione con le ore di soleggiamento per sette distinte situazioni corrispondenti precisamente al 22 luglio, 21 maggio e 24 giugno, 16 aprile e 28 agosto, 21 marzo e 23 settembre, 23 febbraio e 20 ottobre, 21 gennaio e 22 novembre, 22 dicembre.

È dunque possibile risalire all'intervallo di ore di soleggiamento in qualunque giorno dell'anno al variare del parametro α la cui natura adimensionale conferisce generalità ai risultati ed una loro agevole ulteriore manipolazione.

(4) Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Questo varia tra 0° corrispondente alla condizione di orizzonte perfettamente libero e 90° corrispondente al caso, con vie di larghezze consuete, di edifici notevolmente alti, o, il che è lo stesso, quando il punto P vada a ridosso della facciata della costruzione continua qualunque sia la sua altezza.

Gli incrementi di detto intervallo si assunsero di 15°. Furono scelte otto direzioni, formanti tra loro angoli uguali e di cui due interessanti i punti cardinali, per la definizione degli andamenti rettilinei della via. Poichè per ciascuna direzione la schiera delle costruzioni può trovarsi o da una parte o dall'altra della via stessa, le figure, che potrebbero essere chiamate carte solari annuali, risultarono in numero di sedici (fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17). L'appartenenza della carta solare ad un caso piuttosto che ad un altro risulta chiarito da uno schizzo posto in alto a destra. In ciascuna carta solare compaiono due curve limiti, quella inferiore, relativa alla levata del sole e quella superiore di tramonto, delimitanti una superficie in cui è possibile il soleggiamento. È chiaro che, con orizzonte libero, non essendoci corpi proiettanti l'ombra, la superficie non risulterà parzializzata presentando una ampiezza massima nel mese di luglio. In tali condizioni la curva caratterizzata dal valore nullo del parametro angolare α dovrà sovrapporsi alla curva di levata od alla curva di tramonto o ad entrambe a seconda dell'orientamento prescelto. Per rendere agevole la lettura dei grafici è stata annerita la porzione di superficie i cui punti riproducano situazioni d'ombra nel caso di una schiera di edifici illimitatamente alta.

Si possono anche qui prospettare al variare dell'orientamento tre casi diversi corrispondenti a zone d'ombra comprese tra il grafico relativo al valore di $\alpha = 90^\circ$ e la curva di levata, tra, ancora, il grafico $\alpha = 90^\circ$ e la curva di tramonto ed infine tra i grafici $\alpha = 90^\circ$ se ammettono due rami distinti. Per valori intermedi di α valgono analoghi criteri ricordando che al loro diminuire risulta sempre più parzializzata la zona d'ombra. In discordanza con i criteri di lettura ora esposti si comporta la car-

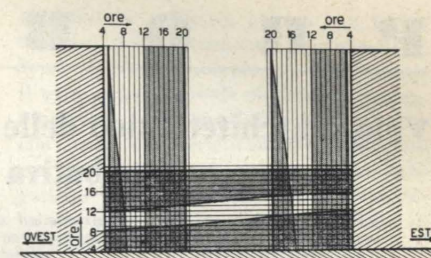


Fig. 18. - Sologgiamento in una via di direzione nord-sud, fiancheggiata da edifici di egual altezza, alla latitudine di Torino il giorno primo di luglio.

ta solare di direzione est-ovest con edificio a sud limitatamente ai grafici $\alpha = 30^\circ$ ed $\alpha = 15^\circ$ per i quali gli intervalli fra essi compresi esprimono ore di sole e non già d'ombra.

Poichè nella quasi totalità dei casi le vie sono da ambo i lati fiancheggiate dalle costruzioni, il problema sarà risolvibile impiegando ad un tempo le due carte solari di orientamento appropriato.

La fig. 18 riproduce, ad esempio, il possibile soleggiamento nella giornata del primo luglio alla latitudine di Torino sulle facciate degli edifici e sul fondo della via quando questa si sviluppi lungo una delle due direzioni dominanti nella pianta urbana di quella città, precisamente quella nord-sud.

Si osserva che durante il corso della giornata si producono, in corrispondenza delle facciate, due intervalli d'ombra (escludendo l'eccezione presentata dai punti di sommità) di cui uno costante e l'altro ovviamente crescente con il diminuire della quota del punto di riferimento. Per quel che riguarda il piano viabile i due intervalli d'ombra quantitativamente si compensano sì che lo spostarsi da ovest ad est ha come unico effetto lo scorrimento dell'intervallo di sole verso le ore pomeridiane senza una apprezzabile modificazione della sua ampiezza.

Giuseppe Antonio Pugno

BIBLIOGRAFIA

JEAN DOURGNON, PIERRETTE CHAUVEL e LIA KOKKA, *Déterminations graphiques et mécaniques de l'ensoleillement*. Cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, n. 51, cahier 407, agosto 1961, Parigi.

GIORGIO RICOTTI, *Urbanistica: la Tecnica*, pag. 459 e seguenti, U.T.E.T., Torino, 1956.

