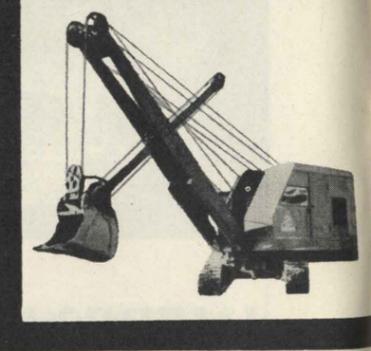
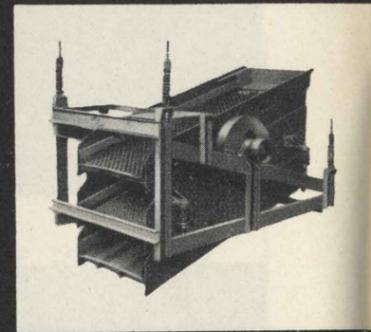
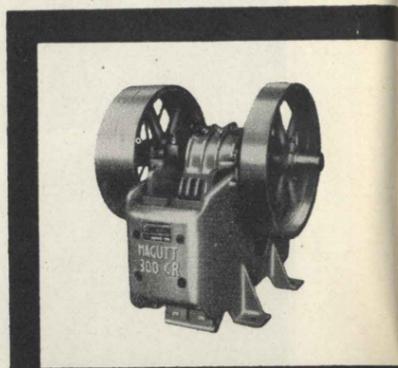
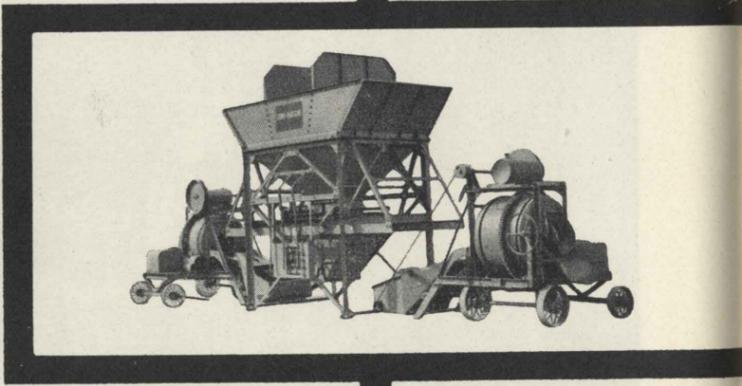
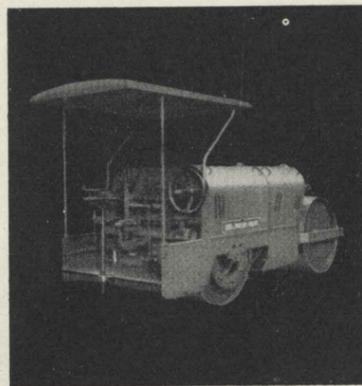


# SCHEDARIO TECNICO

## Tutte le macchine

### per costruzioni

per: escavazione  
frantumazione  
vagliatura  
lavatura  
betonaggio  
sollevamento e  
trasporto, ecc.



## Loro e Parisini S.p.A.

Milano Via Savona 129  
telef. 470.101 - 470.134 (15 linee)  
Napoli Via S. Maria del Pianto  
Roma Via Lega Lombarda 34 - 36

Agenzia di Torino:

Sig. **GIOVANNI SCEVOLA** - Corso Galileo Ferraris 77 - Telefono 580.090

XIV NELLO SCRIVERE AGLI INSERZIONISTI CITARE QUESTA RIVISTA

# ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

(Aderente all'Associazione italiana della Stampa tecnica, scientifica e periodica)

## FIAT TORINO

## SOCIETÀ PER AZIONI UNIONE CEMENTI

## MARCHINO & C.

≡

## CASALE MONFERRATO

NUOVA SERIE . ANNO XI . N. 11 . NOVEMBRE 1957

## SOMMARIO

### RASSEGNA TECNICA

- G. ALBENGA - *Leonardo e Bayazid II* . . . . . pag. 511
- G. TROVATI - *Indagini sugli oneri per le attrezzature pubbliche dei quartieri residenziali torinesi e sulla loro probabile distribuzione in relazione al nuovo Piano Regolatore Generale* » 513
- C. BERLOTTI - *Contributo allo studio del problema del trasporto viaggiatori nei centri urbani* . . . . . » 527

### REGOLAMENTAZIONE TECNICA

- Norme regolamentari aggiuntive al regolamento d'igiene per la prevenzione e l'eliminazione dell'inquinamento atmosferico concernenti la esecuzione o la trasformazione delle centrali termiche adibite al riscaldamento di edifici* . . . . . » 536
- Norme e consigli per l'esercizio delle centrali termiche adibite al riscaldamento degli edifici al fine della migliore fumivortà* . . . . . » 537
- Note pratiche per riconoscere e correggere alcuni frequenti difetti degli impianti di riscaldamento* . . . . . » 538
- Nuove unificazioni italiane pubblicate dal 1° gennaio al 30 giugno 1957* . . . . . » 538

COMITATO DI REDAZIONE - *Direttore:* Cavallari-Murat Augusto - *Membri:* Bono Gaudenzio; Brunetti Mario; Codegone Cesare; Cravero Roberto; Dardanelli Giorgio; Pozzo Ugo; Laguidara Rocco; Oglietti Giovanni; Riccio Giorgio; Zignoli Vittorio - *Segretario di Redazione:* Carmagnola Piero.

COMITATO AMMINISTRATIVO - *Direttore:* Lapidari Giacomo - *Membri:* Barbero Francesco; Dezzutti Mario; Goffi Achille; Mosso Nicola; Russo-Frattasi Alberto.

Redazione, Amministrazione, Abbonamenti, Pubblicità  
PALAZZO CARIGNANO - TORINO - PIAZZA CARIGNANO 5 - TEL. 46.975  
Pubblicazione mensile inviata gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino. — Per i non Soci: abbonamento annuo L. 3.500. — Prezzo del presente fascicolo L. 500.

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE — GRUPPO III

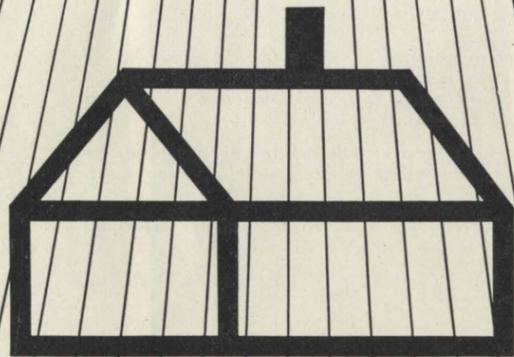
NELLO SCRIVERE AGLI INSERZIONISTI CITARE QUESTA RIVISTA

XV

## STRAMAX

**Radiazione diffusa a minima inerzia  
Riscaldamento - Raffrescamento  
Protezione acustica**  
(sistema brevettato)

**Organizzazione Internazionale,  
con propri Laboratori Scientifici  
per studi e ricerche a Zurigo  
e con Sedi in Austria,  
Francia, Germania,  
Italia, Inghilterra, Olanda,  
Spagna e Svizzera**



LICENZIATARIO:  
PIEMONTE E LAZIO

Studio ed esecuzioni impianti:

### g. SARTORIO ef.

IMPIANTI TERMICI - RADIAZIONE - CONDIZIONAMENTO  
VENTILAZIONE - IDRAULICI SANITARI

**TORINO**  
SEDE: C. RACCONIGI, 26  
TELEF. 70.149 - 73.649  
C. C. I. A. TORINO N. 51921

**ROMA**  
FILIALE: VIA ARDEA, 18  
TELEFONO N. 754.787  
C. C. I. A. ROMA N. 28401

## "SHUNT"

SISTEMA BREVETTATO

**CANNE - COMIGNOLI  
PER LA VENTILAZIONE  
DEGLI AMBIENTI**

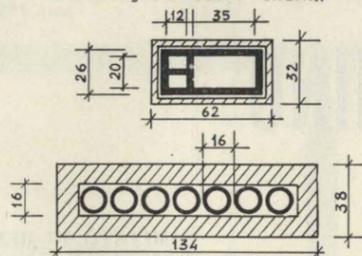
La canna "SHUNT", sostituisce le canne singole di ogni appartamento che occupano troppo spazio nelle moderne case di abitazione.

Con le canne "SHUNT", ogni appartamento di ogni piano ha la propria canna di ventilazione che si estende solo per l'altezza del piano stesso, e sbocca in un condotto generale per tutta l'altezza del fabbricato. Tali canne sono formate da elementi prefabbricati.

Le dimensioni delle canne "SHUNT", sono tali da assicurare il tiraggio per case di qualunque altezza. Alla sommità delle canne "SHUNT", viene posto un comignolo ad alto potere di aspirazione.

Ogni caso costituisce un problema speciale, e una soluzione soddisfacente è possibile solo se bene considerata da competenti.

Confronto tra le dimensioni del sistema a canne singole e il sistema "SHUNT",



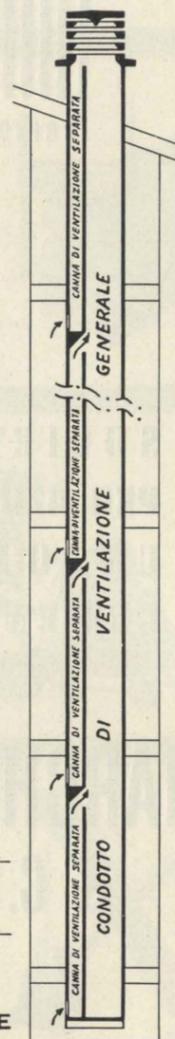
CONCESSIONARIO  
ESCLUSIVO PER IL PIEMONTE  
(PROVINCIA DI NOVARA ESCLUSA)

### g. SARTORIO ef.

IMPIANTI TERMICI - RADIAZIONE - CONDIZIONAMENTO  
VENTILAZIONE - IDRAULICI SANITARI

**TORINO**  
SEDE: C. RACCONIGI, 26  
TELEF. 70.149 - 73.649  
C. C. I. A. TORINO N. 51921

**ROMA**  
FILIALE: VIA ARDEA, 18  
TELEFONO N. 754.787  
C. C. I. A. ROMA N. 28401



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

## LEONARDO E BAYAZID II

GIUSEPPE ALBENGA (1882-1957) concesse questo articolo ad un giornale studentesco « Leonardo » che ebbe tiratura limitatissima e breve vita. Un Suo illustre discepolo, Guido Supino ci ha suggerito di ristamparlo onde farlo conoscere dagli affezionati lettori ed estimatori. Tratta della possibilità pratica di realizzazione di una proposta di Leonardo da Vinci per un ponte sul Bosforo di 240 metri di luce.

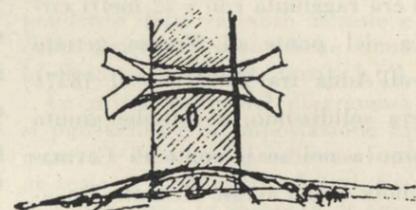
« Copia di una lettera inviata da Leonardo detto l'Infedele, da Genova.

« Io, vostro servo, meditando sul problema dei mulini, ho, con l'aiuto di Dio, trovato un mezzo col quale, impiegando un artificio, senza acqua, e col solo vento, si pone in azione un mulino in meno che un mulino in mare. L'artificio non solo è più comodo per gli operai, ma può macinare anche stando diritto.

« Inoltre Dio, ch'Egli sia molto lodato, mi ispirò un artificio per estrarre l'acqua dalle navi, mediante una macchina che si muove da sé.

« Io, vostro schiavo, ho sentito dire che avete l'idea di gettare un ponte tra Galata e Stambul, ma che l'avete abbandonata non avendo trovato lo specialista (capace di farlo). Io, tuo schiavo, lo so fare. Io lo erigerò alto come un arco che nessuno acconsentirà di passarvi sopra, tanto sarà alto. Ed ho pensato di costruire un assito di tavole (una paratia), e quindi ne estraggo l'acqua e lo poso sopra palafitte. E lo faccio tale che una nave a vele spiegate può passarvi sotto.

« Ed io costruirò un ponte levatoio tale che, se si vuole, può giungere fino alla costa di Anatolia. Ma poichè l'acqua è in continuo movimento le sponde saranno corrose, perciò io ricorrerò ad un artificio per cui tutte le acque scorreranno al di sotto e non si produrrà nessun danno.



poni sopra agostini napol. Largo  
to il alto indiana il 70 lungo  
il 600 su 400 sopra palafitte e  
sopra un'acqua corrente di 1/2 palafitte  
mi. di fono n

Le cose che da te verranno (ordinate) si possono costruire con poca spesa.

« Voglia Iddio che queste parole ottengano fede e ne ricevano ordinazioni; il vostro servitore sempre pensa al vostro servizio.

« Questa lettera fu scritta il 3 luglio. Sono trascorsi 4 mesi ».

Alcune considerazioni, sulle quali non è qui il caso di soffer-

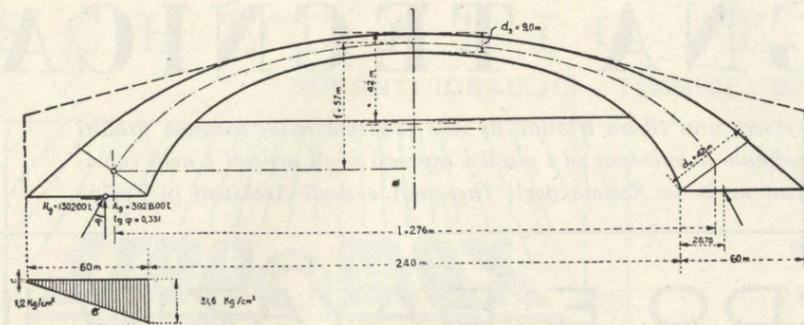
marsi servono a stabilire che l'anno, non segnato nella lettera, è il 1502 oppure il 1503.

Le due macchine proposte da Leonardo sono in sostanza: un mulino a vento con le ali orientabili automaticamente ed una « tromba da galera », come Leonardo chiama nel suo manoscritto F una pompa di esaurimento per navi;

un ponte sul Corno d'oro;  
un ponte levatoio attraverso il Bosforo, almeno pare, verso l'Anatolia.

Come era abitudine di Leonardo (si confronti la sua offerta di servire come ingegnere civile e militare del Duca Ludovico il Moro nel 1483) le descrizioni dei lavori proposti sono troppo sommarie e non svelano quale fosse la sua mente, ove non soccorrano schizzi ad essi relativi e brevi commenti tramandatici dai suoi manoscritti.

Per questa ragione nulla possiamo dire a proposito della pompa di esaurimento per navi; troviamo è vero, descritte e schizzate parecchie pompe nei manoscritti vinciani, ma nessuna di esse è automatica. Analoghe cose



possiamo ripetere per il ponte levatoio solo accennato: nel Codice Atlantico ed in altri manoscritti di Leonardo si trovano idee e schizzi di ponti mobili, ma nulla che si possa riferire ad un'opera che dalla sponda d'Europa porti all'Anatolia; Leonardo si preoccupa di proteggere le rive dall'attacco da parte delle acque correnti ed accenna ad un artificio, che non descrive, atto a raggiungere lo scopo prefisso.

Qualche disegno leonardesco giunto fino a noi ci permette invece di stabilire come Egli concepiva il suo mulino a vento. Tra le varie rappresentazioni la più interessante e la più nota è quella col tetto orientabile in modo da disporre l'asse delle ali nella direzione che meglio utilizza l'azione del vento; in Oriente, dove era anche nato il mulino azionato da ruote idrauliche, quello a vento era da lungo tempo adottato, ma l'asse delle ali era verticale e il rendimento scarso.

Grandissimo interesse presenta lo schizzo del ponte fra Galata e Pera, ricavato dal manoscritto *L* della Biblioteca dell'Istituto di Francia, che rappresenta la pianta ed il prospetto accompagnato da una breve didascalia, che ne dà le principali dimensioni. « Ponte

di Pera a Gosstantinopoli largo 40 braccia, alto dall'acqua braccia 70, lungo braccia 600 cioè 400 sopra del mare, e 200 posa in terra ». Riducendo in misure metriche: m. 23,75 di larghezza, metri 40,85 di altezza sull'acqua, m. 233,44 di luce. L'ardimento di Leonardo ci appare in tutta la sua smisurata grandezza paragonando il suo progetto a quanto si era fatto prima di lui ed a quanto si fece più tardi. La luce massima s'era raggiunta con i 72 metri circa del ponte di Trezzo gettato sull'Adda tra il 1370 e il 1377: era solidissimo, e sarebbe giunto sino a noi se il conte di Carmagnola non l'avesse distrutto in azione bellica nel 1416. Un tentativo di raggiungere pressapoco la stessa luce (m. 72,37) sull'Arno al ponte di mezzo era fallito; il ponte ideato da Alessandro Bartolucci era caduto nel 1644 quando ancora le murature erano sulle centine; la rovina aveva provocato un pungente epigramma a sfondo politico da parte di Evangelista Torricelli.

Per vedere superata la luce del ponte di Trezzo bisogna giungere al principio del nostro secolo, al notissimo ponte del Lussemburgo gettato da Paul Séjourné sulla Pétrusse (1899-1903); ci avvici-

niamo poi ai 100 metri (m. 96,25) col ponte di Villeneuve sul Lot costruito dal Freyssinet (1914-16) con l'impiego di conglomerato cementizio e con la muratura ordinaria non si andò più in là. Si rimane sempre al di sotto della metà della luce del progetto vinciano, che verrà superata dal ponte di Sandoc (264 metri) costruito nel 1942-43, ma siamo già nel campo del cemento armato.

È naturale che un progetto di tanta grandiosità lo facesse considerare utopico, e quale parto di una mente, se non proprio malata di delirio della grandezza, almeno troppo fantastica e dimentica dei limiti delle forze umane. Ben diverso è il giudizio che ne diede il valentissimo professore Fritz Stüssi, che insegna ponti alla Scuola Tecnica Superiore di Zurigo: studiato il progetto con i criteri della Scienza delle Costruzioni, concluse nello scorso anno, che l'esecuzione del ponte progettato da Leonardo da Vinci sul Corno d'Oro è teoricamente possibile.

Avrebbe potuto Leonardo costruire effettivamente il ponte? Lo stesso professor Stüssi ritornando sull'argomento nel febbraio di quest'anno nell'opuscolo illustrativo dell'esposizione di Leonardo da Vinci a Zurigo, non fa una recisa affermazione, ma si pone la domanda se col non aver portato a compimento l'opera, il destino ha risparmiato a Leonardo una catastrofe o se invece gli ha ingiustamente rapita la fama di essere stato uno dei più grandi costruttori di tutti i tempi.

Giuseppe Albenga (†)

## Indagini sugli oneri per le attrezzature pubbliche dei quartieri residenziali torinesi e sulla loro probabile distribuzione in relazione al nuovo Piano Regolatore Generale

GIUSEPPE TROVATI analizza un importante settore della realizzazione dei Piani Regolatori con particolare riguardo a quanto disposto dal Piano Regolatore Generale di Torino recentemente adottato dal Consiglio Comunale. Le ricerche riguardano gli espropri dei terreni vincolati dal Piano per scopi di pubblica utilità e analizzano i costi di impianto, manutenzione ed esercizio dei singoli servizi delle zone residenziali.

### L'attrezzatura dei quartieri residenziali.

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Torino ha particolarmente curato lo studio delle attrezzature delle zone residenziali, analizzando in profondità le necessità di vita degli insediamenti e disponendo e precisando a norma dell'art. 7 comma 3 e 4 della L.U. le aree destinate a formare spazi di uso pubblico e quelle necessarie per gli impianti di pubblica utilità.

Lo studio è stato eseguito tenendo sempre presente l'interdipendenza tra la densità di popolazione e l'entità delle attrezzature che, in base ad esse, sono state definite.

In particolare il problema richiedeva, al fine di giustificare la proporzionalità dell'entità delle aree delle attrezzature, una dimostrazione che il progetto di esse attrezzature era strettamente legato alla densità di popolazione e che le relative entità erano contemporaneamente dato di partenza e punto di arrivo.

La possibilità di una effettiva risoluzione era stata senza dubbio offerta dalla decisione di adottare la limitazione della costruibilità residenziale, mediante l'imposizione del coefficiente di cubatura costruibile per unità di superficie.

Questo non rappresentava certo una novità, poichè era ormai sentita la necessità di controllare la densità edilizia. Purtroppo chi partiva dalla possibilità di costruibilità sulla scorta delle norme del Regolamento edilizio, con il preciso scopo di creare insediamenti che permettessero il massimo sfruttamento delle aree urbane, (naturalmente a scopo speculativo), era riuscito a dimostrare quali altissime cubature consentissero le norme di Regolamento Edilizio opportunamente applicate.

Si era già avuto l'esempio del

Comune di Milano che aveva adottato i coefficienti di costruibilità mc/ha nel suo piano regolatore generale: e lo stesso Comune di Torino aveva già adottato nel piano di ricostruzione per il quartiere residenziale in regione Mirafiori — il coefficiente di mc. 7 per mq. di area netta.

Tale decisione forniva gli elementi necessari alla risoluzione del problema, in quanto si poteva controllare la densità di popolazione, avvalendosi del coefficiente di affollamento e stabilendo la cubatura delle unità abitabili.

Allo scopo venne allestito un diagramma (vedi tavola 1), mediante il quale è stato possibile dimostrare in modo evidente e, quel che maggiormente conta, in una sintetica visione, la interdipendenza delle variabili assunte e della densità di costruzione come lo dimostra la allegata tavola 1<sup>(1)</sup>.

La prima parte del diagramma si può definire di impostazione in quanto è conseguenza di una lunga serie di studi e di indagini. Essa rappresenta la necessità di area per abitante riferita a ogni singolo servizio in relazione alla densità territoriale<sup>(2)</sup>.

In un quartiere residenziale i servizi essenziali riconosciuti necessari e inseriti nel piano regolatore generale consistono in:

Asilo infantile - scuola elementare - centro culturale - centro religioso - centro sociale - centro sanitario - mercato rionale - giardini pubblici e impianti sportivi.

<sup>(1)</sup> La materia è già stata trattata al V Congresso Nazionale di Urbanistica a Genova. « Rivista Urbanistica », n. 15-16 (pag. 120), Atti del Congresso.

<sup>(2)</sup> Si intende per area territoriale (di quartiere) quella comprensiva dell'area fondiaria e dei relativi pubblici servizi di quartiere escludendo le aree di diversa destinazione.

Si intende per densità territoriale ab/ha la densità riferita all'area territoriale (di quartiere) sopra specificata.

Le entità mq. per ab. per ogni singolo servizio sono rappresentate nella prima parte del diagramma e sono le seguenti per i casi estremi di minima e massima densità:

	densità 50 ab/ha mq/ab.	densità 500 ab/ha mq/ab.
Asilo infantile	0,7	0,5
Scuola elementare	1,0	0,6
Centro culturale	0,5	0,35
Centro religioso	0,5	0,3
Centro sociale	0,7	0,7
Centro sanitario	0,3	0,15
Mercato rionale	0,4	0,3
	mq/ab. 4,1	mq/ab. 2,9
Giardini pubblici	3,00	1,5
Impianti sportivi	1,00	1,0
	mq/ab. 4,00	mq/ab. 2,5
<b>Totale</b>	<b>mq/ab. 8,1</b>	<b>mq/ab. 5,4</b>

Si ritiene inutile riassumere le considerazioni che hanno giustificato l'adozione di questi valori in quanto esse sono riportate nella relazione allegata alla documentazione del P.R.G. di Torino<sup>(3)</sup>.

È piuttosto necessario individuare il perchè essi sono stati definiti come variabili lineari in funzione della densità.

Ciò è dovuto al fatto che se la variazione dei dati era lineare la possibilità di ricerca di un optimum di densità edilizia riferita a considerazioni economiche sociali ed igieniche era di molto facilitata. Infatti è da notare che i coefficienti adottati in seguito dal piano sono stati scelti dopo lo studio teorico di impostazione facendo riferimento a computi ed analizzando contemporaneamente i possibili risultati sociali, igienici ed estetici che le varie densità offrivano (naturalmente tenuto conto della posizione e delle caratteristiche del quartiere rispetto alla Città).

<sup>(3)</sup> VIOTTO - RIGOTTI - MOLLI BOFFA - MIDANA, *Lineamenti del piano regolatore della Città di Torino*, « Atti e Rassegna Tecnica », luglio 1956.



diaria (7) come definito nella seguente tabella:

Densità ab/ha territoriale	Costo scuola el. per mq/area fondiaria L.	Costo scuola el. per mq/area territoriale L.
90	142,25	132,30
170	283,95	249,90
250	442,75	367,50
330	614,05	485,10
420	812,35	617,40.

Le densità territoriali sopra riportate sono quelle caratteristiche scelte per il piano regolatore generale di Torino per la zona piana.

#### Asilo - Edificio.

Il piano regolatore generale di Torino ha fissato il coefficiente di frequenza dell'asilo nel 3 % della popolazione totale. Tale percentuale è stata riconosciuta nettamente superiore a quella attuale, però la sua giustificazione è data dalle previsioni di un forte aumento delle frequenze determinate soprattutto dal fatto che attualmente si è notato (in special modo per le Città con caratteristiche industriali) un aumento di richiesta di mano d'opera femminile.

Il dato che può assumersi come cubatura per unità/bambino è in questo caso assai difficile da determinare in quanto i dati che possono essere rilevati dai progetti eseguiti sia in Italia che all'estero sono assai differenti.

Infatti si è rilevato che asili tipo in Inghilterra hanno come coefficiente di area coperta per bambino una superficie di circa mq. 10 cui corrisponderebbe approssimativamente una cubatura di mc. 40 per bambino. Negli Stati Uniti di America si hanno asili con area coperta per bambino di circa mq. 3,5; essendo essi costruiti generalmente ad un solo piano fuori terra ne deriverebbe una cubatura di circa mc. 16 per bambino. In Torino, da rilevamenti effettuati è risultato che la cubatura media oscilla tra gli 8 e i 10 mc.

Si potrebbe quindi assumere come base quella cubatura ottenibile considerando l'area coperta di circa mq. 2,50-3 per bambino cui corrisponderebbe la cubatura media di mc. 12.

