

## Visita all'impianto idrotermoelettrico di Moncalieri

Nella mattinata dell'8 dicembre un gruppo di Consoci ha visitato l'impianto idrotermoelettrico di Moncalieri, in costruzione, dell'Azienda Elettrica Municipale di Torino.

L'impianto è costituito da una derivazione idroelettrica dal fiume Po fra La Loggia e Moncalieri con un gruppo ad asse verticale di 4.500 kW e producibilità media annua di 22 milioni di kWh, nonché da un impianto termoelettrico previsto con fabbricati e servizi generali per due unità, la prima delle quali con

potenza di 37.500 kW era in corso di montaggio al momento della visita.

I Consoci visitarono dapprima l'opera di presa sul fiume Po presso La Loggia, percorsero successivamente tutto il canale derivatore di 4,5 Km, osservando in particolare il funzionamento dell'attrezzatura automatica per la formazione del rivestimento in calcestruzzo delle sponde del canale e si soffermarono infine nella centrale con il macchinario idraulico e termico in corso di montaggio (fig. 3).

## Visita alla Fiat Mirafiori

Nella mattinata di giovedì 16 febbraio si è svolta la visita allo Stabilimento Mirafiori della Società Fiat. Su autopullman, cortesemente messi a disposizione dalla stessa Fiat, i Consoci hanno percorso l'interno dello stabilimento, seguendo le varie fasi di lavorazione e montaggio e rendendosi conto dei complessi problemi organizzativi, oltre che tecnologici, le-

gati ad un ritmo di produzione oggi assai prossimo alle mille autovetture per giorno.

Al termine della visita l'Avv. Gianni Agnelli, Vice Presidente della Fiat, e l'Ing. Gaudenzio Bono, Amministratore Delegato e Direttore Generale, hanno voluto cortesemente intrattenere i convenuti, portando loro il saluto della Fiat.

## Gite in Svizzera e in Francia

Nei primi giorni di settembre si sono svolte due gite organizzate con lo scopo di far conoscere ai Consoci alcuni importanti impianti idroelettrici in costruzione sulle Alpi italiane, svizzere e francesi.

I due gruppi, partiti la mattina del 3 settembre da Torino, hanno innanzitutto visitato in Valle d'Aosta la centrale di Signayes del Consorzio Elettrico Buthier e il cantiere per l'impianto di Valpelline che il Consorzio stesso sta realizzando.

Successivamente un gruppo, entrato in Svizzera per il Gran S. Bernardo, ha visitato i grandiosi lavori per l'impianto della Grande Dixence e successivamente, passato in Francia per il Colle de la Forclaz e Chamonix, la centrale di Malgouvert e la diga di Tignes, rientrando poi a Torino per il Piccolo S. Bernardo. L'altro gruppo ha visitato in Svizzera il cantiere per la diga e l'impianto di Mauvoisin ed è ritornato a Torino per il Gran S. Bernardo.

L'impianto di Signayes, sul corso inferiore del Buthier, affluente della Dora Baltea, ha 42.000 kW installati (fig. 1) e può produrre mediamente nell'anno circa 200 milioni di kWh. A monte sono in costruzione le opere per la derivazione di Valpelline con la grande diga di Place Moulin a quota 2.000 circa

s.l.m. che regolerà tutto il sistema Valpelline-Signayes. La producibilità com-

pletiva del sistema sarà annualmente di circa 600 milioni di kWh, in prevalenza invernali.

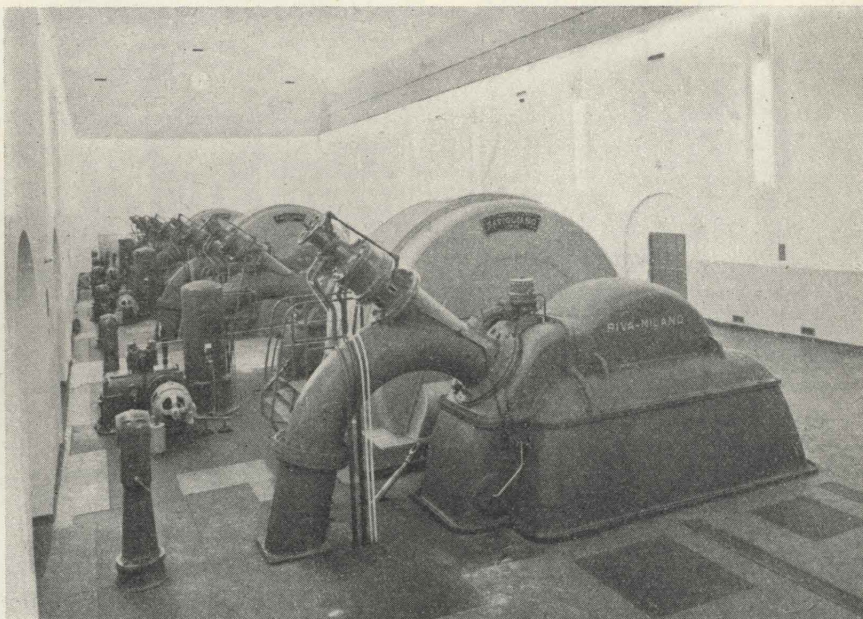
I due impianti della Grande Dixence e di Mauvoisin sono i maggiori oggi in costruzione in Svizzera e fra i più importanti d'Europa.

Nella valle della Dixence già esiste una diga che consente l'accumulo di 50 milioni di mc utilizzati nella centrale di Chandoline presso Sion. Con il progetto attualmente in corso di attuazione si costruisce, a valle dello sbarramento esistente che verrà sommerso, una diga di dimensioni eccezionali, la quale consentirà, a lavori ultimati, l'invaso di ben 400 milioni di mc da utilizzarsi nelle due centrali in cascata di Fionnay e di Nendaz. Queste due centrali avranno complessivamente una potenza installata di circa 800.000 kVA e potranno produrre annualmente un miliardo e 400 milioni di kWh, quasi tutti concentrati nel periodo invernale, grazie all'enorme serbatoio.

La diga, a gravità, sarà la più alta del mondo, misurando 284 metri di altezza sulle fondazioni, con volume complessivo di muratura in conglomerato di cemento di circa 6 milioni di mc. La grandiosa opera viene eseguita in fasi successive. La prima fase, attualmente in esecuzione, comporta per la diga 1.800.000 mc di getto con accumulo di 100 milioni di mc d'acqua (fig. 2); corrispondentemente viene eseguita una prima sezione della centrale di Fionnay con 120.000 kVA installati.

Il nostro gruppo ha potuto visitare il cantiere per la costruzione della diga,

Fig. 1 - Interno della Centrale di Signayes del Consorzio Elettrico Buthier.





con le sue imponenti installazioni atte a produrre 5.000 mc di calcestruzzo al giorno, ed i lavori in corso alla centrale di Fionnay.

A Mauvoisin è in corso la costruzione di una diga di 2.100.000 mc di muratura, la quale consentirà di invasare 180 milioni di mc. Le acque verranno utilizzate in due centrali in serie, la prima a Fionnay, a poca distanza da quella della Grande Dixence, l'altra a Riddes. Le due centrali avranno complessivamente circa 400.000 kVA installati.

I Consoci hanno visitato le installazioni di cantiere a Mauvoisin e la centrale di Fionnay in costruzione.

L'impianto di Tignes-Malgovert è una delle più recenti ed importanti realizzazioni dell'Electricité de France. Il serbatoio di Tignes può contenere 230 milioni di mc con una diga a volta di 630.000 mc di muratura. La produzione di energia avviene nella centrale di Brevières con 100.000 kVA e nella centrale di Malgovert con 320.000 kVA. L'impianto nel complesso ha una produttività media annua di 830 milioni di kWh, ed è oggi in Francia il più importante impianto a serbatoio con ingente possibilità di accumulo stagionale e di servizio di punta.

Le due gite, durate rispettivamente tre

e due giorni, hanno avuto ottimo successo ed hanno permesso fra l'altro di ammirare vallate alpine e località turistiche di grande interesse. Rivolgiamo un cordiale ringraziamento al Consorzio Elettrico del Buthier, alle Società Grande Dixence di Losanna, Electro-Watt di Zurigo e all'Electricité de France che hanno consentito le visite agli impianti ed ospitato i Consoci sui cantieri.

### Visita al cantiere di Pian Telesio

Nella giornata di domenica 24 luglio 1955 i Consoci hanno visitato il cantiere per la costruzione della diga di Pian Telesio dell'Azienda Elettrica Municipale di Torino.

La diga, che è una delle maggiori attualmente in costruzione in Italia, consente la formazione di un serbatoio stagionale con accumulo di 24 milioni di mc, i quali vengono utilizzati sul salto di 1.218 metri dell'impianto Telesio-Rosone e sulle due derivazioni di Bardonecchia e di Pont. L'opera viene a completare il sistema di costruzioni idroelettriche eseguite dall'A.E.M. in Valle Orco per l'integrale organica utilizzazione delle sue risorse idriche; è del tipo ad arco-gravità, in conglomerato di cemento con volume di muratura di 380 mila mc. Il cantiere, dell'Impresa Girola appaltatrice dei lavori, ospita circa un migliaio di operai ed è attrezzato per la produzione massima giornaliera di circa 2.000 mc di conglomerato.

L'Ing. Brunetti, Direttore Generale dell'A.E.M., ha ricevuto i Consoci ed ha loro illustrato le caratteristiche e le finalità dell'impianto.

Al momento della visita la diga era in via di ultimazione ed il cantiere ancora in piena attività. Essa è stata ufficialmente inaugurata il 9 ottobre ed anche a questa manifestazione ha partecipato un folto gruppo di Consoci.

### Conferenza del Professor G. Wataghin

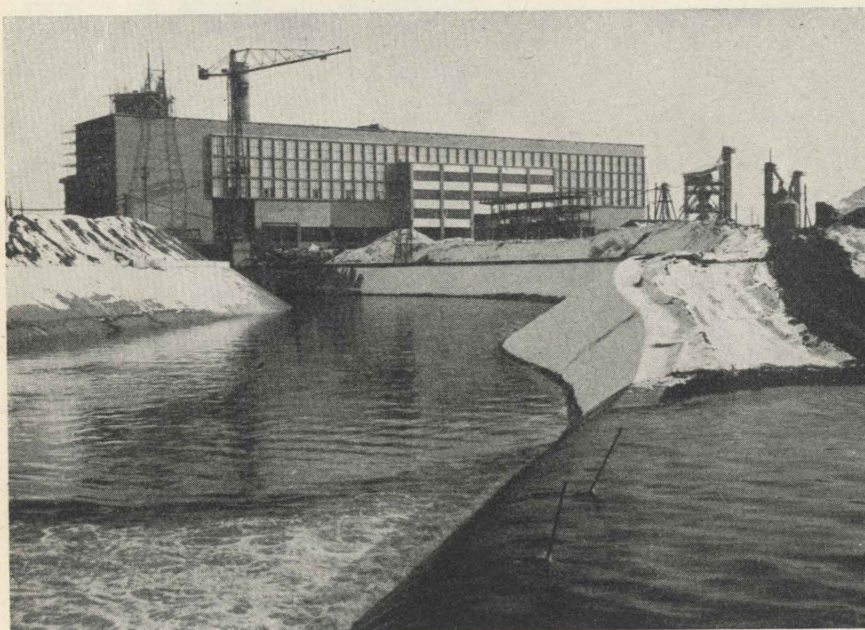
Il 14 dicembre 1955 il Prof. G. Wataghin titolare della Cattedra di Fisica nella nostra Università, ha acconsentito ad intrattenere i Consoci su « La creazione di particelle elementari con le moderne macchine acceleratrici e il problema delle forze nucleari ». La conferenza ha toccato in forma piana, ma non per questo meno rigorosa, alcuni fra i più interessanti aspetti delle attuali conoscenze sulla costituzione della materia e sugli studi teorici e sperimentali delle particelle elementari che hanno condotto, anche recentemente, a scoperte di grande portata.

La conversazione ha destato vivissimo interesse nel folto gruppo di Consoci presenti che hanno vivamente applaudito il Prof. Wataghin. È seguita un'animata discussione cui hanno preso parte numerosi Consoci.



Fig. 2 - Grande Dixence: la diga preesistente, la nuova diga in costruzione e le attrezzature di cantiere (Soc. An. Grande Dixence).

Fig. 3 - La centrale idrotermoelettrica di Moncalieri dell'A.E.M. di Torino.



# RASSEGNA TECNICA

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

## L'ARCHITETTURA SACRA DEL VITTORE

AUGUSTO CAVALLARI-MURAT esamina criticamente i lati sinora meno valutati delle architetture sacre a pianta centrale del torinese Bernardo Antonio Vitto (1704-1770): i pretesti religiosi, geometrici, statico-costruttivi, decorativi. E di ognuno di tali spunti per la fantasia indaga l'evolversi sino a confluire nella sintesi piena, costituente una forma d'arte che può assumersi come epilogo del barocco italiano, parallelamente a quello austriaco. Nel problema, sempre attuale, della copertura di spazi a simmetria centrale il Vitto propose una esemplare sistemica casistica di cupole cellulari che sono fuori della tradizione michelangiolesca e che raggiungono perfezione tecnica e assolutezza di risultati estetici.

### IL PRETESTO RELIGIOSO

Bernardo A. Vitto non ebbe una clientela nell'ambiente governativo del Regno Sardo; dovette accontentarsi di ordinazioni da parte del clero piemontese, non sempre floridissimi ordini religiosi e parrocchie di provincia. Questa circostanza, che direi felice per i motivi che vedremo più avanti, gli impedì di dedicare i suoi scritti ai potenti della terra, come fecero molti suoi coevi, che oggi con occhio moderno leggiamo con certo qual disagio; i suoi abbastanza noti trattati a stampa il Vitto li dedicò alla Divinità; le « Istruzioni elementari per indirizzo dei giovani allo studio dell'architettura civile », edite a Lugano nel 1760, furono dedicate « alla Maestà infinita di Dio Ottimo Massimo »; e le « Istruzioni diverse concernenti l'ufficio dell'Architetto Civile », edite pure a Lugano nel 1766, furono « dedicate alla Gran Vergine e Madre di Dio Maria Santissima ».

Il secondo trattato, quello dedicato alla professione pratica, contiene la descrizione grafica e narrativa delle molte realizzazioni d'arte sacra del Vitto; e forse perciò fu dedicato alla Madonna, in Maria vedendo l'autore una appropriata patrona dell'architettura.

(1) E. OLIVERO, La Chiesa di S. Francesco d'Assisi a Torino, Tip. Astesano, Chieri 1935.



Ritratto di Bernardo A. Vitto (1).

in cui Umanato abitasse il Vostro, il mio, l'universal Creatore: onde oltre a quello di Figlia, il pregio a conseguire veniste di Madre, e di Sposa insieme di Dio ».

Dunque sembrerebbe, spogliando le frasi degli accidenti della barocca retorica, che non solo il libro, ma anche le proprie « Fabbriche di Chiese » il Vitto ab-

« ... essendo i Disegni che quivi contengono per lo più di Fabbriche di Chiese, così come in queste, a meno far non si può, che in quelli ancora al vivo simboleggiata dimostrasi quella Dignità, che in Voi sì altamente e con tanta Vostra gloria si ammira nell'esser stata prescelta a servir, qual Tempio vivo di Tabernacolo,

bia costantemente dedicato a Maria, perchè essa è simbolo vivo della funzione che hanno le chiese di accogliere Iddio come in tabernacolo.

E piace vedere nel fervidissimo inventore di sempre nuove fabbriche sacre un segreto costante motivo ispiratore sul piano spirituale, così come fra poco ci sarà dato di poterci compiacere che in tutta la sua produzione nel tema della chiesa « a tempio » ed « a croce greca » egli abbia lavorato costantemente intorno a delle idee ispiratrici geometrico-strutturali che imparentano tutte le sue opere in una mirabile e forse inusitata unità fondamentale.

Questo giova a comprovare la sincerità profonda della sua personalità artistica, anche se l'animo suo non fu da questo pretesto religioso portato a drammi eccezionali, quali sembrano siano stati quelli che sconvolsero il Borromini (1599-1667), la cui tragica fine e la cui religiosità è stata da G. C. Argan (2) prodotta come potente fattore che trova espressione nelle opere.

Ormai, all'epoca del Vitto, la polemica tra cattolici e luteranesimo, e specialmente le altre

(2) G. C. ARGAN, Borromini, Firenze, Mondadori, 1952, dove è ricordata la mordente accusa al Borromini ad opera del rivale Bernini: « io stimo che meno male sia esser un cattivo cattolico, che un buon eretico », tratta dalla monografia del BALDINUCCI (Vita del Cav. Gio Lorenzo Bernini, Firenze, 1682).



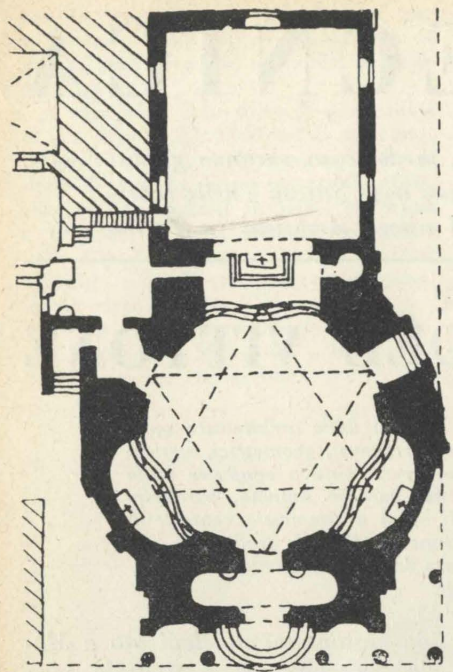
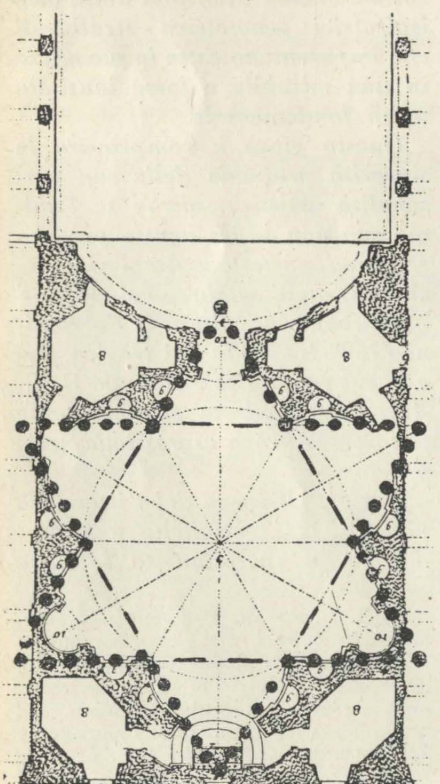


Fig. 2 - Vittozzi. Chiesa S.S. Trinità a Torino (1600 e seguenti).

due polemiche estetiche tra caravaggismo e caravaggismo e tra berninismo e borrominismo, avendo trovato fecondato il terreno di germi vitali, si erano da tempo acquietate. Sul piano artistico il dramma del barocco secentista si era dissolto in quello ch'è stato

Fig. 3 - La geometria latente in Sant'Ivo della Sapienza in Roma del Borromini (1642).



denominato il « melodramma architettonico del rococò ».

Così non abbiamo notizia di impeti ascetici del Vittozzi, peraltro molto impegnato per la sua professione e per la vita amministrativa di Torino, di cui fu anche decurione, però il ricordo della sua religiosità rimase a lungo negli ambienti ecclesiastici, tanto che il Chiuso, che fece la storia della Chiesa piemontese dell'Ottocento<sup>(3)</sup>, poteva ancora scrivere di lui verso la fine del secolo scorso che fu « architetto fornito di molto buon gusto e di una certa grazia che rendono i suoi lavori assai piacevoli mentre il suo spirito di pietà conferiva a dare ai medesimi un'impronta religiosa ».

Egli vedeva i templi come tabernacoli festosi adatti alla « maestosità d'un Dio ». E le sue chiese erano troni elegantemente regali e fantasiosamente stupefacenti, come eleganti e fantasiose necessitava fossero a quel tempo le « macchine » per ostensioni e processioni, destinate a suscitare nel popolo entusiasmo e fervore di preghiera<sup>(4)</sup>.

La chiesa doveva essere un'aula splendida e luminosa, perchè nel più decoroso dei modi, seppure spettacolare, la liturgia potesse svolgersi nell'elevazione in dono a Dio di tutta la « pietà e venerazione » dell'assemblea dei credenti.

Con convinzione io penso che, con paramenti e con musiche e con pubblico adatti, le chiese del Vittozzi, « aule regie », sono tra le più belle e suggestive ambientazioni che la liturgia cattolica abbia saputo chiedere all'arte umana del tempo.

#### IL PRETESTO GEOMETRICO

Ma è meglio uscire dal terreno infido degli apprezzamenti contentistici dell'architettura vittozziana.

<sup>(3)</sup> T. CHIUSO, *La Chiesa in Piemonte dal 1793 ai nostri giorni*, Torino; G. RODOLFO, *Notizie inedite sull'architetto Bernardo Vittozzi*, Atti della Soc. Piem. d'Arch. e B. Arti, 1933.

<sup>(4)</sup> A proposito di tali « Macchine », a pag. 196 delle « Istruzioni Diverse », è detto « che gli ornamenti abbiano della leggiadria e del fasto; ma siano insieme per la gravità, e decenza loro maestosi e divoti; sicchè in un sol diletto eccitar vogliano ne' Riguardanti e pietà e venerazione ».

niana; e seguire un po' la consuetudine critica che si compiace di ricercare nelle fabbriche barocche, e specialmente nelle planimetrie, dei pretesti geometrici che si son fatta immagine formata d'arte.

In fatto di tali pretesti geometrici l'opera del Vittozzi è un'autentica inesauribile miniera per lo studioso. E preciserei, distinguendo: pretesti geometrici piani e pretesti geometrici spaziali.

Cominciamo ad esaminare gli spunti geometrici che animano le planimetrie delle fabbriche barocche. Già la critica ha individuato nella architettura della corrente borrominiana una spiritualità simbolica in contrapposizione alla spiritualità allegorica della corrente

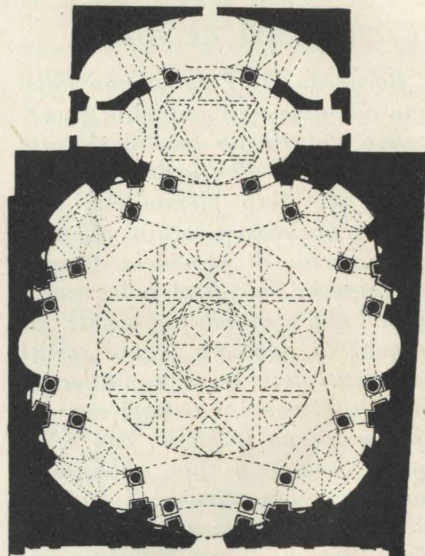


Fig. 4 - La pianta del S. Lorenzo di Torino (Guarini, 1679).

berniniana. Per simboli intendendosi degli elementi formali che quasi assumono significato emblematico; mentre l'allegoria ricorre sovente e volentieri a riferimenti antropomorfici. Tanto per esemplificare, a spunto iniziale dell'idea architettonica in S. Ivo della Sapienza il Borromini avrebbe posto un'ape, l'ape dei Barberini; ed invece a pretesto dell'idea del colonnato di San Pietro il Bernini avrebbe assunto un corpo umano con le braccia aperte ad accogliere tutta l'umanità. Il simbolo, che può anche essere una mera forma geometrica, costituisce il motivo ispiratore; uno schema iniziale — come dice Argan — su cui l'artista « fantastica più che non costruisca ».

L'aver assunto un pretesto qualunque e banale, anziché un modello ideale antropomorfo, era nel Seicento uno scandalo, come conferma l'apprezzamento spreghiativo del Bernini, il quale insinua polemicamente che « i pittori e gli scultori nelle loro architetture hanno a norma delle proporzioni il corpo umano, mentre sembra che il Borromini formi le proprie sulle Chimere ».

Chimerico, cioè mostruoso. Eppure l'estetica posteriore darà ragione a chichessia capace di sviluppare una qualche spiritualità da qualsiasi contenuto e, soprattutto, da qualsiasi materia tecnica. Ai nostri giorni si riconosce come importante e valido fattore estetico anche l'influenza delle conoscenze matematiche sullo spirito di immaginazione. Quel che conta non è la nobiltà del pretesto, ma la qualità del sentimento che in noi suscita tale pretesto e che si fa architettura. Conta la nobiltà della fantasia, qualunque ne sia l'origine ed il modo d'organizzarsi intorno ad essa, purchè diventi forma d'arte<sup>(5)</sup>.

Questi motivi geometrici nelle planimetrie architettoniche, son qualcosa che potrebbe assomigliare nel campo pittorico a quegli spunti d'ispirazione che Leonardo da Vinci andava a cercare nelle macchie di muffa e di salnitro dei muri.

Qualche volta li rintracciamo davvero negli schizzi e negli studi preliminari. Talaltra non c'è stato dato di trovarli, però la critica d'arte ne individua di « latenti ». Il Berlage si divertì ad individuarne per gli edifici medioevali. Sedlmayr schematizzò in S. Ivo, anzichè l'ape, un intreccio di due piramidi con la base in forma triangolare. E di lì partì il Giedion per ritrovare come geometria latente di S. Ivo quella nota stella a sei punte (intreccio di due triangoli equilateri, come nell'emblema ebraico). Altri trovarono proprio qui da noi a Torino il primo esempio di planimetria latente fondata sulla stella a sei punte (fig. 2) e precisamente nella chiesa della

<sup>(5)</sup> L. BENEVOLO, *Il tema geometrico di S. Ivo alla Sapienza*, Quaderno n. 3 dell'Istituto di Storia dell'Architettura di Roma, 1953.

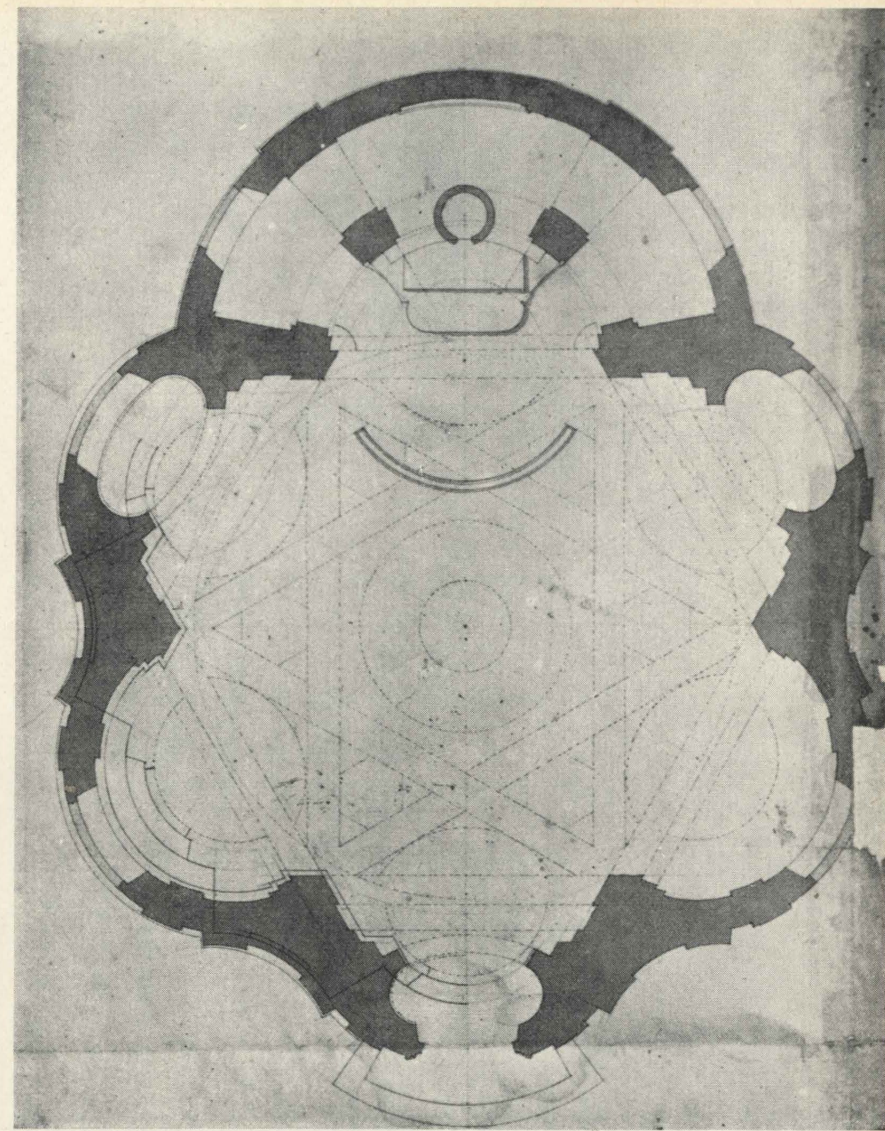


Fig. 5 - Vittone. La cappella del Vallinotto presso Carignano (1738-39).