Ossevatorio Astronomico di Torino, *Annuario 1968*, Scuola Salesiana del Libro, Catania, 1967.

- Quaglia A., II, 96, 123 - V, 12, 34 - XI, 161 - XII, 254 - XIV, 85.
Quaglia M., XIII, 57.
Queney P., XIV, 1.
- Rabazzana L., XI, 59.
Racugno G., VI, 54 - IX, 94.
Raethjen P., XIII, 345.
Ragazzi P., VIII, 349.
Ragazzoni A., VIII, 82.
Raina G., XXII, 4, 81.
Ranalletti A., XIX, 518.
Ratti F., III, 34.
Ratti G., XX, 93.
Rava S., VI, 364.
Ravelli I., VII, 10.
Rebaudi A., XII, 39.
Reggio G. L., IX, 123 - X, 173.
Reinhardt M., XIV, 10.
Reiter E. R., XIII, 355.
Renacco N., I, 236 - VI, 89 - IX, 164 - X, 166 - XV, 202.
Ribet G., VIII, 235.
Ricci G., V, 239, 345.
Riccio G., X, 329.
Rigamonti R., V, 72.
Righi R., III, 239.
Rigotti A., I, 127, 202 - II, 18 - XI, 74.
Rigotti G., III, 255 - IV, 91, 173 - V, 102 - VIII, 234 - IX, 138, 167, 426 - X, 149, 235, 411 - XI, 5, 74, 347, 559 - XIII, 187, 240 - XIV, 181 - XV, 179, 307 - XVI, 16 - XIX, 275 - XX, 113 - XXI, 3, 322 - XXII, 25, 99, 212, 240.
Rivoira F., V, 233.
Rizzotti A., I, 169 - II, 236.
Rocco A., II, 13.
Roggero M. F., VII, 419 - VIII, 139, 330 - IX, 115, 119 - X, 127, 137 - XI, 16, 95 - XVI, 89 - XVII, 223.
Roggiapane C., IX, 124.
Rolfo F., III, 165.
Romano U., VIII, 199.
Rondelli A., VIII, 163 - X, 167.
Ronchegalli R., XV, 238.
Rosani N., XII, 412.
Rosati L., I, 277 - V, 157.
Rossetti U., VI, 93, 356 - VII, 120 - XIII, 66, 166 - XIV, 341 - XVI, 44 - XXI, 216.
Rossetto S., XXII, 165.
Rossi C., XV, 380 - XVI, 341 - XXI, 401.
Rossi G., I, 71.
Rossi G. C., II, 236, 238.
Rossi P., III, 140 - XXI, 408.
Rossi V., XI, 100 - XIV, 175, 209 - XVII, 199 - XIX, 259.
Rovesti P., XIV, 15.
Rubatta A., XI, 433.
Russo-Frattasi A., VII, 240, 281 - VIII, 379 - IX, 245, 289 - X, 22, 472 - XI, 106 - XII, 105, 209, 370 - XIII, 29, 49, 199, 311 - XIV, 388 - XV, 145 - XVI, 293 - XIX, 67, 117, 188 - XX, 167 - XXII, 217.
Russo G., XIX, 1 - XXII, 64.
- Sacchi A., XVII, 323 - XIX, 109, 181 - XX, 388 - XXI, 119, 202 - XXII, 65, 194.
Sacco F., I, 326.
Sacerdote G. C., III, 225, 227 - IX, 22 - XVII, 326.
Sacerdote U., X, 405.
Sala L., II, 158.
Sanpaulesi L., XI, 67.
Santagata F., XVIII, 11 - XX, 384 - XXI, 25 - XXII, 46.
Sappa O., IX, 25.
Sartorio A., II, 234 - III, 242.
- Sartori R., XIX, 175.
Sartoris L., V, 142.
Sassi G., XVIII, 104.
Sassi Perino A., XIX, 185.
Savelli B., VII, 196.
Savino M., XX, 307.
Savio F., IX, 285.
Savoia A., I, 46, 203.
Savoje F., VI, 387, 421.
Scalabrini M., XII, 22.
Scanagatta G., I, 320.
Schiavetto A., XIII, 181.
Schröter F., VII, 197.
Schumm D. C., IX, 36.
Sclopis G., V, 327.
Scob M. V., VI, 381, 394.
Scorer R. S., XIV, 22.
Selmo L., IV, 30, 77 - VI, 169, 191.
Semenza C., XI, 287, 294 - XII, 26.
Serantoni P., I, 79 - II, 85.
Sesia D., XVII, 73.
Sibilla F., VII, 272 - XVIII, 263 - XXI, 225.
Simonetti G., V, 121 - XIX, 492.
Siniscalco G., XVIII, 211.
Soule C., XVIII, 188.
Spatuzza G., XXI, 376.
Speiser A., VI, 123.
Speranza E., XV, 386.
Stabilini L., VI, 320 - VIII, 253.
Stefanutti U., IX, 11.