Il costo della costruzione mc. vuoto per pieno anche qui può valutarsi in Lire 7.000 per cui ne deriverebbe che il costo della costruzione di un asilo riferito all'unità di frequenza è di:

$$\text{Lire } 7.000 \times \text{mc. } 12 = \text{Lire } 84.000$$

e poichè la percentuale assunta rispetto alla popolazione è del 3 % il costo per abitante risulta essere:

$$\text{Lire } 84.000 \times 3/100 = \text{Lire } 2.520.$$

Rapportando il costo all'area fondiaria ed a quella territoriale, in funzione della densità, si ottengono per i coefficienti caratteristici della densità:

Densità ab/ha territoriale	Costo asilo per mq/area fondiaria L.	Costo asilo per mq/area territoriale L.
90	24,40	22,65
170	48,70	42,85
250	75,90	63,00
330	105,25	83,15
420	139,25	105,85.

(7) Vedi definizioni precedenti.

#### Scuola media inferiore e centro culturale.

Le previsioni del piano generale comprendono la scuola media inferiore (calcolata in 3 anni obbligatori) e quegli impianti sfruttabili anche dalla popolazione (biblioteca, sala di conferenza, aule di studio serale, ecc.).

La percentuale scolastica è prevista nel 3,6 % della popolazione.

Si ritiene quindi possibile valutare il costo degli edifici a tale scopo destinati rapportandoli ai 3/5 del costo della scuola elementare. Ne deriva che il costo per abitante è di:

$$\text{Lire } 14.700 \times 3/5 = \text{Lire } 8.820$$

e l'incidenza per area fondiaria e area territoriale come riportato nella seguente tabella:

Densità ab/ha territoriale	Costo scuola media per mq/area fondiaria L.	Costo scuola media per mq/area territoriale L.
90	85,35	79,35
170	170,35	149,90
250	265,65	220,50
330	368,40	291,05
420	487,40	370,45.

#### Centro religioso.

Comprende oltre alla Chiesa Parrocchiale anche le istituzioni annesse (oratorio, svago, ritrovo ecc.).

Tale istituzione non viene valutata in quanto non comporta oneri per il Comune, infatti il finanziamento è attuato dall'Autorità ecclesiastica.

#### Centro sanitario.

Assomma a sé la funzione di primo filtro sanitario tra la popolazione e gli ospedali. Esso è previsto completo di poliambulatorio, dispensario, sezioni per la cura a domicilio e pochi letti per il ricovero d'urgenza, qualche sezione di cura normale (idrofisioterapia, elio e marconi terapia) ecc.

Per esso non è previsto il finanziamento da parte del Comune in quanto la sua costruzione viene effettuata dagli Enti di assistenza sanitaria quali l'INAIL. D'altra parte ciò si è già verificato in alcune zone residenziali della città (barriera di Milano ecc.) e il finanziamento della costruzione è stato predisposto dall'Istituto stesso.

#### Mercato rionale.

Questo servizio costituisce per il Comune un impianto redditizio in quanto sono previsti (come già attualmente avviene) introiti di gestione.

Tali considerazioni ci inducono a non considerare nei costi di impianto la costruzione del mercato vero e proprio.

Però nella superficie destinata al mercato rionale il piano prevede anche altri servizi cioè: la sezione guardie civiche, la sezione Nettezza Urbana, i bagni e lavatoi.

Si può valutare che all'incirca l'area da coprirsi per questi servizi sia pari al quinto dell'area del mercato e che il costo di costruzione si aggiri sulle Lire 15.000/mq. di area coperta.

Ne risulta che per abitante il costo sarà così distribuito a seconda delle diverse densità:

Densità ab/ha territoriale	Area prevista per il mercato (per abitante) mq.	Area coperta 1/5 (annessi) (per abitante) mq.	Costo unitario per mq. di costruzione L.	Costo per abitante L.
90	0,391	0,078	15.000	1.170
170	0,373	0,075	15.000	1.125
250	0,355	0,071	15.000	1.065
330	0,337	0,067	15.000	1.005
420	0,317	0,062	15.000	930

E rapportando i costi alla superficie residenziale fondiaria e territoriale si ha per le solite caratteristiche di densità:

Densità ab/ha territoriale	Costo impianti annessi al mercato per mq/area fondiaria L.	Costo impianti annessi al mercato per mq/area territoriale L.
90	11,30	10,55
170	21,75	19,10
250	32,05	26,60
330	42,00	33,15
420	51,40	39,05.

#### COSTI

##### DI URBANIZZAZIONE TECNICA

#### Strade.

Sono da considerare in questo caso quelle strade al servizio del quartiere residenziale e cioè quelle principali di accesso, e le strade perimetrali, mentre sono da escludere quelle a carattere privato di accesso alle singole costruzioni.

Da dati rilevati e da studi eseguiti si è potuto determinare la superficie stradale in rapporto all'area territoriale.

La percentuale da considerarsi viene definita in funzione delle varie densità per ab/ettaro prevedendo che le sedi stradali occupino all'incirca 1/10 dell'area territoriale a densità 90 ab/ha ed 1/8 per la densità 420 ab/ha.

Ne risulta che la percentuale sull'ettaro è del 10 % nel primo caso e del 12,5 % nel secondo.

Per i valori intermedi si possono assumere quelli definiti dalla interpolazione lineare. Si ottiene quindi che alle diverse densità caratteristiche la percentuale delle aree stradali sull'ettaro è la seguente:

Densità ab/ha (territoriale)	Area stradale pubblica % sull'ettaro
90	10 %
170	10,6
250	11,2
330	11,8
420	12,5.

Nelle superfici delle strade si comprende anche quella della piazza prevista per il centro sociale.

Il costo di costruzione può valutarsi in Lire 1.500 al mq. ottenuto considerando quale media tra i costi di costruzione di strade principali.

Il costo della costruzione delle strade riferito al mq. di area fondiaria e di area

territoriale in funzione della densità è quindi:

Densità ab/ha territoriale	Costo strade per mq/area fondiaria L.	Costo strade per mq/area territor. L.
90	161,00	150,00
170	181,00	159,00
250	202,00	168,00
330	224,00	177,00
420	247,00	187,50

ed il costo per abitante risulta essere:

Densità ab/ha territoriale	Costo strade per abitante L.
90	16.660
170	9.350
250	6.720
330	5.370
420	4.465.

#### Fognature.

La Città di Torino è attrezzata con fognatura bianca e fognatura nera separate.

La lunghezza che si deve prevedere per i calcoli dei costi può essere ricavata assumendo la sezione media delle strade pubbliche in m. 15 per cui risulta sull'ettaro la seguente lunghezza delle fognature alle varie densità:

Densità ab/ha (territoriale)	Sup. strade (% sull'ha) mq.	ml. di fogn. per ha.	Costo per ml. fogn. bianca e fogn. nera L.
90	10 %	66,65	50.000
170	10,6	71,00	50.000
250	11,2	75,00	50.000
330	11,8	78,67	60.000
420	12,5	83,33	60.000

Si sono assunti come prezzi unitari della fognatura bianca Lire 20.000 per ml. e Lire 30.000 per quella nera per le zone con densità 90, 170 e 250 ab/ha e Lire 25.000 e 35.000 rispettivamente per le zone a densità 330, 420 ab/ha.

È opportuno riferire come di solito i valori alla superficie fondiaria, territoriale ed all'abitante sempre in funzione delle caratteristiche di densità.

Densità ab/ha territoriale	Costo fognatura per mq/area fondiaria L.	Costo fognatura per mq/area territoriale L.	Costo per abit. L.
90	358,40	333,30	37,040
170	403,40	355,00	20,880
250	451,80	375,00	15,000
330	597,60	472,00	14,300
420	657,90	500,00	11,900

#### Campi sportivi e verde pubblico di zona.

Il piano regolatore generale ha stabilito la superficie unitaria per dette attrezzature in modo variabile tenendo conto della differenza dei costi di esproprio in relazione alla densità abitante ettaro e soprattutto delle entità risultanti in funzione di queste ultime e, per le zone più centrali, della reperibilità delle superfici necessarie.

La seguente tabella indica i valori mq/ab. per giardini e impianti sportivi

e rapporta all'ettaro la percentuale delle superfici.

Densità ab/ha territor.	Giardini mq/ab.	Imp. sportivi mq/ab.	Percentuale sull'ettaro dei giardini ed impianti sportivi %
90	2,86	1,00	3,474 %
170	2,60	1,00	6,120 %
250	2,333	1,00	8,333 %
330	2,04	1,00	10,032 %
420	1,7666	1,00	11,613 %

Assumendo come costo unitario di impianto L. 800 al mq. sia per giardini pubblici che per impianti sportivi e campi gioco si hanno per le solite densità caratteristiche i seguenti costi:

Densità ab/ha territoriale	Costo per mq. area fondiaria L.	Costo per mq. area territoriale L.	Costo per abit. L.
90	29,90	27,80	3.087,70
170	55,60	48,95	2.880,—
250	80,00	66,65	2.666,40
330	101,90	80,25	2.432,20
420	122,65	92,90	2.211,90

Il costo unitario per mq. per gli impianti sopracitati è stato desunto dai dati forniti dalla Divisione Giardini e Alberate del Comune di Torino.

#### Impianti di illuminazione.

Si è ricavato il costo di illuminazione riferito al mq. di strada pubblica rilevando dai dati forniti dalla Divisione Servizi Elettrici del Comune di Torino. Esso si aggira sulle 150 lire per ogni mq. di strada.

I costi, come di solito riferiti all'ettaro ed all'abitante sono riportati nella seguente tabella:

Densità ab/ha territoriale	Sup. strade riferita all'ha (percentuale sull'ha) %	Costo imp. illuminaz. riferito al mq/area terr. L.	Costo imp. illuminaz. riferito al mq/area fond. L.	Costo per abitante L.
90	10	15,00	16,10	1.660
170	10,6	15,90	18,10	935
250	11,2	16,80	20,20	670
330	11,8	17,70	22,40	537
420	12,5	18,75	24,70	445

#### COSTI DI URBANIZZAZIONE MANUTENTIVA E DI ESERCIZIO

Nel computo dei costi di urbanizzazione è bene tenere presente anche i costi di manutenzione in quanto è chiaro che il servizio pubblico deve servire di continuo al suo scopo.

Essi non saranno sommati ai costi di impianto e non si faranno rientrare nelle quote di finanziamento dei piani particolareggiati.

In considerazione però che non può tralasciarsi la valutazione delle quote di manutenzione e di gestione (ottenute capitalizzando le quote annue) si è calcolato per ogni singola voce di impianto di pubblica utilità l'ammontare della capitalizzazione.

Per quanto riguarda le urbanizzazioni sociali e cioè asilo, scuola elementare, scuola media e centro culturale, impianti annessi al mercato, si può prevedere il costo annuo manutentivo pari al 2 % del

costo dell'impianto. La percentuale potrebbe forse considerarsi elevata rispetto alle quote manutentive di edifici civili, però è bene notare come detti impianti siano sottoposti ad un uso ben più intenso di quanto possa essere la civile abitazione. Ne risulta che la manutenzione delle urbanizzazioni sociali previste richiede la previsione delle seguenti quote per le solite caratteristiche della densità ab/ha:

#### Manutenzione urbanizzazioni sociali (Asilo, Scuola elementare, Scuola media, annessi al mercato)

Densità ab/ha territoriale	Quota annua manutenzione riferita all'abit. L.	Capitalizzazione al 5% L.
90	544	10.880
170	544	10.880
250	542	10.840
330	542	10.840
420	540	10.800

Le capitalizzazioni riferite alle superfici fondiaria e territoriali risultano rispettivamente:

#### Capitalizzazione quota manutentiva

Densità ab/ha territoriale	Riferita al mq. di area fondiaria L.	Riferita al mq. di area territoriale L.
90	105,20	97,90
170	210,85	184,95
250	325,20	271,00
330	454,30	357,70
420	598,75	453,60

Le strade richiedono una manutenzione che può essere valutata in Lire 50 annue al mq. Tale manutenzione si renderà necessaria nella generalità dei casi dopo un certo periodo che si può valutare in 8-10 anni a partire dalla data dell'ultimazione delle opere. Ai fini del nostro calcolo, come già in precedenza considerato, non terremo conto, nel valutare la capitalizzazione, dello sconto all'attualità delle quote che qui sotto sono state determinate.

Capitalizzando al tasso del 5 % si ottengono i seguenti costi per le solite caratteristiche della densità:

#### Capitalizzazione quota manutentiva strade

Densità ab/ha	Riferita all'ab. L.	Riferita al mq/area fondiaria L.	Riferita al mq/area territoriale L.
90	11.100	109,90	100,00
170	6.230	120,70	106,00
250	4.480	134,40	112,00
330	3.600	150,00	118,00
420	3.000	164,30	125,00

Per quanto riguarda le fognature, da dati assunti in base alle quote manutentive necessarie in Torino, risulta che mediamente si può considerare tale quota in L. 25,00 al ml., specificando che essa deve essere riferita alle fognature che servono per la residenza, poichè si potrebbe arrivare anche al doppio della quota, qualora le fognature servissero lo smaltimento di rifiuti di zone industriali, (nel qual caso le fognature sarebbero

soggette ad erosione a causa di sostanze acide che potrebbero esservi immesse). Nel nostro caso la quota di L. 25 è all'incirca pari allo 0,05 % del costo di impianto di fognatura bianca e nera per cui riportando i valori nella solita forma si ottiene:

Densità ab/ha territoriale	Riferita all'ab. L.	Riferita al mq/area fondiaria L.	Riferita al mq/area territoriale L.
90	370	3,70	3,35
170	208	4,00	3,50
250	150	4,50	3,75
330	143	5,95	4,70
420	119	6,60	5,00

Diversamente si presenta il mantenimento delle attrezzature dei giardini pubblici, del verde sportivo e della illuminazione poichè è in questi casi necessario prevedere le quote annue di gestione che anch'esse debbono essere capitalizzate.

Per i giardini pubblici e i verdi sportivi, stante le località ove essi sono situati, si può prevedere un costo di gestione e di manutenzione di circa Lire 80 al mq. mentre per la illuminazione è sufficiente prevedere una quota di L. 1.500-2.000 per lampada che corrisponde all'incirca a L. 5 per mq. di strada (quota quindi comprensiva della fornitura dell'energia elettrica).

Ne risultano i seguenti valori di capitalizzazione che si possono riassumere nelle tabelle:

**Costo gestione e manutenzione verde pubblico e impianti sportivi - capitalizz.**

Densità ab/ha territoriale	Riferita all'abit. L.	Riferita al mq/area fondiaria L.	Riferita al mq/area territoriale L.
90	6.175	60,90	55,60
170	5.760	111,20	97,90
250	5.333	160,00	133,30
330	4.865	202,80	160,50
420	4.423	245,30	185,80

**Costo gestione, manutenzione e illuminazione pubblica - capitalizz.**

Densità ab/ha territoriale	Riferita all'ab. L.	Riferita al mq/area fondiaria L.	Riferita al mq/area territoriale L.
90	1.110	11,00	10,00
170	620	12,00	10,60
250	450	13,50	11,20
330	360	15,00	11,80
420	300	16,45	12,50

Si rende qui opportuno fare alcune considerazioni circa le quote manutentive e di gestione che precedentemente abbiamo analizzato e capitalizzato riferendo i costi all'abitante e all'area territoriale e fondiaria.

Parrebbe in un primo esame che tali capitalizzazioni dovrebbero essere computate e sommate nei costi di impianto e tale considerazione si potrebbe ritenere senz'altro giustificata. Senonchè ne deriverebbe quale conclusione che tali quote dovrebbero gravare (in una eventuale considerazione che la urbanizzazione deve essere a carico dei proprietari delle aree edificabili) sulla quota di impianto.

Ad essa si contrappone un ragionamento che non si può ritenere privo di giustificazione: e cioè che le quote manutentive e di gestione per la loro stessa natura non possono confondersi con i costi di impianto che si esauriscono con l'attuazione delle opere o in un periodo molto breve di durata di eventuali mutui.

Pur non volendo negare l'obiettività della prima considerazione, si ritiene nel nostro caso opportuno separare dai costi di impianto le quote manutentive che non dovranno rientrare nei costi di finanziamento delle opere.

Il calcolo effettuato per la determinazione di esse è stato fatto allo scopo di chiarire quale sia l'entità e gli oneri che la Città dovrà assumere dopo l'impianto del quartiere e che è bene siano tenuti presenti anche se come già detto non rientrano nel finanziamento. L'entità di essi però ci può suggerire molte considerazioni che possono trovare riflesso in sede di progettazione.

**Gli espropri delle aree per i pubblici servizi.**

Il punto più delicato e preoccupante della urbanizzazione è rappresentato dagli espropri delle aree che dovranno consentire l'impianto dei pubblici servizi.

La Legge Urbanistica all'articolo 37 precisa che l'indennizzo di esproprio deve essere determinato in base alla Legge generale per le espropriazioni di p. u. (25/6/1865 n. 2359); e cioè deve corrispondere, in via generale (art. 39 di detta legge del 1865), al « giusto prezzo dell'immobile in libera contrattazione di compra-vendita ». L'art. 42 (sempre della legge del 1865) precisa peraltro che « l'aumento di valore che dalla esecuzione dell'opera di p.u. sarebbe derivata alla parte di fondo compresa nella espropriazione non può tenersi a calcolo per aumentare l'indennità dovuta al proprietario ».

Questa norma, riportata al caso delle espropriazioni per esecuzione di P.R. afferma in sostanza che gli immobili espropriandi devono essere valutati nella « situazione di fatto ante-piano »: cioè in base al valore che essi avrebbero qualora non esistesse il P.R. per la cui attuazione vengono espropriati nè, tantomeno, alcun altro piano. Insomma; i programmi urbanistici non debbono essere apportatori nè di ingiustificati vantaggi nè di ingiustificati svantaggi per gli espropriandi.

L'art. 40 della L. U. apporta tuttavia una eccezione: esso preci-

sa che « nessuna indennità (e quindi nessun indennizzo in caso di esproprio) è dovuta per i vincoli di zona e per gli oneri relativi all'allineamento edilizio delle nuove costruzioni ». Beninteso si intende per « vincolo di zona » un vincolo generico, esteso ad una intera zona organica: cioè i vincoli generali di destinazione, quali l'industriale, il residenziale intensivo od estensivo (come stabilito dall'indice di fabbricabilità): il residenziale a ville signorili od a villini comuni, etc.; restando tassativamente esclusi da tale categoria (e quindi indennizzabili) gli eventuali vincoli particolari a carico di specifiche proprietà.

In conseguenza del disposto degli art. 37 e 40 l'indennità per l'espropriazione di un immobile destinato a sede di un servizio pubblico urbano deve essere determinata in relazione al valore di mercato degli immobili contigui ad esso, *considerati nella loro situazione di fatto ma tenuto conto del vincolo generico di zona* e cioè delle possibili limitazioni generali d'uso imposte dal P.R. (industria oppure residenza: quest'ultima nelle sue varie limitazioni di densità e di categorie).

Perciò l'indennizzo per l'espropriazione di un terreno destinato a scuola in zona residenziale estensiva sarà stimato in base al valore corrente di mercato dei terreni limitrofi, *semprechè sia già in atto la nuova disciplina di P.R. ed il mercato si sia conseguentemente adeguato alla limitazione estensiva dello sfruttamento edilizio.*

Evidente, pertanto, la responsabilità del perito nel primo periodo successivo all'adozione di un P.R. a vincoli di zona differenti: quando il mercato, non ancora assuefatto alle conseguenze economiche di tali vincoli, tende a trascurarli o comunque a non valutarli ponderatamente.

Analogamente l'indennizzo di espropriazione di un terreno destinato a sede di impianto pubblico in zona industriale sarà commisurato al valore corrente degli adiacenti terreni, *semprechè sia in atto la disciplina di azzonamento ed il mercato si sia già consolidato in rapporto alla limitazione « industriale » degli sfruttamenti edilizi.*

Se, per ipotesi, il terreno da espropriare si trovasse in confine di due o più zone a diverso vincolo (ad es. residenziale intensivo, residenziale estensivo, industriale) esso dovrà essere valutato in base alla media dei diversi valori che il mercato attribuisce ai vicini terreni delle tre diverse zone, salvo che la particolare situazione dei luoghi induca il perito ad attribuire il terreno espropriando prevalentemente od esclusivamente ad uno solo degli azzonamenti confinanti.

È qui necessaria la precisazione che il nostro esame si svolge soprattutto su quella fascia di zona semi-periferica che costituisce attualmente la frangia delle aree già in gran parte costruite, escludendo dall'analisi le aree passibili di espropriazione preventiva globale ai sensi dell'articolo 18 della Legge Urbanistica 17-8-1942 n. 1150.

Come prima considerazione si ritiene necessario riportare le densità fabbricative costruibili in funzione della densità territoriale e stabilite dalle norme tecnico-urbanistiche di attuazione del Piano Regolatore della Città.

Densità territoriale ab/ha	Edificabilità (mc/mq.) consentita sull'area fondiaria
90	1,25
170	2,00
250	3,50
330	5,00
420	7,50

Tale cubatura è quella destinata alla residenza mentre è ammessa in più (senza essere conteggiata in quest'ultima) la cubatura del basso fabbricato non adibito alla residenza — nei limiti consentiti dal regolamento edilizio.

È da precisare che la cubatura residenziale è comprensiva di quella afferente all'area dei pubblici servizi del quartiere per cui la corrispondente densità territoriale (fermo restando il valore della cubatura/vano abitabile ed il coefficiente di affollamento) non ammetterebbe le cubature sopracitate ma bensì rispettivamente cubature inferiori e cioè mc. 1,15 - 1,70 - 3,00 - 4,00 - 6,00 (8).

Precisando con un semplice esempio: supposta una zona a densità territoriale 330 ab/ha, il volume atto

(8) I valori mc/mq. 1,15 - 1,70 - 3,00 - 4,00 - 6,00 sono arrotondati.

a soddisfare tale densità sarebbe di soli mc. 4,00 per ogni mq. di area territoriale. Infatti ad indice di affollamento — vano eguale ad 1 e stimando il vano abitabile in mc. 120 (comprendendo in questa cubatura, oltre a quella destinata alla effettiva residenza, la quota determinata da negozi, uffici, ecc.) si ha:

$$\frac{mc/ha \ 40.000}{mc/ab. \ 120/1} = ab/ha \ 330$$

È chiaro che volendo mantenere costante la densità territoriale ab/ha — e volendo calcolare la corrispondente cubatura insistente sulla sola area fondiaria (comprensiva delle mezze strade) che si ottiene sottraendo all'area territoriale quella destinata ai pubblici servizi, basterà dividere la cubatura precedentemente stabilita in mc. 40.000 per la sola area fondiaria.

Nel nostro caso alla densità 330 ab/ha corrisponde una percentuale sull'ettaro di area destinata a pubblici servizi di quartiere pari al 21 %.

Risulta quindi che la cubatura (riferita all'area fondiaria) atta a consentire tale densità di 330 ab/ha potrà essere così determinata:

$$\frac{mc/ha \ 40.000}{1,00 - 0,21} = mc/ha \ 50.000$$

pari a mc. 5,00 per mq. di area fondiaria (9).

Allo scopo di chiarire le modalità di applicazione si riportano gli articoli 5 e 6 delle Norme Tecniche di attuazione per il territorio a ponente del fiume Po (10).

**NORME  
DI CARATTERE PARTICOLARE**

**ART. 5 - Zone residenziali.**

Destinazioni ammesse:

- a) abitazioni unifamiliari e collettive in genere;
- b) negozi e botteghe;
- c) magazzini, depositi, limitatamente al seminterrato degli edifici e ai bassi fabbricati nei cortili;
- d) laboratori piccoli e con lavorazioni assolutamente innocue, limitatamente ai bassi fabbricati nel cortile e al piano terreno degli edifici;

(9) I valori sono arrotondati.

(10) Norme tecniche di attuazione, « Atti e Rassegna Tecnica », luglio 1956, pag. 280.

- e) studi professionali commerciali e uffici;
- f) luoghi di divertimento e cinematografi.

Destinazioni tollerate:

a) autorimesse pubbliche, purchè in edifici di adatte caratteristiche anche se adibiti a case di abitazione e con ingressi e uscite controllate;

b) grandi magazzini, alberghi, grandi gruppi di edifici, purchè in edifici a sé stanti.

Destinazioni escluse: tutte le altre e in particolare:

a) le industrie in genere e in specie quelle moleste o nocive;

b) le stalle e le scuderie;

c) tutte quelle attività che a giudizio dell'Amministrazione comunale risultassero in contrasto con le destinazioni di zona.

**ART. 6 - Zone residenziali, densità di fabbricazione e di popolazione.** La densità di fabbricazione nelle zone residenziali è stata fissata dal piano regolatore in cinque tipi:

Densità di popolazione ab/ha	Densità di fabbricazione mc/mq.
90	1,25
170	2,0
250	3,5
330	5,0
420	7,5

E precisamente:

segue elenco zone:

La superficie da prendere come base per il computo della cubatura è quella competente a ogni unità fabbricativa, intendendo per « unità fabbricativa »:

a) il singolo lotto di terreno con la metà strada competente fino a una profondità max. di m. 15, nel caso di saturazione di isolati già in parte compromessi da costruzioni preesistenti, o nel caso di costruzione in isolati già lottizzati;

b) l'isolato con le mezze strade perimetrali competenti, fino a una profondità max. di m. 15, nel caso di un piano organico di isolato;

c) il gruppo di isolati comprese le strade interne e con le mezze strade perimetrali competenti fino a una profondità di m. 15, nel caso di un piano particolareggiato di zona;

d) nel caso di servitù di arretramento detta superficie da prendersi come base sarà calcolata computando la zona di arretramento con un massimo di m. 25 fermo restando il computo della mezza strada perimetrale come indicato alla lettera b);

La densità di fabbricazione fissata per la zona rappresenta la media; perciò nell'ambito del singolo lotto, dell'isolato, del gruppo di isolati, o dell'intera zona (a seconda dell'unità fabbricativa compresa nel piano d'insieme) la cubatura ammessa è trasferibile anche su diverse proprietà purchè il trapasso di cubatura avvenga in sede di piano particolareggiato con atto pubblico da stipularsi con intervento della Città insieme al vincolo

posto su altre aree da sfruttarsi a densità più bassa o da tenersi libere da costruzioni in modo che sia sempre rispettata la cubatura media di zona complessiva.