SS. Trinità costruita da Ascanio Vittozzi in Via Dora Grossa tra il 1600 ed il 1610<sup>(6)</sup>. In tale chiesa la composizione è subordinata a tre assi di simmetria disposti secondo angoli di 120°, anzichè ai sei assi radiali passanti per le sei punte.

S. Ivo della Sapienza, che è del 1660, avrebbe come geometria latente, secondo Giedion (fig. 3) questa stella a tre punte con tre assi preferenziali<sup>(7)</sup>.

Viceversa la pianta della Chiesa di San Lorenzo a Torino, del 1679

<sup>(6)</sup> E. OLIVERO, *Un pensiero architettonico di Ascanio Vittozzi*, Rassegna « Torino », luglio 1939; A. E. BRUNCKMANN, *Baukunst des 17 und 18 Jahrhundert in romanischen Ländern*, Berlin, 1919.

<sup>(7)</sup> S. GIEDION, *Space, Time and Architecture*, Harvard University, 1941.

(fig. 4), che da quel suggerimento geometrico si vorrebbe fare derivare, ha come figura base una stella ad otto punte, ottenuta dall'intreccio di due quadrati ruotati tra loro di 45°.

Ebbene la prima opera del Vittozzi che accenna ad un motivo geometrico chiarissimamente latente è la Cappella del Vallinotto, vicino a Carignano (figg. 5 e 6), costruita per il banchiere Antonio Faccio nel 1738-39 e di cui qui riproduco non la versione che compare nelle « Istruzioni diverse » a tav. LXXVIII, ma un disegno originale che scoprii in una raccolta di progetti di architetti piemontesi dell'epoca<sup>(8)</sup>. L'anno precedente,

<sup>(8)</sup> A. CAVALLARI-MURAT, *Alcune architetture piemontesi del Settecento in una*





Fig. 6 - Vittone. La cappella del Vallinotto presso Carignano (1738-39).

1737, il Vittone aveva curata la stampa dell'« Architettura Civile » opera postuma del Guarini, uscita presso Gianfrancesco Mairesse all'insegna di Santa Teresa del Gesù; e qualche anno prima, nel 1725, era comparsa a Roma un'altra edizione postuma, l'« Opus Architectonicum Equitatis Francisci Borromini ex eiusdem exemplaribus petitum », contenente, oltre che l'originale lavoro del 1648, un secondo volume con S. Ivo. Opera che il Vittone per certo acquistò durante il suo giovanile soggiorno romano, quando andò a studiarvi seriamente l'architettura ed a vin-

raccolta di disegni del Planteri, del Vittone e del Quarini, Rivista « Torino », Torino, 1942.

cere nel 1732, mediante concorso, il titolo di Accademico di Merito di San Luca<sup>(9)</sup>; opera che ritroviamo nella libreria del nostro durante l'inventario seguito alla sua morte repentina del 1770<sup>(10)</sup>.

La geometria latente della cappella del Vallinotto è la stella a sei punte con tre assi preferenziali; e quindi è errato farla derivare troppo direttamente da S. Lo-

<sup>(9)</sup> E. OLIVERO, *Brevi cenni sui rapporti tra l'Accademia di S. Luca e il Piemonte e Miscellanea di Architettura Piemontese*, Torino, 1937. La data 1732 viene usata anche per gettare qualche dubbio sulla presunta nascita del Vittone nel 1704-1705, perchè gli Accademici di San Luca dovevano avere 30 anni, e se così fosse il Vittone sarebbe nato nel 1702.

<sup>(10)</sup> E. OLIVERO, *Le opere di B. A. Vittone*, Torino, 1920.

renzo. Invero deriva la pianta da S. Ivo e la cupola da S. Lorenzo. Le pareti perimetrali sono alternativamente concave e convesse, come a S. Ivo, e l'intreccio di nervature che formano la prima volta, oltre la quale si intravede un altro cielo affrescato ed il cupolino, ricorda il S. Lorenzo.

L'attività professionale autonoma del Vittone in Piemonte è fatta cominciare dal 1733, quantunque prima avesse lavorato nello studio dello zio Gian Giacomo Planteri (1680-1756) autore del Palazzo Cavour<sup>(11)</sup> e gli venga attribuita tra il 1725 ed il 1727 un'opera di grande impegno qual'è il Santuario di S. Ignazio presso Lanzo Torinese<sup>(12)</sup>; e termina con la morte nel 1770.

In questo lungo periodo lo schema della stella a sei punte compare molte volte; ma non è tema esclusivo; ed anzi direi che è tema preferito nel primo ventennio. Ad esso aderiscono i progetti per le tre chiese dedicate a Santa Chiara: in Torino nel 1745 (figura 7); in Alessandria (fig. 8); in Vercelli (fig. 9); la chiesa degli Infermi a Torino (fig. 10) e la Parrocchiale di Grignasco del 1750 (fig. 11), la chiesa di San Michele in Borgo d'Ale (1770) (fig. 12).

Un giorno sfogliando le « Istruzioni Diverse », e riuscendomi difficile ricordare le differenze e

<sup>(11)</sup> E. OLIVERO, *Il Palazzo Cavour in Torino*, Torino, 1939.

<sup>(12)</sup> S. SOLERO, *Il Santuario di S. Ignazio sopra Lanzo*, Pinerolo, 1954.

Fig. 7 - Vittone. Prima edizione S. Chiara di Torino (1745).

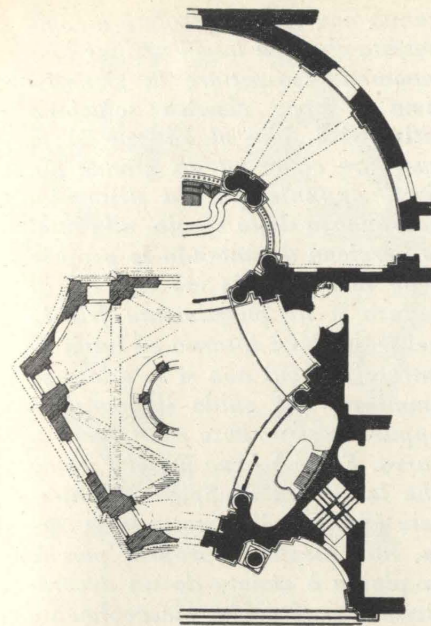
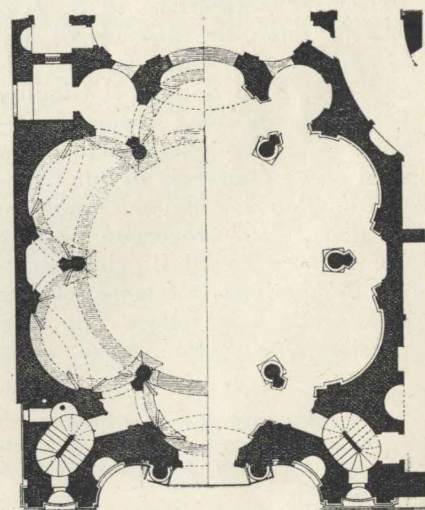
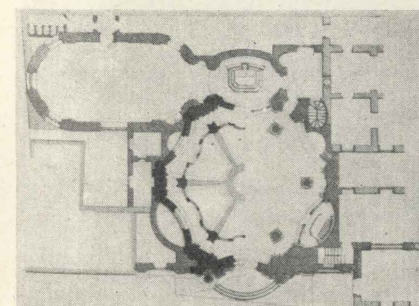


Fig. 8 - Vittone. S. Chiara di Alessandria (non eseguita).

le affinità dei molti esempi che andavo contemplando, decisi di aiutarmi nella lettura del testo con l'annotazione grafica su di un foglio di carta delle varie idee che incontravo. Al termine del lavoro mi trovai tra le mani una specie di tabellone (fig. 13), che mi piacerebbe far ridisegnare da qualche abile disegnatore, ma dal quale, anche così, appare uno spettacolo di complesso del « Compositore » Vittone quale non sospettavo. Soprattutto mi colpiva la sistematicità della casistica, spaziale e costruttiva, risolta dal nostro. Il modo d'aggruppare e imparentare le varie piante delle fabbriche da me usato è quello che fa capo al metodo delle « geometrie latenti » del Giedion, discusso, o discutibile invero, ma comunque utile strumento di investigazione preliminare. Non fu certo la mia tabulata geometria

Fig. 9 - Vittone. S. Chiara di Vercelli (modificata).



latente delle fabbriche sacre del Vittone quella che lo stesso Vittone usò nell'individuare tutte le possibili forme planimetriche spaziali e costruttive da tentare e da realizzare; ma comunque la conoscenza che abbiamo del grande architetto ci permette di concludere con certezza che in lui c'era un continuo anelito di sistemazione delle cose della sua arte. Lui stesso ci ammaestra su un metodo compositivo che si avvale di un graticciato o reticolato, che anticipa l'uso della carta millimetrata dei nostri giorni, ma che aveva una più estetica funzione, in quanto suscita « riflessi » che l'occhio — come dice il nostro a pagina 472 — « suggerisce alla mente in ordine a certi, e molto importanti accidenti, che senza un tal mezzo agevolmente potrebbero non venir dall'Architetto ancorchè oculato, avvertiti ».

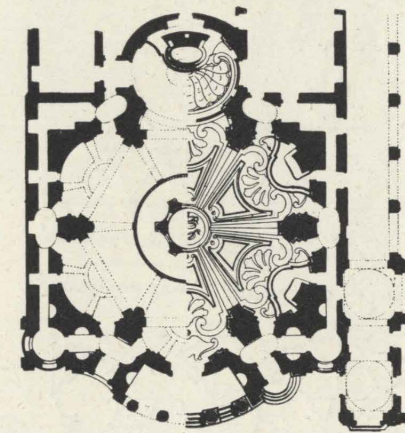


Fig. 10 - Vittone. Chiesa dei Clerici Regolari Ministri degli Infermi in Torino, presso la Chiesa di S. Martignano.

Lui stesso scarica dalla fervidissima mente nelle ultime pagine del suo volume delle fabbriche progettate accuratissimamente ma « affatto arbitrarie » e non eseguite, solo per provarne la « novità di scherzo e bizzarria » delle cupole. « Non poco hanno tali idee del semplice, del regolare, e del comodo, non mancano tuttavia di quella disposizione, e di quei ornamenti, che render le posson leggiadre, e per la novità, di cui dotate vanno, aggradevoli ».

La ricerca di facilitazioni « nel procedere al formale stabilimento degli Edificj » era nella sua indole, indomitamente curiosa e metodica e documentatrice. Secondo me, se allora ci fosse stata una

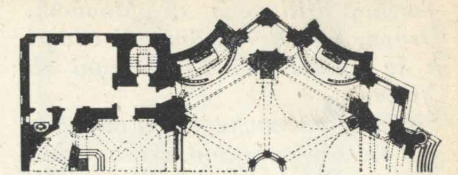


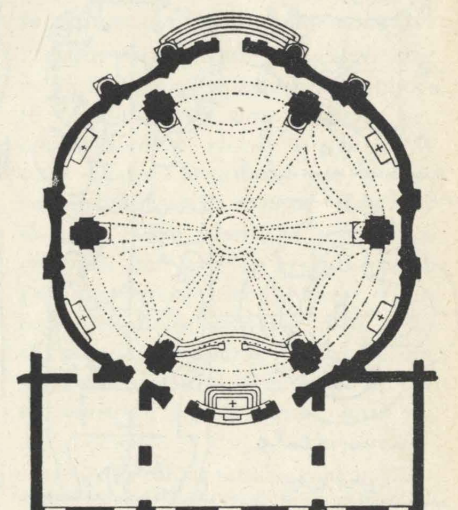
Fig. 11 - Vittone. Parrocchia di Grignasco (1750-83).

scuola d'architettura pubblica, il Vittone sarebbe stato la migliore figura del vero Maestro che è anche docente, perchè nella professione cerca ciò che è generalizzabile ed universale con lo spirito della ricerca scientifica e dell'apostolato didattico.

La sua personalità, proiettata nelle sue prose e ancor più nel complesso quadro della sua attività pratica, è un pozzo inesauribile di insegnamenti ed una continua fonte di scintille suscitatrici di energia inventiva.

Come si vede dal tabellone, oltre la stella a sei punte, c'è una stella a otto punte, quella che presiede alla organizzazione delle cappelle di S. Lorenzo a Torino. Ma dal tabellone appare anche una certa gradualità di declassamento di metà degli assi di ciascuna stella. Per cui le chiese a stella a sei punte si configurano o come esaedri o come triangoli, e le stelle ad otto punte generano piante ottagonali o piante quadrate od anche a croce greca e latina e circolari. Nell'ordine vediamo le Chiese di Spigno, di Rivarolo, di S. Chiara a Bra, un duomo ideale progettato forse per

Fig. 12 - Vittone. Borgo d'Ale: S. Michele.





Torino, Villanova di Mondovì, Oropa, San Bernardino di Chieri e la chiesa dei Francescani di Nizza.

Si noterà anche che l'ottagono e l'esagono possono avere i lati non rettilinei, ma arcuati; arcuati all'infuori, ed arcuati all'interno. In quel gioco di alternanze tra concavità e convessità dei perimetri consisteva essenzialmente la novità proposta da Borromini e da Guarini e che non fu, come è noto, tanto accetta a contemporanei e posteri per quella rottura di simmetria, della simmetria classica e tradizionale, verso la quale specialmente il Settecento sentì impellente una esigenza di ritorno<sup>(13)</sup>.

<sup>(13)</sup> Fautore dell'antiguarinismo è in Francia il SOUFFLOT (1709-1781) contemporaneo del Vittono, il quale fu in Italia due volte, prima del '48 e nel '50. Sua opera principale è il Pantheon o

La stella a otto punte permetteva meglio al Vittono di entrare nella seconda metà del Settecento, l'epoca del rococò, ma anche del francese Luigi XVI.

Le piante della chiesa di Rivarolo Canavese costrutta nel 1759 (fig. 14) riprende l'analogia pianta (fig. 15) della Parrocchiale di San Marco a Torino del 1740, e poi sventuratamente distrutta nel 1811 per risistemare il Borgo Po in occasione del neoclassico ampliamento del Frizzi. Le due piante

S. Genoveffa, 1757-64, a Parigi (J. MONDAIN-MONVAL, Soufflot, sa vie, son oeuvre, son esthétique, Parigi, 1918). Antiborrominista è il MILIZIA, proprio contemporaneo del Vittono, ma, che lo ignora. Il trattato del Milizia è del 1768. Anche qualche polemica antivittoniana troviamo nel VISENTINI, Osservazioni... di continuazione al trattato del Gallaccini, Venezia, 1772. Il trattato del GALLACCINI era molto suggestivamente intitolato Trattato sopra gli errori degli architetti (Venezia, 1767).

hanno una forma circolare e compassata che non lascia neppure sospettare la genialissima e poco classica soluzione altimetrica, che al Vittono ci fa guardare come ad un grande artista, appunto per la disinvolta padronanza dello spazio, alla quale perviene decantando la propria vena inventiva da ciò che c'è di caduco e di puerilmente frivolo nel trastullarsi intorno ad intricati intrecci, in cui non si sa talora se ammirare chi guida il compasso oppure lo strumento che traccia la curva. Forse è bene per il Vittono che la Chiesa di Spigno Monferato (fig. 16) sia rimasta sulla carta, non eseguita; proprio perchè la pianta è viziata da un decorativismo grafico che piacevolmente ricorda i motivi ornamentali usati nei pannelli scolpiti nelle porte, di cui egli in effetti, nonostante le apparenze, era nemico<sup>(14)</sup>.

Se le planimetrie del Vittono sono cariche di fascino, specialmente viste come fenomeno complessivo riaccostandole e imparentandole tutte nella mente, come in un grandioso ricamo, la vera individualità del Vittono è nella concezione di spazi, di volumi, di geometrie solide variamente composti.

Il vano che al Vittono più interessa di ideare è la chiesa a tempio: « Chiamansi a Tempio le Chiese che tengono per loro piano principale un circolo, o un'elisse,

<sup>(14)</sup> Il VITTONO, a pag. 411 delle « Istruzioni elementari », addita e condanna « abusi contro l'architettura ». « Ben più assai deplorabil cosa è il vedere giunto a segno tale il disordine circa il di lei giudizio, e discernimento, che quasi ormai più non si sa distinguere il fine dal mezzo, né l'essenziale dall'accessorio: mentrecchè quasi a null'altro oggidì rivolto scorgesi lo studio, e fissa l'attenzione di chi s'appiglia a tal Professione, che alla politezza, e bizzarria del disegno; quasi che in questo, e non nelle regole, e cognizioni, che riguardano il modo di ben ordinare in tutte le parti loro le Fabbriche, consista, siccome il principal fine, così la sostanzial parte dell'ufficio dell'Architetto: quando in realtà altro non è il disegno, che il puro carattere, o scritto, che servir dee al medesimo per esprimere in carta, e fare altrui note le proprie idee, bastando, che tanto ne sia egli istruito, che atto si trovi a farsi da chi conviene, quanto l'esigenza richiede, distintamente intendere ».

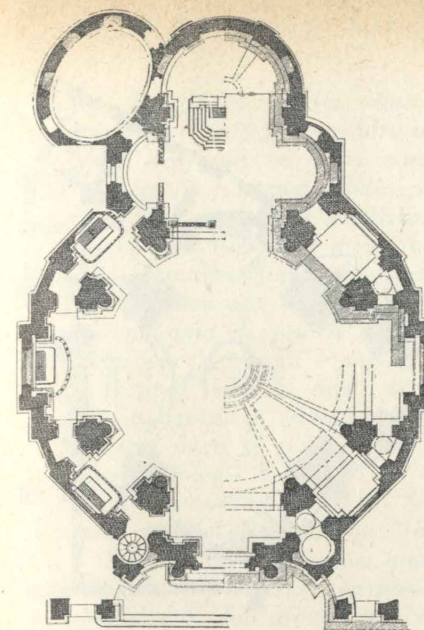


Fig. 14 - Vittone. Parrocchia di S. Michele (1759).

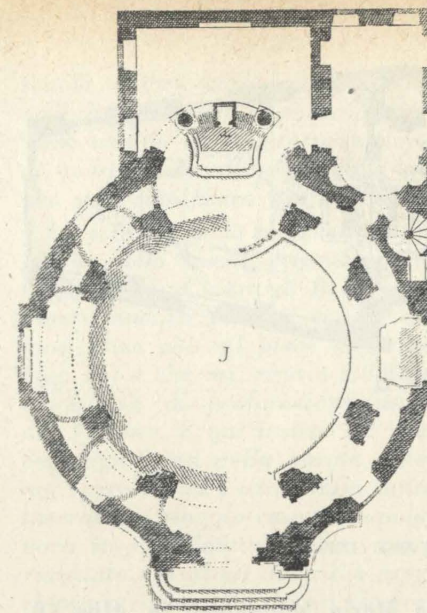


Fig. 15 - Vittone. Parrocchia di S. Marco e Leonardo a Torino, Borgo Po, distrutta nel 1811 (1740).

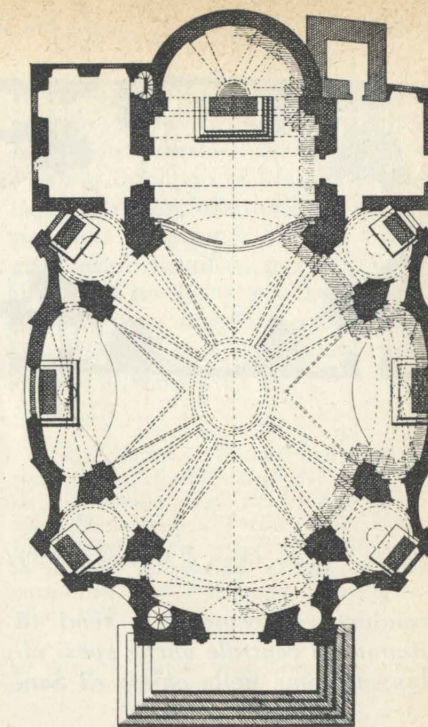


Fig. 17 - Vittone. Cupola di S. Maria Maddalena di Alba (1749).



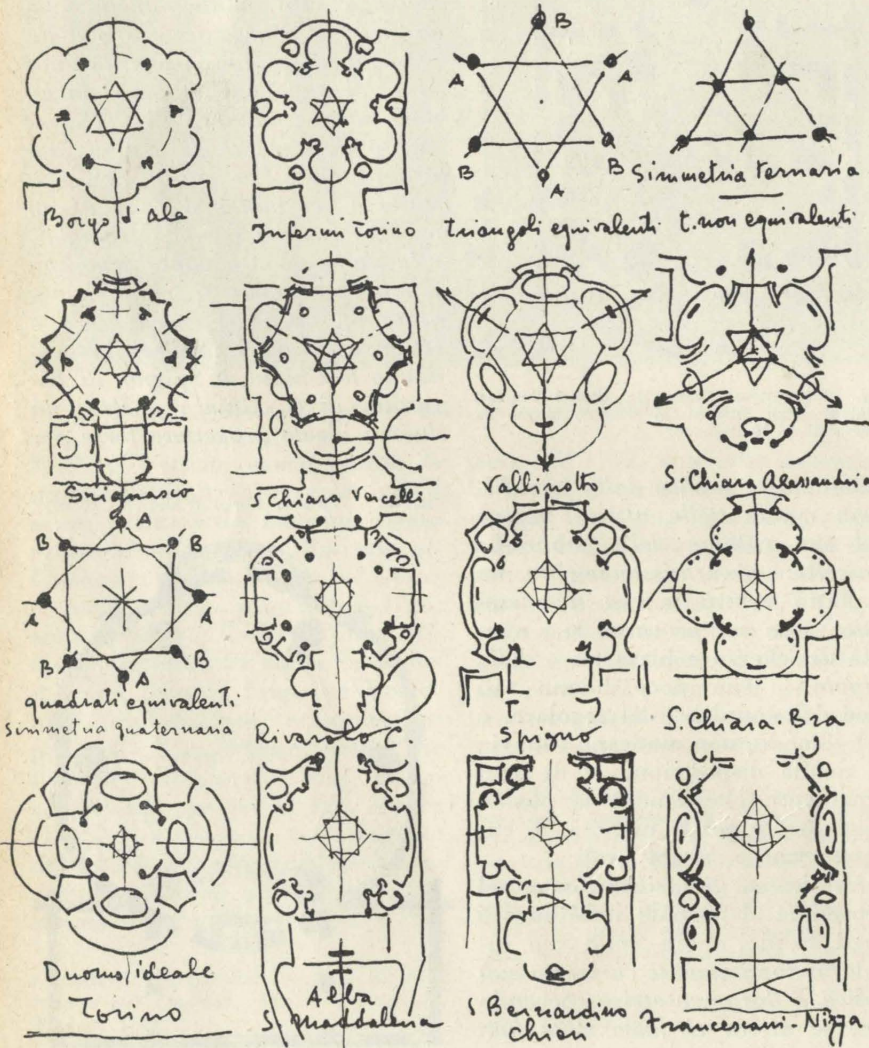
Fig. 16 - Vittone. Parrocchiale di Spigno Monferato (non eseguita).

ovvero un poligono in esse figure regolarmente iscrivibile. La lunghezza del Presbiterio si fa in queste per lo più di un semidiametro, e lo sfondo delle Cappelle non meno del quarto, nè più del terzo del medesimo diametro ». Ed anche gli piacciono le chiese a croce greca: « Chiese si chiamano a Croce Greca quelle, che rappresentano nel piano loro una Croce a braccia eguali. La lunghezza che a queste si assegna tanto per l'uno, che per l'altro verso, è di tre, od al più di quattro larghezze; e vi si comprendono le Cappelle maggiori, il Presbiterio, e se si vuole ancora il Coro ». Cioè al Vittono interessano le chiese con simmetria centrale.

Attorno a questo tema egli imbastì un grandiosissimo esperimento formale, con una casistica eccezionalmente ricca; e cercò in ogni modo l'occasione per realizzarne i differenti aspetti. Realizzò il tema della pianta a simmetria centrale per coprire grandi spazi, per aggraziare piccoli spazi come nelle cappelle annesse alle ville di campagna sparse sulle colline piemontesi e che oggi sono in via di sparire<sup>(15)</sup>, ed infine, amò ri-

<sup>(15)</sup> Sulla collina torinese sono in allarmante stato di conservazione le cappelle-

Fig. 13 - Geometrie latenti in alcune significative architetture Vittoniane.





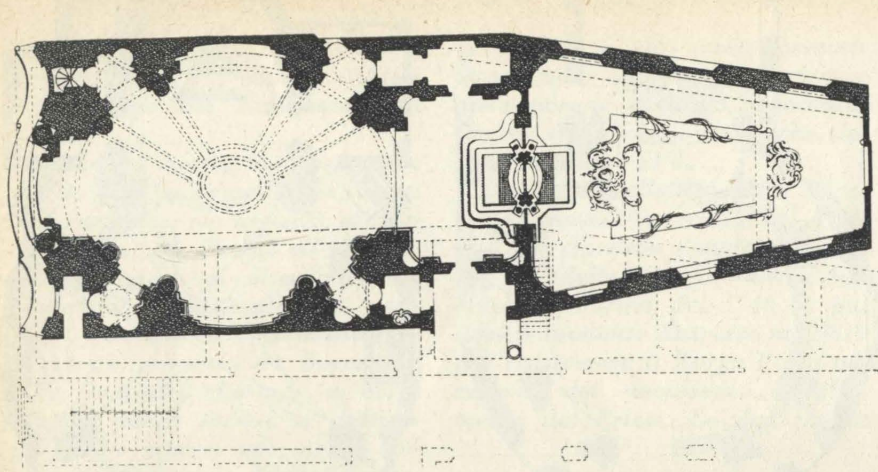


Fig. 18 - Vittone, Chiesa di S. Maria Maddalena di Alba (1749).

condurre otticamente a temi di simmetria centrale anche spazi allungati come nella chiesa di San-  
 ta Maria Maddalena in Alba (figure 17 e 18).  
 Comunque questa indagine for-

Fig. 20 - Vittone, Interno della Chiesa di S. Chiara in Bra (1742) (dal Brinckmann).

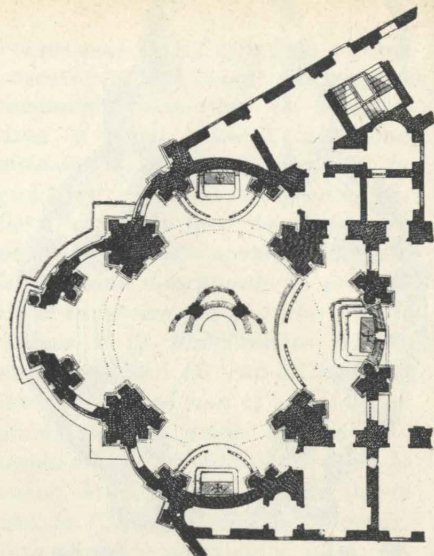


Fig. 19. - Vittone, Chiesa di S. Chiara in Bra (1742).

male ha due esigenti direttive orientatrici: dilatazione e moltiplicazione dello spazio e diffusione massima della luce.

A proposito di questa barocca ansia di infinito spaziale ecco egli stesso a consigliarla e giustificarla sensisticamente, come poteva farsi con l'estetica dei suoi tempi, a pag. 188 delle « Istruzioni diverse », perchè l'occhio necessita « di quella soddisfazione, ch'egli prova allorquando maggiore trova lo spazio dilatarsi, e a godere della varietà degli oggetti; e minori incontra, e men frequenti gli ostacoli, che dar gliene possono impedimento ». Perciò egli

te d'accesso alle ville di Val S. Martino Sup., attribuite al Vittone da G. CHEVALLEY (Gli architetti, l'architettura e la decorazione delle ville piemontesi del sec. XVIII, Torino, 1912). Magnifico esemplare di piccola cappella vittoniana è il luogo di preghiera della villa del cardinale delle Lanze presso Testona (G. CHEVALLEY, La villa del Cardinale, Bollettino della Società piemontese d'Archeologia e Belle Arti, Torino, 1948) e la decantata Cappella del Cipresso annessa alla villa Morelli di Popolo presso Chieri, attribuita al Vittone da P. A. FER-RATO nel giornale locale Il faro del 17 luglio 1915, attribuzione accolta dall'OLIVERO. Sulla funzione di queste cappelle cfr. A. CAVALLARI-MURAT, La Chiesa nello spazio urbanistico barocco, Atti del Congresso Nazionale di Architettura Sacra, Bologna, 1955. In Chieri il Vittone costruì oltre che l'arco trionfale la Cappella della B. V. delle Grazie del Duomo (1762) e la Cappella di Santa Lucia (E. OLIVERO, La Cappella della B. V. delle Grazie nel Duomo di Chieri, 1924).

trafora gli involucri dei vani e dietro d'essi lascia intravedere altri gusci traforati ed altri corpi esili e leggeri. La trama delle pareti dei vani dev'essere realizzata a base di « archi » e di « intercolonnii ». Ammira forse più il sistema architravato dell'antichità greca, ma ama di più il sistema ad archi perchè « egli è costante, che abbiamo nell'uso degli archi la più ingegnosa e provvida maniera, che dare si possa, per la costituzione degli Edifici ».