Stellingwerff G., XIII, 92.
Stradelli A., II, 231 - IX, 1.
Stragiotti L., I, 359 - II, 23 - IV, 62, 68, 87 - VIII, 61, 105 - XX, 33 - XXI, 305.
Stubenruss F., VI, 26.
Supino G., VI, 322 - XI, 300.
Supino P., VII, 220.
Surace G., XX, 129, 369, 407.
Szemere G., IV, 94.
- Taccone D., XXI, 417.
Tascheri E., VI, 8.
Tak W., VI, 384, 408.
Tedeschi L., VIII, 164.
Tedeschi R., I, 248, 271.
Tessari I., XIX, 466.
Tiberio U., VI, 244.
Tinè G., XX, 199.
Todros A., V, 194.
Tomassoni G., XVI, 364.
Tondi A., XV, 248.
Tonini D., XI, 302, 447.
Tonini M., XI, 213.
Tonini P., IX, 291.
Toniolo S. B., VI, 224.
Torazza Zerbi G., X, 333.
Torazzi F., VI, 22.
Toscano A., III, 68.
Tournon G., II, 153 - VI, 328 - VII, 307, 317, 492 - VIII, 15 - IX, 315 - X, 427 - XI, 545 - XII, 83 - XVII, 179, 235 - XVIII, 218.
Trichet A., VII, 201.
Trincherò G., V, 317 - VI, 43.
Trompeo G., XII, 226, 258.
Trompetto A., VIII, 475 - XV, 118.
Trovati G., XI, 513.
Tuberga A., XXI, 202.
Turel A., VI, 123.
Tüzinalp Ö., XIX, 404.
- Usoni L., XX, 71.
Uzsoki F., XVIII, 196.
- Vaccaneo A., I, 208 - II, 216 - IV, 143 - V, 317 - VI, 173 - VII, 245 - IX, 177 - XII, 153 - XVII, 1, 205 - XVIII, 92 - XIX, 33 - XX, 149 - XXI, 239, 263.
Vacchelli P., II, 36.
Vagnetti L., XVII, 382.
Vairano N., IX, 131.
Valente A., XVIII, 163.
Valente M., XI, 367 - XVIII, 111.
Valinotti M., XX, 80.
Vallauri G., XI, 165.
Vallauri M., XIX, 545 - XXI, 396.
Vallerani E., XXII, 318.
Vallese L., VI, 217.
Vallini A., VI, 273.
Vantongerloo G., VI, 126.
Van Goldfracht T., XVIII, 121, 283, 303, 309, 333.
Varaldo G., XXII, 108, 141.
Varvelli R., XIX, 30 - XX, 58.
Vatta F., XXII, 153.
Vaudetti F., VII, 335, 455 - VIII, 42 - IX, 434 - XI, 16, 451 - XII, 228.
Vecchiacchi F., VI, 267.
Ventimiglia G., XVIII, 173.
Ventura G. L., XVII, 307, 425 - XVIII, 211.
Venturini A., XVIII, 191.
Verwilt M. Y., XVI, 54.
Verde M., XX, 235.
Verduzio L., XIX, 363 - XXII, 328.
Vergani M., XIV, 273.
Vezzini A., XXII, 165.
Verzone P., XII, 111.
Viale V., V, 173 - VII, 251 - XII, 278.
Vian P., III, 121.
Vigliano G., IX, 174 - 431, 435 - X, 60, 435 - XI, 16, 451 - XII, 1 - XV, 63 - XVI, 265, 298 - XVIII, 29.
Villa F., XIX, 537.
Villa M., VII, 204.
Villanova A., IX, 283.
Vinaj C., V, 359.
Viotti D., V, 219.
Viotto P., I, 17, 113 - VII, 108 - X, 229.
Vitali G., VI, 40.
Vittori O., XIV, 26.
Vivì P., VI, 379, 389 - VII, 206, 330.
Vocca O., XIX, 471.
Voillot L., XV, 321.
- Webber J. S., XV, 279.
Wenter Marini G., VIII, 161.
Wittkower R., VI, 121.
Wöhle W., XVI, 347.
Wolf M., VII, 100.
Wood K., XIII, 368.
Woolf S. J., XV, 299.
- Zabert S., XI, 43.
Zanone E., I, 67.
Zanovello A., XI, 304.
Zecchini Q., XII, 348.
Zeglio P., XII, 300, 420.
Zignoli V., I, 21, 51, 81, 146, 161, 182, 229, 279, 351 - II, 81, 117, 189 - III, 23, 103, 110 - IV, 167 - V, 80 - VI, 79, 136, 343 - VII, 97 - VIII, 377 - X, 193 - XII, 288, 359 - XIII, 18 - XV, 223, 291, 365 - XIX, 235.
Zocchi A., XV, 410.
Zorzi L., II, 33.
Zucchetti S., XIX, 590.
Zuffardi P., XIX, 582.
Zunini B., III, 266 - VII, 8, 53.