In ogni modo su ogni lotto di terreno non potranno mai essere sorpassati i massimi assoluti seguenti:

Densità di popolazione ab/ha	Densità di fabbricazione mc/mq.
90	3,5
170	5,0
250	7,5
330	9,0
420	11,0

La cubatura ammissibile è calcolata soltanto per le costruzioni fuori terra, e l'altezza delle costruzioni è definita dalla quota media del marciapiede stradale alla quota dell'intradosso del solaio dell'ultimo piano. Sono però anche da conteggiarsi nella cubatura gli eventuali piani arretrati, gli sporti continui, e quanto è effettivamente utilizzato per l'abitazione.

Dal computo delle cubature sopra ammesse sono esclusi i bassi fabbricati interni destinati ad uso diverso dall'abitazione, semprechè siano ammissibili in base al Regolamento Edilizio vigente al momento della costruzione.

Tutte le costruzioni principali destinate alla residenza che non siano oggetto di piano particolareggiato o di isolato, dovranno essere staccate dai confini di proprietà di almeno m. 4,50 in modo che ciascuna facciata sia organica e completa con un distacco totale di m. 9,00 dai fabbricati adiacenti con risvolto a facciata verso il conseguente cortile aperto obbligatorio.

Tale distacco potrà essere limitato alle estremità dei fabbricati costituenti unità edilizie con il raggruppamento di varie proprietà in modo da formare una unica unità fabbricativa. Qualora esistano già costruzioni in confine di proprietà, allo scopo di evitare che siano conservati in vista frontespizi nudi, potrà, caso per caso la Commissione Igienico Edilizia definire se sia ammissibile o meno la deroga a tale distacco.

Si fa ancora osservare che le norme del piano regolatore generale della Città all'art. 34 prevedono l'acquisizione delle aree di pubblica utilità (per i servizi di quartiere) in funzione dell'aumento di cubatura afferente alle aree dei pubblici servizi (come specificato nell'esempio precedente).

Si riporta integralmente il testo dell'art. 34 delle norme urbanistico-edilizie di attuazione:

ART. 34 - La costruibilità delle aree edificabili nelle zone residenziali come prevista all'articolo 6 delle precedenti norme tecniche è comprensiva della cubatura afferente alle aree destinate agli impianti di pubblica utilità, ripartita uniformemente sulle aree fabbricabili residenziali della zona, di conseguenza i proprietari delle aree stesse (anche se già costruite) che, a seguito dell'approvazione del piano generale e del piano par-

ticolareggiato o di piano consensuale vengano ad essere servite da impianti di pubblica utilità di zona la cui esecuzione faccia carico al Comune, dovranno (prima di dare inizio a qualsiasi costruzione, o in caso di costruzioni già esistenti, nei termini e nei modi che saranno stabiliti), corrispondere alla civica Amministrazione per l'acquisto delle aree da destinarsi a detti impianti, il valore della quota di aumento di cubatura di cui i terreni di loro proprietà sono venuti ad usufruire.

Il valore da tenere come base per il calcolo delle somme da corrispondersi dai proprietari sarà determinato dall'Amministrazione successivamente all'approvazione del piano particolareggiato, mediante provvedimento deliberativo che stabilirà le modalità ed i termini del pagamento, applicandosi la procedura di cui al Capo IV Tit. II della legge 25 giugno 1865 n. 2359.

Sarà in facoltà dei proprietari interessati di accordarsi per la cessione gratuita delle aree destinate agli impianti di pubblica utilità, a scapito del versamento previsto dal primo comma del presente articolo.

Pur ammettendo che con l'applicazione dell'articolo 34 delle norme di attuazione si possa risolvere il problema degli espropri, è opportuno chiarire quale potrà essere la variazione dei valori delle aree edificabili in seguito alla applicazione degli indici di fabbricabilità e quale possa essere la portata dell'articolo 34 rispetto ai suddetti valori.

Appare evidente che, con l'applicazione dei sopracitati indici di fabbricabilità, i valori delle aree residenziali si adegueranno alla possibilità di edificazione consentita dal piano (11).

Onde procedere ad una analisi che consenta di valutare tale adeguamento di valori, si indica con  $I$  l'incidenza del valore terreno riferito al locale tipo che il mercato può sopportare in un dato momento per posizioni idonee all'insediamento.

Tale incidenza dipende in definitiva dal reddito ritraibile (o prevedibilmente ritraibile) dall'unità edilizia redditibile, per la quale può assumersi sia il mq. di superficie calpestabile edificata, sia, più comunemente, il locale tipo, di 25 mq. di superficie coperta lorda, oppure di mc. 80/90 di fabbricato vuoto per pieno (12). Evidente-

(11) Attualmente la costruibilità è definita dalle norme di regolamento edilizio.

(12) La cubatura dell'unità redditibile è evidentemente diversa da quella usata

mente tale reddito è soggetto a variare in base al variare delle tendenze del mercato, ferma restando la sua sostanziale proporzionalità al reddito medio della comunità e, nell'ambito di questa, alla particolare posizione nella quale è sorta la costruzione.

Dedotta, dal reddito ritraibile suaccennato, l'aliquota relativa all'onere fabbricativo (interesse ed ammortamento del capitale investito nell'opera edilizia), residua la rendita urbana, relativa al puro valore posizionale, ossia al terreno. La capitalizzazione, al tasso corrente, di tale rendita fornisce il valore di mercato del terreno, sempre riferito all'unità edilizia redditibile.

Se indicato con  $I$  il valore medio del terreno (riferito al locale tipo) in  $n$  posizioni si avrà:

$$n I = \sum_1^n I p$$

ove  $p$  è un coefficiente  $\geq 1$ , variabile per ciascuna posizione.

Volendo ora stabilire il valore per mq. di terreno basterà rapportare l'incidenza  $p I$ , moltiplicata per l'indice di fabbricabilità, alla unità fabbricativa, scontando il valore così ricavato per il periodo di tempo necessario a rendere idonea quella posizione all'insediamento.

Cioè basterà scrivere:

$$\frac{p \cdot I \cdot c}{\text{unità fabbricativa}} \cdot \frac{1}{(1+r)^x} \quad (13)$$

avendo indicato con  $I$  l'incidenza fondiaria (valore del terreno riferito al locale tipo), con  $c$  l'indice di fabbricabilità, con  $r$  il tasso di sconto, con  $x$  il numero di anni necessari a rendere idonea l'area all'insediamento (14).

Si deve altresì considerare che raffrontando i diversi indici di fabbricazione  $c$  previsti dal piano, occorre tenere conto del minor addensamento fabbricativo che corrisponde ai più bassi indici e che

come base per il calcolo della popolazione poichè in questo caso si tiene conto anche dei locali non permanentemente abitati (uffici ecc.).

(13) L'unità fabbricativa è logicamente espressa in mc.

(14) La dimenticanza di questo periodo di tempo può alterare sensibilmente le valutazioni.

dà luogo ad un maggior apprezzamento qualitativo della posizione. È necessario pertanto introdurre un coefficiente qualitativo  $s$  che, in sostanza, è inversamente proporzionale a  $c$ .

In definitiva il valore al mq. dell'area, definito in funzione della possibilità di insediamento residenziale risulta:

$$V' = \frac{p I \cdot c \cdot s}{\text{unità fabbricativa}} \cdot \frac{1}{(1+r)^x}$$

Tale valore è stato determinato non tenendo conto della quota dovuta alla possibilità di costruzione di bassi fabbricati, che sono consentiti in base alle norme di regolamento edilizio.

È necessario ricavare la cubatura di basso fabbricato consentita e riferire la quota di valore area a tale cubatura.

Occorre quindi aggiungere un valore  $V''$  al valore  $V'$  che può essere così espresso:

$$V'' = p' B \frac{c'}{h} \cdot \frac{1}{(1+r)^x} \quad (15)$$

Ove  $B$  è la quota di incidenza terreno che il mercato può sopportare,  $p'$  il fattore posizione,  $c'$  la cubatura consentibile in base al regolamento edilizio,  $h$  l'altezza massima consentita per i bassi fabbricati. Si è riferita l'incidenza terreno al rapporto  $\frac{c'}{h}$  (che definisce l'area coperta dai bassi fabbricati) in quanto la valutazione dei bassi fabbricati è in genere rapportata dal mercato al mq. di costruzione.

In definitiva il valore  $V$  del terreno riferito al mq. di area fondiaria risulta:

$$V = \left( \frac{p I c \cdot s}{\text{unità fabbricativa}} + p' B \cdot \frac{c'}{h} \right) \cdot \frac{1}{(1+r)^x}$$

Volendo ora prevedere quali valori potranno assumere le aree fabbricabili in seguito all'applicazione degli indici di fabbricabilità,

(15)  $c'$  è la massima cubatura di basso fabbricato consentibile definita in base alla possibile area coperta ed all'altezza massima.

La quota di incidenza terreno-basso fabbricato  $B$  deve intendersi riferita all'area lorda del lotto fabbricabile, comprensiva cioè delle mezze strade.

occorre mettere in evidenza nella eguaglianza il fattore  $c$  e considerare la sua variazione. Supponendo  $c' = c \cdot f$ , si ha:

$$V = \frac{c}{(1+r)^x} \left( \frac{p \cdot I \cdot s}{\text{unità fabbricativa}} + p' B \cdot \frac{f}{h} \right)$$

L'indice di fabbricabilità, applicando l'art. 34, deve naturalmente essere depurato della quota di cubatura afferente ai pubblici servizi di zona.

È evidente che se il valore dell'indice di costruibilità varia, analogamente (a meno di oscillazioni dovute a variazioni degli altri coefficienti e soprattutto, per le basse densità del coefficiente  $s$ ) varierà in valore  $V$ .

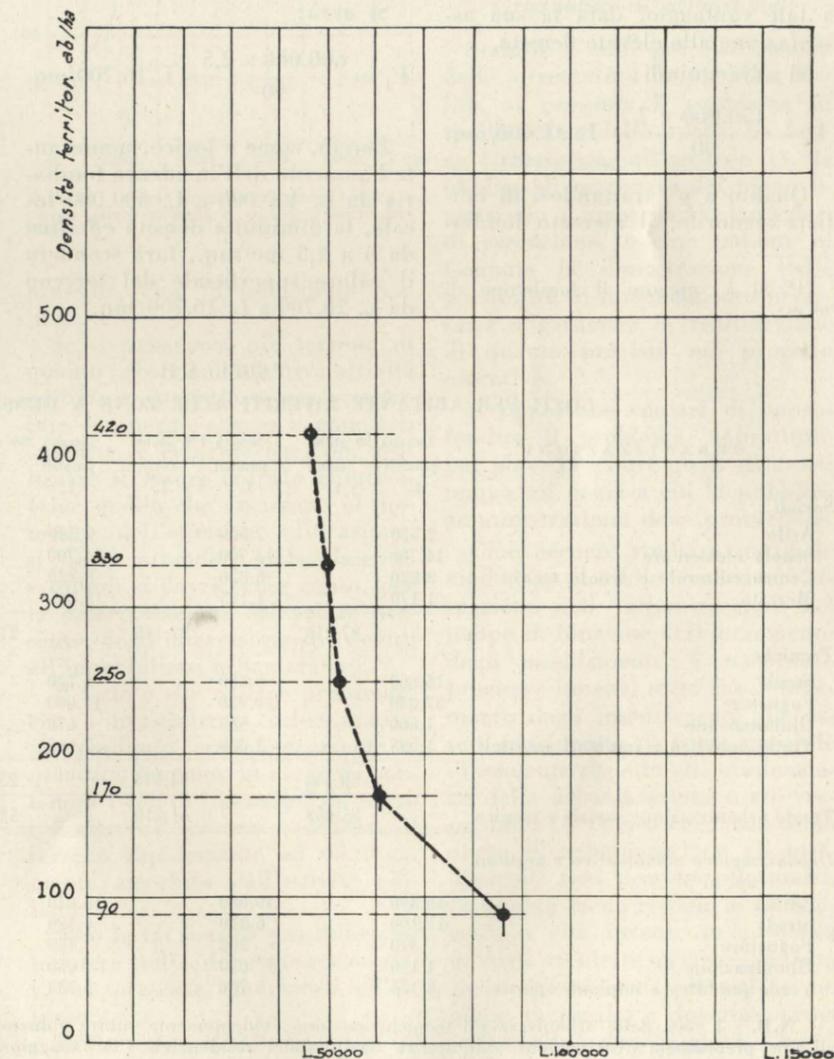
Si possono fare due esempi sul-

la probabile modificazione dei valori superficiali di mercato conseguenti l'applicazione della disciplina edilizia a base di indici ridotti di fabbricazione.

In essi non sarà considerato il fattore sconto supponendo posizioni già idonee all'insediamento che vengono assorbite dall'attività edilizia.

In più (per semplicità) si ometterà di analizzare le quote incidenza dei bassi fabbricati.

Siano  $p$  e  $p'$  due posizioni, la prima eminentemente popolare, la seconda piuttosto signorile, nelle quali l'edilizia corrente, antepiano, si sviluppi con densità medie, accertate statisticamente, rispettivamente di 8 mc/mq. e 6 mc/mq. Le relative incidenze fondiaria, pure accertate con rilevamenti mercantili, siano rispettivamente



TAV. II - Costi di urbanizzazione tecnica e sociale riferiti all'abitante.

di 150.000, - e di 400.000, - L./lo-cale.

Ciò significa che i valori corren- ti del mercato, per unità superfi- ciale, saranno antepiano, i seguen- ti:

$$V = \frac{150.000 \times 8}{90} = L. 13.300/\text{mq.} \quad (16)$$

$$V' = \frac{400.000 \times 6}{90} = L. 26.700/\text{mq.}$$

Si supponga ora che il piano li- miti lo sfruttamento di  $p$  a 7 mc/ mq. e quello di  $p'$  a 2,5 mc./mq. — L'incidenza fondiaria di  $p$  ri- marrà sostanzialmente immutata, essendo scarsamente apprezzabile il vantaggio qualitativo della dimi- nuita densità da 8 mc/mq. a 7 mc/mq.

Inoltre il mercato dell'edilizia economica è scarsamente sensibile a tale vantaggio, data la sua as- suefazione alle elevate densità.

Si avrà quindi:

$$V_1 = \frac{150.000 \times 7}{90} = L. 11.700/\text{mq.}$$

Quanto a  $p'$ , trattandosi di edi- lizia signorile, il mercato fondia-

(16) Si è supposto il locale/tipo di 90 mc.

rio reagirà sensibilmente al mi- glioramento qualitativo consequen- te la sensibile diminuzione di den- sità. Ovvio per altro, che tale rea- zione si verificherà soltanto in quanto permangano altre zone, pure a carattere signorile, con den- sità più elevata, alle quali il mer- cato continuerà ad attribuire l'in- cidenza di L. 400.000/locale. Se tutte le zone con caratteristiche insediative del tipo  $p'$  venissero ri- dotte alla densità 2,5 mc/mq., verrebbe a mancare la ragione eco- nomica giustificativa di una diver- sa incidenza, apprezzatrice di di- verse condizioni qualitative.

Si supponga pertanto che, per- manendo altre zone analoghe con densità superiore, il mercato, ap- prezzando la minor densità della zona  $p'$ , ne faccia salire l'inciden- za fondiaria a L. 600.000/locale.

Si avrà:

$$V_1' = \frac{600.000 \times 2,5}{90} = L. 16.700/\text{mq.}$$

Perciò, come è logico, nonstan- te l'aumento dell'incidenza fondia- ria da L. 400.000 a L. 600.000/lo- cale, la diminuita densità *effettiva* da 6 a 2,5 mc/mq., farà scendere il valore superficiale del terreno da L. 26.700 a L. 16.700/mq.

Ovviamente le diminuzioni di valore superficiale saranno tanto più forti quanto più sentite sa- ranno le riduzioni che i nuovi in- dici imposti dal piano apporteran- no alla *effettiva* densità corrente- mente adottata prima del piano.

Nessuna influenza economica ha, cioè, il fatto che il regolamento edilizio consenta densità di 100.000 mc/ha, se, in realtà, l'utilizzazio- ne corrente del terreno viene pra- ticamente contenuta in limiti infe- riori dalle tradizionali tendenze abitative locali. Il mercato si ade- gua, non ai valori consentiti dal regolamento, ma a quelli correnti. Se questi sono dell'ordine di 50.000 mc/ha, i nuovi indici a- vranno pratica influenza soltanto in quanto prevedano densità infe- riori ai 50.000 mc/ha, mentre non ne avranno nessuna per la riduzio- ne, puramente teorica, dai 100.000 consentibili dal regolamento ai 50.000 praticamente non superati dall'edilizia corrente antepiano.

In sostanza il mercato fondia- rio è sensibile ai vincoli urbanisti- ci soltanto se, e nei limiti in cui tali vincoli impongono utilizza- zioni edilizie effettivamente diver- se da quelle consuetudinarie.

Le limitazioni di densità resi- denziali sono particolarmente ri-

sentite dal mercato fondiario ita- liano proprio per le elevatissime densità correnti (che sovente ra- sentano i limiti dei regolamenti edilizi) le quali sono entrate negli ultimi decenni nell'abituale pra- tica costruttiva per effetto della nessuna avversione delle comunità italiane a tali elevate densità (17).

Scarsa influenza hanno tali limi- tazioni sui mercati fondiari anglo- sassoni e scandinavi dove la tra- dizione abitativa unifamiliare e, comunque, la diffusa avversione per l'eccessiva promiscuità resi- denziale mantiene automaticamen- te la corrente densità edilizia en- tro limiti largamente accettabili.

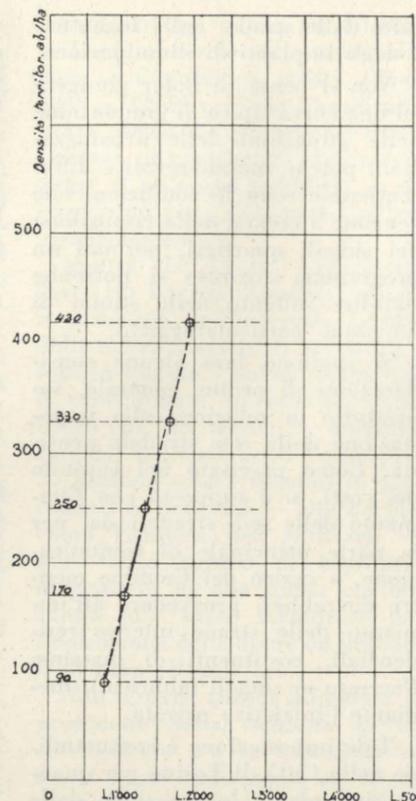
Superfluo rilevare che l'adden- samento edilizio non trova alcuna giustificazione nel più o meno ele- vato reddito medio dei vari paesi, il quale determina soltanto la mag- giore o minore incidenza fondia- ria. L'addensamento non fa che concentrare l'incidenza fondiaria globale su un comprensorio ristret- to, esaltandone la rendita edili- zia specifica (per mq. di terreno) con tutte le conseguenze negative di tale fenomeno, anziché distri- buirla su un territorio più ampio, mantenendone più equilibrata la rendita edilizia specifica ed elimi- nando così la causa prima della deteriorazione speculazione fondiaria, socialmente negativa e contraria agli interessi della vera e propria attività edilizia.

Si è considerato sinora la varia- zione dei valori superficiali dei terreni in funzione dell'indice di fabbricabilità. È però necessario analizzare anche l'importanza del fattore sconto.

Infatti se si immagina di far ma- turare i terreni mediante la urba- nizzazione (a seguito naturalmente dell'attuazione di piani particola- reggiati predisposti dall'Ammini- strazione), evidentemente i valori dei terreni tenderanno all'aumen- to.

È però da chiarire che non è per il solo fatto dell'eseguita urba- nizzazione, che il terreno ac- quista un'immediata maturità glo- bale che consenta di escludere ope- razioni di riporto all'attualità per la determinazione del suo valore

(17) Sono note le recenti polemiche sorte in parecchie città italiane a propo- sito della eccessiva speculazione edilizia.



TAV. III - Costi di urbanizzazione tecnica e sociale riferiti all'unità di superficie territoriale (mq.).

presente, cioè di immediato rea- lizzo.

Se si urbanizza più terreno di quanto occorra all'effettiva attività edilizia — statisticamente accerta- bile — o peggio ancora in zone non appetite, è evidente che, per rea- lizzare il valore edilizio effettivo, (cioè quello che assumono al mo- mento dell'effettiva edificazione) si dovrà attendere notevolmente, e quindi si dovrà tener conto, per la determinazione del valore pre- sente, degli interessi passivi dovuti all'immobilizzo urbanizzativo.

Il fatto è che si deve presumere che l'investimento urbanizzativo sia *graduato cronologicamente e quantitativamente* in modo da con- tenere i relativi immobilizzi entro i limiti che servono a rendere il terreno rapidamente ed effettiva- mente assorbito dall'attività edi- lizia.

Solo in tal senso è possibile pre- scindere nella determinazione del valore presente, da riporti all'at- tualità.

Nella valutazione dei costi di urbanizzazione non sarà considera- ta l'incidenza espropri, stante la

difficoltà di stabilire i valori delle aree per le diverse posizioni. D'al- tra parte con l'applicazione del- l'art. 34 delle norme di attuazione non si accolla al Comune l'onere degli espropri per i servizi di quartiere e quindi non si faranno rientrare nei costi totali.

Nella tabella II sono stati ri- portati i costi delle urbanizzazio- ni sociali e tecniche riferite all'a- bitante per le varie densità carat- teristiche.

Infine nelle tavole II e III sono state riportate le variazioni dei co- sti per l'urbanizzazione tecnica e sociale riferita per abitante e per mq. di area territoriale in funzio- ne delle densità caratteristiche.

### I piani di finanziamento.

#### Gradualità di attuazione

Stabiliti i costi per l'attuazione delle attrezzature di pubblica uti- lità, si presenta il problema di realizzazione delle opere. La Leg- ge Urbanistica, all'articolo 13, fa obbligo di corredare del piano fi- nanziario i piani particolareggiati di esecuzione, e cioè impone al Comune la dimostrazione delle possibilità di finanziamento neces- sarie a garantire la realizzazione di quanto previsto nel progetto esecutivo.

È opportuno cercare di appro- fondire il problema, soprattutto per poter precisare quali siano nel tempo gli oneri a cui la pubblica amministrazione deve provvedere.

Ciò occorre studiare in quale modo sia possibile graduare l'at- tuazione delle urbanizzazioni nel tempo in funzione dell'incremento degli insediamenti. È necessario precisare innanzi tutto che l'incre- mento degli insediamenti può es- sere considerato sia come variabile dipendente rispetto alla graduazio- ne della urbanizzazione e vicever- sa. Infatti è chiaro che, mancando opere di urbanizzazione gli inse- diamenti non possono effettuarsi, (o quanto meno restano assai limi- tati), e che invece, in presenza di forti richieste di insediamento (e se questi sono previsti in un piano razionale) è doveroso prov- vedere alle urbanizzazioni. Cioè si dovrà considerare una interdipen- denza tra l'incremento degli inse-

TABELLA II.

#### COSTI PER ABITANTE RIFERITI ALLE ZONE A DENSITA' DIVERSA

URBANIZZAZIONI	Densità 90 ab/ha		Densità 170 ab/ha		Densità 250 ab/ha		Densità 330 ab/ha		Densità 420 ab/ha	
	parziali	totali	parziali	totali	parziali	totali	parziali	totali	parziali	totali
	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.	L.
<b>Sociali</b>										
Asilo	2.520		2.520		2.520		2.520		2.520	
Scuola elementare	14.700		14.700		14.700		14.700		14.700	
Centro culturale e scuole medie	8.820		8.820		8.820		8.820		8.820	
Mercato	1.170		1.125		1.065		1.005		930	
		27.210		27.165		27.105		27.045		26.970
<b>Tecniche</b>										
Strade	16.660		9.350		6.720		5.370		4.465	
Fognature	37.040		20.880		15.000		14.300		11.900	
Illuminazione	1.660		935		670		537		445	
Verde pubblico e impianti sportivi	3.088		2.880		2.666		2.432		2.211	
		58.448		34.045		25.056		22.639		19.021
<b>Totale urbanizzazione sociale e tecnica</b>		<b>85.658</b>		<b>61.210</b>		<b>52.161</b>		<b>49.684</b>		<b>45.991</b>
<b>Urbanizzazione manutentiva e gestioni (cap. al 5%)</b>										
Edifici	10.880		10.880		10.840		10.840		10.800	
Strade	11.100		6.230		4.480		3.600		3.000	
Fognature	370		208		150		143		119	
Illuminazione	1.110		620		450		360		300	
Verde pubblico e impianti sportivi	6.175		5.760		5.333		4.865		4.423	

N.B. - I costi delle urbanizzazioni tecniche possono evidentemente subire riduzioni qualora si adeguasse la progettazione ad una preordinata distribuzione volumetrica degli edifici residenziali. Ciò è maggiormente possibile nelle zone a bassa densità in quanto in esse la progettazione delle urbanizzazioni tecniche può facilmente svincolarsi dai tradizionali schemi (ad es.: distinzione percorsi; pedonali ecc., sostituzione delle fognature nere con fosse chiarificatrici ecc.).

diamenti e la gradualità di attuazione delle urbanizzazioni.

Si potrebbe chiedere se l'adeguare le urbanizzazioni agli incrementi della residenza sia possibile e di più in quale misura. La risposta sta soprattutto nella organizzazione del piano regolatore generale che, per la Città di Torino, è stato studiato in modo da consentire alle zone residenziali una articolazione in sottozone attrezzate. Tali previsioni rendono maggiormente possibile l'adattamento della graduazione degli impianti all'incremento della residenza.

In ogni caso resta sempre inteso che le urbanizzazioni devono precedere gli insediamenti, per cui non deve verificarsi il caso di mancanza di adeguata urbanizzazione.

In precedenza sono state suddivise le urbanizzazioni in tecniche e sociali, separandole dagli espropri. La trattazione di questi ultimi viene omessa in quanto si ritiene il problema risolto con l'applicazione dell'art. 34 delle norme urbanistiche di attuazione del piano regolatore generale della Città di Torino.

Vengono considerate le urbanizzazioni tecniche che, come già precisato, sono state supposte costi-

tuite dalle strade, dalle fognature e dagli impianti di illuminazione.