Le pur monotone piante di San Michele a Rivarolo e di San Marco a Torino, dallo schema quasi neoclassico, coperte dal composito solido ideato dall'architetto con questi criteri ritorna ad essere manifestazione di espressività barocca. Il guscio del vano centrale essendo traforato in basso da quattro arcate e da quattro intercolonnii, ed all'altezza del secondo ordine da quattro occhi ovali e da quattro finestre, ed essendo anche intaccata la volta da altri fori, attraverso i quali passa e luce e veduta piacevole.

« Occhi a lucello », chiama il nostro Autore, le grandi asole che osa praticare nella volta della Chiesa di Santa Chiara di Bra (fig. 19) costruita nel 1742. Questi occhi dal contorno mosso e graziosamente rococò lasciano intravedere degli angeli affrescati su una seconda volta, superiormente posta (fig. 20). Sotto alla volta due ordini sovrapposti di arconi Luigi XVI, come nella juvarriana chiesa del Carmine a Torino, lasciano scenograficamente intravedere a piano del pavimento gli ornati altari ed al piano superiore dei coretti illuminati da occhi ancor più lontani e dai quali coretti le suore, dice il Vittone, possono « godersi per ogni parte della vista della Chiesa ».

Il Brinckmann (16), che dell'architettura piemontese si può dire lo scopritore e che incentra sui tre nomi di Guarini, Juvarra e Vittone il massimo merito della fisionomia singolarissima di tale

(16) A. E. BRINCKMANN, Theatrum Novum Pedemonti, ideen, Entwürfe und Bauten von Guarini, Juvarra, Vittone, wie anderen bedeutenden Architekten des Piemontesischen Hochbarocks, Düsseldorf, 1931. G. C. ARGAN, Recensione al Theatrum Novum del Brinckmann, in Zeitschrift für Kunstgeschichte, 3, 1932.

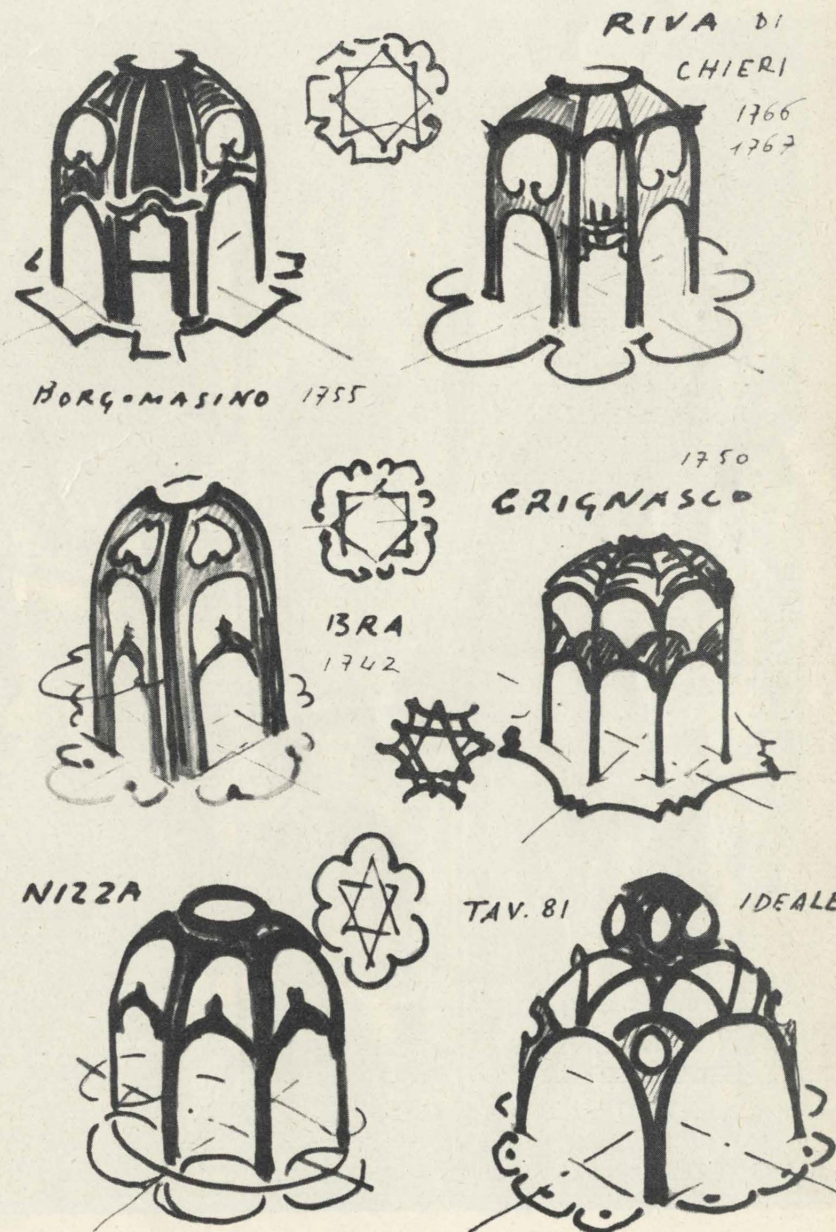
scuola, insiste sulla gioiosità della visibilità partendo appunto da una forse troppo larga interpretazione di questo godere che potrebbe anche solo significare usufruimento.

Lo schema della traforatura del guscio dello spazio centrale della Chiesa di S. Chiara di Bra lo vediamo ancora in una tavola dimostrativa che mi piace mostrare (fig. 21) e che mi servì a studiare il sistema di perforazione usato dal Vittone. E qui insisto sul preciso significato della parola sistema, perchè nel Vittone non tanto interessa il singolo caso, il capolavoro in cui l'autore possa avere riassunto i risultati della sua esperienza artistica, ma devesi ricerca-

re la sistematica indagine dei casi formali geometricamente ed esteticamente possibili. Nel problema Vittone interessa la classificazione delle idee architettoniche, classificazione in parte razionale ed in gran parte intuitiva per cui, vista nella sua totalità e poeticità, resta pure essa un'autentica opera d'arte realizzata qua e là in un vasto raggio topografico (17).

(17) A. CAVALLARI-MURAT, Problemi attinenti alle classificazioni dei materiali da costruzione, Atti del Congresso di Studi Metodologici, Torino, 1952; IDEM, Classificazione dei materiali e delle opere in base al concetto di individualità costruttiva, Atti e Rassegna Tecnica, ottobre 1952.

Fig. 21 - Schemi dei gusci centrali interni di alcune chiese del Vittone prescindendo dalle strutture di fasciatura e controventatura omesse per esigenze rappresentative.





A confronto con S. Chiara di Bra sta lo schema del guscio centrale della Parrocchiale di Riva di Chieri, costruita tra il 1766 ed il 1767<sup>(18)</sup>, la quale è una delle aule regie più entusiasmanti ch'io conosca, e costituisce uno schema della maturità anche perchè si offre alla tecnica costruttiva uno schema equilibratissimo eppur variato, avendo spinto la finestratu- ra intersecata dagli assi diame- trali all'altezza dei grandi fine-

<sup>(18)</sup> E. OLIVERO, *La Parrocchia di Riva di Chieri*, in Bollettino della Soc. Piem. d'Archeol. e B. A., Torino, 1925; C. BARACCO, *Vittone e l'architettura guariniana*, Torino, 1938.

Fig. 22 - Vittone. Chiesa Parrocchiale di Riva di Chieri (1766-67) (dal Brinckmann).



stroni cuoriformi delle direzioni principali mediane, cosicchè la volta resta impostata su una cornice di archi staticamente razionale..

Completano il raffronto le Chiese di Borgomasino (1755) e di Borgo d'Ale (1770), ove la trasparenza del guscio centrale è ottenuta con altri pur efficaci accorgimenti.

In basso sono schemi di chiese impostati su piante a stella con sei punte. Originalissimo quello di Grignasco (1750-83) opera anche questa della maturità tecnica ed espressiva (fig. 23). Pure molto interessante è lo schema dei gusci adottati a Nizza Marittima

nella Chiesa di S. Gaetano (ora detta della Misericordia), iniziata dal Guarini ma completamente rimanipolata dal Vittone<sup>(19)</sup>; dove, nell'anelito di tutto aprire, gli arconi a due piani invadono la volta arcuandosi in un effetto singolare che si può anche intravedere dalla pianta (fig. 24).

Questi gusci, occorre precisare, erano a loro volta circondati da altri spazi visibili simultaneamente, e ciò è tema di geometria e di estetica, ma aventi anche un altro concomitante fine pratico, quello statico di controventare e contraffortare le volte con una massa cellulare, cioè rigidissima ma anche altrettanto leggera. Questa massa cellulare di controventamento è visibile all'esterno e crea, come a S. Bernardino di Chieri, un tipo di cupola contro la tradizione michelangiotesca e di sapore molto più moderno (fig. 25)<sup>(20)</sup>.

Il guscio del vano centrale della chiesa di Tav. LXXXI delle Istruzioni diverse, riassume un po' tutti quei gusci nei quali specialmente la volta viene tanto alleggerita da essere costituita unicamente da intrecci d'archi a canestrello, così com'era la Cappella del Vallinotto. Più chiara ne è l'interpretazione se esaminiamo un dettaglio della tav. LXXXI; ricorda le cupole guariniane, ma più ancora quelle arabe delle nicchie di preghiera della moschea al Hakem a Cordova. Le cupole a canestrello non interessarono profondamente il Vittone che era fin troppo aderente ai mezzi espressivi del Settecento, il suo secolo, per potersi intimamente adire; ed è per questo che ritengo che la Cappella del Vallinotto,

<sup>(19)</sup> C. CESCHI, *Progetti del Guarini e del Vittone per la Chiesa di San Gaetano a Nizza*, fasc. V, rivista « Palladio », 1941.

<sup>(20)</sup> Sarebbe questo un tema da sviluppare dimostrando errata l'antica opinione che la « storia della cupola da Michelangelo in poi è essenzialmente la storia delle sole proporzioni che mutano, nel sistema nulla viene cambiato » (E. WOLFFLIN, *Rinascimento e Barocco* (1888), trad. Luigi Filippi, ediz. Vallecchi, Firenze, 1928). Le volte cellulari, con ampi contrafforti anch'essi cellulari, costituiscono una novità sia artistica che strutturale.

giustamente ammirata dai critici, non sia però rappresentativa dell'arte del Nostro, che la eseguì in un particolare giovanile istante della sua evoluzione. È un punto di partenza, non un traguardo.

Anche la Chiesa di S. Antonio Abate di Torino, poi demolita, e che conosciamo a tav. LXVII, possedeva una interessante cupola ad intrecci; ma forse è più interessante per un altro problema, quello statico risolto in un modo che esamineremo tra poco.

Per esaurire l'argomento della indagine formale dell'architettura sacra del Vittone, sarebbe anche da trattare l'aspirazione costante di captare la luce dall'esterno e di diffonderlo nell'ambiente interno. Il problema collima ed integra quello della dilatazione spaziale dianzi vista.

Ebbene, tale argomento è ricchissimo di confessioni dell'autore nel suo trattato. Soventemente egli spiega come, data la positura dell'edificio, per convogliar dentro la luce ha dovuto escogitare questo tale o talaltro artificio, tra i quali frequentissimi quelli di aprir finestre e lucernari in vani secondari, per modo che nel vano centrale giunga solo una intensa ma indiretta illuminazione.

Tipico, istruttivo e noto il problema di origine fisico-tecnica che ha portato ad ideare quegli incavi nei pennacchi delle vele e di cui egli andava fiero, che costituiscono uno dei più pregiati vezzi decorativi di alcune cupole piemontesi. La cupola della cappella dell'ospizio di Carità di Carignano del 1749 (figg. 26 e 27), la cupola del presbiterio di Santa Maria di Piazza a Torino<sup>(21)</sup> del 1751 (figura 28), la cupola di SS. Pietro e Paolo in Mondovì<sup>(22)</sup> del 1754.

A proposito della cupola di Carignano il Vittone dice che con

<sup>(21)</sup> S. SOLERO, *La Chiesa di S. Maria di Piazza*, Torino, L'Emanuele, 1952. M. PASSANTI, *Ospedali del Sei e Settecento in Piemonte*, Atti e Rass. Tecnica, 1951.

<sup>(22)</sup> N. CARBONERI, *Gallo e Vittone nella Chiesa dei Santi Pietro e Paolo in Mondovì Breo*, Bollettino della Soc. Piemontese d'Archeologia e B. A., 1-4, 1948.



Fig. 23 - Vittone. Cupola della Parrocchia di Grignasco alterata da decorazioni pittoriche posteriori.

quel suo accorgimento « meglio esso lume si può e più liberamente abbasso diffondere »; non dice però, che con tale partito architettonico creava una delle più personali parole del suo vocabolario plastico.

#### IL PRETESTO COSTRUTTIVO

All'Ospizio di Carità in Carignano, a Santa Maria di Piazza in Torino ed ai Santi Pietro e Paolo in Mondovì Breo, muovendo il problema della illuminazione ed il problema decorativo

sollevava anche l'altro problema: quello statico costruttivo.

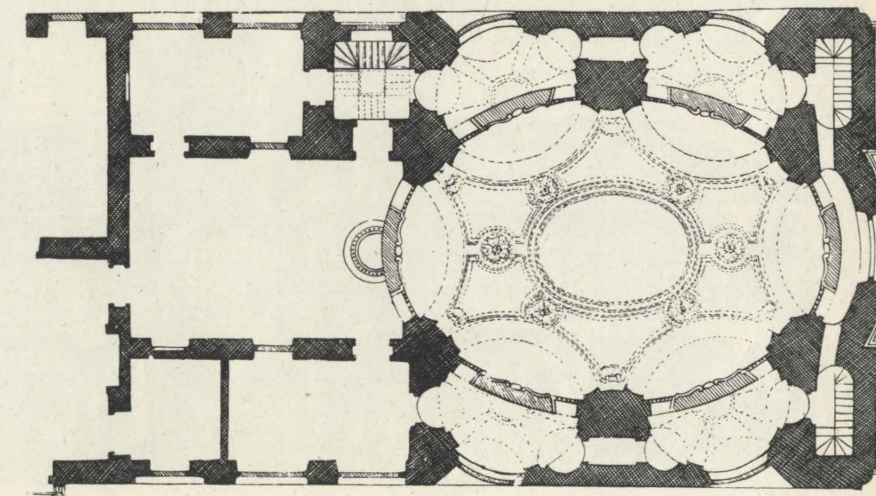
« Leggiadria », « Utilità », « So- dezza » erano i tre attributi del bello architettonico del Nostro. In termini moderni: ornamentazione, funzionalità, razionalità statica.

Come stava a razionalità statica quell'anello di fastigio della volta interrotto da quegli incavi?

La mente del Vittone vi si tormentò molto attorno a questo problema. Lo attestano le numerose e sempre variate soluzioni proposte.

Ho già citato le date delle soluzioni ad anello interrotto, 1749-

Fig. 24 - Vittone. Chiesa di S. Gaetano a Nizza.





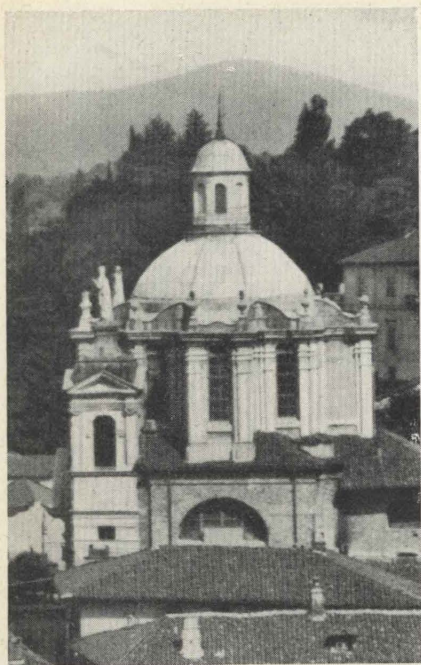


Fig. 25 - Vittone. Chiesa di S. Bernardino di Chieri.

1751-1754. Prima di interrompere l'anello c'è una idea preparatoria, ch'è la cupola di S. Bernardino in Chieri, tirata su nel 1740-44 dal Vittone dopo il crollo di quella progettata ed iniziata da inesperti predecessori. L'anello è lasciato integro, ma per lasciare passare la luce si forano con graziose asole i pennacchi del bacino (figure 29 e 30). Attraverso le asole la luce passa ed è vividamente esaltata dalla presenza di raggi do-

rati, come piaceva al Nostro che li usò anche al Vallinotto e dove, tra parentesi, questi raggi sono ridotti a pochi mozziconi che finiranno per sparire totalmente mutilando la poetica intenzione dell'Autore.

È da notare che l'anello era mantenuto chiuso per accogliere su di sé gli otto pilastri della lanterna. E una validissima incastellatura esterna, ampiamente finestrata, costituiva struttura di controventatura e controspinta; efficacissimo e nobilissimo elemento architettonico anche per la vista esterna.

Il peso della copertura della lanterna che scendeva per gli otto pilastri anzidetti veniva diffuso nella massa del bacino traforato.

Viceversa nelle soluzioni posteriori queste azioni vengono riportate all'esterno sui muri perimetrali, e così l'anello frammentato non è più parte di una volta, ma fastidio di particolari mensole volte verso l'interno dei muri perimetrali (fig. 31). La decorazione felicemente commenta questa nuova funzione e solo l'incompetente può credere ad un lapsus statico.

Strutturalmente si nota però nell'organismo un certo slegamento tra i membri della copertura del vaso di transetto e la copertura della rispettiva lanterna. Una

felicissima intuizione statica, degna d'un genio, risolve il legame con le soluzioni delle cupole in Sant'Antonio Abate in Torino<sup>(23)</sup> ed in Villanova Mondovì<sup>(24)</sup> rispettivamente in data 1750 e 1755.

Ed il competente nota che oltre che geniale, la fascia ad anelli ovali (cioè coppie di archi dritti e rovesci) è anche saggissima, perchè rinforzata da bordi sporgenti dotati di notevole rigidità, che con la loro massa non possono non giovare alla stabilità dell'intera struttura.

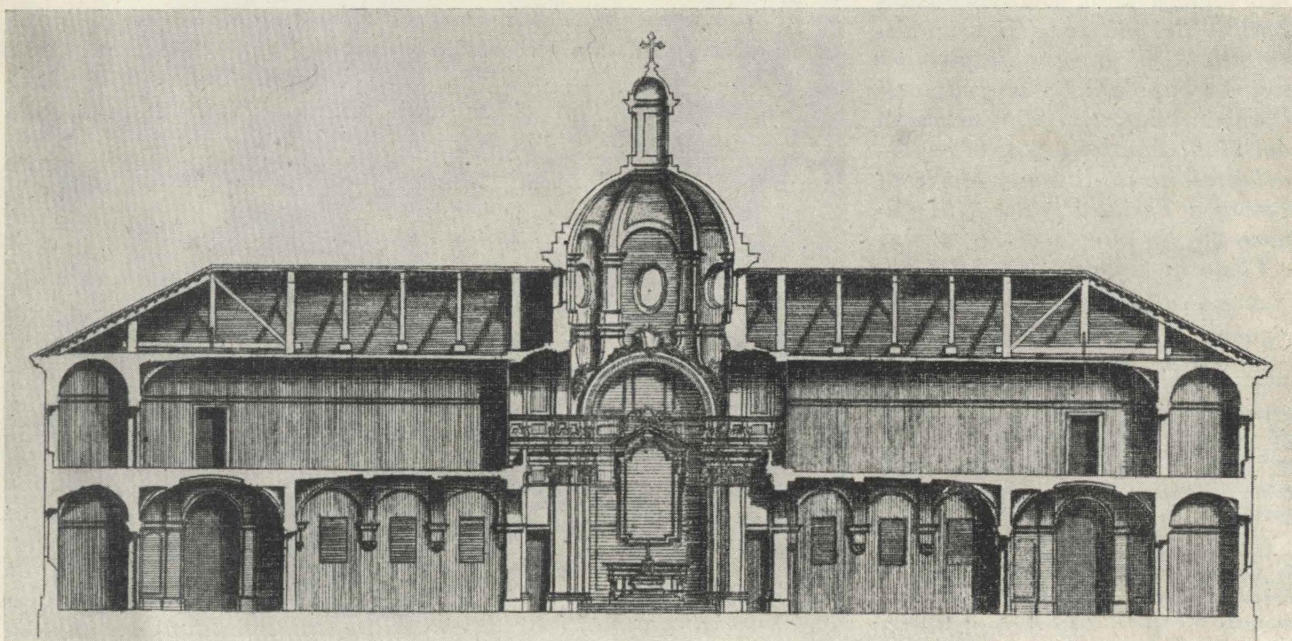
I dettagli dei progetti riportati nelle « Istruzioni Diverse », rispettivamente tavole LXVII e LXV (figg. 32 e 33) chiariscono meglio anche il legame tra forma tecnica e forma artistica, felicemente strettissimo.

La chiesa ideale LXXXI (mi piacerebbe tanto togliere alle idee vittoniane i nomi dei paesi e dei santi, per battezzarle con queste numerazioni romane, sull'esempio delle celebri sonate di Beethoven) vorrebbe essere una variazione

<sup>(23)</sup> G. CRAVERI, Guida di Torino, Torino, 1753. Distrutta nel 1830.

<sup>(24)</sup> N. CARBONERI, La Chiesa Parrocchiale di Villanova Santa Caterina, Mondovì, 1945; G. RODOLFO, L'architettura barocca in Carignano, Atti Soc. Piem. Archeol. e B. A., 1937.

Fig. 26 - Vittone. Sezione trasversale dell'Ospizio di Carignano (1749) con spaccato della tipica cupola.



dello stesso tema. Ed ancora su questo tema insiste la chiesa ideale LXXV, con lanterna a pianta quadrata, i cui quattro pilastri son sorretti da appositamente foggiate mensolone, sporgenti dai muri in luogo di pennacchi tradizionali (figg. 34 e 35).

Dunque il critico moderno oltre che il plauso dell'occhio dovrà concedere al Torinese Ingegnere Bernardo Antonio Vittone, perchè così amava farsi chiamare nella vita pubblica, il plauso dell'intelletto. Quel plauso dell'intelletto che fu poi teorizzato dall'estetica del Rosmini.

Davvero il Vittone sapeva il fatto suo in tema di costruzione. Concezione empirica, perchè invero le sue trattazioni sulle volte e sui ponti non aggiungono nulla a quanto si conosceva della teoria di Alberti, Scamozzi, Palladio, Blondel e Belidor, autori che aveva in originale nella sua biblioteca personale, ed era una teoria niente affatto matematica come

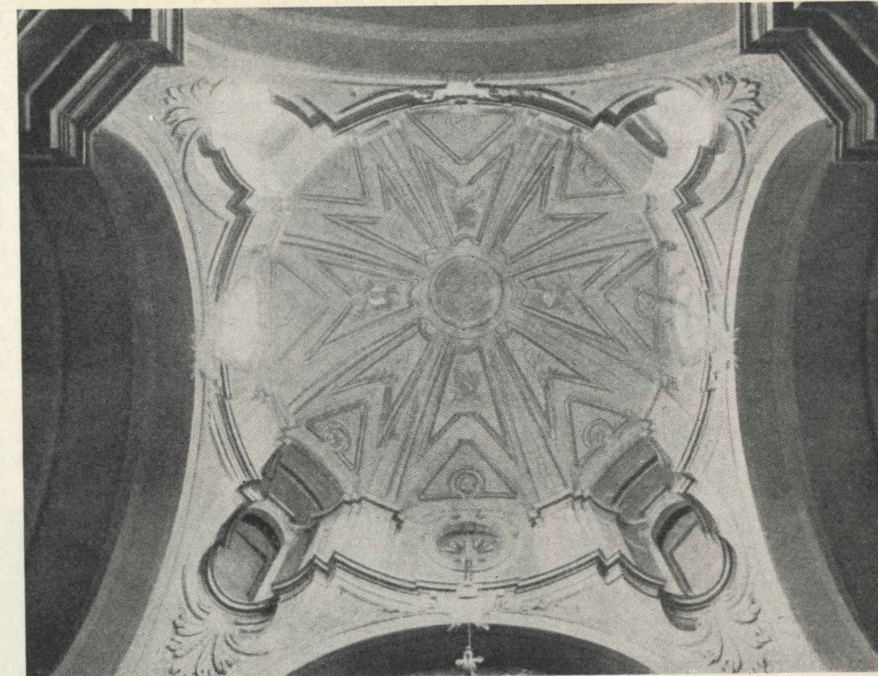


Fig. 27 - Vittone. Interno della cupola della cappella dell'Ospizio di Carignano (1749).

oggi noi intendiamo le teorie naturali. Però una concezione empirica tanto sicura, che più d'un

tecnico attuale potrà invidiarla sinceramente. E tanto più in quanto la visione strutturale era intrecciata alla visione estetica con una spontaneità di sintesi che noi oggi andiamo faticosamente riconquistando.

Leggiamo un brano a proposito della chiesa ideale LXXXII-LXXXIII:

« Leggeri forse pareranno a più d'uno i muri, de' quali composto va il corpo di questa Chiesa, e massimamente quelli, che ne formano la Cupola. D'uopo pertanto mi è qui avvertire esser mio pensiero, che vi s'impieghi in parte la pietra viva di taglio formandone legami da inserirsi a debiti intervalli, e ne' luoghi loro opportuni nella struttura a cotto; e ciò per rendere la struttura medesima idonea a reggere il peso de' materiali, e la spinta degli Archi, che sopra vi si appoggiano, senza averla ad ingrossare indebitamente con pregiudizio inevitabile non tanto delle parti inferiori, che sorregger la debbono, atteso il maggior peso, che vi si addossa; che dell'Opera stessa, che a dimostrare venendosi all'occhio maggiormente massiccia, e pesante, e d'ostacolo riuscendogli al potersi ampiamente diffondere, privo l'oc-

Fig. 28 - Vittone. Cupola di S. Maria di Piazza a Torino (1751) (dal Brinckmann).





chio lascierebbe di quella soddisfazione, che egli prova allorchando maggiore trova lo spazio a dilatarsi, e a godere della varietà degli oggetti; e minori incontra, e men frequenti gli ostacoli, che dar gliene possono impedimento ».

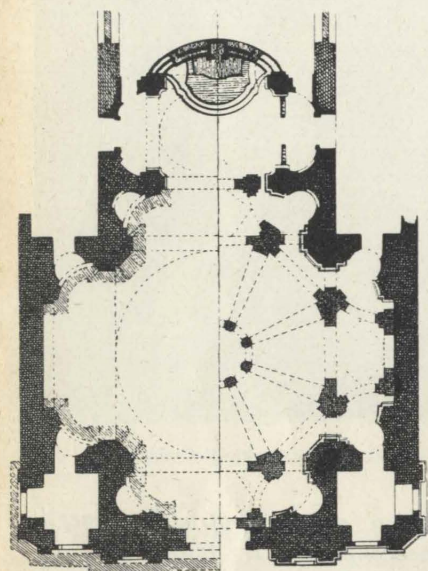


Fig. 29 - Vittone. Cupola di S. Bernardino di Chieri (1740-44).

*Azione tecnica subordinata ad un'azione estetica?*

Sì, appunto, sotto un certo aspetto, quello che abbiamo riappreso dalla lezione strutturalista d'oggi.

La fantasia oggi sta trasferendosi dall'ornato alla struttura, assumendo le strutture a protagoniste del dramma espressivo; ma però subordinando la tecnica della struttura alla vita estetica della struttura stessa (25).

Argan ha recentemente dimostrato che i due più chiari e recenti esempi di strutturalisti veramente artisti che oggi ammiriamo, Maillart e Nervi, hanno finalmente compreso che la « ricerca tecnica non è altro che ricerca formale e che quindi non può esistere contraddizione tra costruzione e architettura », come invece accadeva all'epoca di Paxton e di Eiffel,

(25) A. CAVALLARI-MURAT, *La struttura portante come architettura*, Atti e Rassegna Tecnica, agosto 1954; IDEM, *Architetture a scheletro metallico*, in « Costruzioni in acciaio », gennaio 1949.

fel, i quali « riportavano sulla loro ricerca strutturale un'esperienza formale del tutto estrinseca » e perciò erano dei falsi artisti (26).

Può adattarsi analogo ragionamento al caso delle « coperture di spazi » del Vittone?

(26) G. C. ARGAN, Pier Luigi Nervi, Milano, 1955; BELGIOIOSO, GARDELLA, MOLINO, CAVALLARI-MURAT, *Aderenza alla razionalità o alla funzionalità*, Atti e Rassegna Tecnica, 1952.

Fig. 30 - Vittone. Cupola di S. Bernardino di Chieri (1740-44).



### IL PRETESTO DECORATIVO

In verità il Vittone teoricamente la « leggiadria » intendeva come verità estrinseca alla « sodezza » ed alla « utilità »; anche se in effetti operava altrimenti.

Tra gli attributi della « leggiadria » poneva la « varietà », la « congruenza », l'« ordine », l'« adattamento ». E specialmente della congruenza, ossia delle proporzioni, aveva una sua teoria musicale sulla quale altrove ho rife-

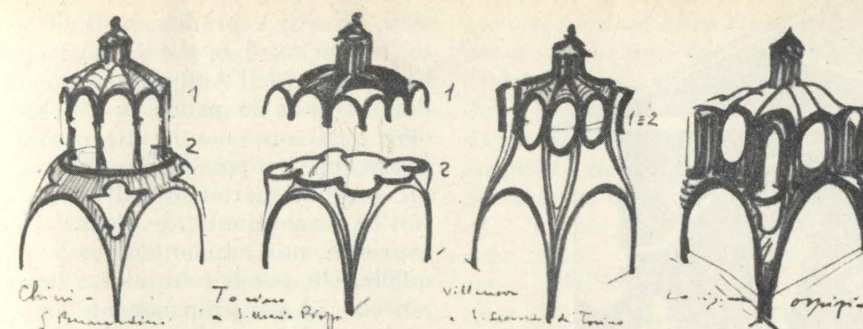


Fig. 31 - Schemi di cupole vittoniane (S. Bernardino, S. Maria di Piazza, Villanova, Carignano).

rito (27) e sull'ordine aveva delle proposte concrete in riforma degli adattamenti dei canonici ordini del Vignola (28). In altre parole il Vittone, pur ponendosi il problema della copertura di spazi, come se la pongono Nervi e Maillart, aveva da trascinarsi dietro una ornamentazione tradizionale alla quale fortemente credeva come mezzo di espressione.

Ricordiamo il significato ch'egli dava ai vari ordini, significato simbolico: « il Toscano è massiccio e semplice; il Dorico affetta propriamente a decorosa gagliardia unite la naturalezza e la gravità. L'Jonico si attiene ai termini di una contegnosa discrezione, alla delicatezza. Proprietà del Corinzio è l'essere vezzoso e gentile e del Composito il dimostrare maestà e ricchezza ».

Con tutto questo bagaglio la sintesi era ben più macchinosa di quella richiesta oggi agli strutturalisti.

Ebbene, rimeditandoci sopra, occorre concludere che la sintesi egli seppe crearla, grazie ad una sincerità, a una innata versatilità ed a una pratica sistematica eccezionali. Seppe crearsi una sintesi valida come quella raggiunta dal Borromini, dal Guarini, dal Juvarra.

Si valse dell'antica ornamentazione, e specialmente del suo significato simbolico e narrativo.

Si valse delle moderne esperienze, che direi astrattiste del Borro-

(27) A. CAVALLARI-MURAT, *Le proporzioni canoniche e l'unità delle arti nel pensiero rinascimentale e barocco specialmente tra i trattatisti dell'architettura*, Atti e Rassegna Tecnica, aprile 1952.

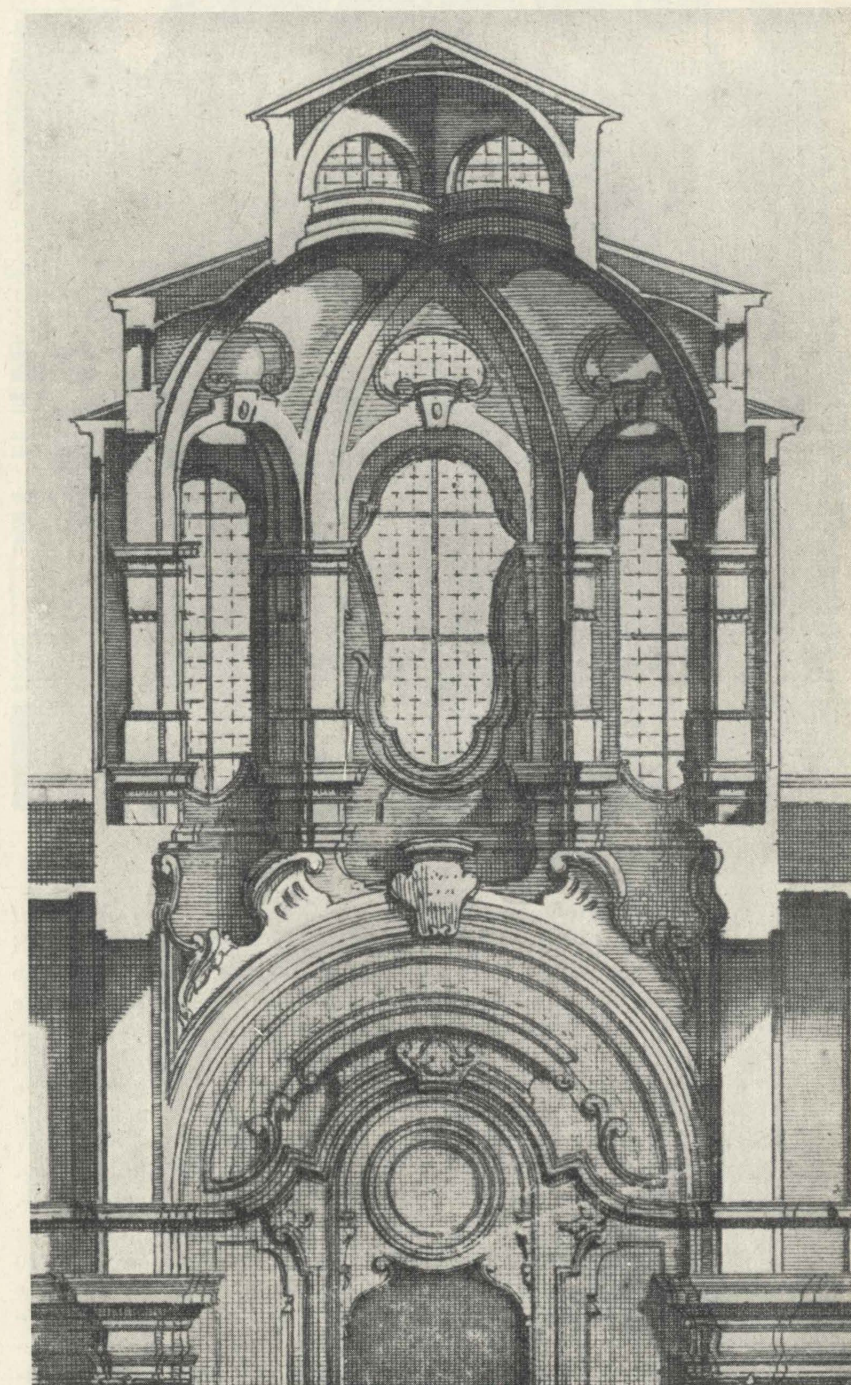
(28) M. PASSANTI, *Architettura in Piemonte*, Torino, 1945.

mini e del Guarini, perchè essi si sforzarono di cercare il modello del divino e dell'infinito architettonico nelle forme più semplificate e rigide della geometria.

Si valse, forse inconsciamente, d'una lirica della meccanica delle strutture, interpretandone il comportamento come dramma di lavoro muscolare.

Si valse delle forme architettoniche come d'una tavolozza colorata per intingere di luce lo spa-

Fig. 32 - Vittone. Particolare della Chiesa di S. Antonio Abate di Torino (1750).





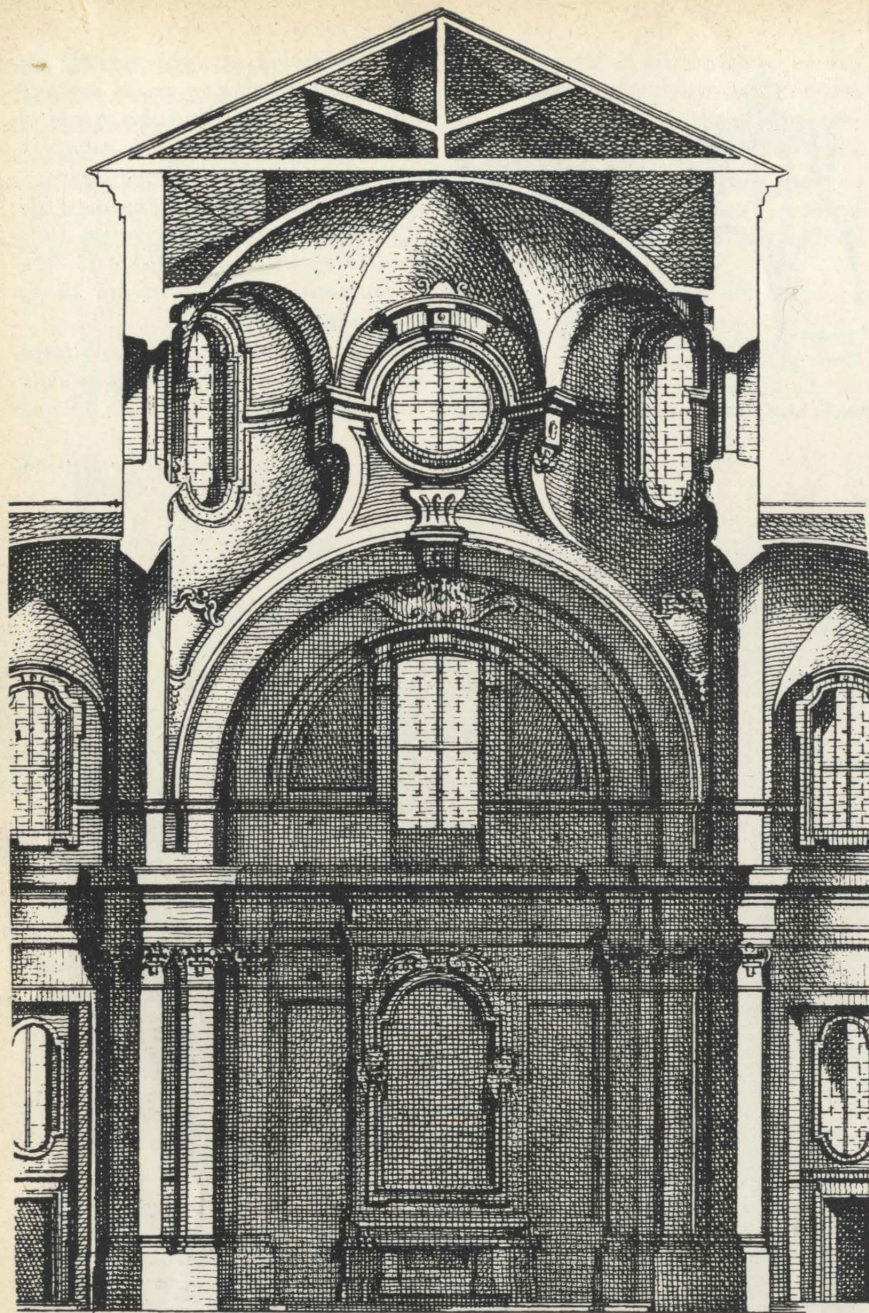


Fig. 33 - Vittone. Particolare della Chiesa del S. Cuore di Villanova Mondovì (1755).

zio, con grande parentela ideale con i contemporanei pittori, Tiepolo, Guardi, Cignaroli.

Nel libro terzo delle Istruzioni elementari, « in cui si espongono li cinque Ordini aggiustati ai diversi sentimenti di più scrittori », c'è un « discorso preliminare » che può aprirci più che altri capitoli freddamente legati a scolastica erudizione tecnica, la via alla comprensione dell'opinione estetica del Vittone. È come una confessione, nella quale il carattere di compromesso tra conformismo e riforma, tra ideali barocchi e rigorismo, ecc., viene a nudo.

Sostiene ad un certo punto il Vittone (pag. 412) « due esser i punti principali, che conviene aver di mira nella produzione delle idee; acciò queste riescano tali, che atte siano a soddisfare il voluttuoso genio dell'occhio, che è il fine, per cui s'impiegano nelle Fabbriche gli ornamenti. E sono: primo la semplicità, e naturalezza dell'origine degli oggetti in ordine a quel che rappresentano; secondo la varietà, e lo scherzo delle loro figure. In queste due cose consistono le prerogative, che di ornamento portano il nome, acciocchè riescano nella forma legiti-

timi, ed atti a produr quell'effetto, che nella di loro costituzione l'intenzione dell'Architetto pretende; servendo la prima per escludere dagli ornamenti tutte quelle figure, che troppo facilmente venir possono partorite dall'umano tutt'or vaneggiante, e licenzioso capriccio, non ammettendo se non quelle, che per la naturalezza loro possono ad essi propriamente convenire; e la seconda per sbandire dagli ornamenti stessi la troppo grande semplicità, e rustichezza ».

« Semplicità e naturalezza » unitamente a « varietà e scherzo » sarebbero dunque in sintesi le aspirazioni artistiche del Vittone, gran « produttore di idee », « atte a soddisfare il voluttuoso genio dell'occhio ».

Sono aspirazioni evidentemente contrastanti, ed il Vittone se ne rendeva perfettamente conto; ma nel contempo sapeva che l'arte non sta in un monocorde atteggiamento, bensì in un dialettico intrecciarsi e talora comporsi di questi due rivoli dell'invenzione estetica.

« Per ben conoscere questa verità, e meglio accertarsi della forza, che in sè hanno questi Principj, giova osservare le Opere de' più antichi poco allo scherzo intenti Architetti, quali fra gli altri furono Vitruvio, Alberti e Serlio, e de' più licenziosi, e meno della naturalezza amici moderni, quali si dimostrarono il Cavalier Borromino, ed il Padre D. Guarino, quelle confrontando colle opere del Vignola, del Buonarroti, del Cavalier Bernino, di Carlo Fontana, e di tanti altri valenti Architetti, ch'esatti si resero nell'osservanza di tali Principj: onde facil cosa sarà il rendersi persuaso esser questi i due cardini, su i quali nella composizione degli ornamenti librar si devono i pensieri dell'Architetto ».

Il concetto dialettico è ulteriormente precisato dal Vittone; e la sua dialettica giustificata in una esigenza di perenne rinnovamento delle forme « Perchè in oltre poi sono le composizioni d'Architettura suscettibili di freddezza, e vivacità, di regolarità, e disordine, così fa di mestieri d'un talento, che non riposando su ogni apparente bellezza, sappia rendersi avvezzo a nulla ammetter per buono

se non se esaminato al peso della Critica, e della ragione. Deve per tanto il genio dall'Architetto esser libero, e per quanto bene possano aver pensato, e saviamente nelle cose loro operato gli preandati valenti Architetti, non deve credersi, che colpito abbiano in tutto il meglio: onde rimasto ne sia attraversato a' successori loro l'adito a migliori produzioni. No non v'ha ragione, che ci persuada, che migliorare in qualche modo non si possano i loro pensieri; no non è credibile, che il fonte dell'invenzione chiuso trovisi per li nuovi Moderni, e loro Posterì,...

Il progressismo del Vittone non è però rivoluzione; la rivolta c'era stata, contro un rigorismo classicista, all'epoca del Borromini e del Guarini, rivolta echeggiante quella del Caravaggio contro i Carracci. E, nonostante il parer contrario del Nostro, Borromini e Bernini ambedue alimentavano senza ulteriore drammaticità l'ambiente rococò e metastasiano del Settecento. Il De Logu riporta in proposito un parere di Argan: il Vittone « attraverso la duplice esperienza del Guarini e del Juvarrà può giungere ad intendere la fondamentale unità di quelle posizioni divergenti » (29).

Lui ed i suoi coevi migliori (italiani della valle del Tevere, italiani della valle del Po, austriaci e bavaresi) misero in atto i più riposti segreti dell'effetto architettonico, come i colleghi pittori e scultori. « Benchè lasciassero liberamente entrare la luce come mai prima — dice il Giedion a proposito del tardo barocco germanico — mediante questa perfetta unità delle arti essi mantennero una forza mistica di suggestione. Essi seppero utilizzare la luce naturale non meno brillantemente il più estroso regista teatrale sa oggi usare luci della ribalta e proiettori ».

Io direi più semplicemente Juvarrà e Vittone e Neumann seppero esprimersi quasi impressionisticamente come Tiepolo e Guardi con un concetto della luce che non è lo stesso avuto da Borromini e Guarini e Caravaggio

(29) G. DE LOGU, *L'architettura italiana del Seicento e del Settecento*, ediz. Nemi, Firenze, 1935.

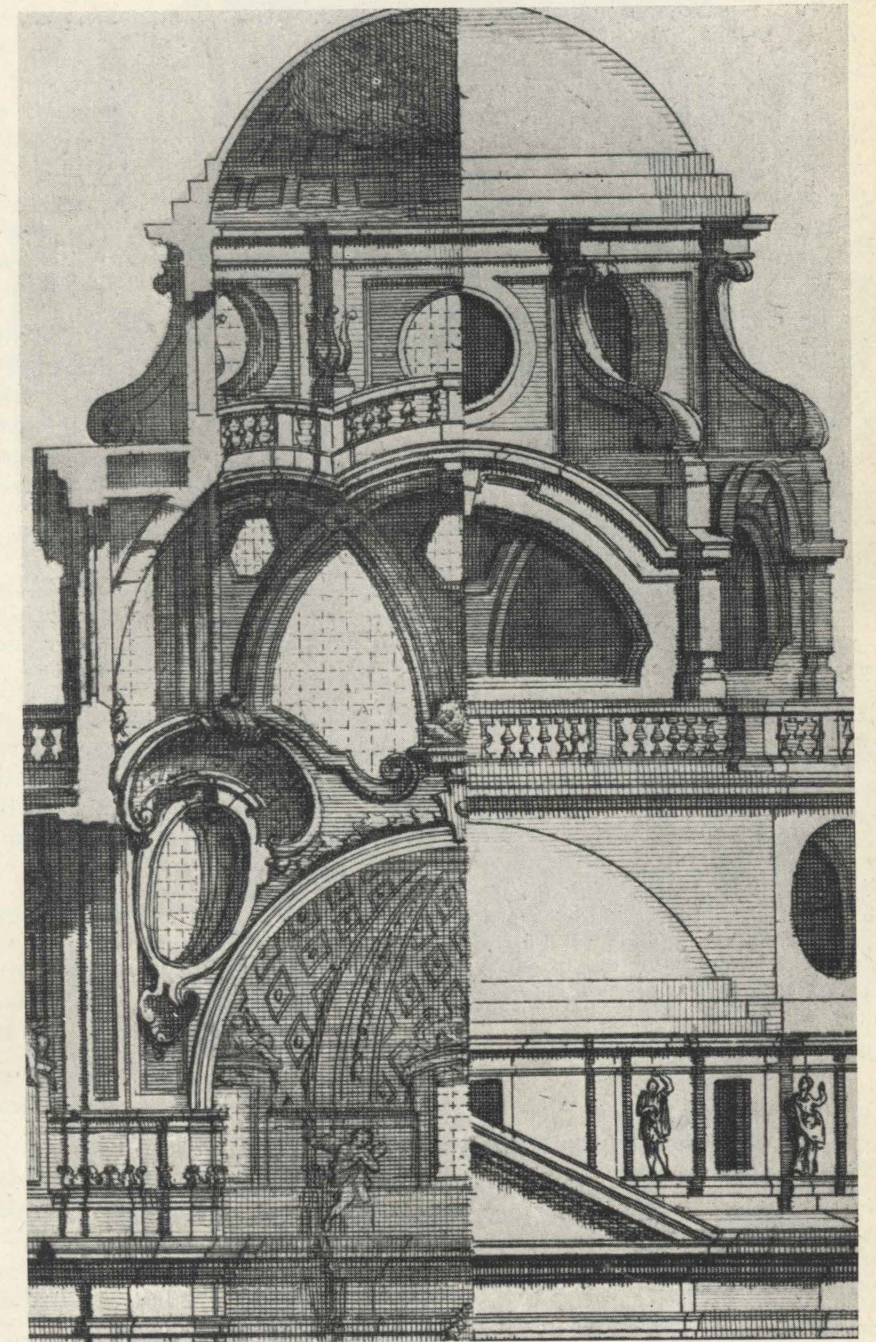
appartenenti ad altro clima. L'impressionismo anticipato del Settecento, è però in parte derivato dalla proficua rivoluzione di quei secentisti. Ma soprattutto da quei secentisti gli architetti rococò appresero un'altra grande lezione, e da ottime staffette, la proiettarono oltre, verso di noi: quel senso dell'infinito spaziale ottenuto con mezzi puramente architettonici, geometrici e strutturali, che sono le piattabande, gli archi, le volte. Segni anche questi di un

linguaggio artistico che oggi a noi esprime di più dei linguaggi simbolici della tradizione rinascimentale. Forse perchè nel barocco c'è la radice del romanticismo, e noi siamo ancora dei romantici.

Se Zevi ha potuto dire che lo spazio di Wright è barocco (30), è cioè « uno spazio in cui il punto di vista impone un dinamismo, non comprendendo tutta la visione » insieme, è perchè i nostri ar-

(30) ZEVI, *Neutra*, Milano, 1953.

Fig. 34 - Vittone. Chiesa ideale LXXXI.





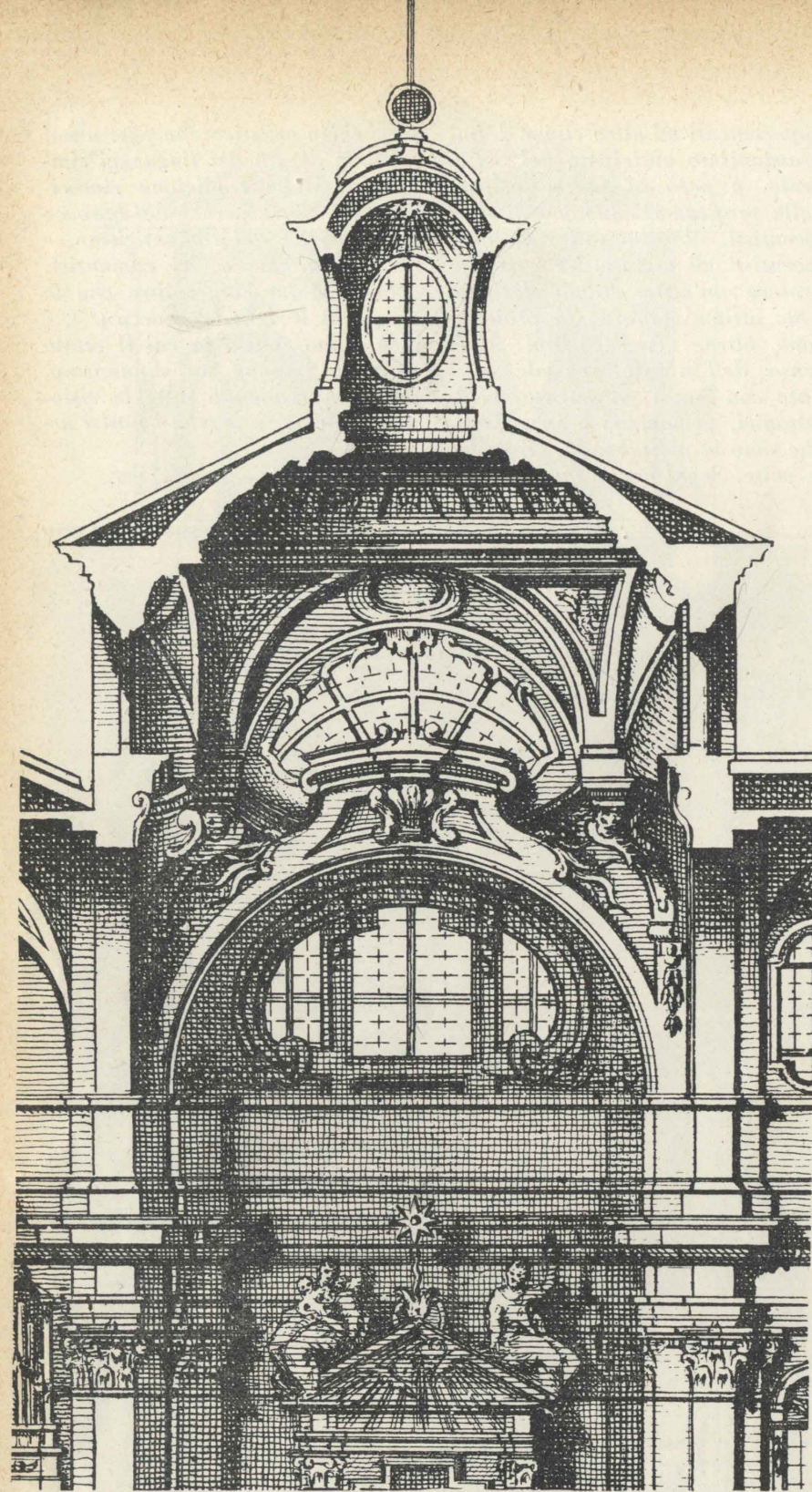


Fig. 35 - Vittone. Chiesa ideale LXXV.

chitetti barocchi e rococò hanno messo a nudo uno schema visivo che è nella realtà artistica caricandone i caratteri ed idealizzandolo.

Il Vittone è tra quegli scopritori. Ed io lo metterei in primo piano, in ciò confortato dall'esempio del Brinckmann, che del Settecento piemontese disse doversi considerare non solo come espressione dell'arte locale, ma come importantissima fase e magari « epilogo » dell'architettura barocca europea <sup>(31)</sup>.

Mi persuade molto questo concetto che l'architettura piemontese del Settecento sia un epilogo.

Guarini e Borromini gettano semi; Juvarra e Fontana sviluppano foglie e fiori; ma Vittone e Neumann e Hildebrandt sono i frutti, pronti per la vendemmia.

Una vendemmia corta, però, perchè già urge il neo-classicismo, e ciò che altri stili poterono realizzare in lunghi periodi di anni, il rococò deve affrettarsi a maturare in pochi decenni.

Il Vittone sembra quasi avvertire questa necessità di bruciare le tappe.

Quell'archiviare idee anche arbitrarie e non realizzate, su una raccolta di incisioni; quell'indagare se vi siano di una premessa strutturale e decorativa possibilità di derivazione e di novità; quel ricercare oltre che nella prassi nella teoria filosofica il motivo ragionato della « leggiadria »; quella fede nelle analogie tra armonie architettoniche ed armonie musicali; quella vivezza di immagini simboliche che sa resuscitare dalla ornamentazione romana e rinascimentale; tutti questi fatti sono sintomi di una esigenza di misurare e valutare il linguaggio del proprio tempo prima che altri linguaggi vengano a sostituirsi.

Nella casistica sistematica delle visioni vittoniane, nelle quali una tecnica ispirata poeticamente ha saputo trasformarsi in decorazione e nella quale una tradizione formale ha potuto riconquistare la sua iniziale espressione meccanica, io vedrei proprio una esigenza di concludere e di riassumere in fretta, prima che fosse troppo tardi, come in un dramma che vuole il suo « epilogo » succoso.

Augusto Cavallari-Murat

<sup>(31)</sup> A. E. BRINCKMANN, *Parole agli studiosi torinesi*, in Bollettino della Soc. Piemontese d'Archeologia e Belle Arti, 1930; IDEM, *Giotto bis Juvarra, ewige Werte italienischer Kunst*, Hamburg, 1940. « Il Vittone in queste costruzioni delle quali la maggior parte si trova nei piccoli centri della campagna, ha sintetizzato l'opera del Guarini e del Juvarra, facendola progredire. La forza delle sue

concezioni architettoniche; la capacità di realizzarle in modo evidente ed infine la non meno importante arditezza delle sue costruzioni in cotto, lo rendono pari ai più grandi architetti barocchi italiani ». Vedi anche C. BBICARELLI, *B. A. Vittone architetto piemontese del secolo XVIII*, in « La Civiltà Cattolica », Roma, 5 novembre 1921; IDEM, *L'influenza di Roma su l'architettura barocca in Piemonte*, ibid., 1° novembre 1930.

# Teorie ed ipotesi sulla combustione nei motori a carburazione

L'ing. Carlo Arneodo, dopo aver definito alcuni termini riguardanti l'argomento trattato, espone l'orientamento scientifico attuale circa l'interpretazione della detonazione, le preaccensioni, le accensioni non controllate.

## 1. - Premessa.

Per riuscire più chiari nella nostra esposizione, definiamo, seguendo il C.R.C. americano, i termini più importanti:

**Combustione normale:** per combustione normale intendiamo una reazione esotermica che è iniziata soltanto dalla scintilla della candela e in cui il fronte di fiamma muove attraverso la camera di combustione in modo uniforme e moderata velocità. In questo fenomeno non vi è una repentina liberazione di energia nè vi sono altre fonti di accensione (depositi carboniosi, candele o valvole surriscaldate o altre parti calde). Una certa ruvidezza di funzionamento (associata ad alti carichi) nonchè cedimenti elastici delle parti meccaniche possono accompagnare la combustione normale.

**Combustione anormale:** la combustione anormale può essere suddivisa in: a) detonazione, b) accensione non controllata; riguardo a quest'ultima si possono ancora distinguere: accensione non controllata con detonazione, accensione non controllata senza detonazione, accensione susseguente, preaccensione distruttiva.

**Detonazione:** battito metallico regolare, ripetibile e percepibile uditivamente; aumentando l'anticipo dell'accensione diviene più forte e viceversa; provoca quando oltrepassa una certa intensità una perdita di potenza.

**Accensione non controllata con detonazione:** detonazione preceduta da accensione provocata da un punto caldo; non è controllabile con l'accensione; può essere continua o no; uditivamente può dar luogo a colpi secchi per lo più isolati (wild ping).