Non si pensa di poter giungere ad una curva tipica di graduazione delle attuazioni delle urbanizzazioni poiché innumerevoli e differentissime sono le condizioni che vengono a crearsi nella risoluzione dei singoli quartieri, per cui un programma rigoroso si potrebbe stabilire soltanto nello studio di un piano particolareggiato.

Si vogliono fare alcune considerazioni di ordine generale, soprattutto in relazione alla impostazione della rete stradale prevista. Come precisato nel capitolo dei costi, si è supposto che l'impianto delle sedi stradali sia, per la parte principale di comunicazione, a carico del Comune mentre dovrebbero provvedere all'impianto delle strade interne residenziali, costituenti di massima l'accesso ai singoli fabbricati, mediante l'iniziativa privata.

Tale impostazione è consuetudine nella Città di Torino per quanto riguarda la lottizzazione delle maglie del vecchio piano regolatore.

Appare quindi chiaro come a carico del Comune venga a gravare la rete principale che nella

maggior parte dei casi deve precedere l'impianto stradale che consentirà la lottizzazione minuta. Potrà verificarsi il caso che alcune strade, considerate principali, possano essere attuate anche dopo la saturazione del quartiere, ma nella generalità dei casi l'impianto dovrà precedere gli insediamenti.

Se si suppone, in quanto appare ragionevole, stante l'entità dei quartieri, di saturare almeno per i 4/5 in un periodo di dieci anni, si è indotti a pensare il baricentro dei finanziamenti per l'impianto delle attrezzature tecniche spostato verso i primi anni. La ricerca della effettiva possibilità di attuazione nel tempo potrà però soltanto eseguirsi, come già detto, in sede di studio di piano particolareggiato.

Più precisabile delle precedenti, appare la graduazione degli impianti sociali, in quanto è evidente la loro stretta relazione alla entità degli insediamenti.

Infatti se l'attrezzatura di un quartiere, per quanto concerne le urbanizzazioni sociali, è prevista articolata in unità di impianto separate, oppure è possibile la previsione di ampliamenti degli edifici di pubblica utilità, è chiaro che la sua attuazione potrà effettuarsi nel tempo a seconda delle necessità.

Al solo scopo di precisazione, si è sintetizzata nello schema allegato (tavola IV) la previsione di attuazione di impianti sociali che consentono un incremento costante di popolazione sino a saturare per i 4/5 il quartiere al 10° anno, immaginando che la saturazione avvenga al 15° anno. Gli incrementi dal 10 al 15 si sono supposti costanti.

In esso risulta la previsione di attuazione in due tempi con quote pari al 50 % dell'impianto, in tre tempi con quote pari al 33 % dell'impianto e in quattro tempi con quote pari al 25 % dell'impianto. Sempre al solo scopo di esemplificazione si è calcolato il riporto all'attualità al tasso del 5 %.

Restano infine le previsioni di attuazione nel tempo del verde pubblico e degli impianti sportivi. Per essi le considerazioni dipenderanno dalla loro ubicazione e sistemazione nel quartiere e dall'incremento della popolazione.

## Il finanziamento.

Stabiliti i costi e graduati i tempi di attuazione (in sede di piano particolareggiato) occorre provvedere al finanziamento.

Come già precedentemente detto, agli oneri determinati dagli espropri si potrà provvedere mediante l'applicazione dell'art. 34 delle norme tecniche di attuazione del piano. La modalità ed i termini del pagamento, nonché il valore da tenere come base per il calcolo delle somme da corrispondersi dai proprietari, saranno determinati dall'Amministrazione mediante provvedimento deliberativo applicando la procedura di cui al capo IV titolo II della Legge 25 giugno 1865 n. 2359. Inoltre, a scomputo del versamento previsto, l'articolo 34 prevede la possibilità per i proprietari interessati di accordarsi per la cessione gratuita delle aree destinate agli impianti di pubblica utilità.

Supposto quindi che il problema degli espropri sia risolto dall'applicazione del suddetto articolo 34 (approvato con deliberazione del Consiglio Comunale 7/4/1956) rimane da provvedere al finanziamento delle spese per le opere di pubblica utilità che sono state compendiate in urbanizzazioni tecniche-sociali, in quanto, per le urbanizzazioni manutentive e la gestione degli impianti, si è già precisato non doversi provvedere con il finanziamento di impianto.

La situazione attuale non offre altra possibilità che far risultare nel bilancio comunale le quote di finanziamento, come già attualmente accade, e quindi il problema si riduce alla ricerca di possibilità di disporre fondi che consentano la realizzazione delle attrezzature di quartiere, naturalmente in funzione delle entrate di bilancio (18).

Sarebbe però obiettivamente auspicabile che tali oneri fossero integralmente sopportati da chi effettivamente trae guadagno dagli impianti di urbanizzazione.

Non parrebbe fuori luogo tale

(18) Le Amm.ni Comunali riescono a riscuotere qualche contributo di Piano Regolatore, per l'esecuzione delle urbanizzazioni. Perciò il bilancio Comunale conterrà anche previsioni di entrata per tali contributi.

considerazione, poiché fin dal 1865 la Legge generale sulle espropriazioni per pubblica utilità (25-6-1865 n. 2359) prevede l'applicabilità a carico dei proprietari direttamente avvantaggiati dall'esecuzione di un'opera pubblica, di un contributo pari alla metà dell'avvantaggiamento.

Inoltre la Legge Urbanistica (art. 18) ha praticamente sancito il principio dell'integrale accollo delle urbanizzazioni al privato, ma solo in quanto i terreni siano stati previamente espropriati, stabilendo che tali terreni — urbanizzati dal Comune dopo l'esproprio — possano essere riceduti ai precedenti proprietari — che ne facciano richiesta per edificarli — allo stesso prezzo di esproprio maggiorato di una quota commisurata alle spese incontrate per l'esecuzione delle opere ed impianti di Piano Regolatore.

Non appare quindi infondata la previsione della richiesta di un corrispettivo per la urbanizzazione, il quale unitamente all'applicazione dell'articolo 34, potrebbe risolvere totalmente il problema di un autofinanziamento.

Sembra infatti inoppugnabile dal privato la legittimità dell'imposizione di un corrispettivo equivalente come minimo al beneficio che egli ritrae dalle opere eseguite (19).

Se si ricercano le possibili modalità di accollo alla proprietà terriera del corrispettivo di urbanizzazione, fermo restando il principio che la ripartizione dei costi deve essere rapportata al valore edilizio apportato alle varie proprietà dalle urbanizzazioni stesse (escludendo le differenze di valore dipendenti da cause estranee), si possono prevedere tre forme:

1) Corrispettivo da riscuotere al momento del rilascio della licenza edilizia e rapportato al volume da costruirsi.

2) Corrispettivo da riscuotere al momento dell'esecuzione dei

(19) Beneficio che sussiste dovunque il prezzo di mercato del terreno supera quello corrispondente al valore intrinseco del terreno stesso (riferito cioè al terreno supposto vietato all'edificazione) maggiorato del costo di urbanizzazione. Cioè in altre parole dovunque la rendita edilizia (od urbana) netta (cioè depurata dei costi di urbanizzazione) supera la rendita agraria.

lavori di urbanizzazione (eseguiti da parte del Comune).

3) Esecuzione diretta, a cura e spese dei proprietari, delle urbanizzazioni secondo le istruzioni e sotto il controllo del Comune.

Il caso di cui al punto 1) sembrerebbe presentare una più facile risoluzione del problema, perché sarebbe anche aderente al concetto che il pagamento del corrispettivo segua l'utilizzazione dell'opera.

Però con più approfondita considerazione esso appare scarsamente equo ed efficiente per le seguenti ragioni:

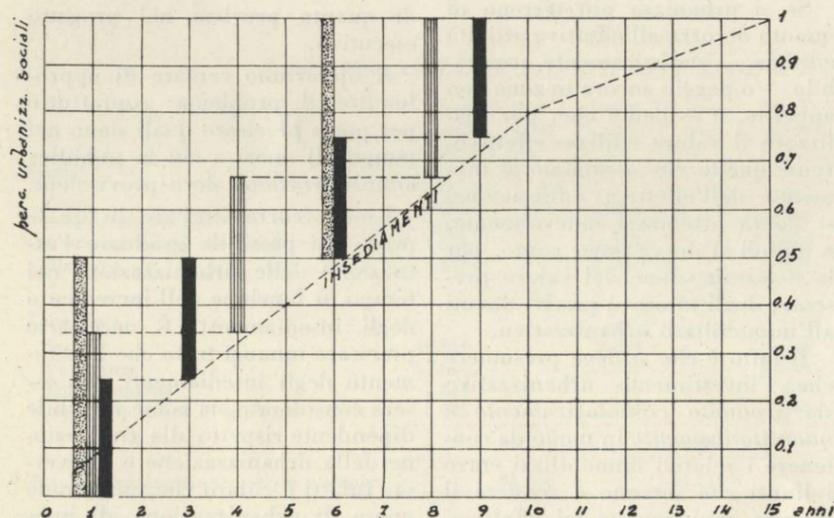
a) Non è detto che al momento del pagamento il corrispettivo equivalga ancora ai costi in considerazione delle probabili modificazioni intervenute nei valori monetari e nei costi stessi.

b) Gli interessi passivi correnti nel periodo tra urbanizzazione ed utilizzazione del terreno gravano sul Comune, a tutto vantaggio del proprietario che, liberato da essi, non ha alcun interesse ad accelerare l'utilizzazione edilizia del terreno e può addirittura perseguire una politica di « attesa » deleteria nei confronti dell'interesse pubblico.

c) Il proprietario viene facilitato nello scaricare il corrispettivo di urbanizzazione (già ridotto per il gioco degli interessi passivi) sul costruttore, concorrendo così, grazie alla viscosità dei fenomeni economici, a rendere più disagiata l'attività di questi (che è l'unica socialmente produttiva) e ostacolare l'iniziativa privata.

Se, al solo scopo di poter definire con cifre ordini di grandezza, si facesse riferimento alle previsioni di insediamento stabilite nel precedente schema, riguardante la gradualità delle attuazioni delle urbanizzazioni sociali, e si riportasse all'attualità il corrispettivo ottenibile C, immaginandolo proporzionale alla cubatura costruita, si otterrebbe il corrispettivo effettivo C' ricavabile dalla seguente eguaglianza:

$$C \left( \frac{4}{5} \times \frac{1}{10} \times \frac{q^{10} - 1}{q^{10} \times r} + \frac{1}{5} \times \frac{1}{5} \times \frac{q^5 - 1}{q^5 \times r} \times \frac{1}{q^{10}} \right) = C'$$



Caso	quota	Riporto attualità	Calcolo	Risultato
Caso A	0.5	"	$0.5 \left( \frac{1}{q^1} + \frac{1}{q^6} \right) =$	0.85
Caso B	0.33	"	$0.33 \left( \frac{1}{q^1} + \frac{1}{q^4} + \frac{1}{q^9} \right) =$	0.81
Caso C	0.25	"	$0.25 \left( \frac{1}{q^1} + \frac{1}{q^3} + \frac{1}{q^6} + \frac{1}{q^9} \right) =$	0.79

Tav. IV - Gradualità di attuazione urbanizzazioni sociali.

Si ricorda che si erano supposti incrementi di insediamento costanti capaci di saturare i 4/5 delle possibilità nei primi 10 anni mentre per la rimanente quota di 1/5 si prevedeva il completamento dall'11° al 15° anno.

Se si suppone  $r=0,05$  si ha la seguente relazione:

$$C' = 0,72 C$$

Appare evidente la differenza tra i costi ed il ricavo e maggiormente come esso ricavo dipenda dall'andamento degli insediamenti (funzioni delle posizioni assunte dai proprietari dei lotti fabbricabili).

È ancora da osservare che è pur vero che, adattando il più possibile l'attuazione delle urbanizzazioni all'andamento degli insediamenti, si potrà ottenere un coefficiente di riporto all'attualità che entro certi limiti tende a quello definito per l'impianto di pubblici servizi; però è da prevedere che sempre sussisterà lo scarto dovuto al necessario precedere delle urbanizzazioni.

Resta ora da considerare quali condizioni possano verificarsi qualora il corrispettivo dovesse essere versato dal proprietario delle aree urbanizzate per le opere eseguite a cura e spese del Comune. È evidente innanzi tutto che il contributo verrebbe a gravare su chi effettivamente trae guadagno dall'urbanizzazione e si eviterebbe anche la possibile posizione di attesa dei proprietari in quanto sarebbero spinti al realizzo delle quote che hanno dovuto pagare.

Superfluo osservare che non è necessario che il proprietario versi il corrispettivo in denaro: egli può pagarlo in terreno (ben inteso ammesso alla libera edificazione privata) computato nel suo valore anteurbanizzazione. In tal caso l'onere di urbanizzazione diventa per il Comune una partita di giro, permutando il capitale liquido occorrente all'urbanizzazione in capitale terriero. E, nel piano di finanziamento, non occorre ricerca dei mezzi di spesa.

Utilissimo poi che il Comune disponga di terreno edilizio liberamente commerciale, perchè ciò gli

consente un agevole controllo del mercato terriero, stroncando eventuali possibili accordi che in determinati momenti e in determinati punti intendessero prendere alcuni proprietari per turbare il libero mercato.

L'ipotesi 3) (che i proprietari provvedano essi stessi alla urbanizzazione, lasciando al Comune il controllo delle opere), richiede una diffusa coscienza urbanistica da parte dei proprietari che debbono essere convinti sia della necessità delle urbanizzazioni nelle forme progettate dall'Amministrazione, sia che i relativi oneri debbano ricadere su di essi.

Tale forma di urbanizzazione, di uso corrente negli Stati Uniti d'America, è largamente diffusa anche in vari paesi europei. Essa elimina tutti i problemi inerenti al finanziamento da parte della pubblica Amministrazione, alla quale rimane riservato il solo compito di sorveglianza.

Improbabile appare altresì la politica di « attesa » da parte dei proprietari poichè è chiara, in questo caso, la volontà di iniziativa da parte del privato.

Precedentemente è stato premesso che, qualsiasi forma potesse essere prevista per la risoluzione del problema della urbanizzazione, la ripartizione dei costi doveva essere rapportata al valore edilizio apportato alle singole proprietà dalle urbanizzazioni stesse. (escludendo incrementi di valori dipendenti da cause estranee). Volendo in prima analisi stabilire ordini di grandezza onde definire l'entità del problema della urbanizzazione a carico della proprietà privata, si possono rapportare i costi alle densità edilizie (senza tener conto di eventuali riporti all'attualità e senza rapportare a differenti valori edilizi). Si otterrebbe che il corrispettivo per l'urbanizzazione tecnica e sociale e per l'impianto del verde pubblico e degli impianti sportivi, non considerando il costo degli espropri, assumerebbe per le sole caratteristiche della densità i seguenti valori:

(20) I dati sono arrotondati. Non si è tenuto conto nella cubatura della quota relativa ai bassi fabbricati.

Densità ab/ha territoriale	Cubatura per mq/area fondiaria mc/mq.	Cubatura per mq/area terrior. (20) mc/mq.	Quota corrispettivo per mc. L.
90	1,25	1,15	673
170	2,00	1,70	612
250	3,5	3,00	434
330	5,00	4,00	412
420	7,50	6,00	322

Sembra doveroso a questo punto chiarire il problema nel più vasto campo della economia della Città. Sono stati considerati i costi di urbanizzazione, i tempi di attuazione, le possibilità di finanziamento nelle attuali condizioni e le possibilità che si potrebbero presentare per queste ultime qualora si volesse giungere a diverse forme di autofinanziamento. Resta però ancora da precisare che lo studio deve essere definito nel complesso dei piani particolareggiati la cui attuazione si renderà necessaria per le esigenze di insediamento della popolazione. Cioè si presenterà il preponderante problema della necessità di costringere la fabbricabilità nelle sole zone con piano particolareggiato.

Su questo punto è bene osservare come soltanto la sensibilità potrà guidare nel definire quali possano essere le zone oggetto dei piani. Non è assolutamente possibile stabilire a priori e determinare in alcun modo la loro entità, però potranno essere di guida nella risoluzione del problema tutti quei fattori che fanno sentire le necessità sociali ed economiche della comunità. Dovrà giungersi in ogni momento ad un punto di equilibrio si da non turbare l'economia e garantire le condizioni igieniche e sociali necessarie all'espletamento delle attività.

A disposizione rimane sempre dall'una parte la possibilità di aprire zone che consentano, con la loro organizzazione, i necessari insediamenti e dall'altra la flessibilità di attuazione dei piani che ad essi si adegua.

Il raggiungimento del punto di equilibrio è possibile; l'unica difficoltà è rappresentata dal saper manovrare con cautela ed in modo che le attuazioni avvengano non soltanto senza suscitare opposizioni, ma con convincimento da parte di chi è chiamato a concorrervi.

Giuseppe Trovati

## Contributo allo studio del problema del trasporto viaggiatori nei centri urbani

CARLO BERTOLOTI spiega il concetto di ingombro dinamico dei veicoli nella circolazione urbana e ricava i relativi valori per il caso delle autovetture private, degli autobus e delle vetture tranviarie. Ne deduce che nelle ore non « di punta » il traffico dei veicoli individuali non è così straordinariamente ingombrante come in genere si ritiene e che quindi si possono trovare, per i centri cittadini, delle soluzioni che contemperino la presenza dei mezzi pubblici come di quelli privati, ricorrendo, quando sia il caso, alla costruzione di nuove vie sotterranee o sopraelevate.

Il rapidissimo incremento nel numero dei veicoli circolanti ha oggi determinato una situazione di disagio non solo nei grandi centri urbani ma anche nelle medie e piccole città dove, pur essendo minore il volume di traffico, le caratteristiche, assai spesso medioevali (strade strette e schema a raggiera), determinano dei passaggi obbligati che si congestionano con grande facilità.

Generalmente il problema assume aspetti di particolare gravità solo nel « centro » cittadino e per risolverlo, almeno momentaneamente, si avanzano di continuo, quasi dappertutto, le più varie proposte.

Soluzioni di largo respiro si potrebbero naturalmente trovare nella costruzione di strade, tranvie e ferrovie sotterranee o sopraelevate e di grandi e numerose autorimesse per il parcheggio, ma si tratta di provvedimenti costosissimi e quindi non alla portata della maggior parte delle Amministrazioni.

Si potrebbe invece, qualora non fosse possibile smaltire il traffico così com'è, cercare di trasferirlo, attuando opportuni piani urbanistici, verso zone esterne capaci di contenerlo; così si svuoterebbe il vecchio « centro » di parte della sua forza di attrazione e si creerebbero dei nuovi nuclei cittadini. Anche qui si urta però contro notevoli difficoltà di attuazione e soprattutto si verrebbero a determinare pericolose e non sempre prevedibili conseguenze nell'economia pubblica e privata.

Le accennate soluzioni sono poi a lunga scadenza e non offrono perciò alcuna possibilità di produrre, in un tempo sufficientemente breve, un alleggerimento nella circolazione urbana, mentre l'aggravarsi della situazione richiede invece che vengano messe in atto delle misure a effetto immediato.

L'ingegneria del traffico suggerisce, a questo proposito, i provvedimenti volta per volta più opportuni (senza unici, vie a precedenza assoluta, sottopassaggi pedonali, segnalazioni orizzontali, regolazioni semaforiche e via dicendo) ma si arriva ad un certo punto, inevitabilmente, a dover affrontare lo spinoso problema della convivenza fra i mezzi di trasporto collettivi e quelli individuali, convivenza resa oltremodo difficile dalla diversa natura e dal diverso modo di circolare dei due tipi di veicoli.

I veicoli pubblici per trasporto passeggeri hanno infatti, in confronto a quelli privati, maggior ingombro, e, in genere, minor ripresa e velocità; inoltre essi hanno percorsi obbligatori e sovente addirittura posizioni vincolate (veicoli tranviari e, in minor misura, filobus), orari prestabiliti e necessità di effettuare frequenti fermate. Al contrario i veicoli privati non fermano in piena via, ma hanno necessità di parcheggiare nelle zone centrali, si distribuiscono irregolarmente nello spazio e nel tempo ed usano infine velocità e riprese diverse, non solo secondo le loro caratteristiche tecniche, ma anche secondo le abitudini e gli stati d'animo dei conduttori.

Da questa difficoltà nell'armonizzare la circolazione dei due diversi tipi di mezzi di trasporto derivano pericoli, ingorghi, fermate impreviste e rallentamenti. Non possediamo una documentazione statistica tale da poter tradurre in cifre gli inconvenienti lamentati, ma risulta evidente che se è vero che sono i veicoli pubblici a danneggiare quelli privati, è altrettanto vero che qualsiasi inconveniente provocato da un veicolo pubblico ad uno privato, si distribuisce, a causa dell'elevata densità del traffico, su tutti i veicoli e quindi anche sugli altri veicoli pubblici, poichè la rapida ripartizione di

un qualsiasi turbamento, come capita nel caso di liquidi viscosi, è una delle regole generali del traffico molto intenso.

A ciò si aggiunga che questi perturbamenti nella circolazione si traducono, in definitiva, in una diminuzione della velocità commerciale. Ma, mentre per gli autisti privati viaggianti con mezzi propri il tempo impiegato a circolare è sempre molto inferiore al tempo in cui gli autisti stessi lasciano il veicolo fermo e quindi una bassa velocità commerciale è un disturbo abbastanza limitato, per i mezzi pubblici urbani una diminuzione della velocità commerciale si traduce sempre in una bassa utilizzazione delle vetture e del personale e quindi in un aumento degli oneri per vettura/Km di percorso.

Dal che si deduce che, pur essendo gli inconvenienti circolatori parimenti distribuiti, i mezzi collettivi ne risentono, in confronto a quelli individuali, un danno molto maggiore.

Di qui la tendenza dei sostenitori del trasporto pubblico a svalutare la funzione dei veicoli individuali e la conseguente richiesta di limitazioni nell'uso delle strade da parte di questi ultimi, ai fini del conseguimento di una migliore viabilità nei centri urbani. Le limitazioni richieste riguardano o addirittura il divieto di ingresso per i veicoli individuali nella zona centrale cittadina oppure il divieto, nella stessa zona, di sosta, il che, per questa categoria di veicoli, porta press'a poco alle medesime conseguenze.

Tali orientamenti sono stati ribaditi nella maggioranza delle relazioni e comunicazioni svolte negli ultimi congressi che si occuparono specificamente dell'argomento (1).

Alla base di questi ragionamenti è la considerazione della preminente importanza del trasporto

pubblico in confronto a quello privato. In proposito è istruttiva la tabella I derivata dai dati riportati nella già citata (1) relazione

del Nielsen al XXXI Congresso UITP di Napoli. Tenendo presente questi valori è chiaro che mentre potrebbe realizzarsi, in breve

TAB. I

Valori medi della ripartizione del traffico tra mezzi individuali e collettivi (soli veicoli a trazione meccanica)

	n. veicoli/ora	occup. strada	pers./ora
individuali	85 %	60 %	20 %
collettivi	15 %	40 %	80 %

N. B. — Questi valori sono da considerarsi di larga media fra quelli riportati nella memoria Nielsen (Congresso U.I.T.P. di Napoli)

(1) Significative a questo proposito le comunicazioni presentate al X Congresso Stradale di Bolzano dal Prof. A. Patrassi, Direttore dell'ATAC di Roma e dall'Ing. R. Maestrelli, Direttore dell'ATM di Milano. Il Prof. Patrassi mise principalmente in evidenza i seguenti concetti:

— Predominante importanza dei trasporti collettivi sui trasporti individuali;  
— Difficoltà di ottenere miglioramenti concreti nella situazione del traffico con provvedimenti di educazione dell'utente della strada e di disciplina della circolazione o con provvedimenti tecnici riguardanti l'esecuzione di opere stradali, di regolazione degli incroci, ecc.;

— Difficoltà di costruire, nelle zone centrali urbane, nuove e più ampie sedi stradali attuando sventramenti, demolizioni, ecc.;

— Difficoltà di ottenere lo spostamento spaziale dei luoghi di lavoro (creazione di nuovi centri direzionali, ecc.) o lo scaglionamento degli orari di lavoro per evitare l'affollamento delle arterie stradali nelle ore di entrata e di uscita delle masse lavoratrici dalle sedi di lavoro;

— Opportunità di ammettere al transito nelle vie della zona centrale e nelle ore del giorno soltanto i veicoli adibiti al trasporto collettivo o almeno di equiparare i mezzi pubblici a quelli privati, concedendo agli uni quello che si concede agli altri e vietando ad entrambi le stesse cose. Dovrebbe dunque essere vietato a tutti il parcheggio lungo le strade del centro.

L'Ing. Maestrelli a sua volta, dopo aver ribadito il concetto della priorità del servizio di trasporto collettivo rispetto a quello individuale, affermò nella sua comunicazione che al di sopra di certe intensità nel movimento dei passeggeri, e cioè quando il trasporto complessivo superi i 15.000 viaggiatori all'ora in un solo senso, nessuna possibilità esiste che un servizio su gomma sostituisca adeguatamente quello tranviario.

Pertanto la risoluzione dei problemi della circolazione nei grandi centri ur-

tempo e con mezzi relativamente modesti, l'assorbimento da parte dei servizi pubblici di tutto il traffico ora servito da veicoli individuali, il contrario non è nemmeno pensabile.

Infatti, nel primo caso basterebbe aumentare del 25 % le capacità di traffico dei servizi pubblici, mentre nel secondo bisognerebbe quintuplicare il numero dei veico-

bani non può essere realizzata con un maggiore impiego di autobus, ma bensì svincolando il traffico dei trasporti collettivi dalla congestione esistente sulle strade ordinarie di superficie, trasferendolo quindi in apposite sedi proprie sotterranee.

Tali sedi sotterranee dovrebbero essere costituite da una stella di sottovie, limitate alle zone urbane congestionate di traffico e costruite in modo da riemergere in superficie non appena avessero superato la zona critica.

Naturalmente la spesa per la costruzione di dette sottovie, a parere dell'Ing. Maestrelli, non dovrebbe far carico alle Aziende che gestiscono i trasporti pubblici, ma alla collettività, eventualmente mediante nuovi gravami sui trasporti individuali.