**Accensione non controllata senza detonazione:** reazione iniziata da un punto caldo che non conduce alla detonazione; uditivamente può manifestarsi con rumori sordi dovuti probabilmente a vibrazioni di parti meccaniche (rumble).

**Accensione persistente:** continuazione della combustione nel motore dopo la esclusione della scintilla (running on).

**Accensione non controllata distruttiva:** accensione innescata da un punto caldo che si manifesta in istanti sempre più anticipati del ciclo; può produrre danni e rotture meccaniche specialmente quando si manifesta in un solo cilindro, che viene trascinato dagli altri.

Una trattazione esauriente della combustione nei motori a carburazione deve spiegare i seguenti fatti sperimentali:

- a) innanzi tutto l'inizio e la propagazione della reazione normale;
- b) la detonazione;
- c) la combustione non controllata: preaccensione, accensione susseguente ecc. nelle loro varie forme.

I tre punti come vedremo, non sono che tre aspetti differenti d'uno stesso problema, in quanto la soluzione completa di uno implica quella degli altri.

La mole di dati sperimentali da interpretare è vastissima; di essi sono di grande importanza:

a) la constatazione che una miscela di aria-carburante, in rapporti vicini allo stechiometrico, se rapidamente compressa (a pressioni dell'ordine di 10, 15 kg/cm<sup>2</sup>) esplosa senza altro intervento esterno, dopo trascorso un certo periodo di tempo (pochi centesimi di secondo) dalla fine della compressione. È il fenomeno della autoaccensione;

b) il fatto che una miscela aria-carburante, in rapporti vicini allo stechiometrico, può parzialmente reagire a temperature relativamente basse (200-300° con lieve o anche nulla liberazione di energia, producendo composti che influenzano fortemente il proseguimento della reazione stessa (preaccensioni).

Le anomalie della combustione, detonazione e accensione non controllata possono essere interpretate con la autoaccensione e le preaccensioni in modo da ricondurle al problema della combustione normale; quest'ultimo, specialmente dal punto di vista chimico è però ben lungi dall'essere risolto.

## 2. - La detonazione.

Il fatto che una miscela aria-combustibile in giusto rapporto una volta compressa si autoaccenda trascorso un periodo d'induzione suggerisce il seguente meccanismo per la detonazione:

L'accensione e la propagazione della fiamma in un cilindro funzionante in condizioni di detonazione avvengono, in una prima parte, del ciclo normalmente.

Poichè la combustione è graduale accadrà che una parte della miscela non ancora bruciata venga compressa dall'espansione di quella che ha già reagito; se detta parte della carica brucia prima che



sia trascorso il periodo d'induzione la combustione procede normalmente; se però il tempo d'induzione è particolarmente breve, può accadere che una certa quantità di miscela, generalmente dalla parte opposta della candela, si autoaccenda prima di essere raggiunta dalla fiamma: la pressione sale

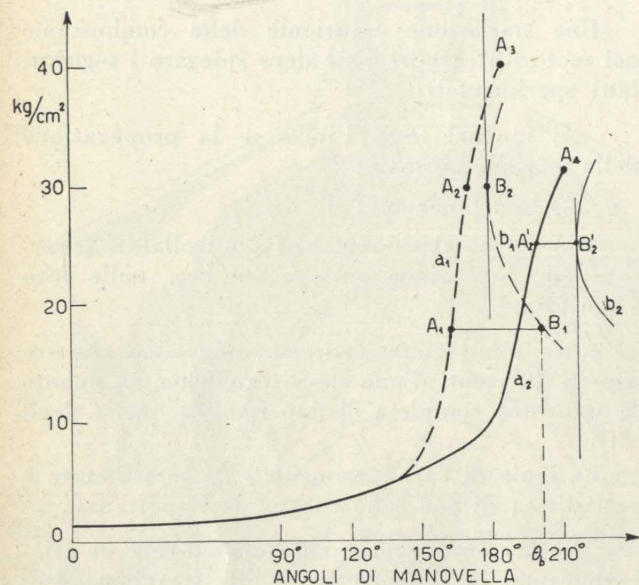


Fig. 1.

repentinamente, il motore detona. Una conferma intelligente e brillante è fornita da un lavoro di Deublein (1). Si porti in un diagramma fig. 1 (dedotta da calcoli relativi a un monocilindro alesag. 160 mm, corsa 190 mm, cil. 3,82, combus. n-eptano, 1500 giri al l', rapp. di comp. 1:5) in funzione dell'angolo di manovella l'andamento della pressione nel cilindro, curve a<sub>1</sub> e a<sub>2</sub> (relative a due differenti valori dell'anticipo all'accensione, e calcolate analiticamente).

Dalle stesse si passi alle curve b<sub>1</sub> e b<sub>2</sub> aggiungendo alle ascisse delle curve « a » segmenti come A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> che rappresenta il tempo d'induzione d'una miscela nelle condizioni di pressione e temperatura del punto A<sub>1</sub>. Le curve che danno l'andamento della pressione durante la combustione terminano nei punti A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub> corrispondenti all'istante in cui tutta la carica è bruciata; i punti A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub> sono anch'essi calcolati con formule teoriche. Il significato delle curve « b » è ovvio: ad es. la miscela ancora incombusta nel punto A<sub>1</sub>, autoaccenderebbe quando la manovella ha raggiunto l'angolo θ<sub>B</sub> se prima non fosse raggiunta dalla fiamma.

Consideriamo la coppia di curva a tratti ed esaminiamo le possibilità di detonazione a partire da un punto qualsiasi al disotto di A<sub>2</sub>, per es. A<sub>1</sub>; man mano che da A<sub>1</sub> ci avviciniamo ad A<sub>2</sub> le condizioni della miscela nei riguardi dell'auto-

(1) DEUBLEIN, *Forschung auf dem Gebiete des Ingenieurwesens*, 1949.

accensione divengono sempre più critiche in quanto i punti corrispondenti da B<sub>1</sub> a B<sub>2</sub> sono sempre più anticipati nel tempo; oltrepassato B<sub>2</sub> i punti della b<sub>1</sub> si spostano verso destra, cioè ritardano; il punto da considerare per esaminare le possibilità di detonazione è pertanto A<sub>2</sub> (corrispondente al punto di tangenza alla b<sub>1</sub>).

Nel caso della coppia a<sub>1</sub> b<sub>1</sub> si avrà effettivamente detonazione in quanto il punto B<sub>2</sub> è anticipato rispetto ad A<sub>3</sub>, ed essa sarà causata dall'autoaccensione della miscela rimasta ancora incombusta all'istante corrispondente a B<sub>2</sub>. Per la coppia a<sub>2</sub> b<sub>2</sub> il punto da considerare è A'<sub>2</sub>; per essa non è possibile la detonazione in quanto B'<sub>2</sub> risulta posticipato rispetto ad A<sub>4</sub>.

Se come misura dell'intensità viene presa la quantità di miscela rimasta incombusta all'istante corrispondente all'autoaccensione moltiplicata per l'energia chimica in kcal/kgmol i risultati così ottenuti mostrano una buona concordanza con quelli sperimentali.

### 3. - Accensioni non controllate.

Il fenomeno della accensione non controllata è nettamente distinto, almeno nei suoi effetti esteriori, dalla detonazione; per la prima si tratta di un fronte di fiamma iniziato da un punto differente dalla candela, ma il cui carattere è all'incirca uguale a quello innescato dalla scintilla, mentre la seconda nasce dalla degenerazione di una combustione normale.

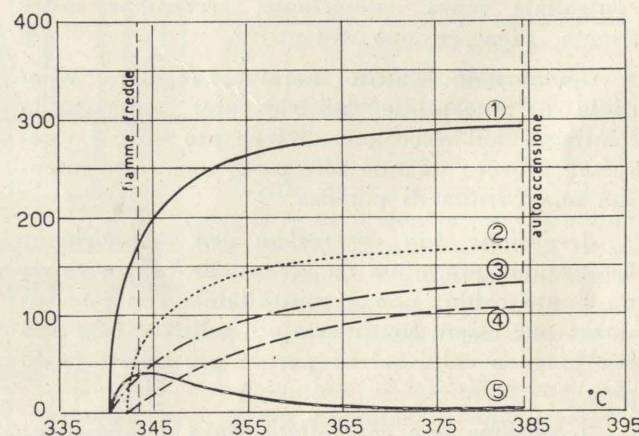


Fig. 2.

In ordinate: concentrazione in millimole per mole di n-eptano.  
In ascisse: temperatura massima del ciclo.

- (1): aldeidi superiori e chetoni.
- (2): formaldeide.
- (3): non saturi.
- (4): perossido d'idrogeno.
- (5): perossidi organici.

Circa la spiegazione più intima del meccanismo delle accensioni non controllate, se cioè si tratti di un fenomeno analogo, come cinetica chimica, a quello della accensione a scintilla la cosa sembra probabile ma non certa. Se si confrontano i valori del numero di cumene (assunto come in-

dice della resistenza alla preaccensione) (2) con i valori dell'energia minima di accensione (3) si può constatare una correlazione abbastanza stretta:

|                    | numero di cumene | energia minima di accensione joule 10 <sup>-4</sup> |
|--------------------|------------------|---|
| isottano           | 100              | 13,5  |
| etere isopropilico | 92               | 11,4  |
| acetone            | 78               | 11,5  |
| diisobutilene      | 50               | 9,6   |
| benzene            | 31               | 5,5   |

Per spiegare le differenze si pensi che la scintilla ha sulla miscela degli effetti non solamente termici ma anche elettrici, mentre nel caso del punto caldo la accensione avviene per via puramente termica.

Vi sono Autori che ritengono al contrario che la preaccensione sia nel suo intimo della stessa natura della detonazione, che cioè lo strato di carica immediatamente adiacente al punto caldo si autoaccenda dopo un periodo d'induzione; in favore di quest'ultima ipotesi sta il benefico effetto del piombo tetraetile analogo seppur non così marcato, come per la detonazione.

Per comprendere la natura delle accensioni non controllate può essere di notevole aiuto lo studio accurato della accensione persistente. A questo riguardo Capetti e Peracchio (4) sperimentando con un monocilindro raffreddato ad aria hanno constatato che fra l'inizio della prima accensione susseguente e il distacco della accensione comandata possono intercorrere, a seconda del carburante e del rapporto di compressione, parecchi cicli (indugio) senza accensione; gli Autori ritengono che nel caso sperimentato l'accensione persistente sia dovuta ad autoaccensione di parte della carica arricchitasi durante i cicli a vuoto di prodotti prede-tonanti.

### 4. - Le preazioni.

Dai paragrafi precedenti è emersa l'importanza per la spiegazione della detonazione e delle accensioni non controllate, del fenomeno della autoaccensione. Per intendere quest'ultima è necessario ricorrere all'ipotesi di preazioni (la cui esistenza è stata d'altronde largamente provata), cioè reazioni che avvengono nella miscela aria-carburante a temperature relativamente basse e che producono sostanze che raggiunta una certa concentrazione degenerano provocando l'autoaccensione della carica. Esperimenti hanno mostrato come (5) le preazioni più pericolose dal punto di vista della

(2) DOWNS e PIGNEGUY, *Institution of Mechanical Engineers. Proceedings*, 1950-51.

(3) ARNEODO C., *Ricerche sulla combustione nei motori a carburazione*, Atti e Rassegna Tecnica, 1955.

(4) CAPETTI e PERACCHIO, A.T.A., *Ricerche*, 1955.

(5) Vedi ancora la nota dell'Autore di cui a (3).

detonazione siano quelle che avvengono sotto i 280° e che esse sono pressochè termicamente neutre.

Uno schema generale di ossidazione degli idrocarburi può (6) essere il seguente

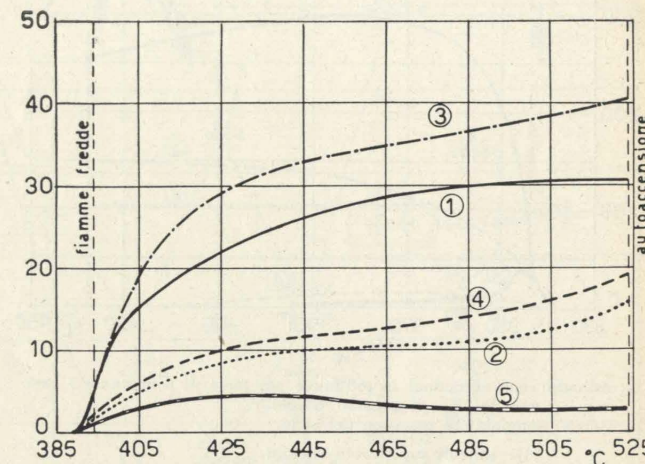


Fig. 3.

In ordinate: concentrazioni in millimole per mole di iso-ottano.  
In ascisse: temperatura massima del ciclo.

- (1): aldeidi superiori e chetoni.
- (2): formaldeide.
- (3): non saturi.
- (4): perossido d'idrogeno.
- (5): perossidi organici.

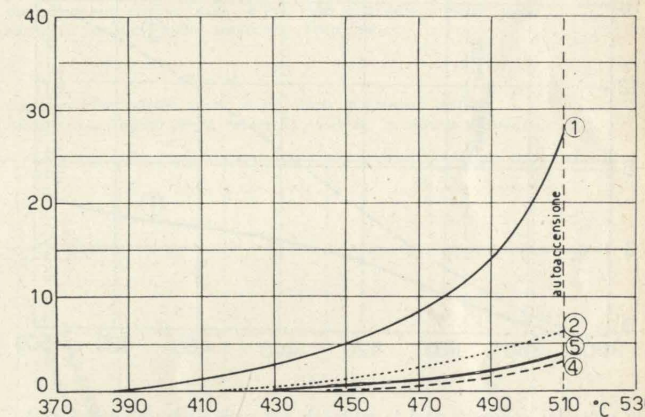
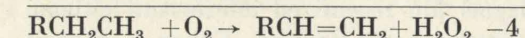
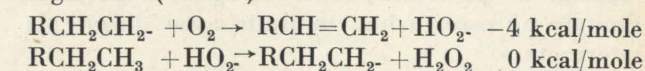


Fig. 4.

In ordinate: concentrazioni in millimole per mole di diisobutilene.  
In ascisse: temperatura massima del ciclo.

- (1): aldeidi superiori e chetoni.
- (2): formaldeide.
- (3): non saturi.
- (4): perossido d'idrogeno.
- (5): perossidi organici.

Fra gli schemi di reazione proposti citiamo il seguente: (Wilson)



(6) PAHNKE - COHEN e STURGIS, *Industrial and Engineering Chemistry*, 1954.



e quest'altro di Walsh: (7)

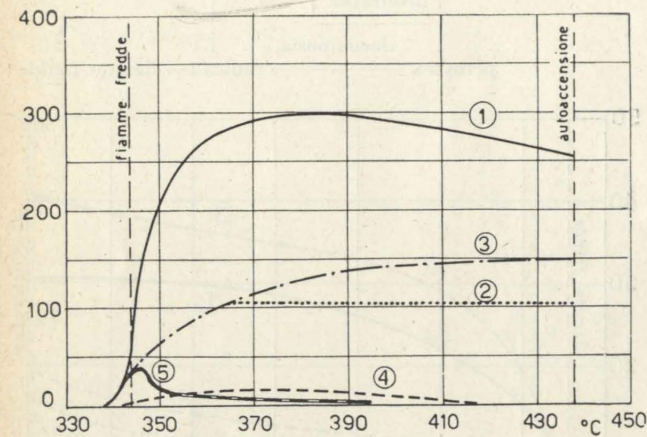
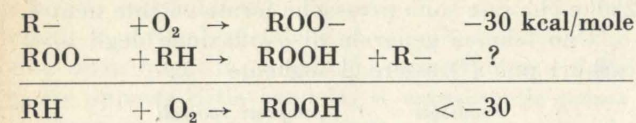


Fig. 5.

In ordinate: concentrazioni in millimole per mole di n-eptano + 3 cm<sup>3</sup> per gallone di piombo tetraetile.  
In ascisse: temperature massime del ciclo.

- (1): aldeidi superiori e chetoni.
- (2): formaldeide.
- (3): non saturi.
- (4): perossido d'idrogeno.
- (5): perossidi organici.

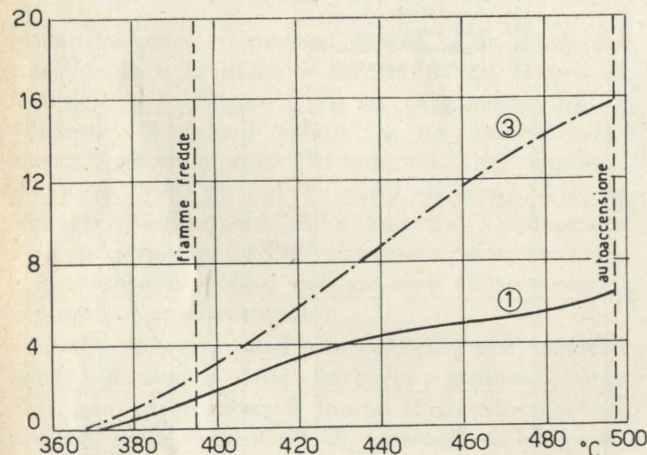


Fig. 6.

In ordinate: concentrazioni in millimole per mole di iso-ottano + 3 cm<sup>3</sup> per gallone di piombo tetraetile.  
In ascisse: temperatura massima del ciclo.

- (1): aldeidi superiori e chetoni.
- (2): formaldeide.
- (3): non saturi.
- (4): perossido d'idrogeno.
- (5): perossidi organici.

Purtroppo la chimica non possiede i mezzi per accertare direttamente quali siano i passaggi delle reazioni di precombustione. Ci si deve pertanto limitare ad osservazioni indirette assai difficili da interpretare.

Fra i lavori più recenti ed interessanti citiamo le analisi ottenute da Panhke, Cohen e Sturgis

(7) Walsh. Trans. Faraday Soc., 1947.

riguardanti la composizione della miscela aria-carburante allo scarico di un motore tipo C.F.R. trascinato e senza accensione nelle seguenti condizioni di funzionamento:

|                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| rapporto aria/carburante            | stechiometrico |
| giri al minuto                      | 1800           |
| rapporto di compressione            | da 4 a 18      |
| temperatura acqua di raffreddamento | 100°           |
| temperatura aria all'aspirazione    | 121            |

Nelle figg. da 2 a 6 in ordinate sono le percentuali delle sostanze trovate allo scarico espresse in millimole per mole di carburante e relative a n-eptano, isottano, diisobutilene, n-eptano + piombo tetraetile, isottano + piombo tetraetile; in ascisse sono le temperature massime del ciclo, variate mutando il rapporto di compressione, e calcolate analiticamente con le formule della termodinamica.

Da esse si può constatare che:

a) i prodotti delle prereazioni dell'n-eptano sono simili a quelli dell'isottano, ma in copia assai maggiore;

b) le fiamme fredde (rilevate con cellula fotoelettrica e finestra di quarzo) appaiono contemporaneamente alla decomposizione dei perossidi organici;

c) il diisobutilene non dà luogo a fiamma fredda e dimostra un meccanismo diverso di ossidazione dall'n-eptano e isottano;

d) il benzene non presenta alcun prodotto di prereazione (affermazione degli Autori) e l'autoaccensione della miscela nel motore trascinato ha luogo improvvisamente quando il rapporto di compressione ha raggiunto un valore critico;

e) l'aggiunta di piombo tetraetile all'n-eptano ha come effetto di annullare quasi il perossido di idrogeno, ma non i perossidi organici;

f) l'aggiunta di piombo tetraetile all'isottano elimina pressochè completamente tutti i perossidi e la formaldeide.

Secondo la fig. 2 il perossido d'idrogeno sembra provenire dalla decomposizione dei perossidi organici.

Le reazioni lente di ossidazione degli idrocarburi sono fortemente influenzate dalla presenza di catalizzatori: esse stesse hanno un carattere nettamente autocatalitico in quanto i prodotti intermedi, perossidi aldeidi, ecc. che sono presenti in quantità minime accelerano in modo rilevante l'evolversi della stessa. Si conoscono altri catalizzatori positivi oltre a quelli formati dalla reazione stessa, tra essi il più efficace è il perossido di azoto. Di importanza ben maggiore sono i catalizzatori negativi dei quali il più usato, perchè il migliore, è il piombo tetraetile. La sua aggiunta alle benzine in percentuali non superiori al 2 o 3 per mille

permette di aumentare il rapporto di compressione utile, fino ad ottenere miglioramenti nella potenza del 40-50 %.

Nonostante esso sia conosciuto fino dal 1920 (Midgley) il meccanismo del suo intervento non è affatto stabilito. Pare accertato, sia mediante estrazioni di campioni di gas, sia mediante l'osservazione di fenomeni collegati (andamento della pressione durante la fase precedente all'autoaccensione) che esso non agisca finché non sia decomposto; Chamberlain e Walsh ritengono che esso operi sotto forma di ossido di piombo più che di piombo metallico. Cornelius e Caplan (8) hanno sperimentato con un monocilindro con accensione posticipata oltre il punto morto superiore, rilevato l'andamento delle pressioni nella fase di precombustione di due miscele aventi lo stesso numero di ottano, una delle quali ottenuta con riferimenti primari (n-eptano e isottano) più piombo tetraetile e la seconda con soli riferimenti primari.

Con la miscela etilata lo sviluppo di energia, che si manifesta in un aumento di pressione, è assai maggiore che per l'altra.

Ciò suggerirebbe l'idea che il piombo tetraetile più che inibire le reazioni di precombustione ne permette lo svolgimento ritardando invece l'autoaccensione.

L'osservazione delle figg. 2..6 con composti etilati e no, suggerisce di modificare l'ipotesi precedente nel senso che il piombo tetraetile permette sì lo svolgimento di buona parte delle prereazioni ma inibisce alcune che hanno un particolare effetto prodetonante.

Per lo studio delle prereazioni possono essere di notevole aiuto esperimenti con additivi speciali, anche senza immediato interesse pratico; in questo ordine di idee Round e Caplan hanno aggiunto alla miscela del freon12 (dicloro-

(8) CORNELIUS e CAPLAN, S. A. E. Quart. Trans., 1952.

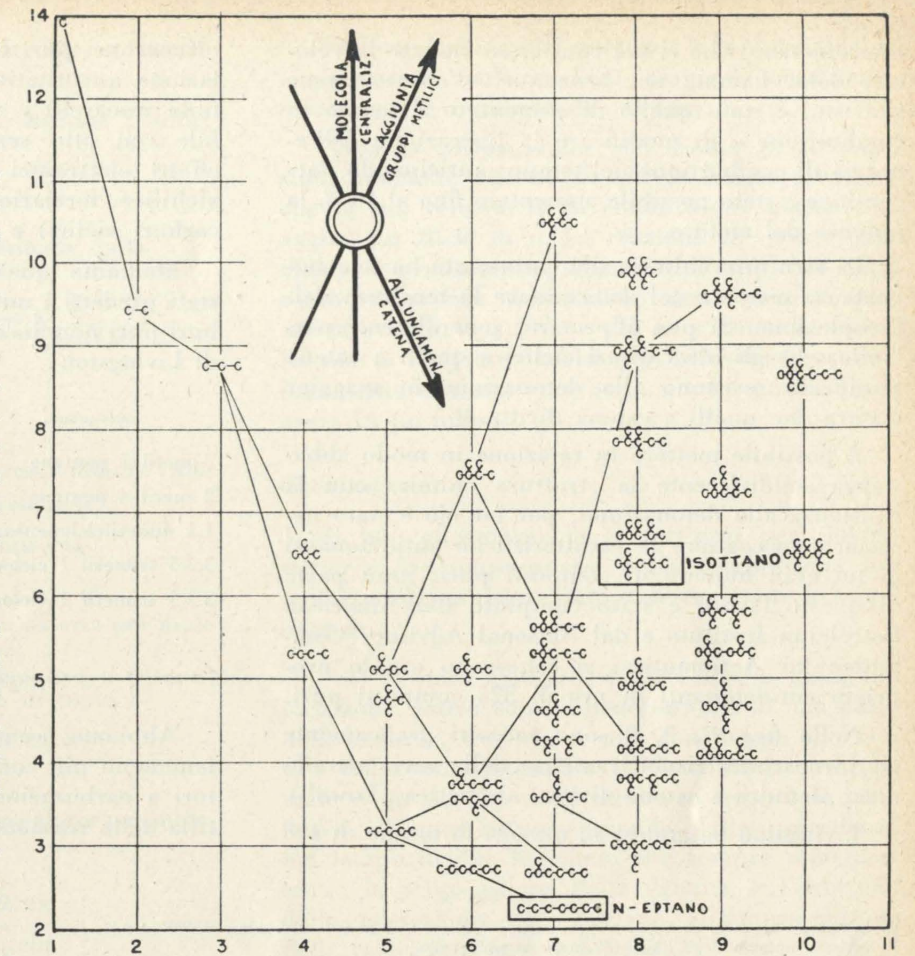
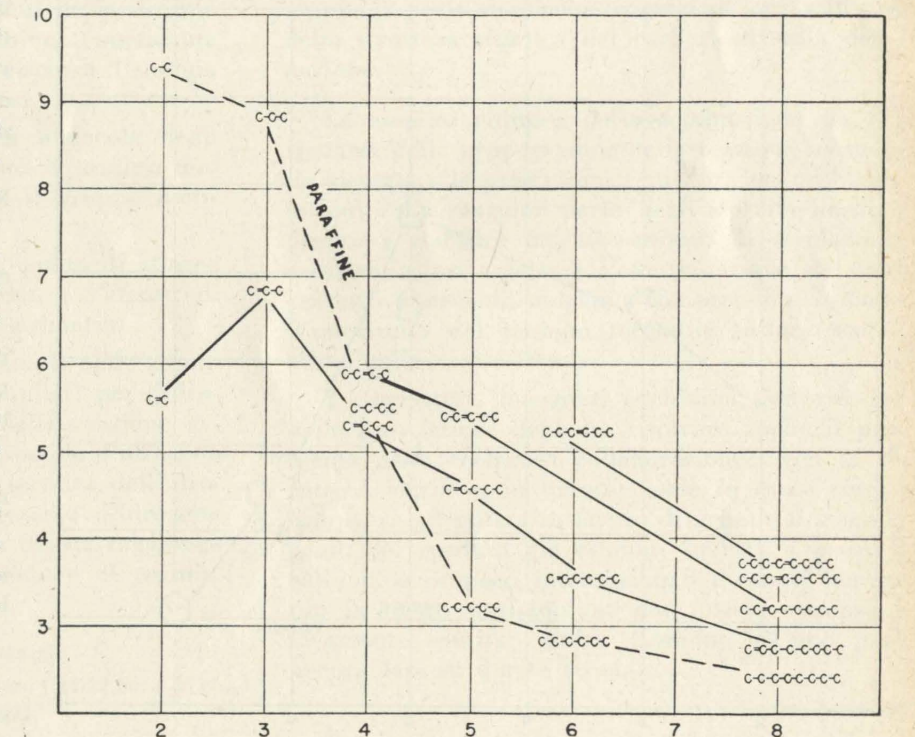


Fig. 7.

In ordinate: rapporto di compressione critico (mot. A.P.I. 600 giri/min.; 350°F aspir.).  
In ascisse: numero degli atomi di carbonio nella molecola (Paraffine).

Fig. 8.

In ordinate: rapporto di compressione critico (mot. A.P.I. 600 giri/min.; 350°F).  
In ascisse: numero degli atomi di carbonio nella molecola (Olefine a catena diritta).





fluorometano) che si era constatato ridurre la velocità della fiamma nei bruciatori; l'effetto, come previsto, è stato quello di aumentare il tempo di combustione e di modificare la liberazione dell'energia di combustione nel tempo; anticipando l'accensione è stato possibile aumentare fino al 10 % la potenza del motore.

La struttura chimica del carburante ha una importanza estrema nel determinare la tendenza dell'ossidazione. Si può affermare, generalmente parlando, che gli idrocarburi ciclici e quelli a catena ramificata resistono alla detonazione in maggior misura che quelli a catena diritta.

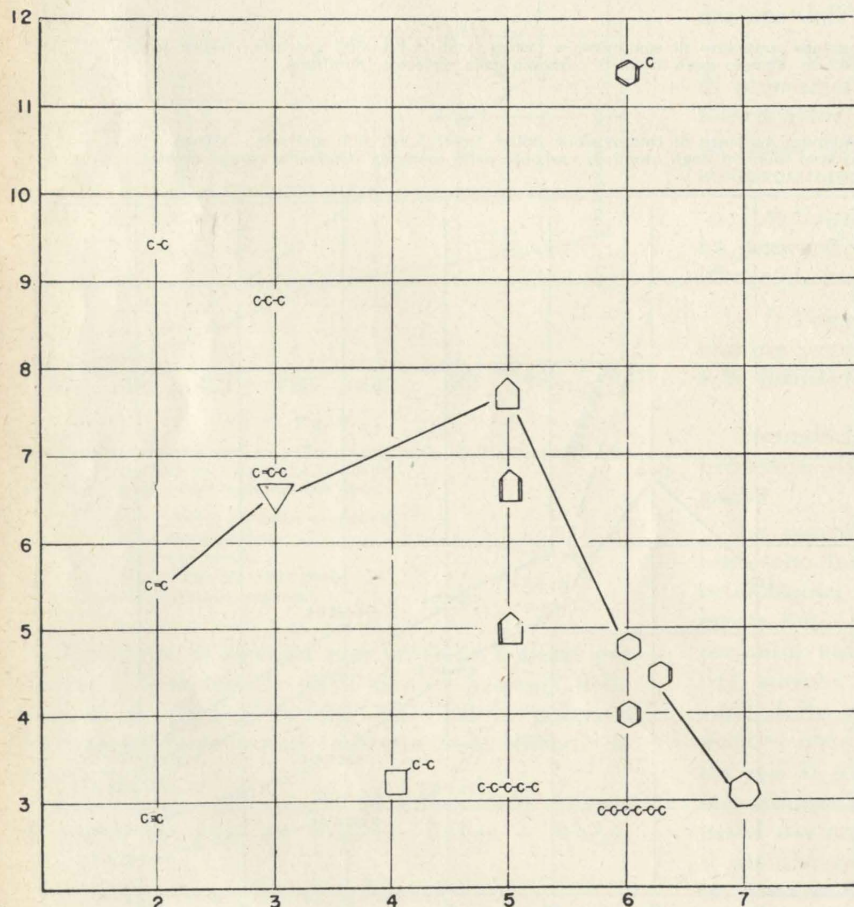
È possibile mettere in relazione in modo abbastanza soddisfacente la struttura chimica con la resistenza alla detonazione; per far ciò è stato necessario raccogliere le caratteristiche antidetonanti di un gran numero di composti puri; gran parte di questo lavoro è stato compiuto dall'American Petroleum Institute e dal National Advisory Committee for Aeronautics; si conoscono ora le proprietà antidetonanti di più di 325 composti puri.

Nelle figg. 7, 8, 9 sono raccolti graficamente gli idrocarburi rispettivamente della serie paraffinica, olefinica a catena diritta, aromatica (Lowell).

Livingston basandosi su numeri di ottano di 108

Fig. 9.

In ordinate: rapporto di compressione critico (motore A.P.I. 600 giri/min.; 350°F asp.).  
In ascisse: numero degli atomi di carbonio nell'anello.



idrocarburi puri ha potuto <sup>(9)</sup> stabilire una correlazione quantitativa fra il numero di ottano (metodo research) e un fattore di struttura (calcolabile con otto semplici regole) dipendente dagli effetti elettronici dei seguenti gruppi: metilico, alchilico, terziario, vinilico, metilenico (per idrocarburi ciclici) e fenolico (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>).

Mediante questa relazione semiempirica sono stati predetti i numeri di ottano di alcuni idrocarburi puri non ancora ottenuti al tempo dello studio di Livingston:

| idrocarburo                 | n. predetto | effettivo |
|-----------------------------|-------------|-----------|
| 2 metil 1 pentene           | 94,4        | 95,1      |
| 2 metil 4 pentene           | 93          | 95,7      |
| 1,1 dimetilciclopentano     | 94,4        | 92,3      |
| 3,3,5 trimetil 1 cicloesano | 94,5        | 96,5      |
| 3,5,5 trimetil 1 cicloesano | 99          | 95,5      |

#### Innesco e propagazione della reazione normale.

Abbiamo lasciato per ultima la trattazione del fenomeno più consueto nella combustione dei motori a carburazione, cioè l'innesco mediante scintilla della reazione normale e la sua propagazione.

Una impostazione razionale, del punto di vista fisico, dell'accensione a scintilla non è stata formulata che in questi ultimi anni, particolarmente per merito di Lewis e Von Elbe; essa consiste sostanzialmente nell'immaginare che l'energia minima di accensione sia proporzionale a quella necessaria per portare alla temperatura di accensione un volume sferico di miscela di dimensioni tali che il calore in essa sviluppato sia uguale a quello trasmesso.

Le ipotesi fondamentali sono le seguenti:

- 1) l'energia della scintilla è considerata puramente termica;
- 2) la reazione di combustione è assunta di secondo ordine cioè di primo ordine rispetto al carburante e all'ossigeno;
- 3) i processi di diffusione sono ignorati;
- 4) condizione necessaria e sufficiente per la reazione di combustione esotermica è che il calore

<sup>(9)</sup> LIVINGSTON, *Industrial and Engineering Chemistry*, 1951.

generato debba essere almeno uguale a quello trasmesso.

Se H è l'energia minima di accensione risulta:

$$H = K \frac{4}{3} \pi r^3 c_p \rho (T_f - T_o)$$

il raggio della sfera viene determinato dalla:

$$\frac{4}{3} \pi r^3 A Q N_f N_o \rho^2 e^{-\frac{E}{RT_f}} = 4 \pi r^2 K' \frac{T_f - T_o}{C_r}$$

in cui:

- r = raggio della sfera corrispondente alla energia minima di accensione.
- c<sub>p</sub> = calore specifico della miscela.
- ρ = densità.
- Q = calore di combustione in caloria per mole di carburante.
- N<sub>f</sub> = frazione di carburante in mole.
- N<sub>o</sub> = frazione di ossigeno in mole.
- A = costante di Arrhenius.
- E = energia di attivazione in caloria per mole.
- R = costante del gas.
- T<sub>f</sub> = temperatura della fiamma.
- T<sub>o</sub> = temperatura della miscela.
- K, K', C = costanti di proporzionalità.

Esperimenti hanno permesso di constatare che l'energia minima di accensione è indipendente dalla differenza di tensione fra gli elettrodi; riguardo la distanza fra questi ultimi ne esiste una critica per l'energia diventa minima (quenching distance); incrementando detta distanza l'energia rimane costante per un certo tratto.

Per il punto di attacco della molecola degli idrocarburi a catena si è proposto il gruppo metile <sup>(10)</sup>, il gruppo metilene <sup>(11)</sup>, il gruppo metilene centrale <sup>(12)</sup>.

Negli idrocarburi ramificati il punto di attacco presunto è nell'ordine di preferenza l'atomo di idrogeno terziario, secondario e primario.

Accordi più estesi si sono raggiunti nello studio dell'ossidazione delle sostanze semplici: per l'idrogeno si è concluso che l'inizio della reazione avviene attraverso le molecole di perossido d'idrogeno e non mediante la dissociazione termica dell'idrogeno o ossigeno o acqua. Il perossido d'idrogeno formato e distrutto da reazioni a catena raggiunge dopo breve tempo una concentrazione di regime.

<sup>(10)</sup> HINSHELWOOD, *J. Chem. Soc.*, 1948.

<sup>(11)</sup> POPE - DYSTRA e EDGAR, *J. Amer. Chem. Soc.*, 1929.

<sup>(12)</sup> UBBELOHDE, *Proc. Roy. Soc.*, 1935.

Nell'ossidazione del metano è la formaldeide a giocare un ruolo analogo, reagendo occasionalmente con le molecole di ossigeno.

Circa la propagazione del fronte di fiamma, studi mediante finestre di quarzo hanno accertato che la sua velocità nella combustione normale si aggira sui 20-30 m/s. La reazione in queste condizioni è praticamente silenziosa. Per il caso della combustione con detonazione detta velocità può arrivare anche sui 2000 e più m/s, tuttavia non si ha mai a che fare, anche per la ristrettezza dell'ambiente con una vera onda d'urto quale si può avere in un tubo.

#### Conclusioni.

Si può affermare che a tutt'oggi per quanto riguarda la comprensione della combustione nei motori a carburazione sono state raggiunte le tappe seguenti:

1) È stato spiegato il meccanismo della detonazione, intesa come autoaccensione di una parte della miscela. Con ciò si può concludere che non vi è differenza sostanziale fra la combustione normale e quella con detonazione in quanto il verificarsi di quest'ultima dipende dalla precedenza nel tempo di due fenomeni che sempre sono presenti: la propagazione della fiamma, e l'evolversi delle preazioni che portano all'autoaccensione della carica non ancora bruciata.

2) All'innesco mediante scintilla è stata data sufficiente spiegazione fisica.

3) Sono state raccolte le proprietà antidetonanti di un grandissimo numero di composti puri e dall'esame di queste sono state tratte notevoli, seppur in parte empiriche, cognizioni sull'influenza della struttura chimica dei carburanti sulla detonazione.

La cinetica chimica della combustione sia nei riguardi della propagazione della reazione normale sia rispetto alle prestazioni è tutt'ora un problema insoluto. La maggior parte degli sforzi odierni è diretta a stabilire un meccanismo di ossidazione accettabile, ad accertare l'effettivo ruolo dei vari prodotti intermedi, nonché a comprendere il modo d'intervento del piombo tetraetile tuttora sconosciuto nella sua sostanza.

I ricercatori, ingegneri e chimici, per riuscire nelle loro fatiche debbono risolvere anche il problema della reciproca collaborazione; oggi la ricerca scientifica, in questo, come in quasi tutti i campi, va affrontata in lavoro di gruppo e tenendo conto dei risultati già ottenuti in tutti i paesi; i colloqui e simposii internazionali divenuti sempre più frequenti testimoniano che questa esigenza è vivamente sentita; molto cammino si può però ancora fare su questa strada.

Carlo Arneodo



## Il Piano Regolatore Intercomunale di Torino

L'arch. GIAMPIERO VIGLIANO, espone le vicende fin qui trascorse del Piano Intercomunale di Torino e le caratteristiche peculiari della periferia e dei sobborghi della grande città con particolare riferimento a Torino, illustra gli studi da lui compiuti riguardanti taluni aspetti del territorio compreso entro i limiti del Piano Intercomunale.

### I. - Piano Intercomunale e Piani Comunali.

Un trafiletto apparso su « La Stampa » del 18 febbraio 1954 recava un annuncio quasi laconico, una notizia di cronaca come tante altre, ma tra le molte assai meno evidenti. Val la pena riferire per disteso la notizia: « Al Municipio di Torino vi è stata questa sera alle 17 un'adunanza dei Sindaci dei Comuni vicini a Torino per la formazione di un Piano Regolatore Intercomunale. È stata deliberata la costituzione di una Commissione Generale di amministratori e di tecnici, che nel suo seno procederà poi alla nomina di una Commissione Esecutiva. I Comuni della fascia intorno a Torino verranno divisi in quattro zone. Entro il 10 marzo i comuni dovranno notificare la nomina del loro tecnico ».

Nonostante la brevità della notizia pareva che vi fosse molta buona volontà, e che fosse comune il desiderio di quei Sindaci di presto addvenire ad una concretizzazione delle intenzioni espresse nel corso dell'assemblea.

Trascorse il termine del 10 marzo senza che alcun avvenimento particolare giungesse a turbare le chete acque dei buoni propositi. Ma il 15 maggio 1954 la « Gazzetta del Popolo » pubblica con titolo a tutta pagina un'anticipazione sensazionale circa « il parere di massima espresso dalle Sezioni Unite del Consiglio dei LL. PP. in merito ad una richiesta avanzata dall'Amministrazione Civica per la organica e razionale sistemazione urbanistica della plaga comprendente il territorio del comune di Torino e di 23 agglomerati comunali che sul primo gravitano ».

Dopo pochissimi giorni, il 24 maggio, giunge difatti il Decreto Ministeriale che autorizza la formazione del Piano.

Occorre attendere un anno prima di udire altre voci sull'argomento. Il 9 marzo 1955 si riuniscono dinuovo i Sindaci per discutere problemi di natura pratica e prendere accordi sulle modalità afferenti la nomina dei tecnici rappresentanti dei quattro gruppi di comuni in cui è stato diviso il territorio. Poi ricade il silenzio più assoluto e sconcertante.

Un solo comune — Rivoli — raccoglie l'adesione degli altri attorno ad esso raggruppati (Grugliasco, Collegno, Rivalta di Torino, Alpignano, Pianezza, Druento) sul nome del professionista designato a rappresentare il gruppo Ovest. Chieri, dopo non lievi fatiche, trova consenzienti alla sua proposta, i comuni di Baldissero, Pino, Pecetto e Moncalieri per il territorio collinare.

San Mauro e Cambiano insistono nel dire che essi hanno già un tecnico incaricato di redigere il proprio P. R. Trofarello pare non aver proposte da fare e forse non risponde nemmeno ai solleciti di Chieri.

Il gruppo Sud è diviso tra Moncalieri (sul nome del rappresentante proposto da quest'ultimo comune Nichelino non ha obiezioni da muovere), Beinasco ed Orbassano, intenzionati ciascuno a voler far accettare agli altri il tecnico incaricato della redazione del loro P. R. G.

Il gruppo Nord, facente capo a Venaria, sembra il meno propenso tra tutti alla sollecitudine. In altre parole le amministrazioni han troppe cose a cui pensare, ed il Piano Intercomunale è un che di tanto poco appariscente che può darsi non valga la pena affannarsi per contribuire finalmente al suo avvio.

Ragionevole quindi che rimanga fermo al momento iniziale: un proposito, cioè, a cui non si è dato corso per la materiale impossibilità di formare e convocare la Commissione di studio del Piano.

Per quali motivi le Amministrazioni segnano ostinatamente il passo dinanzi ad un problema di tanta importanza per la vita di quei comuni compresi nella sfera d'immediata influenza della grande città? Innanzi tutto il diffuso scetticismo sulla necessità e soprattutto sull'effettiva utilità del Piano Intercomunale. Se un Amministratore è già solitamente poco convinto dei benefici che gli può recare il Piano Regolatore Generale, se — più spesso — ritiene addirittura controproducente, dal punto di vista politico, l'adozione del P. R. G., quasi un fastidio al quale va collegata tutta una serie di altri fastidi molto più seri, come è mai immaginabile un interessamento concreto da parte sua, ed un contributo reale alla risoluzione del non facile problema?

L'aver aderito alla iniziativa non è determinante ai fini della esecutività della medesima: può essere stato un attimo di smarrimento di fronte al consenso dei colleghi, il timore di non riuscire simpatico o di vedersi segnato a dito nell'esprimere un'obiezione e un'opposizione qualsiasi, una valutazione errata o un calcolo di opportunità politica. Conclusa l'Assemblea del febbraio 1954 cominciò, magari fin dal giorno dopo, il ripensamento, le discussioni con gli amici assessori furono lì per lì vivaci, poi prevalse l'opinione del momento, favorevole all'adesione, e la proposta, portata in Consiglio Comunale, passò senza essere nemmeno discussa, come tanti altri provvedimenti di ordinaria amministrazione. Da allora, o ci si è convinti del contrario

o addirittura si è dimenticata l'esistenza del Piano Intercomunale.

Ne è da trascurare la naturale diffidenza del piccolo comune verso la città capoluogo nella cui orbita esso vive: sussiste ancora il timore più o meno larvato di vedersi un giorno o l'altro assorbire dal centro maggiore, con la conseguente perdita dell'autonomia amministrativa e del benessere economico che ne deriva.

Vi è infine un altro elemento che si oppone alla formazione della Commissione di studio, banale se si vuole, ma non per questo meno importante: la scelta del rappresentante di gruppo. Si è visto più sopra quanti nomi sono stati fatti. Soltanto sette comuni su ventitré sono riusciti a mettersi d'accordo. Il che significa fin troppo chiaramente che parecchi tra i rimanenti sedici non sono del tutto propensi ad accettare le proposte del comune capo gruppo.

Molti, che hanno in istudio un Piano Regolatore, per quale è stato affidato regolare incarico ad un professionista di fiducia, ritengono doveroso insistere perchè quello e non un altro li rappresenti, sperando in tal modo di assicurarsi fin dall'inizio dei vantaggi diversamente irraggiungibili; o magari se ne fanno scrupolo vuoi per ragioni di prestigio di fronte ai loro amministrati vuoi perchè, attraverso il mercanteggiamento, pensano che le conclusioni, se verranno, saranno così lontane nel tempo, che sarà assai probabile che se ne farà nulla o molto poco.

Contemporaneamente al blocco pressochè concorde al Piano Intercomunale, nell'incomprensione e nell'apatia della gran massa del pubblico, parecchi comuni provvedono con maggiore o minore buona volontà, al tentativo di risolvere in casa propria i problemi della pianificazione del loro territorio.

Collegno, dopo aver avuto il P. R. G. approvato dal Ministero, ne ha iniziata la revisione; Nichelino, appena approvato un Piano in sede consigliere studia un sistema di comodo per apporiarvi delle modifiche; Venaria, Chieri e Grugliasco deliberano l'adozione di un P. R. G. senza però inoltrarlo alle superiori autorità per l'approvazione; Settimo Torinese e Beinasco continuano gli studi; Moncalieri, Pino e Orbassano danno incarichi per l'elaborazione e Trofarello, dopo aver negata l'approvazione del Piano in riunione consigliere, rinvia ogni decisione ad epoca indefinita.

Per ultimo diremo di Torino. La città promotrice del Piano Intercomunale ha iniziato in sede di Consiglio Comunale la discussione del proprio Piano Regolatore. Fin dal 16 dicembre 1955, dopo parecchi mesi dalla data di ultimazione dei lavori da parte delle Commissioni incaricate dello studio, il Presidente della Commissione Esecutiva avv. Roberto Cravero, aveva illustrato, con una relazione accurata e dettagliata, l'opera svolta dai tecnici in cinque anni di laboriose sedute e di animate discussioni, alle quali seguirono la redazione definitiva del Piano Regolatore Generale della città. Il 24 gennaio 1956 ha avuto luogo la prima adunanza Consigliere di apertura del dibattito sul Piano stesso.

Prima di passare all'argomento riguardante il Piano Intercomunale della città

di Torino con particolare riguardo al comprensorio da esso compreso, e poi al problema del Piano Intercomunale in senso generico, ci sia consentito esporre poche date, e porci alcuni quesiti.

7 febbraio 1950: delibera dell'Amministrazione Civica per la formazione della Commissione di studio del P. R. G.;

novembre 1950: insediamento della Commissione;

24 maggio 1954: Decreto che autorizza la redazione del Piano Intercomunale;

9 marzo 1955: riunione dei Sindaci aderenti al P. R. I.;

aprile 1955: conclusione dei lavori della Commissione di studio del P. R. G. della città di Torino;

16 dicembre 1955: il Consiglio Comunale di Torino prende in esame il P. R. G. della città.

Nel periodo 1950-1955, dodici dei ventitre comuni aderenti al Piano Intercomunale iniziano gli studi per un proprio P. R. G.

Ci si chiede:

1) Può il Piano Intercomunale essere inteso come un mosaico di tanti Piani Regolatori Generali?, ovvero, è logico che il primo segua i secondi?

2) Il dimensionamento dei vari aggregati urbani, ed in specie del centro maggiore, dev'essere fatto sulla base di considerazioni derivanti da fattori e dati di fatto contingenti a ciascuno di essi relativi, o non piuttosto sulla falsariga di una pianificazione anche solo programmatica a più vasto respiro?

3) Se, in seguito agli studi per il Piano Intercomunale, ci si trovasse di fronte all'opportunità di apportare modifiche anche sostanziali ai Piani Regolatori Comunali, quale potrà essere la reazione delle Amministrazioni interessate?

4) Quali saranno — infine — gli organi incaricati di redigere e di seguire in fase applicativa, il Piano Intercomunale?

Queste le domande alle quali cercheremo in seguito di dare una risposta. Ma la constatazione è un'altra, e purtroppo non tra le più consolanti. Dal 1950 al 1954 ben quattro anni trascorrono, nè prima di allora ci si è avveduti della improrogabile necessità di inquadrare il Piano Regolatore della grande città in un panorama più ampio, comprendente il suo territorio d'influenza. Ci si è limitati ad esaminare la grande viabilità trascurando completamente il problema degli insediamenti umani, residenziali e industriali. Le conseguenze, ai fini d'un proficuo studio del P.R.I., appaiono fin d'ora di una gravità considerevole, giacchè — e accenneremo, a tal proposito, ad uno dei tanti problemi connessi alla formulazione del Piano Intercomunale — la città di Torino prevista dal Piano Regolatore conterrà — secondo i dati riferiti dai giornali — un milione quattrocentomila abitanti, e, secondo altri, non meno di due milioni. Il che significa una concentrazione altissima di popolazione entro un territorio piuttosto ristretto, od anche, l'accentramento massimo consen-

tibile indipendentemente dalle possibilità tuttora esistenti di decentrare industrie e residenze, ricreando in opportuni centri di organico sviluppo, quell'afflato umano che vien mancando ogni giorno più alla moderna civiltà, a scapito della serena gioia dell'esistenza dell'uomo.

La Megalopoli di Mumford sembra tuttora il sogno della nostra generazione. Ma è un brutto sogno, e sarebbe davvero un peccato svegliarsi domani con la bocca amara, e accorgersi che si è sbagliato tutto, e che occorre ricominciare da capo.

### II. - Illustrazione di alcuni elementi del territorio compreso entro i limiti del Piano Intercomunale di Torino: la periferia della grande città ed i suoi sobborghi.

Abbiamo riferito in precedenza che i Comuni aderenti al Piano Intercomunale sono ventitre, oltre, beninteso, la città capoluogo. Ci accontenteremo, per ora, senza pretendere di offrire un panorama completo e dettagliato della situazione, di esporre alcuni dati ad altri pochi elementi intesi ad illustrare di gran massima il territorio compreso entro i limiti del Piano proposto.

La città di Torino, che è praticamente in posizione baricentrica rispetto all'intero comprensorio, se accentra in sé le funzioni direttive della Provincia e, per diversi lati, della regione Piemontese, assolve ad un compito del tutto singolare nell'ambito di una più ristretta zona identificabile nella somma dei territori comunali costituenti la sfera della sua immediata influenza.

Come tutti i grandi centri industriali economicamente vivi e vitali, e perciò fortemente in espansione, la città è caratterizzata da un massiccio nucleo centrale, dilatato nelle zone marginali in modo vario e tuttavia concluso e abbastanza continuo; da alcuni agglomerati minori o sobborghi posti al di fuori dei limiti amministrativi del Comune, e perciò autonomi, e da una zona cuscinetto tra il primo ed i secondi, la cosiddetta periferia, che i francesi chiamano con termine difficilmente traducibile, ma non per questo meno espressivo « faubourg ».

La periferia urbana è di solito caratterizzata da un'edilizia in fase di trasformazione: modesta all'impianto e sempre disordinata, mano a mano che la città si amplia, e quindi in parallelo con il processo di graduale aumento del valore delle aree fabbricabili, assume aspetti di una certa pretesa, e allinea esempi dapprima sporadici e via via più frequenti di case alte lungo le strade di adduzione alla città, per invadere, appena raggiunta la saturazione delle aree ad esse prospicienti, la campagna retrostante.

La ripetizione del fenomeno nel tempo e nello spazio ci offre l'immagine meno felice dell'esplicarsi della vita della città: la graduale distruzione del verde, l'abbandono totale della campagna ancora esistente ai margini estremi del nucleo urbano principale, il pullulare di improvvisate abitazioni fatte di legno, latta e stracci nelle zone isolate e meno popolate della più lontana periferia, veri e propri accampamenti di intere famiglie che Dio sa come riescano a durare in

quella vita grama di fame, di freddo, di disagi di ogni genere; e poco oltre le case ad uno e due piani dei piccoli risparmiatori, frammiste ai capannoni delle officine ed ai casamenti multipiani, caotico carosello di mattoni cemento armato magli forni e vita famigliare.

Al di là della periferia il paesaggio cambia, assumendo le caratteristiche del paesaggio rurale. Si tratta in realtà di un « rurale » a tinte piuttosto tenui, con molte sfumature urbane, dove il contadino, pur dedicandosi al lavoro della terra, sente vivo in sé il desiderio di mutare la propria condizione sociale lasciando i campi per l'officina, la bottega dell'artigiano o il negozietto in città. I paesi che s'incontrano vogliono apparire ad ogni costo altrettante cittadine, ponendo in mostra in numero crescente case nuove « stile novecento », manifestazioni deteriori di un'edilizia che ha perso completamente ogni pudore ed il senso un tempo genuino del semplice, e pur disadorno buon gusto tipico dei nostri vecchi borghi rurali. Sono paesi che vivono e soffrono il dramma della grande città, dalla quale talvolta non riescono addirittura a distinguersi, tanto sono ad essa legati dal nastro continuo dell'edilizia e da interessi di natura prettamente economica, perciò di convenienza, e mai da vincoli di affezione.

Alcuni, i più poveri, hanno conservato la loro fisionomia campagnola, pur avendo una popolazione in prevalenza dedita ad un'attività industriale. Druento, Leyni, Rivalta, Baldissero, Pino, Pecetto, presentano appunto le caratteristiche del piccolo centro rurale-urbano, contraddistinto da un modesto incremento demografico, da una certa staticità nell'iniziativa edilizia, da una lenta e progressiva diminuzione del numero di addetti all'agricoltura rispetto agli addetti all'industria, dall'assenza nel loro territorio di stabilimenti od opifici anche soltanto di media importanza.

Altri — e sono la maggioranza — risentono l'influenza della città in maniera più spiccata: le comunicazioni ferroviarie o autofiltramviarie più rapide e frequenti, l'ubicazione dell'abitato tangenziale o sull'asse di una delle direttrici di adduzione alla città, la vicinanza ai grandi stabilimenti urbani, la possibilità, anche solo potenziale, per l'operaio di costruirsi in sito una casetta tutta per sé su terreno ancora a basso prezzo, costituiscono ottimi motivi per non abbandonare il luogo abituale di residenza.

Nè conviene trascurare un fattore piuttosto importante quale la tendenza manifestatasi negli ultimi anni da parte di numerose direzioni industriali di decentrare i loro stabilimenti nel territorio dei paesi limitrofi alla città. Settimo, Venaria, Alpignano, Collegno, hanno visto quasi all'improvviso moltiplicarsi il patrimonio industriale provocando di riflesso l'afflusso di forti masse di immigrati. Per contro Borgaro assume una funzione analoga di sobborgo industriale senza tuttavia aumentare di molto la popolazione, bensì richiamando dai comuni vicini la mano d'opera di cui abbisognano le sue industrie.

Diverso il fenomeno rilevabile per Nichelino, Beinasco, Orbassano e Monca-



lieri centro, dove l'immigrazione supera non di molto l'emigrazione: sono questi comuni, ottime basi nella marcia di avvicinamento alla città. L'immigrato vi si stabilisce provvisoriamente, e comincia la spola quotidiana Torino-paese, e viceversa, finché, trovata una occupazione qualsiasi in città e regolarizzata l'incerta posizione anagrafica, lascia la precaria dimora che gli ha dato momentaneo asilo nel comune di prestito, e si sposta con l'intera famiglia in « zona urbana », alle porte della città.

Si rileva nulla di nuovo certamente dicendo tutto questo: perchè il medesimo discorso vale per Torino come per Milano, Genova, Firenze, Parigi ed in genere per tutte le città ad accrescimento intenso. È il tipico fenomeno dei sobborghi della grande città che nell'ampliarsi quasi improvvisamente non riesce più ad avere il senso della misura, ed è come un polipo dalla testa gigantesca e dalle braccia poderose protese per ogni dove, che afferrano e stringono fino a strozzare le creature deboli e inermi. Le braccia del polipo sono nel caso nostro le strade che portano alla periferia e di qui alla campagna. Ma la campagna è al di là di ambo i lati di quelle vie spettacolari e mostruose, nascosta alla vista del viaggiatore che le percorre. Dall'una parte e dall'altra sono case e case e ancora case, e uomini e donne che s'affacciano da finestre e balconi annoiati di quel traffico senza riposo, e bimbi che giocano ai margini della via ignari dei pericoli cui sono di continuo esposti.

Uscendo dalla grande città è molto difficile riuscire a distinguere la periferia dal sobborgo: un unico blocco edilizio si para dinanzi, freddo e anonimo.

Percorriamo idealmente la via Nizza e troviamo il Lingotto, Borgo San Pietro, Nichelino che son tutt'uno; dirigiamoci verso Rivoli e dovremo leggere i cartelli indicatori per scoprire Collegno, Leumann, Cascine Vica, Rivoli bassa.

Andiamo ancora verso San Mauro per la strada del Regio Parco; ed ecco il Regio Parco, la Barca, Bertoulla e San Mauro, che costituiscono una recente crosta della città. E tutto è crosta perchè dovunque è caos e disagio, un senso di avventura e di casualità.

Persino la collina rischia di perdere la sua nota di colore e di fresca bellezza. Pino, San Vito, S. Margherita, Reaglie, Cavoretto, mete preferite dei torinesi nei tempi passati, di moda in tempi più recenti, stanno subendo l'assalto desolante della speculazione e del cattivo gusto: ville, villette, case e casupole di una banalità sconcertante sorgono qua e là lungo le poche strade collinari, nè valgono le norme del sesto o del diciottesimo a salvaguardare il patrimonio di cui natura ha fatto grazia alla città. Con Pecetto, Baldissero e Revigliasco formano un rosario di sobborghi collinari la cui funzione di unità residenziali per vacanze è da sfruttare convenientemente senza snaturare in alcun modo il nucleo esistente con iniziative che nulla hanno in comune con l'accennata funzione.