Dello stesso parere — ed è abbastanza logico — erano la maggioranza dei congressisti del XXXI Congresso di Napoli dell'Union International des Transports Publics (e in proposito si veda, negli Atti del Congresso, la documentata relazione di E. NIELSEN, *Encombrement du trafic et ses repercussions sur l'économie des transports publics*) e a conclusioni analoghe, essendo però discorde il parere dell'Ing. R. Denti, pervenivano anche quasi tutte le comunicazioni presentate in occasione della XII Conferenza del Traffico e della Circolazione a Stresa (si veda in proposito la relazione del Prof. E. STAGNI, *Circolazione urbana: trasporti collettivi*).

li individuali. Ma poiché essi ingombrano il 60 % della superficie stradale, il loro numero potrebbe solo crescere di 2/3, con il che sarebbero capaci di portare al massimo, nelle attuali condizioni di circolazione, appena 1/3 del traffico totale oggi svolgentesi nei centri urbani. Perciò o bisognerebbe adattarsi a vedere le nostre strade ancora più congestionate, e certamente neanche questo basterebbe, o i 2/3 degli utenti dovrebbero andare a piedi.

Il che è ovviamente assurdo e costituisce la considerazione fondamentale con cui si sottolinea da più parti l'assoluta preminenza del trasporto pubblico e si chiedono notevoli limitazioni all'uso dei veicoli privati nel « centro » delle grandi città.

Certo si è però che quando si passa dalle considerazioni qualitative a quelle quantitative, che sono poi quelle a cui ci si dovrebbe sempre riferire, si vede che i pareri in proposito sono molto discordi. Per questo ho voluto, nella presente memoria, suggerire un semplice metodo di misura dell'ingombro dinamico per viaggiatore relativo ai vari mezzi di trasporto.

Servi di avvio alla mia ricerca uno studio del Leibbrand (2) in cui l'Autore afferma che i vari tipi di mezzi di trasporto occupano, nel flusso del traffico, le seguenti superfici per viaggiatore trasportato:

Pedoni	0,75 m <sup>2</sup> /viagg.
Trasporti pubblici	2,00 »
Biciclette	6,70 »
Motociclette	18,00 »
Automobili priv.	30,00 »

Il Leibbrand non fa però alcun cenno di come sia pervenuto ad accertare questi valori, il che è ciò che mi ha spinto a proporre qualcosa di diverso. In Italia il Guzzanti (3), sempre senza menzionare il procedimento di calcolo, valuta invece che, con un'occupazione del 60 % del mezzo pubblico, supposto della capacità di 100 passeggeri, il numero di

(2) LEIBBRAND K., *La circulation privée et publique dans les villes*, in « Revue de l'U.I.T.P. », n. 3/1954.

(3) GUZZANTI C., *Contributo allo studio del problema dei trasporti nelle zone centrali delle città*, in « Politica dei trasporti », nn. 4, 5 e 6/1954.

viaggiatori trasportati da un autobus urbano equivalga a quello trasportato da 32 autovetture, ognuna delle quali trasporti 1,5 passeggeri; altri studiosi si sono poi occupati di alcuni speciali aspetti del problema (4). Per mio conto ritengo che il punto di partenza non possa essere altro che l'ingombro statico dei singoli veicoli, cioè la superficie (in mq.) da essi coperta.

$$i_s = A \quad (1)$$

con  $A = l d$

essendo  $l$  la lunghezza e  $d$  la larghezza del veicolo, arrotondate a 2 m per le vetture a 2,5 per i tram e a 3 m per gli autobus e i filobus, per tener conto dei franchi di sicurezza.

Per passare all'ingombro dinamico occorre come prima cosa tener conto dello spazio che deve essere libero davanti al veicolo in esame affinché esso possa arrestarsi nel caso di un arresto del veicolo precedente. Ora i testi (5) in fatto di spazio di occupazione di un veicolo in colonna generalmente danno:

$$s = l + l_s + \frac{v^2}{2gf} + v\tau \quad (2)$$

in cui

$s$  è lo spazio di occupazione del veicolo in m;

$l$  è la lunghezza del veicolo in m;

$l_s$  è un fianco di sicurezza di 2 o 3 m;

$v$  è la velocità in m/sec.;

$g$  è l'accelerazione di gravità;

$f$  è il coefficiente di attrito;

$\tau$  è il tempo psico-tecnico (tempo di percezione + tempo di reazione).

Ma la formula (2) va bene su strada aperta, soprattutto per de-

(4) Sull'ingombro dinamico di un veicolo marciante su strada in rettilineo si veda in particolare:

PERCIABOSCO S., *Valutazione del fattore d'ingombro di un veicolo su strada*, in « Securitas », n. 1/1954.

Sull'ingombro di un veicolo in curva si veda in particolare:

GUZZANTI C., *Considerazioni sull'ingombro dei veicoli che utilizzano la pubblica via*, in « Politica dei Trasporti », n. 11/1954.

(5) Si veda per esempio: ARIANO R., *Circolazione e costruzioni stradali*, Görlich, Milano, 1950, pag. 240.

terminare le distanze di sicurezza nelle curve altimetriche e planimetriche, la visibilità degli ostacoli nella marcia notturna o con nebbia, la posizione in cui vanno messi i cartelli di pericolo e così via. Nella circolazione urbana non sarebbe possibile smaltire gli attuali rilevanti volumi di traffico mantenendo tra un veicolo e l'altro distanze di quel genere e allora bisogna rinunciare a tener

conto di  $\frac{v^2}{2gf}$  ammettendo che,

una volta che il conduttore di un veicolo si sia accorto della frenata del precedente, possa arrestarsi in uno spazio all'incirca uguale; il che in effetti è, data la velocità quasi uguale dei veicoli circolanti nelle vie centrali. Il termine  $l$  è già implicitamente considerato nel termine  $A$  della (1) mentre  $l_s$  lo si può conglobare in  $v\tau$  assumendo per  $\tau$  un valore un po' prudenziale, per esempio 1 sec. Allora per una velocità media di circa 10 m/sec si ha  $v\tau \approx 10$  m, il che significa che la superficie a disposizione di un veicolo deve essere  $A + 10 d$ .

Ma bisogna anche tener conto della manovrabilità del mezzo e del tempo in cui esso tiene impegnata la superficie stradale. La prima caratteristica dipende soprattutto dal raggio minimo di volta che, in definitiva, essendo l'angolo di sterzata pressochè costante e pari a 35°, è uguale a circa il doppio del passo (6). Per considerare poi la durata dell'occupazione, basterà tener presente la velocità del veicolo, che le è inversamente proporzionale.

Stabiliti allora dei valori medi di passo  $p$  e velocità  $v$ , non resta che raffrontare con essi i valori competenti a tutti gli altri veicoli in esame.

Come veicolo tipo se ne può prendere uno che abbia passo di 3 m e la cui velocità media sia di 30 Km/h. Allora l'ingombro dinamico  $i_d$  di un veicolo qualunque (7), eccettuati i tram, sarà dato da:

$$i_d = A \frac{p}{3} \frac{30}{v} + 10 d \quad (3)$$

=  $10 A \frac{p}{v} + 10 d$

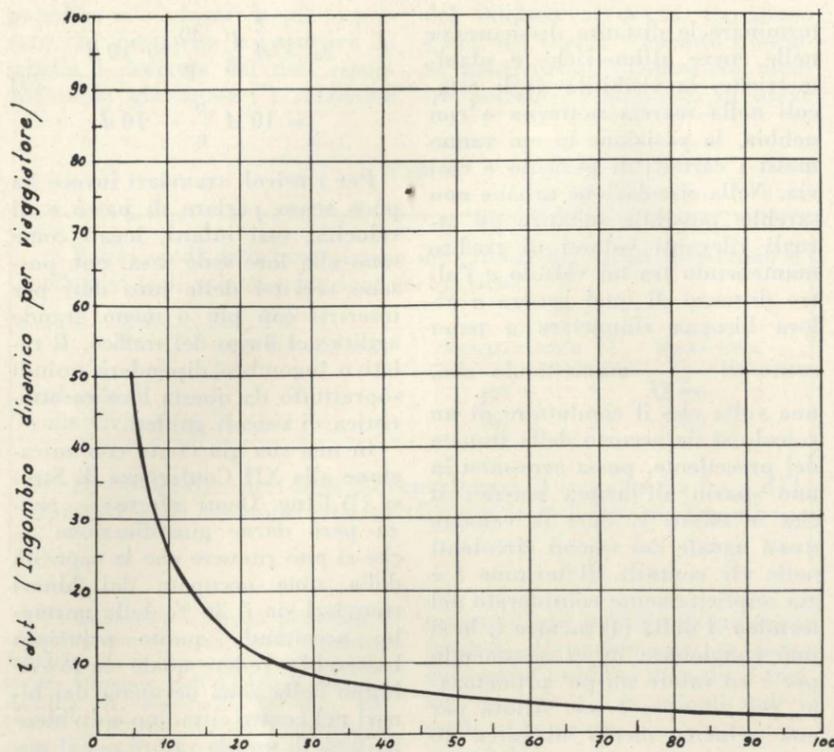
Per i veicoli tranviari invece ha poco senso parlare di passo e di velocità: essi infatti, legati come sono alla loro sede fissa, non possono servirsi delle loro doti per inserirsi con più o meno grande agilità nel flusso del traffico. Il relativo ingombro dipenderà quindi soprattutto da questa loro caratteristica di veicoli guidati.

In una sua già citata comunicazione alla XII Conferenza di Stresa (1) l'Ing. Denti afferma — senza però darne giustificazione — che si può ritenere che la capacità della zona occupata dai binari tranviari sia il 30 % della normale; accettando questo principio basterebbe vedere quale sia lo sviluppo della zona occupata dai binari nel centro cittadino e dividere il 70 % di questo valore per il numero delle vetture circolanti, procedimento che mi pare un po' troppo laborioso per poter essere praticamente accettabile.

Ritengo invece che si possa procedere cercando di accertare quale debba essere lo spazio, supposto di larghezza uguale a m 2,5, libero davanti alle vetture per consentire un loro sicuro arresto in ogni evenienza e quale generalmente sia lo spazio che rimane libero dietro di esse, in quanto i veicoli privati evitano di serrarsi troppo sotto ai tram per non trovarsi imbottigliati ad ogni fermata senza poter rientrare nella corrente veicolare normale.

Il primo valore è un dato tecnico facilmente accertabile e come media possiamo tranquillamente assumere i 30 m. Per accertare il secondo ho fatto compiere, con l'ausilio di una macchina da presa, lunghi rilievi sulle strade del centro di Torino (segnatamente lungo il corso Vittorio e le vie Carlo Alberto, Lagrange, XX Settembre e Arsenale): ne risultò che circa il 50 %, dei veicoli individuali

abbiano ingombro dinamico indubbiamente maggiore, in quanto per la loro minor manovrabilità si avvicinano già alle caratteristiche di un veicolo tranviario (così pure anche per alcune caratteristiche meccaniche come, per esempio, la più pronta partenza da fermi).



N. (Numero dei viaggiatori)

Fig. 1 - Curva dell'ingombro dinamico per viaggiatore trasportato in funzione del numero dei viaggiatori (tram).

non occupa affatto la zona dei binari, circa l'80 % o non la occupa o la occupa fino ad una distanza di 50 metri dalla vettura tranviaria precedente, circa il 90 % o non la occupa o la occupa fino ad una distanza di 10 metri dalla vettura tranviaria precedente (s'intende ho escluso alcuni punti singolari, per esempio gli sbocchi di alcune delle precitate vie su corso Vittorio: ivi molte automobili si mettono dietro i tram per evitare la co-

da dietro la colonna delle altre automobili; ma il conto torna certo ugualmente, perchè in quei punti il tram è, per la circolazione, certamente più scomodo che non altrove).

Il che significa che 10 m è la distanza minima ammissibile, ma che oltre i 50 l'esistenza della linea tranviaria si fa ancora sentire in maniera tale da influenzare la condotta del 50 % dei veicoli in circolazione. Assumendo come va-

lor medio i 50 m, sommandoli ai 30 della frenata e alla lunghezza della vettura, arrotondando infine, per semplicità, il risultato a 100 (il che è certo lecito data l'incertezza del valore 50), si ottiene:

$$i_d = 100 \cdot 25 = 250 \text{ mq}$$

Diventa ora facile calcolare l'ingombro statico e dinamico per viaggiatore trasportato: basterà infatti dividere  $i_s$  e  $i_d$  per il numero di viaggiatori  $N$  e avremo:

$$i_{sv} = \frac{A}{N} \quad (4)$$

$$i_{dv} = \frac{10 A \frac{p}{v} + 10 d}{N} \quad (5)$$

$$i_{dvt} \text{ (per i tram)} = \frac{250}{N} \quad (6)$$

A questo punto possiamo già cercare di trarre delle conclusioni. Per semplificare, se nella formula (5) consideriamo la velocità uguale per tutte le autovetture e pari a 30/Km/h, si ottiene:

$$i_{dv} = \frac{\frac{1}{3} Ap + 10 d}{N} \quad (7)$$

Prendiamo ora un caso tipico: la vettura Fiat 1100 con 2 persone a bordo  $p=2,34$  m e  $A=5,5$  mq circa.

Risulta per la (7).

$$i_{dv} = \frac{\frac{1}{3} 5,5 \cdot 2,3 + 10 d}{N} = \frac{24,2}{2} = 12,1$$

TAB. II

N.	ANNO	LUNGHEZZA DI ESERCIZIO	MOTRICI KM	VEETURE CONVENZIONALI/KM	VIAGGIATORI KM	VIAGGIATORI TRASPORTATI	DISTANZA MEDIA KM	AFFLUENZA MEDIA	CAPACITÀ MEDIA	COEFFIC. DI OCCUP.
1	1939	2.230.532	186.927.422	217.910.932	4.296.250.354	1.667.362.346	2,577	19,7	62	32
2	1940	2.193.627	179.506.707	213.296.296	4.439.152.371	1.649.733.689	2,691	22,2	63	35
3	1945	1.371.887	107.382.003	125.039.966	3.208.976.000	1.678.774.624	1,911	25,6	65	39
4	1947	1.610.639	151.832.902	191.463.607	4.780.618.049	2.127.293.932	2,246	24,9	97	26
5	1948	1.693.473	157.899.707	202.971.308	5.195.162.041	2.012.139.251	2,582	25,6	97	26
6	1949	1.572.138	152.256.104	203.917.138	4.956.095.140	1.861.269.262	2,662	24,3	96	26
7	1950	1.491.831	153.024.590	208.129.143	4.681.628.900	1.835.043.456	2,551	22,5	83	27
8	1951	1.417.001	149.573.975	201.773.423	4.771.180.100	1.817.981.623	2,624	23,6	81	29
9	1952	1.383.570	147.181.543	202.849.533	5.541.079.600	1.789.841.340	3,046	26,9	90	30

Ora, poichè per il tram vale la (6)

$$i_{dvt} = \frac{250}{N}$$

esprimibile mediante la curva di fig. 1, se ne deduce che, relativamente all'ingombro dinamico per viaggiatore, l'autovettura privata con 2 persone a bordo è in vantaggio sul tram finchè quest'ultimo non abbia almeno una media di 20 viaggiatori. Occorre a questo punto sapere quali siano le reali condizioni di esercizio del trasporto pubblico urbano, per il che può servire la tabella II, che sintetizza i dati dell'intera rete tranviaria italiana.

Da essa si deduce che si può calcolare su di un'affluenza media di 25 viaggiatori per vettura.

Ho voluto controllare, in un caso particolare, questi dati e ho fatto compiere 100 rilievi fra le ore 9,30 e le 11,30 e 100 fra le ore 15 e le 17 su vetture delle rete di Torino. Nel 58 % dei casi il numero dei viaggiatori era compreso fra i 15 e i 40 con una media intorno ai 25/30, relativa però alle ore non di punta.

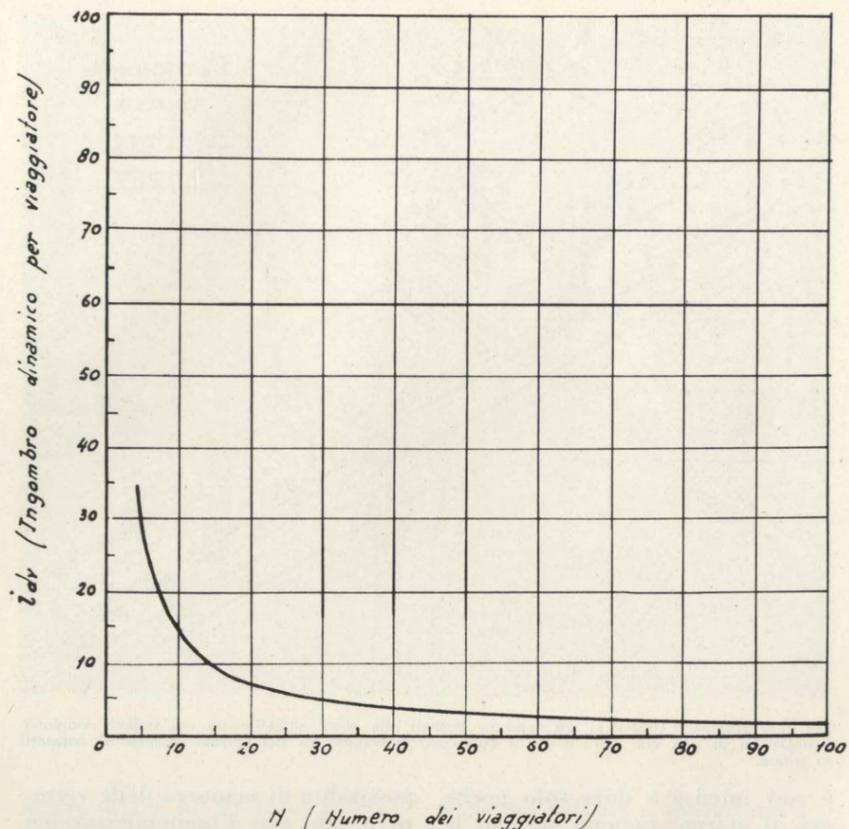
La stessa situazione si presenta per i filobus e gli autobus, per i quali però l'ingombro dinamico è molto minore. Infatti, a titolo, di esempio, per l'autobus urbano Fiat 411, passo = 6,15, ingombro statico mq 27,5 velocità media 20 Km/h, abbiamo per la (5)

$$i_{dv} = \frac{10 \cdot 27,5 \cdot \frac{6,15}{20} + 20 \cdot 3}{N} = \frac{144,5}{N}$$

rappresentata dalla curva di fig. 2.

Bisogna però tener presente che essa è valida solo nell'ipotesi che le fermate per la salita e la discesa dei viaggiatori siano predisposte, sfruttando la mobilità del mezzo, su piazze o controviali. In caso contrario, infatti, ad ogni fermata si costringerebbero alla sosta anche i veicoli seguenti e allora si ricadrebbe nelle condizioni già viste per i tram.

In definitiva si ha la conferma che il veicolo pubblico, che abbiamo dimostrato insostituibile, è anche assai meno ingombrante di



N. (Numero dei viaggiatori)

Fig. 2 - Curva dell'ingombro dinamico per viaggiatore trasportato in funzione del numero dei viaggiatori (autobus).

quello privato, con assoluta superiorità dei mezzi su via libera nei confronti di quelli su via guidata.

Si osserva però che nelle ore di lavoro quando banche, uffici e negozi sono aperti, cioè quando la città è veramente attiva, il veicolo individuale non disturba molto di più di quello collettivo, pur servendo in genere, e ciò ha la sua importanza, ad una categoria di cittadini che « ha più fretta » e che produce di più di quella che, in quelle ore, adopera i servizi pubblici.

Si arriva così a concludere che il veicolo individuale non può per ora essere bandito dai centri cittadini, non già per il « timore di danneggiare l'industria e la circolazione automobilistica, che arreano notevoli benefici, specie al bilancio dello Stato » (8), ma perchè esso, per una certa parte della giornata, pur senza provocare inconvenienti molto più gravi, rende qualitativamente servizi migliori del veicolo collettivo.

(8) Si veda la già citata (1) relazione del Prof. E. Stagni alla XII Conferenza di Stresa.

Il quale ultimo trova la sua ragione prima di vita nel compito, che, nessuno può togliergli di portare impiegati ed operai dalla casa al lavoro e viceversa (9), compito che costituisce il suo maggior problema, anche economico: infatti è precisamente il traffico di punta che, alla fin dei conti, risulta deficitario per l'azienda esercente, proprio per il fatto che esso

(9) Nessuno è infatti più disposto a compiere a piedi anche piccole distanze e ciò per risparmio di tempo, di fatica e anche, sul che però credo che quasi nessuno si sia soffermato, di spesa. Infatti un cittadino medio che compie a piedi dai 2 ai 3 Km al giorno (4 volte il percorso dalla fermata del tram all'ufficio, più i passi in ufficio e in casa, più i brevi percorsi per andare in chiesa, al cinema o a casa di amici) totalizza in un anno dagli 800 ai 1000 Km. Per il che abbisogna almeno di un paio di scarpe nuove all'anno (L. 10.000), 1 risuolatura (L. 1.000) e alcune paia di calze (L. 1.000) per un totale di L. 12.000 che divise per 800 Km danno una spesa di 15 L/Km, per 1000 Km una spesa di 12 L/Km. Quanto basta per rendere il servizio pubblico più conveniente del caval di S. Francesco non appena il percorso da compiere sia superiore ai 2 Km circa.

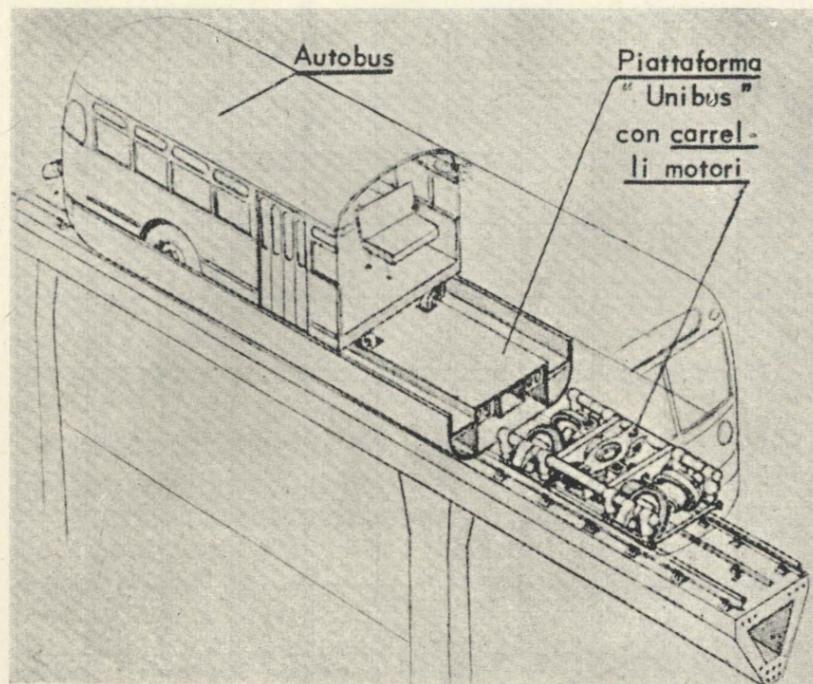


Fig. 3 - Sistema « Unibus »: gli autobus, arrivati alla zona congestionata dal traffico, vengono istradati su di una via sopraelevata e compiono il tragitto su dei carrelli automotori correnti su rotaia.

è così intenso e dura solo poche ore al giorno, ragione per cui le vetture in più, necessarie per farvi fronte, e gran parte del personale restano inutilizzati durante il resto della giornata.

La soluzione tecnica, a cui limo il mio esame, non può consistere che in una graduale soppressione, nel « centro » urbano, dei veicoli tranviari sostituiti da filobus o, meglio ancora da autobus; abbiamo infatti visto che il trasporto collettivo su ruote gommate « ingombra » di meno; esso è poi più veloce e meno rumoroso. Inoltre la

possibilità di manovra delle vetture è tale che l'immobilizzazione di una sola di esse, per guasto od incidente, non comporta, come avviene sovente per i tram, la paralisi di tutta un'arteria, magari percorsa da parecchie linee: si aggiunge infine, per le città del Nord, che in occasione di grandi nevicate o gelate gli autobus e i filobus si sono dimostrati quasi sempre efficienti, mentre i tram, soprattutto per effetto del blocco degli scambi, sono costretti a ritardi e interruzioni di servizio.

Tuttavia se il traffico è molto in-

tenso si vede che, anche solo per considerazioni di ingombro, la via ferrata ha ancora molti vantaggi e allora si giustifica la sopravvivenza non solo delle linee che dalla periferia operaia portano alle grandi fabbriche, ma anche di alcune « spine dorsali » del traffico di « centro ».

In quest'ultimo caso bisognerà però, per non sopprimere il veicolo privato, che è veramente essenziale per le nostre città così come esse sono state concepite e vivono, ricorrere a quelle soluzioni a cui ho accennato in principio, cioè alle tranvie e ferrovie sotterranee o sopraelevate. Con il che torniamo a quanto affermò, al X Congresso di Bolzano, l'ing. Maestrelli (1), del quale però non posso condividere il principio di voler far pagare le spese delle nuove costruzioni alla collettività, eventualmente « mediante nuovi gravami sui trasporti individuali » (10).

Certo bisognerà studiare bene la convenienza di adottare, a seconda dei vari casi, o semplicemente la tranvia, sotterranea o sopraelevata per il breve tratto « centrale », o la cosiddetta « metropolitana » con caratteristiche tranviarie oppure di vera e propria ferrovia. Inoltre si sono studiate e si stanno sperimentando alcune moderne soluzioni ferro-tranviarie il cui uso potrebbe determinare miglioramenti nel servizio ed economie di gestione: mi riferisco per esempio al « Girobus » della Soc. Oerlikon, mezzo di superficie per servizi a breve raggio (11), alla New York

(10) E nemmeno mi sembra giusto quanto afferma (nel suo articolo: *I problemi di esercizio dei trasporti urbani nel quadro dello sviluppo dell'economia e del reddito italiani*, in « Trasporti Pubblici », 12/1956, pag. 1971 e seguenti) il Prof. Patrassi il quale, partendo dalla premessa che la disponibilità di un servizio di trasporto « appare una necessità o comunque un elemento di favore nell'acquisizione, nel mantenimento o rivalutamento della proprietà », conclude che « non tutto il costo del trasporto può esser addossato agli utenti, ma che una parte di esso deve essere sostenuta dalla proprietà attraversata o vicinaria alle linee di trasporto ».

(11) In esso viene accumulata, in un grosso volano, montato su cuscinetti a sfere, che ruota alla velocità massima di 3000 giri, una energia cinetica sufficiente a percorrere, in piano, da 6 a 7 Km, con i frequenti arresti che sono normali nella trazione urbana.

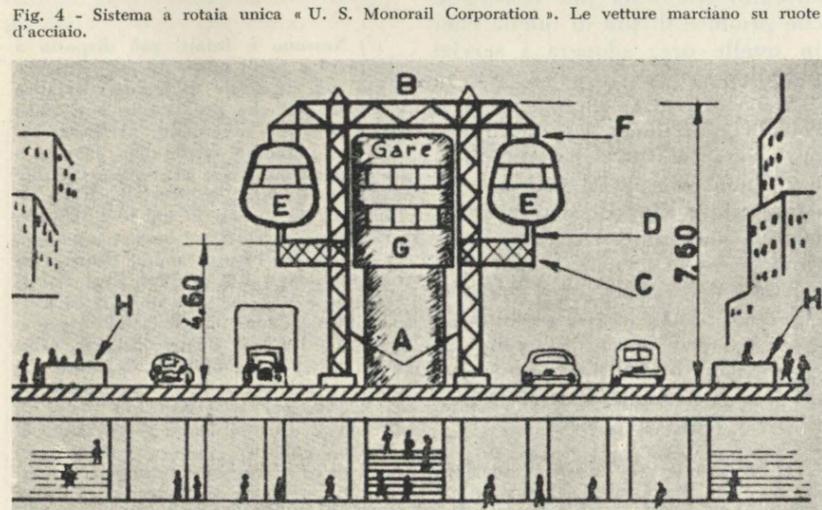


Fig. 4 - Sistema a rotaia unica « U. S. Monorail Corporation ». Le vetture marcano su ruote d'acciaio.

Aerial Transit, tranvia sopraelevata a ruote gommata, al sistema « Unibus » di Stephenson (figura 3) (12) che serve ad instradare su via guidata gli autobus che in questo modo possono più agevolmente e senza gravi spese superare le zone di traffico più intenso, alle ferrovie a rotaia unica con ruote d'acciaio sistema « Kearney » o sistema « U. S. Monorail Corporation » (fig. 4), alla ferrovia a rotaia unica, ma con ruote gommata, sistema « Alweg » (fig. 5) (13). Di quest'ultima è stato recentemente costruito (14) un interessante tratto sperimentale a Fuhlingen nei dintorni di Colonia; l'anello costituente la linea è lungo 1700 m ed è formato da due rettilinei raccordati alle estremità da curve del

La prima linea è stata inaugurata in Svizzera, il 1° ottobre 1953, sul percorso Yverdon-Grandson, con uno sviluppo di Km 4,5.

Nei primi 15 mesi di servizio, con una percorrenza di circa 114.000 Km, il consumo è stato di 285.000 kWh pari a 2,5 kWh/Km; nei 9 mesi successivi si sono però percorsi 95.500 Km con un consumo totale di 214.700 kWh e quindi un consumo specifico sceso a 2,3 kWh/Km.

I risultati economici dell'esercizio sono stati poco incoraggianti, soprattutto per la scarsa frequenza di viaggiatori. Tecnicamente invece i nuovi veicoli hanno dato abbastanza buona prova, tant'è vero che la Ditta costruttrice ha avuto un'ordinazione di 15 girobus dello stesso tipo per la città africana di Leopoldville.

(12) Sull'autobus misto strada-rotaia hanno ottenuto ottimi risultati le Ferrovie Federali Tedesche, che hanno iniziato le relative esperienze fin dal 1951, utilizzando un autobus normale sotto il quale vennero montati, avanti ed indietro, due carrelli per la circolazione su rotaia. La guida ottenuta è stata soddisfacente, non così la sospensione, ragion per cui è stato realizzato un nuovo dispositivo, sistemando all'interno del telaio di ciascuno dei due carrelli portanti, un pneumatico di autocarro disposto orizzontalmente. Recentemente poi i carrelli sono stati perfezionati aumentando il diametro delle ruote (mm 850), munendoli di sospensioni pneumatiche particolari e sostituendo il pneumatico per la sospensione con elementi di gomma appositamente sagomati.

(13) Ideatore del sistema è lo svedese A. L. Wenner Green e il primo esempio di una costruzione di questo tipo fu realizzato a Genova in occasione dell'esposizione del 1914, facendo uso di una monorotaia Lartigue.

(14) Huc A. D., *Modèle de monorail de type nouveau en Allemagne occidentale*, in « Industrie des voies ferrées et des transports automobiles », 1/1953, pagina 3 e seguenti; RYBACH A., *Konstruktion und Bedeutung der ALWEG-Bahn*, in « Internationales Archiv für Verkehrswesen », 1/1953, pag. 6 e seguenti.

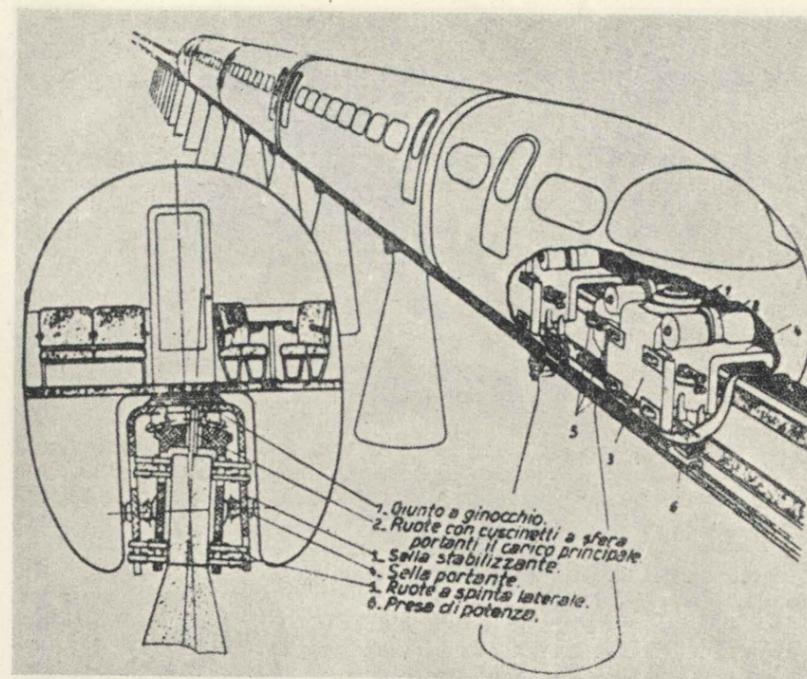


Fig. 5 - Sistema a rotaia unica e ruote gommata « Alweg ».

raggio di 135 m. La trave rotaia è sostenuta da piloni distanti fra loro circa 3 m e il convoglio è costituito da tre elementi, formanti un veicolo snodato, appoggiato a cavallo della rotaia a mezzo di ruote motrici senza bordini, essendo la guida mantenuta dai rulli ad asse verticale che rotolano sui ferri laterali. Il telaio è costituito da due selle, l'inferiore delle quali porta i rulli di guida e le ruote motrici, mentre la superiore, che costituisce la parte portante la carrozzeria, appoggia su di essa mediante dei piccoli rulli che si spostano trasversalmente sulla sua parte superiore arrotondata. La sella superiore può perciò assumere una inclinazione diversa da quella della sella inferiore e quindi proporzionale al raggio della curva ed alla velocità. Il nuovo veicolo a parità di capacità di trasporto risulta molto più leggero di un treno normale (un treno Alweg trasporta 800 persone con una tara di 200 ton contro le 700 ton di un treno rapido ordinario), richiede meno potenza (600 HP per la marcia a 160 Km/h a confronto dei 4000 HP richiesti da un treno rapido normale) ha il vantaggio di poter superare gli eventuali ostacoli compensando le differenze di livello con delle variazioni nell'al-

tezza dei pilastri e soprattutto ha bisogno di molto meno spazio per le esigenze della linea. La soluzione Alweg è però costosa e forse adottabile convenientemente solo in qualche caso sulle linee suburbane e interurbane.

Altri tecnici, sempre nell'intento di avere delle linee ferro-tran-

Fig. 6 - Ferrovia sospesa (Wuppertaler Schwebebahn).

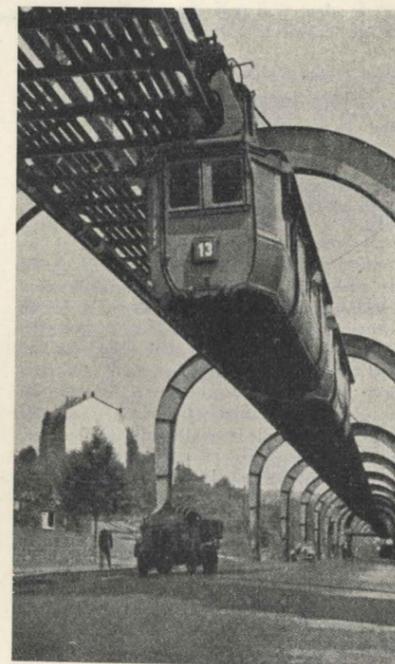




Fig. 7 - Ferrovia sospesa (la « Skyway » nel Texas).

viarie che occupassero il meno terreno che fosse possibile, ricorsero alle ferrovie monorotaia sospese, che hanno il loro primo e ragguardevole esempio nella Wuppertaler Schwebebahn (fig. 6) <sup>(15)</sup> che pro-

<sup>(15)</sup> La lunghezza è di Km 13,3 di cui circa 10 percorsi sul fiume Wupper. Pendenza massima del 46‰ e velocità commerciale di circa 24 Km/h con distanza media fra le fermate di circa 800 metri. Le rotaie sono portate da una trave reticolare longitudinale che è sostenuta (a distanza di circa 30 m) da cavalletti a V rovesciata nel tratto dove la linea passa sul corso d'acqua e, fuori di esso, da archi; esse sono due, una per ciascun senso di marcia, e sono collegate fra loro nelle stazioni a mezzo di scambi. Ogni treno è composto di 2 o 3 vetture con 80 posti e la potenzialità oraria è di 3800 persone per ciascun senso. Il numero dei viaggiatori trasportati è di circa 60.000 al giorno. La sicurezza di esercizio in qualunque condi-

prio di recente è stata dotata di nuove vetture del peso di 11 ton (rapporto tara/viaggiatore=137,5 Kg). L'ultima realizzazione in questo campo è il tratto sperimentale, lungo 380 m, realizzato nel 1956 a Houston nel Texas dalla Società Monorail e battezzato « Skyway » (fig. 7) <sup>(16)</sup>.

Un'altra linea monorotaia, progettata dalla Società Blondin e

zione atmosferica, può essere presa a modello. Fino al 1955 sono stati infatti trasportati 800 milioni di viaggiatori con 150 milioni di carrozze/Km e vi è stato in tutto un solo incidente mortale, la cui colpa va però addebitata alla stessa vittima.

<sup>(16)</sup> La vettura automotrice scorre su 8 ruote gommate, è azionata da 2 motori a benzina da 305 HP ed ha 110 posti. La monorotaia è larga 762 mm e i piloni di sostegno, dell'altezza da 4 a 9 m, sono distanti 18 m l'uno dall'altro.

lunga 65 Km, è ora allo studio da parte della Los Angeles Metropolitan Authority fra la valle di San Ferdinando e Long Beach, costeggiando l'omonimo fiume <sup>(17)</sup>.

Certo è che nelle ferrovie sospese, a parte la maggior sicurezza e velocità, il risparmio di spazio è notevole rispetto alle linee urbane di superficie. Viceversa esse, sotto questo aspetto, sono svantaggiate rispetto alle metropolitane, ma il costo è indubbiamente minore; permangono però gravi problemi costruttivi sulla possibilità di adottare soluzioni del genere per i quartieri centrali delle città europee, che hanno strade troppo strette e con percorsi troppo tortuosi.

Venendo ai trasporti sotterranei, negli Stati Uniti, la Società Goodyear and Tyre ha studiato — per iniziativa di S. Bingham, già presidente dell'organizzazione che esercita i trasporti collettivi di New York — un sistema di trasporto sotterraneo a moto continuo, nel quale una serie di cabine indipendenti, capaci ciascuna di una decina di posti, avanzano su di un nastro di gomma alla velocità di circa mezzo metro al secondo; su di esse si sale a mezzo di un adiacente tapis roulant, che si muove ad uguale velocità. Uscite dalla stazione, le cabine vanno poi accelerando, distanziandosi, fino alla velocità di 5,5 m/sec, trascinate da una serie di rulli a velocità crescente. All'altro estremo dell'impianto le cabine rallentano, avvicinandosi per consentire lo scambio dei passeggeri. Il sistema è evidentemente conveniente solo per collegare fra loro due località fra le quali sia concentrato un grande traffico, come appunto si verifica tra le due stazioni di Times Square e Grand Central del sistema di trasporti

<sup>(17)</sup> La linea si svilupperà nei due sensi su rotaie indipendenti montate su sostegni a V rovesciata distanti fra loro circa 21 m. Le vetture, dotate di motori elettrici, avranno 100 posti e correranno a circa 5 m di altezza, con all'incirca una fermata per ogni miglio. Velocità massima di 83 Km/h e commerciale di 50 Km/h. La spesa prevista è di circa 1,5 milioni di dollari contro i 10 preventivati per la costruzione di una ferrovia sotterranea.

Si veda al riguardo: *Monorail systems are pushed in Detroit and Los Angeles*, in « Bus Transportation », 4/1954, pagina 57.

sotterranei di New York, per le quali è stato studiato. Non sembra però adatto — senza notevoli complicazioni — a fermate intermedie.

Un sistema del genere, ma forse più idoneo ad un impiego generale, è stato studiato in Italia dal Prof. Immirzi <sup>(18)</sup>. In esso il trasporto delle persone è effettuato da un treno continuo di carrelli articolati fra loro, che corre a velocità costante e abbastanza elevata per assicurare un viaggio sufficientemente rapido: 6,5 m/sec pari a 24 Km/ora. Il movimento di questo nastro è ininterrotto. Parallelo e contiguo ad esso corre un secondo nastro, la cui corsa comprende un periodo di sosta di 10-15 secondi, un periodo a velocità crescente fino a raggiungere la stessa velocità del primo nastro, un periodo di marcia a pari velocità di questo, anche esso della durata di 10-15 secondi, durante il quale i passeggeri possono passare dall'uno all'altro nastro, ed infine un periodo a velocità decrescente fino all'arresto. Questo ciclo si ripete ininterrottamente e ha la durata complessiva di 50-60 secondi. Lungo la galleria è disposto un marciapiede fisso, largo metri 1,10, così che il viaggiatore può passare su di esso in qualunque punto si trovi e raggiungere, percorrendolo, la stazione più prossima. I carrelli esterni sono provvisti di sedili, mentre quelli del nastro intermedio di soli corrimano. Gli uni e gli altri sono di una struttura molto semplice, dotati di due sole ruote gommate, per l'appoggio sul fondo della galleria, e di due ruote ad asse orizzontale che li guidano lateralmente. La traslazione del sistema è assicurata — per ognuno dei due nastri — da coppie di motori fissi — disposti ogni 100-200 metri — ad asse verticale, che abbracciano con ruote gommate il longherone continuo che forma come la spina del treno. La capacità di trasporto risulta naturalmente elevatissima. Al massimo carico, con 4 persone al m/1 sul nastro esterno e alla velocità pre-

<sup>(18)</sup> Si veda: IMMIRZI V., *Nuovi orientamenti in tema di trasporti collettivi urbani*, Comunicazione al Convegno sui Problemi dei trasporti collettivi, Trieste, febbraio 1954, Atti pubblicati nel vol. I dell'« Archivio di Economia e Legislazione dei Trasporti », Padova, 1956.

vista di 6,5 m/sec, si hanno 94.000 persone all'ora, a cui vanno aggiunti i viaggiatori che si trovano sul nastro intermedio, o perchè in procinto di accedere all'altro nastro o di lasciarlo, o perchè — dovendo effettuare un assai breve percorso — preferiscono rimanervi per tutta la durata del viaggio. Complessivamente quindi circa 100.000 persone all'ora, più di qualunque servizio metropolitano e con un impianto che dovrebbe essere, secondo il progettista, molto più economico, sia per le ridotte dimensioni delle gallerie (3 x 3,90), sia per l'automatismo del sistema che riduce al minimo il costo di esercizio. È previsto infatti che il movimento dei nastri sia regolato da un'unica stazione da cui, a mezzo di un gruppo Ward Leonard o in modo analogo, si alimentano a tensione variabile tutti i motori del nastro intermedio, posti in parallelo. Il personale viene così ridotto ai bigliettari e a poche squadre adibite ai servizi di vigilanza e di manutenzione.

D'altra parte anche nel settore delle metropolitane vere e proprie si sono fatti recentemente notevoli progressi alleggerendo le vetture con l'impiego di acciai speciali o di leghe leggere di alluminio <sup>(19)</sup>, realizzando convogli articolati tipo elettrotreno delle Ferrovie dello Stato italiane e tipo Talgo, adattando al servizio metropolitano le normali vetture tranviarie PCC <sup>(20)</sup>, montando a titolo di esperimento delle ruote gommate al posto delle ruote d'acciaio <sup>(21)</sup>,

<sup>(19)</sup> A Londra la Metropolitan Cannel ha costruito carrozze in lega leggera di alluminio il cui peso è di sole 11,4 tonn. in confronto alle 18 tonn. delle preesistenti vetture in acciaio di ugual capacità.

<sup>(20)</sup> Il nuovo veicolo è stato studiato negli Stati Uniti in collaborazione tra l'American Transit Association e la Research Corporation; il suo vantaggio principale consiste nella razionale utilizzazione di strutture di normale fabbricazione di serie, perfezionate attraverso una lunga esperienza di esercizio.

Sull'argomento si veda in particolare: P.C.C. *Trains for Chicago*, in « Modern Transport », 10-4-54, pag. 14 e seguenti.

<sup>(21)</sup> Con la collaborazione della Società Michelin sono state costruite vetture di questo tipo non solo per la metropolitana parigina (tratto Porte des Lilas-Pré St. Gervais), ma anche per le ferrovie francesi (per il servizio sulla linea Strasburgo-Parigi) e svizzere.

Si tratta di elettromotrici a carrelli che

aumentando i raggi di curvatura delle linee e cercando infine di uniformare le nuove costruzioni <sup>(22)</sup>.

Questo fervore di studi e di costruzioni sperimentali lascia sperare che tranvie e ferrovie urbane sapranno anche nel prossimo futuro assolvere ai loro compiti senza bisogno di pretendere l'ostracismo per i mezzi di trasporto individuali.

Carlo Bertolotti

poggiano normalmente su ruote gommate, pur essendo provviste di ruote metalliche con cerchione e bordino: queste entrano in funzione sugli scambi ed anche, in caso di sgonfiamento di un pneumatico, sul binario corrente. I pneumatici corrono su apposite piste disposte all'esterno del binario, lungo le rotaie. Queste ultime sono mantenute, sia per permettere la circolazione anche del materiale ordinario, sia perchè è sembrato che la miglior soluzione, per il grave problema degli scambi, fosse il servirsi di quelli ordinari, già esistenti. La guida delle vetture sul binario corrente viene ottenuta con apposite routine gommate, ad asse verticale, che agiscono su due « Barres de guidage », le quali servono anche come rotaie di contatto. Il ritorno della corrente di trazione avviene per mezzo di un apposito pattino negativo, attraverso le rotaie di corsa.

Quanto al segnalamento ci si è orientati verso il mantenimento dei circuiti di binario esistenti, che saranno shuntati non dagli assi delle vetture, ma semplicemente dai pattini negativi.

A quanto pare gli esperimenti hanno dato dei risultati abbastanza soddisfacenti se la RATP (Régie Autonome des Transports Parisiens) ha sostituito, dopo i primi anni di esercizio, sulla linea 11 (della lunghezza di Km 6,3) tutto il materiale vecchio con del materiale nuovo su ruote gommate.

Diverso è invece il parere degli svizzeri che, in base alle esperienze fatte sul tratto Poudoux-Chebres-Vewey, avrebbero rinunciato all'impiego su rotaia di veicoli gommati per le seguenti ragioni:

1) La resistenza a trazione di questi veicoli, malgrado siano stati impiegati su di una linea a forte pendenza, sulla quale la componente tangenziale è di gran lunga prevalente, risulta tripla rispetto a quella delle normali vetture a ruote di acciaio.

2) Con rotaie ricoperte di neve o di ghiaccio la tenuta di strada risulta maliscura.

3) La manutenzione di queste vetture riesce oltremodo costosa.

Sull'argomento si può comunque vedere: RUHLMANN H., *Les trains sur pneumatiques du chemin de fer métropolitain*, in « Revue generale des Chemins de fer », 4/1954, pag. 173 e seg.

<sup>(22)</sup> Si veda in merito un esauriente studio comparativo in: MEREGALLI G., *La situazione attuale delle metropolitane nel mondo*, in « Trasporti Pubblici », 5/1957.

# REGOLAMENTAZIONE TECNICA

**Norme regolamentari aggiuntive al regolamento d'igiene per la prevenzione e l'eliminazione dell'inquinamento atmosferico concernenti la esecuzione o la trasformazione delle centrali termiche adibite al riscaldamento di edifici.**

## Art. 1. - Locali.

1/a - I locali in cui sono state installate le caldaie che, mediante combustione generano il calore negli impianti di riscaldamento, debbono rispondere alle norme di cui agli articoli seguenti.

1/b - I locali in cui le caldaie sono installate debbono avere uno spazio sufficiente a contenere le caldaie stesse e i loro accessori ed a permettere la regolare esecuzione delle manovre necessarie al buon esercizio, alla pulizia e alla manutenzione di esse.

1/c - Pertanto davanti alle caldaie deve aversi uno spazio libero pari almeno alla lunghezza totale della caldaia stessa, più m 0,50. Comunque, se la caldaia è provvista di bruciatore a nafta o a gas o di alimentatore automatico del carbone, deve aversi una distanza di almeno 1 metro fra l'estremo del bruciatore e di ogni suo accessorio, e la parte anteriore del locale.

1/d - Lateralmente, fra le fiancate delle caldaie e il muro, deve aversi una distanza di almeno m 0,60 come pure deve aversi una distanza di m 0,60 fra le caldaie, quando si abbiano più unità affiancate in uno stesso locale.

1/e - Posteriormente alle caldaie deve esservi uno spazio libero di almeno m 1.

1/f - Il locale deve avere un'altezza non inferiore ai m 2,75, comunque al disopra delle caldaie deve esservi uno spazio libero (fra caldaia e soffitto) di m 1.

1/g - Se il piano di manovra delle caldaie è a un livello di oltre 25 cm più basso del piano generale del pavimento, l'accesso al piano delle caldaie deve essere fatto mediante una scaletta in muratura, o in ferro, dell'alzata non superiore a m 0,25 e della pedata netta non inferiore a m 0,25.

1/h - Il locale deve essere ben illuminato: tutte le apparecchiature di comando, di controllo e di regolazione, lo debbono essere in modo particolarmente efficiente.

1/i - L'accesso al locale deve essere facile e comodo, con porte apribili verso l'esterno e aventi dimensioni non inferiori a 0,80 x 2. Quando si tratti di centrali termiche di particolare importanza (oltre 500.000 Cal/h) le porte di accesso debbono essere due, collocate possibilmente a lati opposti del locale.

## Art. 2. - Aerazione e tiraggio.

2/a - Il locale deve essere abbondantemente ventilato a mezzo di aperture che mettano in comunicazione con l'esterno del fabbricato e almeno una di esse

dovrà essere munita di griglia e comunicare direttamente e permanentemente con l'esterno.

La luce minima di quest'ultima apertura dovrà essere in mq della seguente sezione:

a) per fabbricati con cubatura riscaldata (Cr) compresa fra 2000 e 5000 m<sup>3</sup>, dovrà essere non inferiore a m<sup>2</sup> 0,5;

b) per fabbricati con cubatura riscaldata compresa fra 5000 e 15.000 m<sup>3</sup>, non inferiore a m<sup>2</sup> 0,75;

c) per fabbricati con cubatura riscaldata superiore a 15.000 m<sup>3</sup>: non inferiore a  $\frac{Cr}{20.000}$ .

Per « cubatura riscaldata » di un fabbricato si intende la superficie in pianta di tutti i locali riscaldati, misurata (pieno per vuoto) al filo interno delle pareti esterne, non conteggiando i vani delle finestre e delle porte, per le rispettive altezze dei locali misurata dal pavimento alla quota (media) della soffittatura.

2/b - Se si prevede la combustione anche parziale e saltuaria con combustibili gassosi il locale deve avere almeno due aperture come sopra, permanentemente comunicanti con l'esterno. Qualora non sia possibile avere aperture comunicanti direttamente con l'esterno, occorre praticare una canna di ventilazione sboccante preferibilmente sul tetto, o in un cortile esterno ad altezza non inferiore ai m. 3.

Tale canna avrà una sezione pari metà almeno di quella dell'apertura con griglia di cui al punto 2/a.

2/c - Di regola ogni caldaia deve essere provvista di canna fumaria indipendente. È tuttavia ammesso che i condotti del fumo di più caldaie facciano capo a un unico collettore orizzontale adottando opportuni accorgimenti per il regolare flusso dei fumi.

2/d - Alla base dei condotti fumari verticali deve essere costruito un pozzetto di raccolta delle ceneri avente la medesima sezione del camino e profondo almeno 3 volte la massima dimensione trasversale della canna.

2/e - La sezione del condotto deve essere calcolata in relazione all'altezza del camino (cioè alla distanza verticale fra il piano della griglia o del bruciatore e la sommità del camino) al tipo e quantità di combustibile bruciato all'ora, e alla temperatura dei fumi alla uscita dalla caldaia. E deve essere tale da assicurare un tiraggio sufficiente alla regolare combustione. La detta sezione, netta, interna, deve essere calcolata caso per caso, tenuto presente quanto esposto più sopra. Comunque, con riferimento alla cu-

batura riscaldata definita al punto 2/a, la sezione in oggetto non dovrà in nessun caso risultare inferiore ai seguenti valori.