L'esame testè fatto non è che una premessa e le figure del testo illustrano alcuni aspetti del problema sfiorandolo appena. Vorremmo però aggiungere, a mo' di conclusione, che il territorio di una

grande città non può, oggi, essere inteso come semplice delimitazione di confini amministrativi. Sarebbe errore imperdonabile, una valutazione della realtà fuori del tempo che presuppone per giunta l'ignoranza dello spazio in cui l'uomo vive. E la città ha bisogno di un suo spazio per meglio definir se stessa, per caratterizzarsi ed uscire fuori della muraglia che poco a poco la serra da tutte le parti.

Non basta sentir l'orgoglio dell'ambita qualifica di « Metropoli », bisogna prevenire in certo qual modo il futuro per non correre l'alea di soffocare nella propria grandezza. Gli interessi della città capoluogo sono in definitiva gli interessi dei comuni minori che gravitano nella sua orbita, costituendo in pari tempo ottime valvole di sicurezza per se stessa e integrandone per più lati funzioni ed economia.

Accertate le caratteristiche e le funzioni precise dell'una e degli altri, stabiliti attraverso un'indagine completa gli estremi dell'integrazione, convinti gli amministratori con un'opera di intelligente e persuasiva propaganda della reciproca utilità dell'iniziativa, interverrà il Piano Intercomunale ad armonizzare tra loro tutti gli elementi che giocoforza intervengono: comunicazioni, insediamenti umani e industriali, servizi di utilità collettiva, interessi pubblici e privati.

Dipenderà dalla cooperazione e dallo sforzo comuni la riuscita del Piano, dal coordinamento armonico delle diverse azioni il successo del programma di pianificazione che si andrà tentando.

### III. - Cenni sul territorio compreso entro i limiti del Piano Intercomunale di Torino.

#### A - Caratteristiche geografiche del territorio (figg. 1 e 2).

Il territorio interessato dal Piano Regolatore Intercomunale di Torino comprende la città Capoluogo e 23 comuni di media e piccola importanza, alcuni dei quali hanno assunto negli ultimi anni le caratteristiche della periferia urbana, mentre altri assolvono fin d'ora alla funzione di sobborghi della città o tale funzione verranno ad avere appena inquadrati nello schema programmatico del Piano Intercomunale.

L'intero comprensorio, definito entro i limiti dei confini amministrativi dei comuni più esterni, occupa una superficie di ha. 63.545, ed aveva una popolazione residente al 4 dicembre 1951 di abitanti 878.475: 719.175 appartenenti alla città (81,6 %) e 159.300 ai ventitre comuni (18,4 %). Per poter meglio valutare l'entità delle cifre esposte diremo che gli 878.475 abitanti rappresentano il 25 % della popolazione piemontese (esclusa la Val d'Aosta) ed il 61,2 % di quella residente nella Provincia alla stessa data.

La parte piana del territorio si estende in prevalenza a ponente del Po, e declina assai dolcemente seguendo il corso del fiume principale e dei suoi affluenti di maggior rilievo: Tetti Sapini, nel Comune di Moncalieri, è a quota +228, Settimo Torinese a quota +200, Alpignano +330, Caselle +277. I numerosi corsi d'acqua (Po, Dora, Stura di Lanzo, Sangone, Chisola, la fitta rete di canali delle campagne settentrionali e meridionali), che solcano in tutti i sensi la pianura, se costituirono in passato uno dei motivi che determinarono il formarsi di parecchi tra i nostri centri abitati, ebbero in tempi più recenti una loro specifica funzione nella caratterizzazione di quegli stessi centri: tra questi citeremo alcuni sobborghi tipicamente industriali quali Venaria nei pressi della Stura di Lanzo, Borgaro e Settimo ubicati in zone ricche di canali d'irrigazione, Alpignano sulla Dora Riparia. La pianura è per lo più destinata a coltura, e vi troviamo con i paesi industriali, sparsi casolari, grosse cascine, borgate rurali. Ottimamente servita da una fitta rete di comunicazioni stradali e ferroviarie, accentra in sé la maggior parte della popolazione e la somma delle attività economiche del territorio, massimamente concentrate l'una e le altre nel Capoluogo e nei comuni con esso confinanti.

La zona collinare confina per tre lati con la pianura, ed è individuata nel senso S.E.-N.W. e S.W.-N.E. rispettivamente dalla Statale n. 10 nel tratto da Trofarello a Moncalieri, e dalla pedecollinare Moncalieri-San Mauro-Gassino; il lato Sud coincide a un di presso con il tracciato della ferrovia Trofarello-Chieri proseguendo secondo una spezzata che partendo poco a Sud di Chieri raggiunge Andezeno ed un punto intermedio tra Moriondo Torinese e Buttigliera d'Asti.

TABELLA (a)

| Zona            | Superficie territorio | Popolaz. residente 4/11/1951 |                  | ab/ha   | ab/kmq.       |
|-----------------|-----------------------|------------------------------|------------------|---------|---------------|
|                 |                       | Ha.                          | % del territorio |         |               |
| Zona di pianura | Torino                | 10.272                       | 16               | 674.814 | 76,7          |
|                 | Sobborghi             | 44.173                       | 69,7             | 122.300 | 14            |
| Totale          | 54.445                | 85,7%                        | 797.114          | 90,7    | 65,7<br>2,76  |
| Zona di collina | Torino                | 2.741                        | 4,3              | 44.361  | 4,9           |
|                 | Sobborghi             | 6.359                        | 10               | 37.000  | 4,4           |
| Totale          | 9.100                 | 14,3                         | 81.361           | 9,3     | 16,18<br>5,81 |

Ripido e breve il versante settentrionale, in dolce declivio e ottimamente soleggiato il meridionale, è soggetta ad un processo di progressivo spopolamento nella parte interna del territorio, dovuto soprattutto alla povertà del suolo che non consente uno sfruttamento sufficientemente redditizio in rapporto al lavoro che richiedono le colture specializzate, e alla vicinanza dei centri alla città, e quindi ai luoghi di normale impiego della mano d'opera disponibile.

Reaglie, Santa Margherita, San Vito, Cavoretto, sono ubicati nel versante nord, e spaziano dalle loro alture sulla città sottostante; Baldissero, Pino, Pecetto, Revigliasco appartengono al versante di mezzogiorno; il grosso sobborgo industriale di Chieri, Trofarello, Moriondo, Testona, Moncalieri, giacciono ai piedi della collina e in fregio al piano, con il quale sovente spartiscono il centro abitato.

Tra Moncalieri, Trofarello e Cambiano la collina degrada assai lievemente, e pur essendo ventilata è ben difesa dai freddi venti di tramontana. Il clima mite, la vicinanza della Statale n. 10 e della ferrovia, la presenza di agglomerati urbani e delle industrie in quelli esistenti, favoriscono l'insediarsi in loco di un crescente numero di nuclei famigliari in case mai troppo sparse o addirittura raggruppate (Testona, S. Bartolomeo, Moriondo, Valle Sauglio).

Individuati i centri appartenenti alla pianura ed alla collina secondo gli schemi delle figg. 1 e 2, riassumeremo i dati relativi alla superficie ed alla popolazione del territorio nella tabella (a).

#### B - Popolazione accentrata e sparsa nel territorio (fig. 3).

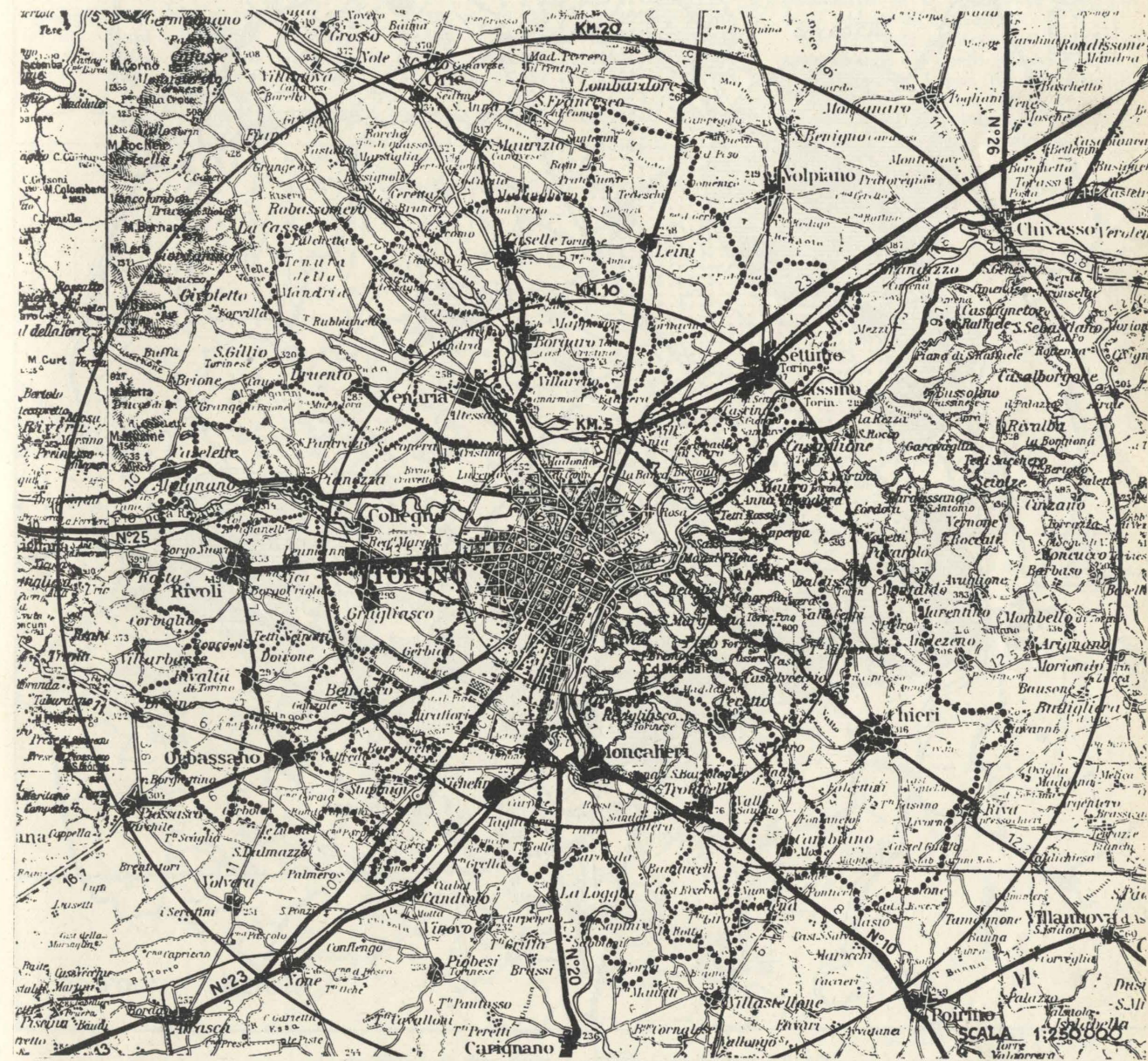
Nei sobborghi della grande città la popolazione si accentra nei nuclei già co-

stituiti quando sussistono le condizioni favorevoli per un'occupazione della mano d'opera locale — sia essa d'importazione o no — nelle industrie esistenti o di prevedibile prossimo impianto; oppure, con l'evoltersi dei mezzi di trasporto, quando la frequenza delle corse dei servizi pubblici che collegano il centro con la città è tale da consentire il rapido ed agevole afflusso dei lavoratori al posto di lavoro (l'istituzione di un'autolinea o di una filovia è oggi determinante, ancor più della presenza di una stazione ferroviaria).

Rivoli, Alpignano, Collegno, Venaria, Settimo, Chieri, Trofarello, appartengono al primo tipo. Pianezza, Druento, San Mauro, Cambiano, Moncalieri, Beinasco al secondo.

Nichelino, Orbassano e Grugliasco rappresentano un tipo intermedio: le industrie locali assorbono parte della mano d'opera, ma l'estrema vicinanza ai grandi

Fig. 1.





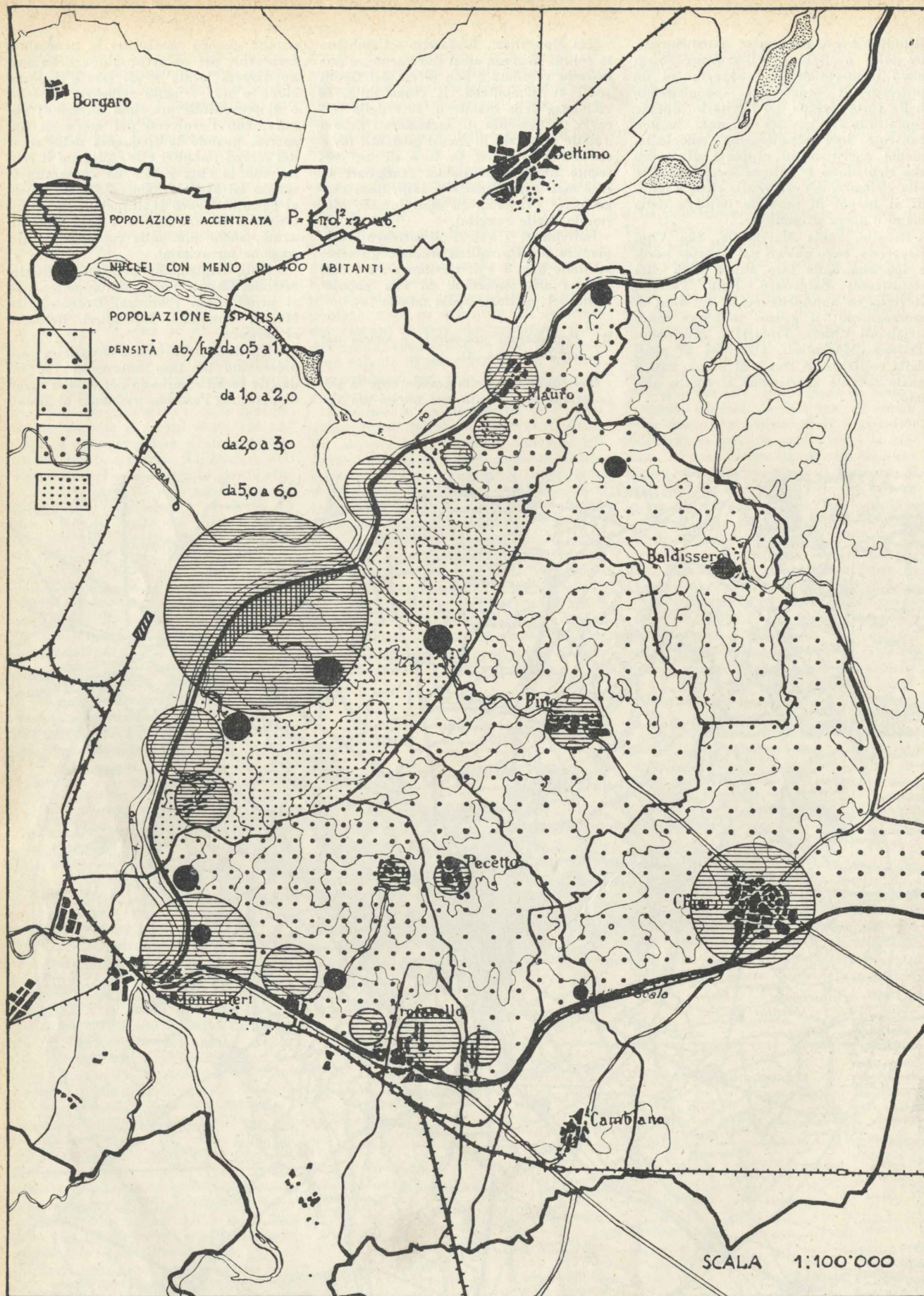


Fig. 2 - Popolazione Accentrata e Sparsa nella zona collinare.

stabilimenti della FIAT Mirafiori e Lingotto, ai quali sono collegati con una rete di buone strade di adduzione, facilita lo spostamento giornaliero di ingenti masse di operai, che si servono a tale scopo prevalentemente di mezzi propri.

In tutti i casi l'accentramento, che si accompagna di solito al contemporaneo spopolamento della campagna, è favorito dal comune desiderio di avere a disposizione le attrezzature pubbliche essenziali (Scuole, Asili, Municipio, Negozi, Cinema ecc.), diversamente lontane e quindi difficilmente raggiungibili.

Alcuni piccoli centri industriali (Caselle e Borgaro), che pur determinano a volte un flusso di lavoratori anche dai comuni vicini, hanno una popolazione sparsa sul territorio pari all'incirca a

quella accentrata, sebbene in minima parte dovuta all'agricoltura.

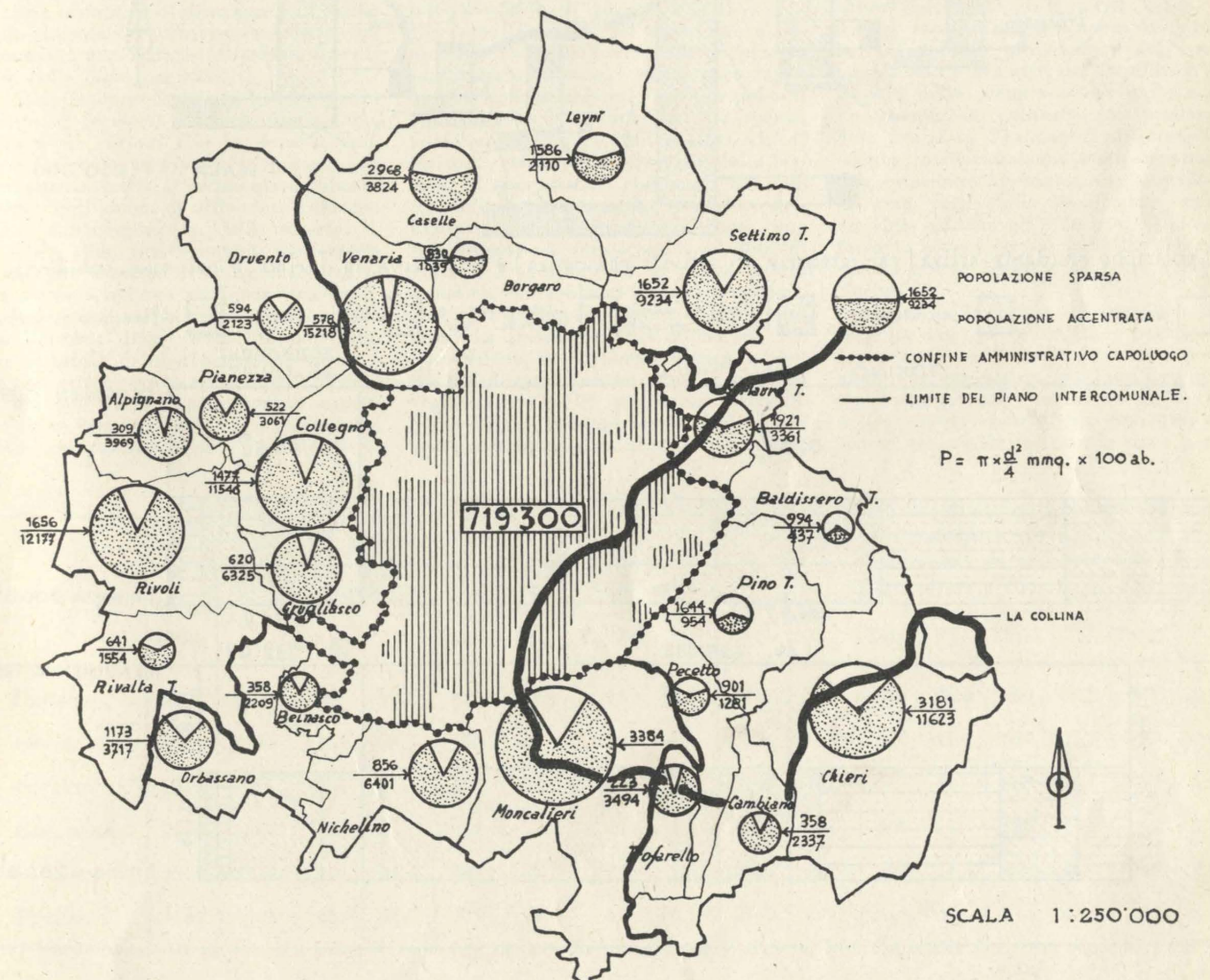
Rivalta e Leyni nel piano, Baldissero, Pecetto, Pino nella zona collinare, non hanno attività ausiliarie all'agricoltura: notevole o addirittura prevalente è la popolazione sparsa rispetto a quella accentrata. È da presumersi tuttavia — e ne è un indice il prodursi anche in questi centri del fenomeno di una diminuzione degli addetti all'agricoltura — che con l'estendersi della rete delle comunicazioni città-paesi si venga mano a mano addensando la popolazione nei nuclei a scapito di quella sparsa.

Riportiamo nella Tabella (b) i dati comparativi tratti dai censimenti sulla popolazione 1931 e 1951:

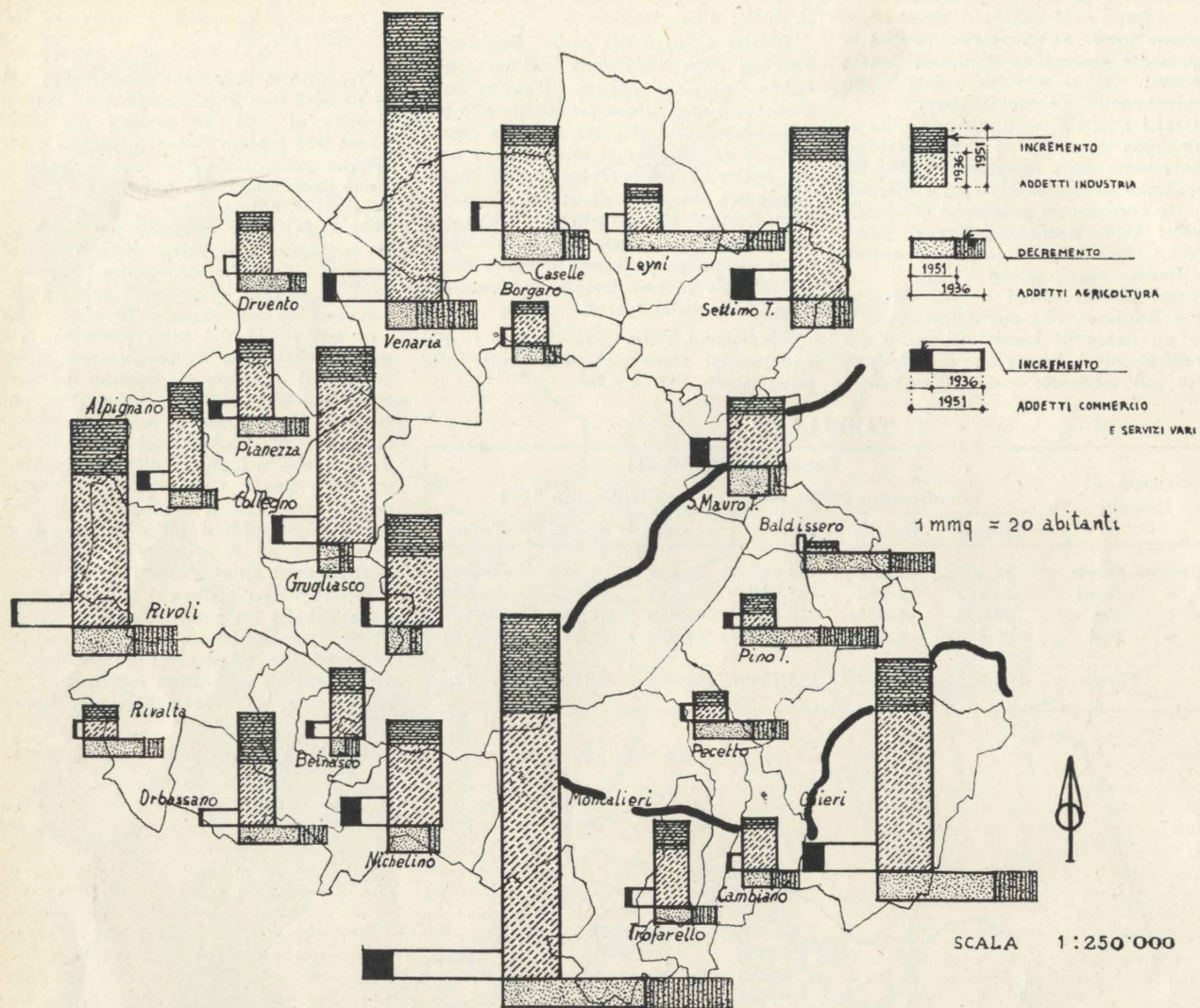
TABELLA (b)

| Gruppo di Comuni | Popolazione residente |        |         |                 |        |        |
|------------------|-----------------------|--------|---------|-----------------|--------|--------|
|                  | Censimento 1931       |        |         | Censimento 1951 |        |        |
|                  | Accentr.              | Sparsa | Totale  | Accentr.        | Sparsa | Totale |
| Gruppo Ovest     | 32.802                | 5.481  | 38.283  | 42.232          | 4.442  | 46.674 |
| » Nord           | 24.607                | 7.992  | 32.599  | 34.516          | 4.523  | 39.039 |
| » Est            | 23.603                | 6.422  | 30.025  | 26.353          | 6.356  | 32.709 |
| » Sud            | 27.810                | 4.444  | 32.254  | 34.982          | 5.771  | 40.753 |
| Totale           | 108.822               | 24.339 | 133.161 | 138.083         | 21.092 | 159.17 |

Fig. 3 - I sobborghi della città. Diagrammi della popolazione sparsa e accentrata al 4 novembre 1951.







Popolazione residente attiva (per categorie di attività economica) e non attiva, in Torino e nei suoi sobborghi

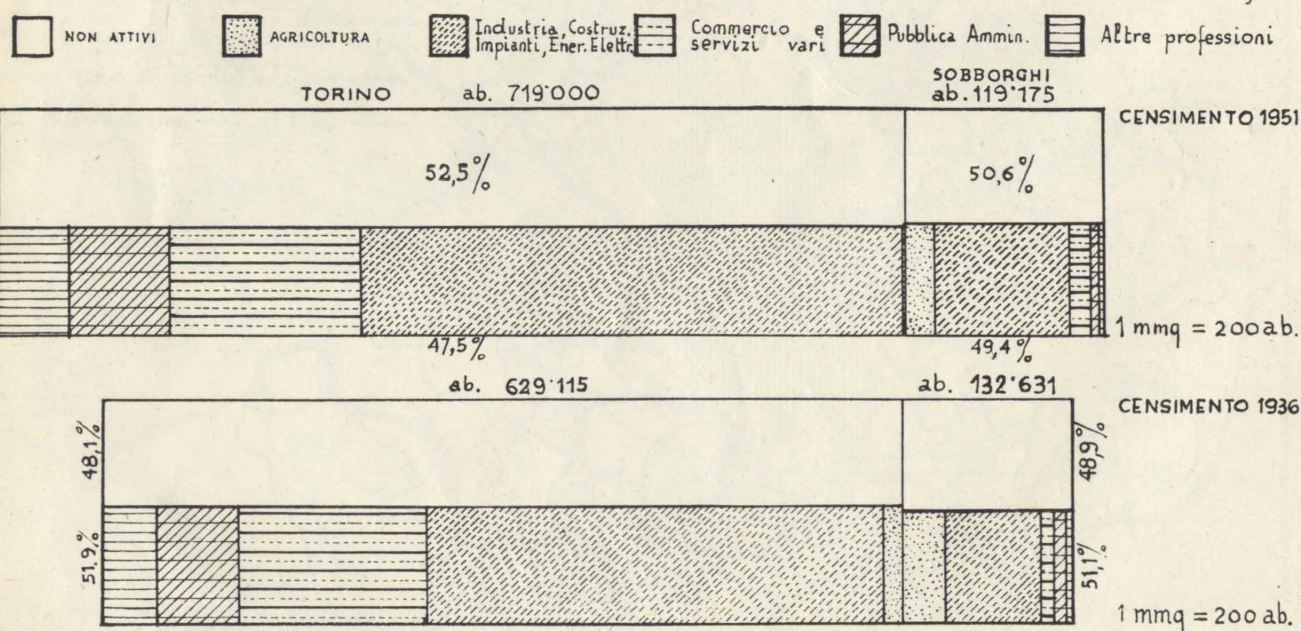


Fig. 4 - I sobborghi della città. Diagrammi della popolazione residente attiva dedicata alla agricoltura, industria e commercio. Censimenti 1936 e 1951.

degli addetti all'industria e, di solito, uno assai lieve degli addetti al commercio. Il fenomeno, esaminato anche sulla scorta di quanto detto a commento della fig. 2, denuncia, insieme allo spopolamento delle campagne, l'addensarsi della popolazione nei centri e nei nuclei abitati, l'accrescimento delle esigenze nel tenore di vita, il moltiplicarsi degli esercizi commerciali.

La figura 4 vuol rappresentare in sintesi un quadro dell'occupazione della mano d'opera industriale nelle singole località.

Alpignano, Rivoli e Collegno ad ovest, Venaria, Borgaro e Settimo a nord, Chieri ad est, sono i comuni che definiremo sobborghi industriali della città. Caselle, Grugliasco, Orbassano, Moncalieri, Cambiano, pur offrendo lavoro in sito ad una parte della loro popolazione, assolvono più specificatamente ad una funzione di sobborghi residenziali. Funzione che è ancora più accentuata per Druento, Pianezza, Beinasco, Nichelino, Trofarello e San Mauro. Leyni presenta spiccate caratteristiche rurali, come Rivalta ed i paesi della collina in generale: i pochi addetti all'industria occupati sul luogo sono artigiani che svolgono in proprio attività attinenti all'agricoltura o di interesse collettivo.