Cr (m <sup>3</sup> )	Sezione netta (dm <sup>2</sup> )
Cr fra 2000 e 5000	$3 + \frac{Cr}{5000} \times 15$
Cr fra 5000 e 15.000	$13 + \frac{Cr}{15.000} \times 15$
Cr maggiore di 15.000	$\frac{Cr}{15.000} \times 28$

2/f - Qualora le caratteristiche della caldaia o del camino non assicurino un sufficiente tiraggio, dovrà applicarsi un mezzo meccanico a funzionamento continuo, oppure da inserire solo all'avviamento.

2/g - La canna dovrà essere il più possibile rettilinea e verticale escludendosi, o rendendo minimi e comunque non superiori a 4 ml i tratti sub-orizzontali che in tal caso dovranno avere una pendenza (in salita verso la canna verticale) non inferiore al 10%. Sono tollerati i condotti non verticali di lunghezza maggiore di quella sopraindicata purché abbiano una pendenza non inferiore al 25%.

Gli eventuali gomiti debbono essere raccordati ad ampio raggio e l'interno della canna deve essere reso liscio ed ispezionabile.

Lungo l'intera canalizzazione fumaria la sezione netta (interna) di passaggio dei fumi, per quanto possibile, non dovrà presentare sensibili variazioni; se queste non possono evitarsi, la loro esecuzione dovrà essere effettuata con raccordi di inclinazione non maggiore di 20°.

Per la sezione netta della canna si dovrà preferibilmente adottare la forma circolare o quadrata: è tuttavia ammessa quella rettangolare purché il rapporto del lato maggiore a quello minore, non risulti superiore a 2. In nessun caso il diametro o il lato minore dovrà risultare inferiore ai 25 cm.

Se l'uscita del fumo alla sommità del camino si effettua lateralmente la corrispondente sezione libera di uscita del fumo non dovrà essere inferiore a due volte la sezione interna della canna; inoltre i prodotti della combustione debbono sboccare di almeno 1 m oltre il colmo del tetto del fabbricato.

Per aiutare il tiraggio potranno adottarsi teste di camino speciali in cui l'azione del vento favorisce l'espulsione dei prodotti della combustione.

## Art. 3. - Caldaie.

3/a - La caldaia deve avere una potenzialità adeguata all'impianto al quale deve fornire il calore in modo che non debba mai funzionare a un regime eccessivamente spinto. Sotto questo riguardo si considera spinto un regime in cui il calore sviluppato dal combustibile supera il valore di 300.000 Cal/h per m<sup>3</sup> di camera di combustione.

3/b - La caldaia deve avere un volume effettivo di focolare (detto « camera di combustione ») misurato sul piano di griglia nel caso di funzionamento a carbone e al netto delle pareti refrattarie eventualmente esistenti, tale da consentire la completa combustione delle materie volatili.

Il volume di esso nel caso di impiego di combustibili liquidi, gassosi o solidi ad alto tenore di materie volatili, (oltre il 25÷30%) dovrebbe essere tale che le calorie per m<sup>3</sup> in esso sviluppate non risultino superiori alle 250.000 all'ora.

Nel caso in cui si abbia formazione di prodotti nocivi della combustione (1) dovranno essere adottati idonei dispositivi di depurazione. Tali dispositivi dovranno essere scelti, caso per caso, secondo la potenzialità dell'impianto e il tipo di combustibile impiegato.

3/c - Nel caso di olio combustibile o di gas, le pareti nella camera di combustione dovranno essere razionalmente rivestite di materiale refrattario allo scopo di favorire la completa combustione degli elementi utili del combustibile, di distribuire razionalmente l'aria e di proteggere le pareti metalliche dai dardi, a temperatura eccessivamente elevata.

3/d - Il bruciatore, qualunque ne sia il sistema, deve permettere la regolazione del rapporto combustibile-aria e avere una sufficiente adattabilità ai diversi carichi.

(1) Sono considerati nocivi i prodotti della combustione che in marcia normale (e cioè dopo 20 minuti dall'accensione e dopo 10 minuti da ogni operazione di pulizia dei fuochi) presentano un'opacità superiore al n. 1 della scala di Ringelmann ed un contenuto di polvere in sospensione superiore a 1,5 gr per mc di gas misurato a 0°C ed 760 mm di colonna di mercurio. Lo stesso gas non dovrà presentare un contenuto di incombusti gassosi superiore all'1% in volume.

## Norme e consigli per l'esercizio delle centrali termiche adibite al riscaldamento degli edifici, al fine della migliore fumivortà.

1) L'esercizio delle centrali termiche per il riscaldamento di edifici e particolarmente la condotta delle caldaie dovrà essere fatta in modo da ottenere una combustione praticamente completa a tale da non provocare l'emissione nella atmosfera di fuliggine o ceneri in polveri o gas che siano da considerarsi nocivi per l'igiene e la salute pubblica.

2) Sono considerati nocivi i prodotti della combustione che in marcia normale (e cioè dopo 20 minuti dall'accensione e dopo 10 minuti da ogni operazione di pulizia dei fuochi) presentano un'opacità superiore al n. 1 della scala di Ringelmann ed un contenuto di polvere in sospensione superiore a 1,5 gr per mc di gas misurato a 0°C ed 760 mm di colonna mercurio. Lo stesso gas non dovrà presentare un contenuto di incombusti gassosi superiore all'1% in volume ed un contenuto di gas di zolfo superiore al 0,1% in volume.

3) Per poter attuare le condizioni di cui sopra si deve cercare di adeguare l'impianto alle prescrizioni di cui alle Norme tecniche regolamentari aggiuntive al regolamento d'igiene. Occorre inoltre che l'esercizio delle centrali in oggetto

Esso deve essere proporzionato e adatto alle dimensioni geometriche della camera di combustione ed avere riscaldatori di nafta e filtri di efficienza adeguata alla quantità e qualità di nafta da iniettare nel focolare.

Per nafta cosiddetta « densa » il bruciatore dovrà essere dotato di preriscaldatori capaci di assicurare a pieno carico una temperatura della nafta pari almeno a 90°C.

## Art. 4. - Dispositivo di sicurezza.

4/a - Nel caso di combustibili liquidi o gassosi, oppure solidi ad alto tenore di materie volatili, è necessario applicare al condotto di uscita del fumo della caldaia, una o più portelle anticoppio.

Esse dovranno avere una sezione almeno pari alla metà di quella della canna fumaria con un minimo di m<sup>2</sup> 0,1.

4/b - Per i combustibili gassosi è assolutamente necessario che una delle portelle anticoppio di cui al punto precedente venga applicata sugli stessi condotti della caldaia.

Sia per gas, che per nafta, è inoltre necessaria l'applicazione di dispositivi che intercettino l'afflusso del combustibile al bruciatore, quando, per una ragione qualsiasi, la fiamma si spegne.

È ovvio che, oltre alle presenti norme 4/a e 4/b dovranno essere anche osservate tutte le altre vigenti prescrizioni in materia di sicurezza.

## Art. 5. - Limiti di applicazione delle norme.

5/a - Le presenti norme non sono obbligatorie per gli impianti di riscaldamento di singoli appartamenti e di edifici aventi una cubatura riscaldata inferiore a 2000 m<sup>3</sup>.

sia effettuato con l'osservanza dei seguenti indirizzi fondamentali 4-7.

4) All'inizio della stagione di riscaldamento dovrà essere effettuato un accurato controllo da parte di persona competente, di pulizia e messa a punto della caldaia; i bruciatori; i filtri (se l'impianto è a nafta); le canne fumarie con relative portelle di sicurezza e serrande di regolazione ed esclusione; in particolare dovranno essere curate e controllate le condizioni di conservazione, efficienza e razionale installazione del rivestimento refrattario sulle pareti del focolare.

Se nella precedente stagione di riscaldamento si erano riscontrate deficienze di tiraggio, di produzione di calore o squilibri nella distribuzione di quest'ultimo ai singoli corpi riscaldanti dell'edificio, occorrerà prevedere ed effettuare tempestivamente una adeguata miglioria di efficienza, intervenendo sia sulle corrispondenti caratteristiche costruttive dell'impianto (seguendo le « Norme Tecniche » surricordate), sia sulla regolazione e messa a punto dell'impianto stesso tenendo presente che con una efficiente regolazione si ottengono sovente risultati ottimi sia di fumivortà che, conseguentemente, di rendimento termico e quindi economico.

5) Prima di ciascuna accensione controllare l'efficienza di tutte le apparecchiature di sicurezza (termometri, termostati, pirostati, portelle di esplosione); la corretta posizione delle serrande sui fumi; la temperatura di preriscaldamento della nafta (se la nafta è il combustibile di impiego). Quest'ultima è particolarmente importante ai fini della fumivortà, in quanto per una corretta polverizzazione della nafta occorre realizzare una sufficiente fluidità; per nafta « dense » detta temperatura deve essere di almeno 80°C.

Anche lo stato di conservazione del rivestimento refrattario deve essere giornalmente controllato, perché all'efficienza di quest'ultimo sono in gran parte affidati sia la conservazione delle pareti metalliche del focolare che la completa combustione dei combustibili.

6) Nell'esercizio giornaliero occorre controllare: che l'accensione si effettui regolarmente, conseguendo le condizioni di regime non dopo i prescritti 20 minuti; che durante la combustione a regime le condizioni di fumivortà siano costantemente quelle prescritte. In particolare occorrerà verificare che (con la nafta) attorno ai bruciatori o sulle pareti del focolare non risulti formazione di depositi carboniosi (cui corrisponde normalmente pessima fumivortà) che derivano da imperfetta polverizzazione della nafta, conseguente a difetto di bruciatore o a deficienza di riscaldamento della nafta od a cattivo tiraggio e quindi ad insufficiente od irregolare entrata d'aria nel focolare.

Per regolare quest'ultima è comunque indispensabile che il locale della centrale termica abbia delle adeguate e razionali comunicazioni con l'atmosfera esterna, come precisato nelle « norme tecniche » succitate.

Va inoltre sempre tenuto presente che la produzione di fumo nero è direttamente ed essenzialmente legata o a deficiente polverizzazione della nafta e sua irrazionale miscelazione con l'aria, o ad insufficiente quantità di aria in proporzione della quantità di nafta che si vuole bruciare: se quest'ultima è proporzionata alle caratteristiche dell'impianto di combustione, occorre concludere che la deficienza di aria (in condizioni non di accensione) deriva da insufficienza di tiraggio nel focolare.

L'insufficienza di tiraggio è quindi sempre di importanza essenziale e va controllata lungo l'intero percorso dei fumi tenendo presente che spesso essa deriva da entrata di aria dopo il focolare in detto percorso, ovvero da ostruzioni nei condotti fumari, a prescindere, s'intende, dalle irrazionalità di costruzione di cui alle « Norme Tecniche ».

7) Al termine della stagione di riscaldamento ed in previsione cioè del successivo periodo di inattività stagionale, occorrerà effettuare la integrale e sollecitata pulizia e revisione di tutte indistintamente le apparecchiature costitutive della centrale, ed in particolare dovrà essere effettuata quella della caldaia e dei condotti fumari, tenendo presente che questa è essenziale ai fini della migliore conservazione delle parti metalliche della caldaia, le quali non debbono essere lasciate a contatto di fuliggine durante l'inattività, pena una loro facile corrosione.

**Note pratiche per riconoscere e correggere alcuni frequenti difetti degli impianti di riscaldamento.**

1) *Avete fatto esaminare la caldaia e il bruciatore da un tecnico competente per accertarvi che sia in ordine e pronta per essere accesa?*

Ricordatevi che in ogni caso prima della accensione un tecnico deve esaminare accuratamente la caldaia nonchè il bruciatore e i filtri, se si tratta di nafta. I condotti della caldaia devono essere accuratamente puliti dalle ceneri e dalla fuliggine e anche i filtri del bruciatore devono essere ripassati e puliti.

2) *Il refrattario che riveste parte della caldaia in camera di combustione è ben costruito? I mattoni sono tutti a posto?*

Se il refrattario è in disordine e dei mattoni sono caduti, le pareti della caldaia restano senza protezione e si hanno facilmente avarie; inoltre si ha un raffreddamento della fiamma a diretto contatto col metallo raffreddato dall'acqua con conseguente cattiva combustione.

3) *L'aria comburente arriva nel locale a sufficienza?*

Se quando si apre la porta della cantina la combustione migliora immediatamente vuol dire che l'aria è insufficiente. Occorre che l'ambiente, in cui sono installate caldaie abbia delle aperture dirette, o indirette, sempre in comunicazione con l'esterno.

4) *Il camino provoca un tiraggio sufficiente? Avete mai fatto ispezionare la canna fumaria?*

Potrebbero essersi formate ostruzioni per fuliggine mattoni, calcinacci, o altri corpi estranei caduti in essa. Fatela annualmente ispezionare e pulire specialmente nel tratto orizzontale di collegamento fra la fine della caldaia e la base del camino.

5) *Avete osservato quando la caldaia era in funzione se dal camino usciva fumo nero?*

Questo difetto può essere dovuto a cattiva conduzione e in questo caso si eli-

mina aumentando lentamente l'aria, diversamente occorre fare esaminare il bruciatore e controllare il riscaldatore della nafta che potrebbe essere insufficiente.

6) *Avete accertato se il riscaldatore di nafta porta questa a una temperatura sufficiente per la sua completa polverizzazione nel focolare?*

Se la nafta non è calda a sufficienza, specialmente quando è densa, (nel qual caso la sua temperatura deve raggiungere almeno gli 80°) non può bruciare bene e si ha formazione di fumo nero e di fuliggine nei condotti.

7) *Avete notato attorno al bruciatore o in taluni punti della camera di combustione la formazione di depositi carboniosi (una specie di grumi di coke)?*

Ciò è indice che la nafta non è ben polverizzata e per difetto del bruciatore o per insufficiente riscaldamento o per insufficiente tiraggio.

8) Prima della accensione occorre controllare se l'acqua in caldaia e in tutto l'impianto si trova al dovuto livello. Occorre pure controllare lo stato di efficienza degli apparecchi indicatori e di quelli di sicurezza (termometri - termostati - pirostati - portelle espansione, ecc.).

9) Se durante il funzionamento alcuni radiatori dell'impianto scaldano poco, o comunque meno degli altri non si deve spingere il fuoco fino a che anche gli altri scaldino a sufficienza ma si deve far revisionare e equilibrare l'impianto.

10) Alla fine della stagione del riscaldamento - e non prima dell'inizio di quella successiva - la caldaia va accuratamente pulita, nel bruciatore vanno smontate, pulite e mantenute ingrassate le parti più delicate, la corrente elettrica va tolta, il bruciatore, il motore e il quadro elettrico vanno accuratamente fasciati con carta e con stracci per essere preservati dall'umidità e dalla ruggine.

per capicorda a morsetto con cappellotto pressocavo.

C.D. 629.12:621.315.6 = *Navigazione, Isolanti, passaggi, ecc.*

UNI 3841: Passaggi stagni navali per cavi elettrici - Prospetto dei tipi unificati (fascicolo unico di 4 tabelle).

UNI 3842: Id. - Passaggi per apparecchiature, a manicotto fuso (fascicolo unico di 5 tabelle).

UNI 3843: Id. - Passaggi per apparecchiature, da saldare o da mandrinare (fascicolo unico di 5 tabelle).

UNI 3844: Id. - Passaggi per apparecchiature, da fissare con dado (fascicolo unico di 5 tabelle).

UNI 3845: Passaggi stagni navali per cavi elettrici - Passaggi per apparecchiature da avvitare (fascicolo unico di 5 tabelle).

UNI 3846: Id. - Passaggi doppi con premitreccia per apparecchiature (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 3847: Id. - Passaggi semplici a gaffetta per apparecchiature (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3848: Id. - Passaggi doppi a gaffetta per apparecchiature (fascicolo unico di 4 tabelle).

UNI 3849: Id. - Passaggi di paratia, da saldare o da mandrinare (fascicolo unico di 4 tabelle).

UNI 3850: Id. - Passaggi di paratia, da fissare con dado (fascicolo unico di 4 tabelle).

UNI 3851: Id. - Passaggi di paratia per fasci di cavi.

UNI 3852: Id. - Passaponte semplici, da fissare con dado (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3853: Id. - Passaponte stagni, da saldare (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 3854: Id. - Passaponte stagni, da fissare con dado (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 3855: Id. - Passaponte per fasci di cavi (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3856: Id. - Premitreccia a testa esagona (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3857: Id. - Premitreccia a corona con intagli (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3858: Id. - Manicotti (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3859: Id. - Manicotti per passaggi doppi con premitreccia per apparecchiature (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3860: Id. - Manicotti e gaffette per passaggi semplici per apparecchiature (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3861: Id. - Manicotti e gaffette per passaggi doppi per apparecchiature (fascicolo unico di 3 tabelle).

UNI 3862: Passaggi stagni navali per cavi elettrici - Scatole e coperchi per passaggi di paratia per fasci di cavi (fascicolo unico di 2 tabelle).

**Nuove unificazioni italiane**

**pubblicate dal 1° gennaio al 30 giugno 1957**

UNI 3827: Id. - Capicorda ad anello, semplici (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3828: Id. - Capicorda a forcina, semplici (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3829: Id. - Capicorda a squadra (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3830: Id. - Capicorda tubolari.

UNI 3831: Id. - Capicorda ad anello stampati (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3832: Id. - Capicorda a morsetto con cappellotto pressocavo.

UNI 3833: Id. - Capicorda anulari.

UNI 3834: Id. - Capicorda a tubo.

UNI 3835: Id. - Capicorda a cappuccio - Parti componenti e prescrizioni tecniche per l'applicazione sulle estremità dei cavi (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3836: Id. - Attacchi per capicorda a morsetto con cappellotto pressocavo (fascicolo unico di 2 tabelle).

UNI 3837: Id. - Cappellotti pressocavo

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

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

**STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE**

**SCHEDARIO TECNICO**

**Soc. ceramica joo milano**



DIREZIONE: PUGNO & BANDETTINI - VIA CORELLI, 114 - MILANO

- PAVIMENTI
- RIVESTIMENTI
- INTERNI
- ESTERNI

TIPI A SUPERFICIE PIANA ED A RILIEVO TRIDIMENSIONALE

RAPPRESENTANTE ESCLUSIVO PER TORINO E PROVINCIA



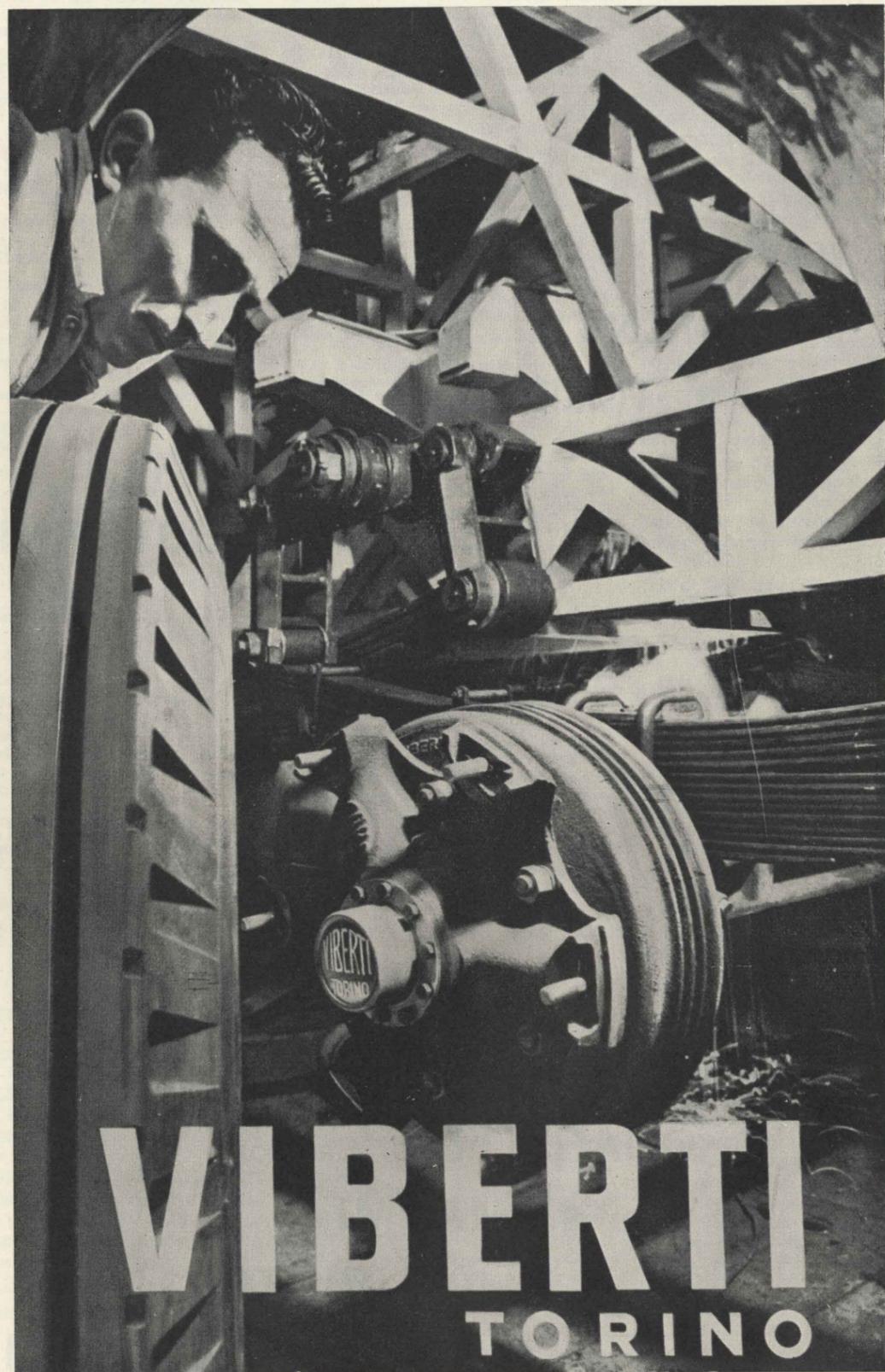
**Mercantile San Giorgio**

TORINO - PALAZZO BORSA MERCI - VIA A. DORIA, 15

Tel. 52.87.86 - 55.53.96

- MARMETTONI di lusso e comuni
- QUARZITE di Sanfront
- MARMI
- PIETRE
- GRANITI

NELLO SCRIVERE AGLI INSERZIONISTI CITARE QUESTA RIVISTA XVII

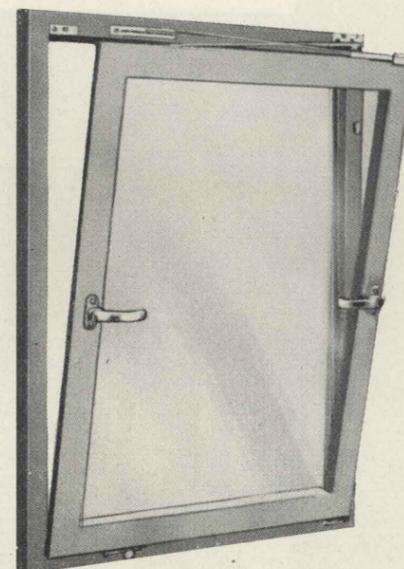


# BIVALENS



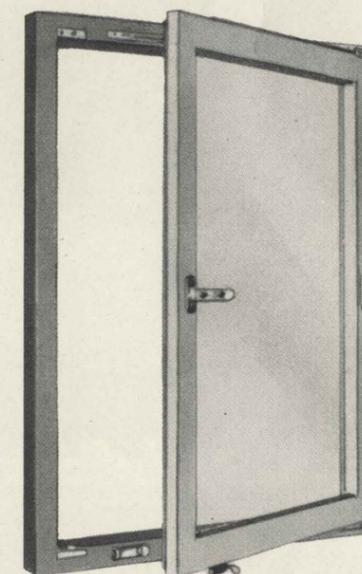
APPARECCHIATURA A  
DOPPIO USO PER FINESTRE  
IN LEGNO E IN FERRO

APERTURA A WASISTAS A TUTTA ALTEZZA



Visibilità panoramica senza ingombro di traverse  
Ingombro minimo verso l'interno  
Aerazione razionale verso il soffitto

APERTURA NORMALE SUL FIANCO



Per ogni tipo di oscuramento (scorrevoli - avvolgibili - veneziane)

Non parti vetrate sporgenti esposte a pericolose rotture

Non parti sporgenti convoglianti nell'interno l'aria polverosa e calda della strada

**Ditta Francesco Goffi di Ing. Achille Goffi**  
TORINO - VIA MARIA VITTORIA, 43 - TELEFONO 81.320 - TORINO

**filati  
e manufatti  
in vetrotessile  
per tutte  
le applicazioni  
elettrotecniche**

**TxTx**

**VETROTESSILE**  
SOCIETÀ PER AZIONI  
CAPITALE SOCIALE L. 40.000.000 INT. VERS.  
VIA E. TAZZOLI, 12 MILANO TELEF. 63.51.72

CONCESSIONARIA ESCLUSIVA DEI FILATI PRODOTTI DALLA  
**VETRERIA IT. BALZARETTI MODIGLIANI S.p.A.**

Rappresentante: **Dr. Ing. GOFFI FELICE** - Torino, C. Vittorio Emanuele 115

**COPERTURE - IMPERMEABILIZZAZIONI ED ISOLAZIONI ACUSTICHE**

ASFALTI - COPERTURE IMPERMEABILI - LAVORI STRADALI

CASA FONDATA NEL 1848

*Ditta Giacoma Oreste  
di Tullio Bajetto*

uffici: Via G. Bizzozzero n. 25

magazzini: Via Broni n. 11

telefono 690.820

TORINO

*La copertura impermeabile di pietra!!*  
**ISOLTERMASFALT**  
Brevetti "DUREVOL" n. 24983

atermica  
anacustica  
dielettrica  
imputrescibile

**ASSOLUTA IMPERMEABILITÀ**

Elevata resistenza meccanica  
Altissimo grado di plasticità

**È IL MIGLIORE ISOLANTE TERMOACUSTICO**

PER TETTI PIANI E TERRAZZI

da  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+60^{\circ}\text{C}$  :  $Q = 2,6 \text{ kcal}/(\text{m}^2 \text{ ora } ^{\circ}\text{C})$

**1848 antica esperienza - nuova tecnica 1955**

studio Vendere

**TERRAZZE?**  
la **NUOVA TERRAZZA 900 ALAJMO**  
elastica-decorativa  
Brevettata in tutti i principali paesi -  
perni e fughe in  
**ELASTENE** incorporate.

Medaglia d'oro al  
**SALON DES INVENTEURS DI BRUXELLES**

**È LA PIÙ BELLA TERRAZZA DEL MONDO!!**

- Tutte le impermeabilizzazioni
- Superidrofugo Concreto marmificante
- Quarzificatore - Vetrinatore
- Cementi Plastici

**S. p. A. Ing. ALAJMO & C.**  
MILANO - P. Duomo 19 - Tel. 874.319

**ALAJMO**

**SERRANDE**

**Pastore Benedetto**

DI LUIGI E DOMENICO PASTORE

Sede Cotino - Corso Firenze n. 127

Tel.: 21.024-280.591-22.880 • Teleg.: Serrande Pastore Torino

Capitale Sociale L. 20.000.000 • Società a Resp. Limitata  
Amministratori: LUIGI PASTORE e DOMENICO PASTORE

*Prodotti fabbricati:*

- Serrande e finestre metalliche avvolgibili.
- Cancelli riducibili.
- Portoni Dardo ripiegabili.
- Porte scorrevoli Lampo.
- Manovre elettriche "FATA" senza molle.

FILIALI: **Milano** - Via G. Bertani n. 10  
**Genova** - Corso Sardegna n. 84  
**Roma** - Via SS. Quattro n. 8/9

RAPPRESENTANZE: in tutte le principali città Italiane ed in tutti i principali Stati Esteri

# SCHEDARIO TECNICO

CAVE - MARMI

## CATELLA

MARMI - PIETRE DECORATIVE

CAVE PROPRIE  
Greggi - Segati - Lavorati

UFFICIO TECNICO - SEGHERIE - STABILIMENTI  
TORINO  
VIA MONTEVECCHIO 27 - TEL. 45.720 - 527.720

MARMI E GRANITI

## A. BRANDAGLIA

di BRANDAGLIA Geom. MARIO

TORINO Via Spallanzani 5 - Telef. 592.414

MARMI PER EDILIZIA - FACCIATE DI NEGOZI  
EDICOLE FUNERARIE - AMBIENTAZIONI

## SICIM

SOCIETÀ ITALIANA COMMERCIO INDUSTRIA MARMI

CAVE PROPRIE: MARMI - ONICI - PIETRE

LAVORI EDILI: Rivestimenti - Pavimentazioni -  
Scale in rivestimento ed a sbalzo - Lavori funerari  
Studio Tecnico - Progetti ed esecuzione da progetti

TORINO - Corso Verona 39-43 - Telef. 20.432

AVVOLGIBILI - TENDE ALLA VENEZIANA



## TENDE METALLICHE ALLA VENEZIANA

TORINO - VIA PERRONE, 16 - TELEFONO 528.500 - 553.329

**berni** TENDE ALLA VENEZIANA  
100% *Luxaflex*



Mastri in plastica lavabili Lamelle flessibili di alluminio Garanzia di ogni lamella  
FIRENZE (534) - VIA SCANDICCI, 84 - TELEF. 27.489  
Rappresentante SARIEN - Torino C. Re Umberto 42 - Tel. 527.131/2



Fabbrica:  
TENDE ALLA VENEZIANA  
PERSIANE AVVOLGIBILI

TORINO  
Via S. Fr. d'Assisi 31 - Tel. 41.957  
Stabilimento GRUGLIASCO  
Telefono 781.631

## R. GAJETTI

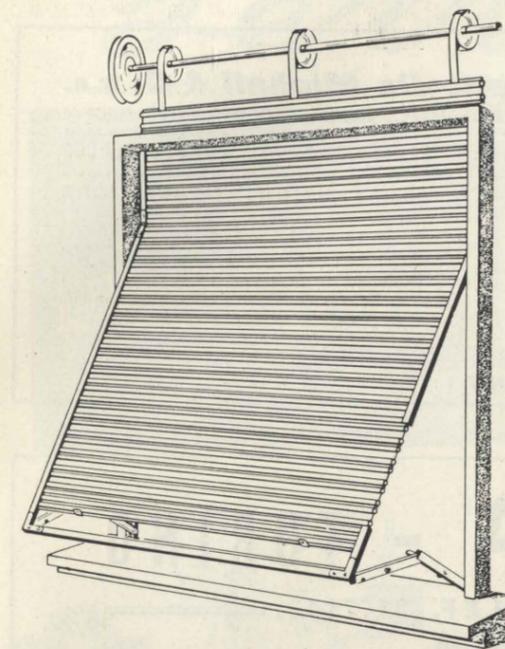
*tende di alluminio "Malugani"*  
*tende alla*  
*Veneziana "Marco Polo"*  
OMM Tende di alluminio con lamelle  
Verticali scorrevoli

FINESTRE e PORTE  
di ALLUMINIO e di FERRO **MALUGANI**

Adatte per locali ad uso: Abitazioni - Ristoranti - Uffici -  
Ospedali - Negozi - Laboratori - Alberghi - Scuole

OFFICINE MALUGANI - MILANO (Casa fondata nel 1892)  
Viale Lunigiana 10 - Tel. 683.451 (4 linee) - Teleg.: Maluganferro-Milano

La materia plastica sta rivoluzionando  
i sistemi tradizionali nell'edilizia



# EDIT

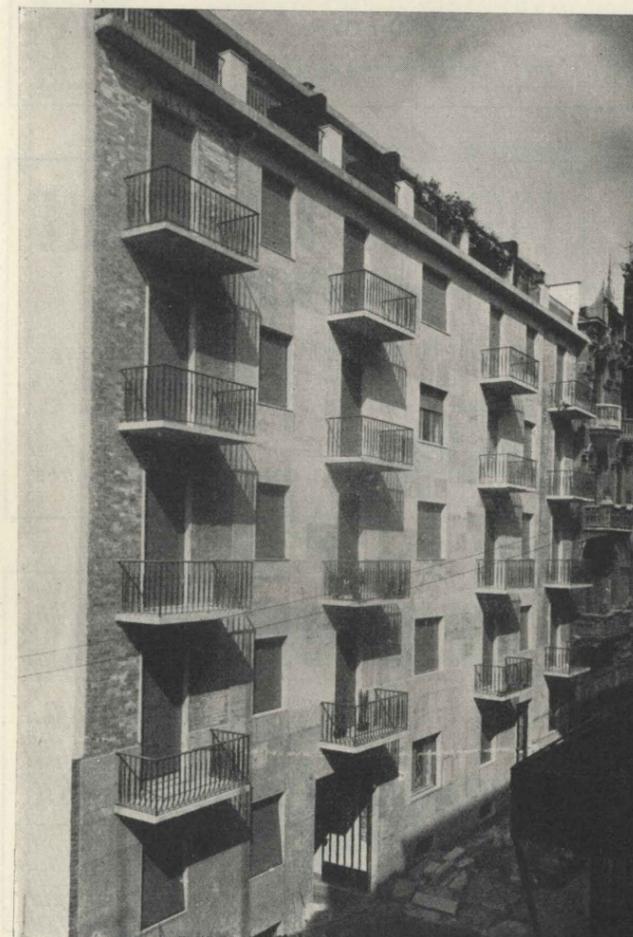
produce:

## PERSIANE AVVOLGIBILI

*in materia plastica*  
*ad elementi distanziabili*  
*e ad elementi orientabili*

## COPERTURE "PLASTIBOX", MOSAICO EDIT

EDIT - S.A.S. - VIA DEL FORTINO 34 - TEL. 22.119 - 284.114 - TORINO



S. N. C. **REBA**  
TORINO

## PERSIANE AVVOLGIBILI IN MATERIA PLASTICA BREVETTATE

Funzionamento garantito illimitatamente da  
uno speciale sistema di agganciamento (brev.)  
con raccordi in acciaio inossidabile.

Trafilati a doppia parete con nervature  
trasversali, si da garantire la più assoluta  
rigidità e indeformabilità a qualunque  
clima e temperatura.

Alto potere di assorbimento termoacustico.

Colori termosolidi inalterabili agli agenti  
atmosferici.

Possibilità di usufruire degli accessori delle  
comuni avvolgibili.

Stabilimento e Uffici: TORINO

Via A. Cecchi 62 - Telef. 289.968 - 20.158

# SCHEDARIO TECNICO

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO - IDRICI E SANITARI

**De Micheli**

DITTA  
**Giuseppe De Micheli & C. S.A.**

Sede Centrale: PIAZZA STAZIONE 1 - TELEF. 282.265-6-7-8-9 - FIRENZE - Stab. Mecc.: VIA SPONTINI 89 - TELEF. 42.039-40  
ROMA - MILANO - TORINO - NAPOLI - VENEZIA  
TRIESTE - BOLOGNA - GENOVA - LIVORNO - PALERMO  
Sede di Torino: Via Amerigo Vespucci 62 - Tel. 595.576-596.609

Specializzata in grandi impianti di

- RISCALDAMENTO CENTRALE ad acqua calda ed a vapore ad acqua surriscaldata a pompa di calore a radiazione a pannelli a calore diffuso e termo-afonici licenze «Crittall»
- CONDIZIONAMENTO DELL'ARIA
- RAFFREDDAMENTO
- VENTILAZIONE - INUMIDIMENTO

- LAVANDERIE MECCANICHE
- CUCINE a vapore e a fuoco diretto
- IDRAULICI E SANITARI
- DISINFESTAZIONE
- DISINFESTAZIONE
- PISCINE NATATORIE
- COMBUSTIONE A NAFTA a metano ed a gas

ESERCIZIO E MANUTENZIONE IMPIANTI

COSTRUZIONI MECCANICHE

Caldie - Radiatori - Condizionatori  
Termoconvettori - Aerotermi  
Batterie radianti  
Macchinario per lavanderie e cucine  
Autoclavi di disinfezione  
Camini in ferro ad aspirazione naturale e forzata  
Ventilatori  
Zincatura a fuoco  
Fustame trasporto liquidi  
Produzione di ossigeno ed azoto

## FRIGORIFERI BAVA - TORINO

VIA ROSSINI, 12 - TELEF. 81.714

IMPIANTI CONDIZIONAMENTO ARIA E DI LIOFILIZZAZIONE  
IMPIANTI COMMERCIALI E INDUSTRIALI  
E TUTTE LE APPLICAZIONI DEL FREDDO

## CARLO CATARSI

Impianti di:

RISCALDAMENTO • VENTILAZIONE  
CONDIZIONAMENTO • IDRAULICI  
SANITARI

TORINO - Via Gassino 24 - Telef. 882.187

## L'IGIENICA COMMERCIALE

di FOSSATI LUIGI

SCALDABAGNI WARM  
RUBINETTERIE  
COMUNI E DI LUSSO

FORNITURE COMPLETE  
PER IMPIANTI  
IGIENICI E SANITARI

TORINO - VIA CAVOUR, 10 - TEL. 46.706

## SOC. IDROTERMICA SIRIA

TORINO

VIA VASSALLI EANDI, 37  
TEL. 70.349 - 760.848  
Stab.: BRUSASCO (Torino) - TEL. 91.71.29

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO - IDRAULICI - SANITARI  
COSTRUZIONE POZZI TRIVELLATI - MATERIALI PER ACQUEDOTTI

## "TERMONAFTA"

G. Chiesa & C.

BRUCIATORI DI NAFTA DENSA

TORINO

VIA GIACOSA 10 - TELEFONI 62.515 - 683.222

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO - IDRICI E SANITARI

**Ferratrice**

TORINO - VIA BERTOLA, 55 (ANGOLO VIA MANZONI) - TELEFONO 42.616 - 46.596



TUTTO PER CUCINA



TUTTO PER BAGNO

APPARECCHI - RISCALDAMENTO - IDRAULICI - SANITARI - AFFINI

ARMATURE PER SOLAI

## Per armatura provvisoria di solai

La trave più venduta in Italia

La trave sempre più richiesta

L'unica trave senza bulloni a  
monta regolabile

*la trave HICO per qualsiasi luce*

- TRAVI METALLICHE
- PUNTELLI METALLICI
- VENDITA - NOLEGGIO
- ASSISTENZA GRATUITA
- CONSULENZA - PROGETTI
- PREVENTIVI A RICHIESTA

ESCLUSIVA

SHI

SCHNELL - HICO - ITALIANA

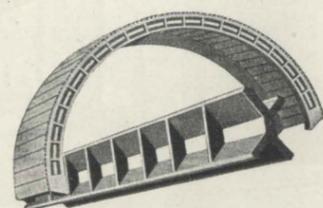
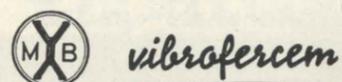
MILANO - VIA S. MARTA 19/A - TELEFONI: 804.365 - 899.793



Rappresentante: SCEVOLA RUSCELLOTTI GIOVANNI E FIGLI - TORINO - CORSO GALILEO FERRARIS 77 - TELEFONO 58.00.90

# SCHEDARIO TECNICO

MATERIALE PER EDILIZIA E PRECOMPRESSO



Strutture nervate ultraleggere in ferro - cemento vibrato per coperture a volta - Shed - comuni e solai

I MANUFATTI VENGONO CONSEGNA TI FRANCO QUALSIASI CAPOLUOGO

**VIBROFERCEM** S.R.L.  
MILANO - VIA TOLENTINO, 20 - TEL. 932.806 - 981.352



## F.lli BUZZI

S. p. A.

Casale Monferrato - C. Giovane Italia 9 - Tel. 11.43

### CEMENTI

CEMENTI PORTLAND normali e ad alta resistenza  
CEMENTI pozzolanici e d'alto forno  
AGGLOMERATI CEMENTIZI  
CALCE EMINENTEMENTE IDRAULICA MACINATA

Stabilimenti in:  
CASALE MONFERR. E TRINO VERCELL.  
FILIALE IN TORINO:  
Via Pietro Micca 17 - Telef. 45.961



DITTA **RENATO DEAGLIO**  
Esclusiva produttrice della  
CALCE GRASSA di PIASCO

Stabilimenti: PIASCO - ROSSANA  
MAGAZZINI DI VENDITA:  
PINEROLO - SALUZZO - BARGE  
CAVOUR

Agente di vendita:  
**RUÀ GIOVANNI**  
Via Madama Cristina 79  
TORINO  
Telefono 680.256

Telefoni:  
PIASCO - (Amministr.) - Tel. 8103  
SALUZZO - Via Spielberg - Tel. 431

## TONELLI & C.

MATERIALI DA COSTRUZIONE

Eternit - Tirotext - Legname isolante termico acustico  
Populit - Masonite - Faesite - Piastrelle graniglia e smaltate - Palchetti - Lavandini marmo - Cemento plastico - Idrofugo impermeab. controgelo - Impedil  
CEMENTO - CALCE - GESSO

Concessionari per Torino:  
"VINILTUBI" tubi in plastica per fognature pluviali ecc.  
Ufficio e Magazzino vendita: **TORINO**  
Via Bruognone ang. Via Argentero, 14 - Telefono 61.058

IMPRESE EDILI E STRADALI

## ALDO VARALDI

COSTRUTTORE EDILE - STRADALE

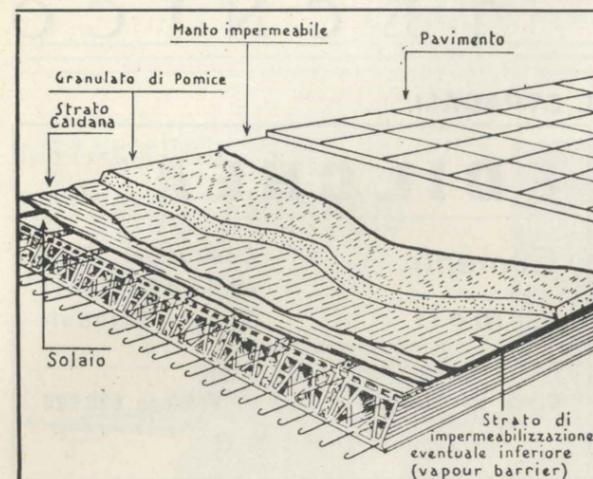
AOSTA TORINO  
VIA XAVIER DE MAISTRE 8 VIA MASSENA 49  
TELEF. 589.561

DITTA **Mazio Zaglio**

TORINO - Via d. Orfane 7 - Tel. 46.029

Tutti i tipi di CEMENTO comuni e speciali, Nazionali ed Esteri  
CALCI di ogni qualità  
GESSI da forma e da Costruzioni

MATERIALI ISOLANTI PER EDILIZIA E SOLAI



Ditta **GIUSEPPE CURRELI**

Via Manfredi 17 - ROMA

GRANULATI di POMICE - Cave proprie  
Il sistema di isolamento in Massetto Magro di Pomice-Cemento è  
PRATICO - EFFICACE - ECONOMICO

GLI APPARTAMENTI non isolati od insufficientemente isolati dal freddo, dal caldo e dai rumori, non si vendono nè si affittano.

Agente per il Piemonte: **Dr. Ing. EZIO DE PADOVA**  
CORSO FRANCIA 84 - TORINO - TELEFONO 760.714

PER LE VOSTRE FACCIATE USATE SOLO  
**MATTONI A FACCIA VISTA**



FORNACI RIUNITE - TORINO

VIA BARBAROUX N. 9 - TEL. 44.126 - 44.127

CARBONI E OLII COMBUSTIBILI

Carboni industriali e da riscaldamento \* olii combustibili

## Ditta TORCHIO VITTORIO

di Torchio C.

DIREZIONE E DEPOSITI:

VIA GENOVA 87 - TELEFONI: 697.370 - 697.920 - TORINO

AMBIENTAZIONI E DECORAZIONI

## Ceroni & C.

Antichità  
Arredamenti - Decorazioni

Torino - Via Cernaia 42 - Telef. 520.978

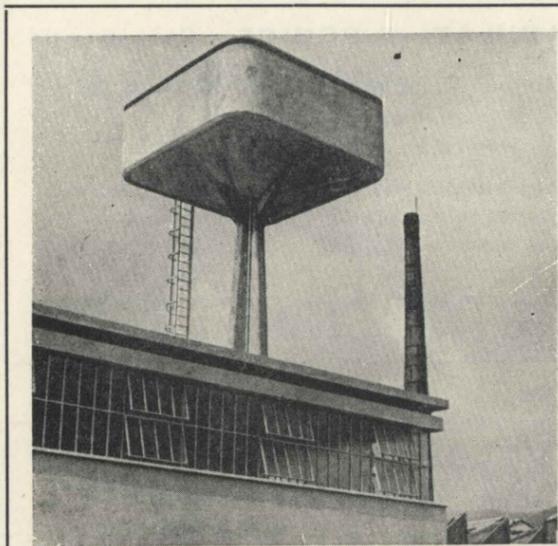
## ANZIVINO DOMENICO

IMPRESA DECORAZIONI

TORINO - Via Gaglianico 15 - Tel. 768.969

Tappezzeria - Applicazioni pitture plastiche  
Decorazioni in genere

IMPRESSE EDILI E STRADALI



SERBATOIO PENSILE, da 100 mc., collocato sulla sommità di un solo pilastro, proiungato sopra il tetto di un fabbricato industriale.  
L'impiego, per la formazione del fondo, di speciali superfici isostatiche, di facile armatura, consente la soluzione con pareti a pianta quadrata e spigoli arrotondati, particolarmente leggera ed economica. (Sistema brevettato)

**Impresa di Costruzioni Ing. FELICE BERTONE**  
Strutture speciali per Costruzioni Industriali  
VIA GIOVANNI SERVAIS, 46 - TORINO - TEL. 793.189

**EDILCREA**

**Cementi** Costruzioni Civili ed Industriali  
**Armati** Opere Stradali

Corso Re Umberto N. 15 - Telefono 520.920  
**TORINO**

IMPRESA DI COSTRUZIONI  
**"LA CANAVESANA" s.p.a.**

\*\*\*

**COSTRUZ. EDILIZIE CIVILI E INDUSTRIALI**

\*\*\*

**TORINO - VIA STAMPATORI, 21 - TELEF. 53.481**

**Ing. EUGENIO MICCONE & F.lli**

*Impresa per costruzioni di ingegneria civile*

**TORINO - Via Camandona, 1 - Telef. 73.409**

Conte Geom. **A. FRANCESCO MORRA**

**SEDE:**  
**SCARNAFIGI (Cuneo) - Tel. 4**

**UFFICI:**  
**TORINO - Via Maria Vittoria 35**  
Telefono 885.814

**Edili**  
**GENOVA - Viale Sacramentine 3**  
Telefono 360.555

IMPRESA  
**Ing. Luigi Raineri**  
COSTRUZIONI CIVILI ED INDUSTRIALI

**TORINO - VIA GIOBERTI 72 - TELEFONO 41.314**

SOCIETÀ AZIONARIA ITALIANA COSTRUZ. CEMENTI ARMATI  
**SAICCA**

**TORINO**  
VIA SAN FRANC. DA PAOLA, 20  
TELEFONI 528.275 - 528.276

CARRELLO PER TRASPORTI PESANTI

METALLURGICHE  
**COLOMBO AMBROGIO**  
**TORINO**

«NUOVO GIRINO 10»  
PER TRASPORTO  
MEZZI CINGOLATI  
CON GRUPPORUOTE  
POSTERIORE CELER-  
MENTE ASPORTABILE

Omolog. per portata 140 q.li lordi  
Portata potenziale 190 q.li lordi

**STRADA LANZO, 160**  
**TELEF. 290.517 - 293.165**



FIBRE E MATERIALI ISOLANTI



**Vetroflex**  
FIBRA DI VETRO ISOLANTE

Marchio registrato

**fibra lunga**

**costruttori**

per l'isolamento acustico dei pavimenti  
impiegate solo prodotti a

**fibra lunga**

**interpellateci** una vasta organizzazione tecnica è al vostro servizio

Vetreteria Italiana Balzaretto Modigliani s.p.a. Milano, via Borgogna 1 tel. 706852/3/4

geom. **MASSIMO COSTA** presso studio ing. **GOFFI FELICE**

corso Vittorio Emanuele 115, Torino, Telefono 45 163

ai pregi dei materiali fibrosi tradizionali uniscono:

- minimo costo
- minimo spazio
- massimo rendimento
- totale resistenza allo schiacciamento



COTONI

**WILD & C.**

FILATURA  
TESSITURA  
CANDEGGIO

★

**TORINO**

CORSO GALILEO FERRARIS, 60 - TELEFONO 580.056



**DAINO**  
Prodotti  
Brevettati

APPLICAZIONI - GOMMA

**"Valentini Gomma"**  
s. r. l.

Prodotti "DAINO"

Tappeti per Auto e per Uso Domestico  
Pavimenti e Rivestimenti

Esclusivista generale:

**MIRCA IREGOM**  
VIA CERVINO, 60 - Tel. 23.403 - 280.329

Sede Torino: Piazza Statuto, 5 - Telefono 521.695  
Stabilim.: S. Franc. al Campo (Torino) - Tel. 9.22.53

RIVISTA

**IL CEMENTO - IL CEMENTO ARMATO  
LE INDUSTRIE DEL CEMENTO**

RIVISTA MENSILE DELLA COSTRUZIONE  
Pubblicata sotto gli auspici del Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Fondata nel 1904 dal Dott. G. Morbelli

Premiata con 5 medaglie d'oro:

Bruxelles 1905, Venezia 1907, Torino 1911, 1922, 1926

DIRETTORE: Prof. Dott. F. Ferrari

AMMINISTRAZIONE E SEDE: Milano (503) Via Settembrini, 9 - Tel. 20.68.35 - c.c.p. 3/32434.

QUOTE D'ABBONAMENTO: Normale: L. 4.000 - Cumulativo con il Bollettino dell'A.I.C.A. (Associazione Italiana Cemento Armato - Milano): L. 4.500 - Semestrale: L. 2.400 - Estero: L. 7.000.

SCHEDARIO TECNICO

RIVISTE ESTERE E NAZIONALI

**SAISE**

STAMPA ESTERA

Abbonamento a tutte le pubblicazioni periodiche estere, scientifiche, tecniche e di divulgazione  
Commissioni librarie per volumi tecnici e di studio da tutto il mondo  
Ricerche bibliografiche  
Diffusione esclusiva in Italia delle più note pubblicazioni periodiche estere

TORINO . VIA VIOTTI 8a . TELEFONI: 44.626 - 520.393

BANCHE

**ISTITUTO BANCARIO  
SAN PAOLO DI TORINO**

ISTITUTO DI CREDITO DI DIRITTO PUBBLICO  
FONDATO NEL 1563

FONDI PATRIMONIALI: L. 3 miliardi  
Depositi fiduciari e cartelle fondiarie in circolazione: 150 miliardi

★

Direzione Generale: TORINO  
Sedi a GENOVA, MILANO, ROMA  
139 Filiali in  
PIEMONTE, LIGURIA, LOMBARDIA

★

TUTTE LE OPERAZIONI ED I SERVIZI  
DI BANCA - CREDITO FONDIARIO

OREFICERIE

**ROSA MARIO & FIGLIO**

FABBRICA OREFICERIE,  
GIOIELLERIE E ARGENTERIE

Casa fondata nel 1898

✱

**TORINO**

Via XX Settembre, 10 (nel cortile) - Tel. 47.086

APPARECCHI FOTOGRAFICI

**HASSELBLAD**



**OBIETTIVO  
CARL ZEISS TESSAR**

1:2.8-f80m/m

RAPPRESENTANTE ESCLUSIVO PER L'ITALIA

**PECCHIOLI**

TORINO - via Gioberti 26 - Telej 40.535 - 40.467  
ROMA - Lungo Tevere dei Mellini 12 - Tel. 354.197



LIBRERIE

LIBRERIA  
dell'EDITORIALE "MAGGIORA"

Specializzata esclusivamente in edizioni di

ARCHITETTURA  
ARREDAMENTO  
ARTI APPLICATE

ABBONAMENTI a riviste tecniche ITALIANE e STRANIERE

Agenti Generali per l'Italia della rivista

L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

TORINO - Piazza 18 Dicembre n. 7 (P.ta Susa)  
Telefono 527.887