D - Tipologia di sobborghi e correnti migratorie giornaliere (fig. 6).

«... la grande città continua a crescere rompendo le barriere, ed accettando la propria mancanza di direzione e di forma come inevitabile conseguenza della sua immensità materiale» (MUMFORD, *La cultura delle città*, pag. 231).

L'ampliamento dei centri urbani è congenito al formarsi dell'organismo città: mutano le ragioni che lo determinano, però il fenomeno rimane in tutta la sua drammatica realtà a testimoniare l'innato istinto dell'uomo di difendersi dal nemico, dall'arretratezza, dalla miseria.

Alla grande città spetta in ogni epoca il non lieve onere di concentrare tra le sue mura o nel suo territorio una popolazione numerosa ed eterogenea quanto mai, attratta dalla possibilità non sempre attuabile di un'occupazione sicura e di una vita meno incerta. Nell'Ottocento il dramma della città assumeva aspetti fin'allora ignorati: industria, commercio, dirigismo privato e pubblico, desiderio

di evadere dalle grigie e povere ombre del villaggio, sono le leve che muovono e spingono gli abitanti dalla campagna verso la città. E il fluire di tanta gente da ogni dove non s'arresta più, nemmeno di fronte alle crisi economiche più gravi.

Nella prima metà del Novecento l'imprevisto e improvviso sviluppo dell'industria automobilistica accentua il fenomeno: si moltiplicano le medie e piccole aziende, che, unitamente all'industria maggiore, han convenienza a disporre i loro opifici appena fuori del centro urbano, nelle immediate zone periferiche, in fregio ai fiumi, agli scali ferroviari, alle strade maestre. Poco a poco, il dilagare dell'edilizia chiude il cerchio attorno a quelle zone prima ben definite, e case, stabilimenti, ospedali, strade, tettoie, magazzini, uffici, diventano simbolo di un'epoca di estremo disordine fisico e morale.

Comincia d'altra parte, più sensibile, l'afflusso di operai e impiegati dall'esterno alla città: i mezzi di trasporto consueti sono il treno, il tram, la bicicletta. I centri rurali dell'intorno adempiono, nei confronti della città su cui gravitano, ad una nuova funzione, e si trasformano in sobborghi industriali e residenziali.

Il processo è più o meno lento a seconda della loro posizione geografica rispetto alla città ed alle correnti migratorie preferenziali ad essa dirette. Ferrovia prima e strada poi sono i fattori che maggiormente influiscono, nella caratterizzazione di ciascun centro.

Settimo Torinese, ad esempio, sul finire del secolo XIX è ancora un piccolo agglomerato di case, e conta poco meno di quattromila abitanti: molti contadini nelle casine e lavandai in case sparse, pochi commercianti. Ma è sulla via di Milano, servito dalla ferrovia e dalla Statale, ad appena dieci chilometri dal centro della città. Sorgono, tra la fine dell'Ottocento e i primi del Novecento, uno stabilimento di farmaceutici ed uno di vernici, e subito dopo la prima guerra mondiale una fabbrica di carri ferroviari. Nel 1921 la popolazione è di 6268 abitanti. La costruzione dell'autostrada Torino-Milano, la migliorata situazione economica di questi ultimi anni, la ventilata realizzazione della progettata Svizzera-Torino-Mare, raddoppiano e triplicano il potenziale industriale ubicato nell'ambito

del territorio comunale. La Farmitalia (oltre 1000 dipendenti) amplia e trasforma radicalmente il suo stabilimento, la Pirelli (750 dipendenti) ne costruisce uno nuovo, modernissimo, ed è solo parte di quello futuro; Cravetto, Meroni, Paramatti, Surgo, provvedono a potenziare le fabbriche esistenti; la piccola industria, l'artigianato, il commercio, l'attività edilizia, i servizi e le attrezzature pubbliche, subiscono rivolgimenti profondi o rinnovamenti sostanziali mutando il volto del vecchio borgo di contadini e di lavandai. La popolazione, nel 1955, è più che triplicata rispetto ai primi del Novecento, ed il 70% dell'attiva è dedicata all'industria. E tutto avviene sotto l'influenza diretta della città: incremento demografico, sviluppo residenziale e industriale, accresciuto livello di vita degli abitanti, fiorire di commerci.

Borgaro e Venaria nel Settore Nord, Alpignano, Rivoli e Collegno ad Ovest, hanno caratteristiche analoghe a quelle del centro ora descritto. Mentre però Collegno, Rivoli e Venaria, ubicati i primi due sulla strada di Francia, il terzo tangenzialmente alla radiale Nord per le Valli di Lanzo, stanno rapidamente decedendo al rango di periferia urbana, Borgaro ed Alpignano, al pari di Settimo, conservano ancora notevoli riserve di verde agricolo tra il centro vero e proprio e la periferia della città, meglio definendo la loro funzione di sobborghi industriali di Torino.

Chieri costituisce un caso a sè di sobborgo industriale. L'industria tipica, la tessile, assorbe mano d'opera in prevalenza femminile proveniente dai centri meridionali e orientali della collina e dai comuni della pianura a sud della città. Lo sbarramento collinare, pur procurandole una sfera d'influenza, un'autonomia ed una caratterizzazione assai accentuate, non impedisce la migrazione quotidiana di gran parte della popolazione attiva maschile addetta all'industria. Filibus e ferrovia sono i servizi pubblici che agevolano questo flusso e riflusso da e per Torino.

Alcuni sobborghi si differenziano nettamente dal tipo precedente: pochissime le industrie, e tuttavia la loro popolazione è in prevalenza costituita da operai che lavorano nelle fabbriche della città o dei comuni vicini. Sono contadini che hanno cessato di coltivar la terra per il

TABELLA (c)

| Comune     | Censimento 1936 |        |             |      |           |      |           |     | Censimento 1951 |        |             |      |           |      |           |     |
|------------|-----------------|--------|-------------|------|-----------|------|-----------|-----|-----------------|--------|-------------|------|-----------|------|-----------|-----|
|            | Popol. resid.   | Attivi | Agricoltura |      | Industria |      | Commercio |     | Pop. resid.     | Attivi | Agricoltura |      | Industria |      | Commercio |     |
|            |                 |        | Totale      | %    | Totale    | %    | Totale    | %   |                 |        | Total.      | %    | Total.    | %    | Total.    | %   |
| DRUENTO    | 2503            | 1250   | 465         | 37,2 | 623       | 49,9 | 98        | 7,8 | 2717            | 1404   | 370         | 26,4 | 860       | 61,2 | 97        | 6,9 |
| LEYNI      | 3301            | 1749   | 1107        | 63,3 | 402       | 23   | 159       | 9,1 | 3696            | 1780   | 850         | 47,8 | 667       | 37,5 | 153       | 8,6 |
| RIVALTA    | 1915            | 918    | 558         | 61   | 256       | 28   | 48        | 5,2 | 2195            | 1019   | 417         | 41   | 464       | 45,5 | 56        | 5,5 |
| BALDISSERO | 1500            | 1064   | 895         | 84   | 76        | 7,1  | 48        | 4,5 | 1431            | 835    | 595         | 71   | 160       | 19,2 | 42        | 5   |
| CAMBIANO   | 2383            | 1151   | 396         | 34,4 | 587       | 51   | 87        | 7,5 | 2695            | 1184   | 223         | 18,8 | 770       | 65   | 95        | 8   |
| PECETTO    | 1899            | 988    | 650         | 65,7 | 210       | 21,2 | 66        | 6,7 | 2182            | 991    | 413         | 41,7 | 414       | 41,7 | 85        | 8,6 |







## VIII Convegno Nazionale degli Ingegneri Italiani

Milano 29 ottobre - 4 novembre 1955

### Tema: Le Acque

(Resoconto del Dott. Ing. Ugo Barbetti all'Assemblea dell'Ordine degli Ingegneri di Torino - 21 gennaio 1956)

Al Convegno di Milano furono presentate 95 relazioni particolari e 15 relazioni generali dei Relatori di gruppo. In tutto 110 relazioni.

Da Torino furono presentate 4 relazioni:

— *Ing. Gentile e Riccio (S.I.P.):* « Impianto idroelettrico di Porto della Torre (Ticino) ».

— *Soc. P.C.E. (Ing. Tasso):* « Sul coordinamento fra forza motrice e irrigazione nella Valle del Kant (Stura di Demonte) ».

— *Ing. Giuppone:* « Depurazione delle acque di rifiuto della Città di Torino ».

— *Ing. Bonicelli:* « Elementi in c. a. prefabbricati per la standardizzazione delle opere di difesa idraulica stradali e antifrana ».

#### I GRUPPO RELAZIONI

*Sorgenti montane, acque pubbliche e acque sottosuolo.*

Relatori: Sfondrini e Terranini.

Particolarmente interessanti:

*Ing. Zorzi:* *Esecuzione sperimentale di pozzi trivellati a grande diametro in Puglia ed in Lucania.* - Questa memoria porta un notevole contributo alla messa a fuoco del problema del diametro (o del tipo) più conveniente di pozzo in relazione alle lusinghe « miracolistiche » che troppe Ditte offrono alla bramosia degli agricoltori, e qualche volta anche degli industriali, con la molto aleatoria prospettiva di quantitativi eccezionali di acqua estraibili con questo o quel sistema. Mentre evidentemente il sistema, se pur può facilitare l'estrazione, non potrà mai « fabbricare » l'acqua.

*Ing. Massarenti:* Ricerca e captazione delle acque del sottosuolo.

*Ing. Motta:* Prodotti chimici per la potabilizzazione delle acque.

#### II GRUPPO

*Fiumi - loro utilizzazione.*

Relatore: Marcello.

Particolarmente interessanti:

*Ing. Borgnazzi:* *Per l'integrale regolazione delle acque dei fiumi a scopo irriguo.* Questa relazione riflette l'eterno problema del contemperamento delle necessità agricole con quelle idroelettriche, ed auspica la costituzione di « Consorzi

di fiume » con rappresentanti delle due parti interessate. Cita ad esempio i Consorzi del Ticino, dell'Adda e dell'Oglio, costituiti su questo concetto e che avrebbero dato ottimi risultati.

#### III GRUPPO

*Laghi artificiali.*

Relatore: Semenza.

In relazione alla necessità di dare il massimo impulso alla costruzione delle dighe, si augura che il nuovo regolamento che sta per essere formulato (il vecchio appare molto prudente e superato in qualche punto) sia tale da non frenare l'impulso alla costruzione. E che i risultati degli studi sperimentali e su modello eseguiti valgano non tanto ad accrescere gli attuali già elevati margini di sicurezza quanto a consentire un minor costo delle strutture.

Per quanto riguarda la preservazione dall'interrimento si augura che lo Stato dia il massimo impulso alle opere di sistemazione montana.

In relazione all'esordio dell'energia nucleare che potrebbe far credere ad un tramonto degli impianti idroelettrici, afferma che la produzione di energia nucleare come ogni altra forma di energia termica si presterebbe, per ragioni tecniche d'impianto, a costituire la base del diagramma mentre i valori superiori e le punte potrebbero più vantaggiosamente essere sostenute dagli impianti idroelettrici. I quali si presentano come insostituibili sia per la loro funzione integrativa, che è invernale nell'Italia settentrionale ed estiva nell'Italia centrale, meridionale ed insulare, sia per assicurare le punte.

Per quanto riguarda il coordinamento delle due funzioni: produzione energia, irrigazione, l'A. osserva che l'irrigazione vuole l'acqua in estate, quindi occorre svuotare i serbatoi in estate e riempirli d'inverno. Ciò va d'accordo con la funzione idroelettrica nell'Italia meridionale e insulare. Non va d'accordo nell'Italia settentrionale dove le morbide sono estive e bisogna immagazzinare d'estate per erogare d'inverno. E poiché dall'Italia settentrionale alla meridionale si passa gradualmente vi è tutta una serie di casi complicati intermedi.

Forse i serbatoi pluriannuali potrebbero ridurre la difficoltà ma il problema è soprattutto complicato dalla ripartizione degli oneri fra agricoltori e idroelettrici.

Particolarmente interessante in questo gruppo la relazione dell'Ing. Giovanni Bellincioni.

#### IV GRUPPO

*Coordinamento energia elettrica - irrigazione.*

Relatore: Gherardelli.

Fra le memorie presentate notevole quella della P.C.E.: « Esperienze e risultati nella valle del Kant (Stura di Demonte) » redatta dall'Ing. Tasso che conclude auspicando che il problema venga affrontato sia dai produttori di energia che dagli irrigatori con quella obiettività che lascia serenamente valutare vantaggi ed oneri che ogni soluzione comporta per entrambe le parti interessate. E quella degli Ingg. Gentile e Riccio sull'impianto idroelettrico di Porto della Torre (Soc. Vizuola, Gruppo S.I.P.).

#### V GRUPPO

*Consorzi per la regolazione dei bacini e dei fiumi.*

Relatore: Brambilla.

#### VI GRUPPO

*Sistemazioni montane idraulico-forestali e idraulico-agrarie.*

Relatore: Piccoli.

Interessante la relazione Bonicelli « Un elemento in c. a. prefabbricato per la standardizzazione delle opere di difesa idrauliche, stradali e contro le frane ».

#### VII GRUPPO

*Difesa dalle alluvioni.*

Relatore: Mariani.

Notevole una relazione dell'Ing. Rosini sulla sistemazione del Po fra Adda e Mincio (Cremona-Mantova). In relazione a questo tema c'è stata anche una escursione in battello da Cremona a Casalmaggiore.

#### VIII GRUPPO

*Il servizio idrografico.*

Relatore: Merla.

#### IX GRUPPO

*Utilizzazione delle acque come vie di trasporto.*

Relatore: Tanci.

Brillante relazione imperniata soprattutto sul completamento della idrovia padana di cui si auspica la sistemazione generale con estensione fino a Monfalcone, fino a Milano e alla Svizzera attraverso il Lago Maggiore, fino ai porti liguri ed a Torino definita come « porto terminale della rete ».

Il Consorzio per l'idrovia Mare Ligure-Svizzera di cui fanno parte la Provincia e la Camera di Commercio di Torino sta progettando (Giandotti-Fulcheri) un tronco di canale dagli allacciamenti funiviari dei porti liguri (identificabili con S. Giuseppe di Cairo e Serravalle) fino a No-

vara. La così detta « trasversale » Lago Maggiore-Mar Ligure).

Date queste premesse non si vede come Torino, mediante un canale solo, possa rimanere contemporaneamente collegata in maniera efficiente con l'idrovia padana e con i porti liguri. Se detto canale venisse effettuato sulla direttrice Torino-Novara rimarrebbe oltremodo viziosa la continuità fluviale Torino-Liguria. Se il canale puntasse verso la Liguria la suddetta viziosità risulterebbe nei riguardi del collegamento con la dorsale padana. Il problema è molto importante per Torino!

Interessanti: la relazione particolare dell'Ing. Columbo sul collegamento idroviario Lago Maggiore-Adriatico e quella del Gen. Ruffini Presidente del Consorzio del Porto di Genova e del Consorzio per la « trasversale padana ».

#### X GRUPPO

*Problemi urbanistici.*

Relatore: Natoli.

Campo vastissimo ed opinabile che va dalla difesa del paesaggio (impianti idroelettrici, elettrodotti) alla creazione del paesaggio stesso (canale navigabile padano attorno a Milano; darsene) alla distruzione e difesa di interi tratti di costa ed abitati (sia per alluvioni sia per erosioni marine). Notevole la relazione Colombo che accenna fra l'altro al problema litoraneo Livorno-Marina di Carrara. (Relazione Barbetti - Congresso di Torino 1953); caso che sarebbe di pertinenza più che dei problemi urbanistici, di una branca che è stata omessa nel Convegno, quella dei « Problemi marittimi ».

#### XI GRUPPO

*Le acque nel ciclo delle industrie.*

Relatori: Simboli - Bergamasco.

Le monografie di questo gruppo abbracciano un campo vastissimo e non vogliamo in questa sede darne dettagliato resoconto per non rendere estremamente noioso un campo di studi e di esperienze che risulta invece di alto interesse per chi abbia necessità di addentrarsi anche solamente in un ristretto settore del medesimo.

Una delle memorie, quella dell'Ingegnere Petri sul trattamento delle acque dure mediante polifosfati, presenta per noi torinesi particolare interesse in quanto è stato attuato dall'Acquedotto Comunale.

#### XII GRUPPO

*Acque di rifiuto.*

Relatore: Cambi.

#### XIII GRUPPO

*Problemi connessi con lo smaltimento.*

Relatore: Columbo.

Altri due gruppi estremamente vasti che hanno da soli formato oggetto del Convegno di Trieste dell'ANDIS (giugno 1955). In questo campo noi torinesi

abbiamo un altro esempio: l'impianto di depurazione delle acque di rifiuto della città di Torino sul quale ha presentato una egregia memoria l'Ing. Giuppone.

#### XIV GRUPPO

*Legislazione sulle acque.*

Relatore: Canalini.

#### XV GRUPPO

*Tutela del patrimonio idrico.*

Relatore: Frosini.

Particolarmente interessante fra le relazioni appartenenti a questi gruppi quella dell'Avv. Nonnis sulla riforma del T. U.

A conclusione di questi brevi cenni mi sembra utile mettere in evidenza una circostanza.

Nel 1953 al III Congresso Nazionale degli Ordini degli Ingegneri a Torino, presentai una memoria nella quale lamentavo l'esclusivismo degli Organi « competenti » agli effetti non tanto del « provvedere », mansione che loro compete di diritto, ma addirittura del « progettare », del « concepire ».

« ... non si vuole, dicevo in quella memoria, negare la "competenza" ministeriale ma vogliamo mettere in luce certe interpretazioni aberranti della "competenza" stessa. Noi vogliamo insomma ricordare che le autorità così dette "competenti" sono definite tali non nel senso della sapienza ma in quanto a loro compete provvedere. Circostanza quest'ultima che non implica necessariamente la cognizione del modo più adatto di provvedere, ma esige sempre il parere degli esperti ».

## R E C E N S I O N I

E.N.P.I. - *Atti del primo Convegno Nazionale per la Sicurezza del Lavoro nelle Miniere.*

È comparso nel 1954 un resoconto sui lavori del primo Convegno Nazionale per la sicurezza del lavoro nelle miniere (Cagliari: 27-29 settembre 1952), che ha compreso — oltre a manifestazioni collaterali varie — la relazione e la discussione di sei note originali e di quattro comunicazioni su problemi connessi con la statistica e la prevenzione degli infortuni nel sotterraneo.

Il Prof. M. Carta definisce gli « Orientamenti moderni sull'armamento in miniera » consistenti nel pieno adeguamento dell'ufficio delle armature in sotterraneo al comportamento delle rocce. Con la precisa determinazione della forma e delle caratteristiche meccaniche più idonee per le armature dei cantieri e delle gallerie si rileva in molti casi un miglioramento generale delle condizioni di lavoro, della produttività e della sicurezza.

Ancora in merito alla statica degli scavi, l'Ing. L. Padroni definisce le caratteristiche e le possibilità di impiego di « Alcuni tipi di armature », idonee

« D'altra parte le idee non sono monopolio di nessuno, ma possono fiorire ed essere raccolte dovunque, anche presso le stesse Autorità, ma non in quanto tali sibbene come partecipi, attraverso le persone dei loro esponenti, della grande assise della ingegneria nazionale ».

Orbene a Milano, non dico in conseguenza della mia memoria ma per maturazione di tempi, ho visto numerosi alti funzionari del Ministero dei LL. PP. mescolarsi ai colleghi della « grande assise » che il Collegio di Milano ha il merito di saper radunare ogni anno *nutrissima* da ogni parte d'Italia, e discutere con loro su di un piano di parità, i più grossi ed interessanti problemi di idraulica nazionale.

E di questo in realtà non possiamo che rallegrarci come di un passo importantissimo compiuto sulla via della collaborazione.

Durante il Convegno ebbero luogo: un pranzo al « Savini » e le seguenti visite:

1. Centrale idroelettrica di Porto della Torre, sbarramento della Miorina, Canale Regina Elena e visita a Novara alla Sede del Consorzio Irriguo Est Sesia.
2. Stabilimento Innocenti.
3. Lavori di arginatura del Po e opera di presa della bonifica Parmigiana con navigazione in rimorchiatore da Cremona a Casalmaggiore.
4. Impianti di sollevamento acqua potabile del Comune di Milano (Viale Fulvio Testi e Via Palmanova).
5. Stabilimento Dalmine.
6. Stabilimento Alemagna (per le Signore).
7. Stabilimento Bertelli (per le Signore).

all'uso in terreni particolarmente spingenti, quali quelli della Miniera di Ribolla. Nella stessa comunicazione si illustrano anche le possibilità di eliminazione di incendi in sotterraneo per mezzo di iniezione di cemento e di immissione di gas inerti nei cantieri.

L'Ing. Y. Verwilt svolge alcune « Considerazioni sulle funi metalliche di estrazione », in relazione sia ai dettagli costruttivi delle moderne funi a trefoli sia ai tipi di sollecitazioni a cui le funi stesse possono essere sottoposte. È indicata l'opportunità di una normalizzazione nella costruzione e nel controllo dei cavi metallici (quale attuata ad esempio in Belgio) per evitare la maggior parte degli infortuni negli impianti di estrazione e trasporto.

L'Ing. D. Taddei riferisce dati statistici di confronto sugli infortuni nel sotterraneo, soffermandosi in particolare su quelli connessi con « I trasporti interni in miniera ». Si osserva come il recente progresso della meccanizzazione e del controllo ha fortemente abbassato, nelle miniere sarde di lignite, gli indici di infortunio durante l'intera catena dei tra-



sporti del minerale dai cantieri di abbattimento all'esterno.

I progressi nella lotta contro le malattie del lavoro sono oggi particolarmente sentiti grazie alla riduzione della polverosità ambiente, fattore essenziale per lo sviluppo della silicosi e delle altre pneumoconiosi. A questo riguardo l'Ing. A. Caroli illustra i « Mezzi ed accorgimenti per combattere la silicosi messi in pratica nelle miniere di Ingurto », mentre il Dott. E. Pisano esamina la « Prevenzione della silicosi nelle miniere della Società Pertusola » essenzialmente dal punto di vista del controllo clinico.

L'Ing. L. Magnatti riferisce sulle « Apparecchiature elettriche di sicurezza nelle miniere di Carbonia », segnalando come gli accorgimenti ed i controlli adottati abbiano ridotto a valori trascurabili gli incidenti connessi con l'adozione su vasta scala dell'energia elettrica in miniera.

Riferiscono sull'infortunistica il Dott. E. Bartalini ed il Comm. A. Validi, segnalando come l'indagine statistica ha permesso di definire interessanti correlazioni tra gli incidenti sul lavoro ed i loro principali fattori: fatica, mancanza di addestramento, età, ritmo di lavoro, ed indicando l'utilità dell'educazione dei singoli soggetti all'autocontrollo. Il miglioramento delle attrezzature tecniche,

la preparazione delle maestranze, la sorveglianza della manodopera e degli impianti, l'istruzione di appositi addetti alla sicurezza risultano inoltre utili ad evitare la maggior parte degli infortuni, a condizione che l'occasione del loro insorgere sia affrontata con efficacia e tempestività: a questa encomiabile lotta l'EN.P.I. — come ha asserito durante il discorso inaugurale l'On. Avv. G. Mastino del Rio — dedica in Italia tutte le sue migliori energie.

\*\*\*

La pubblicazione, di oltre 200 pagine a stampa, è documento di un primo tentativo di coordinamento di forze tecniche svariate, affiancate nella lotta contro gli infortuni: esse, collaborando con i medici del lavoro, possono esercitare azione determinante per il decisivo miglioramento delle condizioni di lavoro nell'industria estrattiva. Merito degli organizzatori di questo Convegno è l'aver saputo raccogliere specialisti di campi diversi per porre loro problemi di sicurezza; merito dei relatori l'aver usato un linguaggio che, senza imprecisioni tecniche, è semplice, piano e facilmente interpretabile anche in sede medica o amministrativa.

E. Ocella

conquistando un'attenzione sempre maggiore.

La Allegheny Ludum Steel Corp. ha annunciato di essere ora in grado di estrarre una certa varietà di pezzi di acciaio inossidabile. Il processo implica un costo relativamente basso per le matrici e anche il cambiamento da una matrice all'altra avviene senza grave perdita di tempo. Lo stesso tipo di estrusione si sta ora applicando a leghe di acciaio e titanio. Sono stati esaminati i disegni delle matrici, lubrificante, temperatura di estrusione, e trattamenti termici e i risultati si possono così compendiare. La migliore estrusione di acciaio inossidabile si ottiene verso i 1300°, la qualità delle parti estruse è buona in quanto la resistenza, la forza di compressione e quella tensile eguagliano o superano quella del materiale battuto. Il miglior lubrificante si è dimostrato essere la lana di vetro, sono stati esaminati anche nelle loro proprietà di lubrificazione il solfuro di molibdeno e grafite, il feldspato, la mica bianca e una miscela di sali fusi.

(Mc Graw - Hill Digest, agosto 1954)

## Recupero di torio e terre rare

Gli sviluppi recenti nelle industrie di energia atomica, metallurgiche ed elettriche hanno aumentata la richiesta di torio e metalli delle terre rare. Questi metalli si ottengono generalmente dalle sabbie monazitiche abbondanti in Brasile, in India e relativamente in Florida.

Il metodo corrente di ottenimento dei metalli consiste in un attacco con acido solforico per decomporre le sabbie, però, siccome la soluzione risultante contiene quasi tutto il fosfato, il conseguente recupero del torio, e delle terre rare, è molto complesso. Un nuovo processo, che è stato sviluppato al Battelle come ulteriore perfezionamento di uno studio compiuto per conto della Commissione Americana di energia atomica, comprende le seguenti fasi:

- 1) Reazione della sabbia monazitica con una soluzione acquosa calda di idrossido di sodio che trasforma i fosfati metallici della sabbia in idrossidi metallici e fosfato trisodico.
- 2) Separazione degli idrossidi metallici dalla soluzione di fosfato sodico e dall'eccesso di idrossido di sodio.
- 3) Soluzione degli idrossidi metallici in acido cloridrico.
- 4) Precipitazione di un sale di torio per neutralizzazione parziale della soluzione acida.
- 5) Precipitazione di idrossidi delle terre rare ad alto grado di purezza, per ulteriore neutralizzazione della soluzione cloridrica.

Questo processo, economicamente promettente, contribuirà in maniera concreta ad accrescere la disponibilità di torio e delle terre rare.

(Battelle Technical Review, sett. 1954)

# NOTIZIARIO TECNICO

## Indurimento superficiale acciai

L'uso di acciai induriti in superficie si è molto esteso negli ultimi anni. Chi impiega acciaio e richiede metalli altamente resistenti all'usura sa che l'indurimento superficiale spesso fornisce le proprietà da loro desiderate.

L'indurimento per induzione è stato introdotto nella tecnica per la prima volta circa vent'anni fa, ma solo recentemente con le installazioni nei bruciatori a ceramica che impiegano sia gas naturale che artificiale e con le macchine di indurimento che bruciano miscele ossigeno-acetilene si sono avuti i migliori sviluppi di questa tecnica.

Si hanno dati contrastanti sulle qualità degli indurimenti superficiali ottenuti con i diversi metodi. La massima parte dei problemi di qualità riguardano lo spessore dello strato indurito. Il riscaldamento per induzione può dare una profondità di indurimento di 0,06 pollici o anche meno, le installazioni a bruciatori a ceramica danno una profondità minima di 0,125 pollici, la profondità risultante dall'uso delle macchine Flamatic dà degli spessori intermedi.

Per mettere in chiaro i diversi aspetti del problema la American Gas Association ha promesso una ricerca presso l'Istituto Battelle i cui risultati hanno dimostrato che:

1. Non si ha distorsione delle parti

riscaldare aumentando lo spessore dello strato indurito;

2. Non si avverte differenza nel comportamento meccanico tra campioni induriti per induzione o a fiamma;

3. Zone leggermente indurite sulla superficie non hanno importanza particolare;

4. La grossezza dei granuli non ha alcuna influenza sulle proprietà meccaniche dello strato indurito;

5. In molti casi non si può ricorrere all'indurimento per induzione, semplicemente perchè è desiderabile una maggiore profondità di penetrazione.

Le conclusioni della ricerca sono quindi che, dal punto di vista delle proprietà meccaniche, non esiste differenza fra i tre metodi di indurimento superficiale tranne nel caso di parti a piccolissimo spessore che possono venir indurite solo per induzione. Ne segue che la scelta del metodo si può basare quasi esclusivamente su condizioni economiche, come investimento di capitale in attrezzatura, in lavoro e costo di combustibile.

(Battelle Technical Review, sett. 1954)

## Acciaio per estrusione a caldo

L'estrusione a caldo è un metodo di preparazione dei metalli molto adatto per produzione su piccola scala, e sta