

Manifestazioni svolte nell'anno 1964

21 gennaio

Il Prof. Dott. Arch. Mario Roggero illustrò i concetti informativi del Nuovo Centro Direzionale della Città e le caratteristiche dei progetti presentati al concorso allora conclusosi.

27 febbraio

Viaggio Archeologico in Etruria, per la visita delle più note località di interesse archeologico, che si svolse dal 5 al 10 aprile.

Furono visitate: *San Vincenzo* (forni fusori etruschi); *Populonia* (necropoli); *Vetulonia* (visita agli scavi ed alla necropoli); visita di *Manciano*, *Pitigliano*, *Acquapendente*, *Sorano*; *Pirgy* (il porto di Tarquinia, visita); *Cerveteri*, *Manziana sul lago di Bracciano*, *Magliano Sabina*, *Narni*, *Terni*; *Carsoli* (visita agli scavi recentissimi); *Spoletto* (visita della città e del Museo Civico); *Perugia* (visita della città, Museo etrusco-romano, Ipogeo dei Volumni); *Cortona* (visita del Museo etrusco, Museo Signorelli e Beato Angelico), *Arezzo*, *Siena*; *Monte Riggioni*, *Volterra* (visita degli scavi e del Museo Guarnacci, San Pietro in Palazzi).

I partecipanti furono accompagnati durante l'intero percorso da un archeologo che fu loro di guida nelle varie visite.

19 maggio

Da parte del gruppo relativo ai « Problemi Urbanistici » fu organizzata una « Discussione sul testo della proposta di legge urbanistica » del Ministro Pieraccini; mentre l'Arch. Massimo Lusso svolse una « Relazione sulla legge urbanistica » l'Ing. Guido Barba trattò una « Comparazione con le legislazioni straniere ».

Il tutto seguito da una « Relazione sul convegno di studi economici della legge urbanistica organizzato all'EUR dall'Unione Italiana delle Camere di Commercio Industria e Agricoltura, tenutasi a Roma il 7-8 aprile » che venne fatta dall'Ing. Aldo Pilutti.

26 maggio

Il Prof. Ing. Federico Filippi titolare della cattedra di Motori per aeromobili del nostro Politecnico, parlò su « Realizzazioni e possibilità dell'astronautica ».

3 giugno

Il Dott. Ing. Giovanni Casarani della Direzione Aviazione della Fiat parlò su « Programma Italiano e Programmi Europei di Ricerca Spaziale ».

10 ottobre

Visita alle Officine del Gas. Si effettuò con un buon concorso di Soci interessati alla visita dei nuovi impianti.

24 ottobre

Visita ai lavori del nuovo impianto idroelettrico del Moncenisio. Fu visitata prima la centrale elettrica di Venaus e quindi, al Moncenisio i lavori per il nuovo impianto idroelettrico. Vivo fu l'interesse dei Soci e con buona partecipazione di essi.

29 ottobre

Dibattito su « La circolazione Cittadina » diretto dal Prof. Alberto Russo-Frattasi. Illustrarono gli studi in corso i Sigg. Ezio De Padova, Alberto Gramegna, Giovanni Job. Intervenero al dibattito gli assessori Altamura e Porcellana.

7 novembre

Visita ai resti di alcune chiese romane piemontesi. Con una buona partecipazione di Soci furono visitate le Abbazie di San Martino a Buttigliera, San Martino a Montafia, San Secondo a Cortazzone, SS. Nazario e Celso a Montechiaro, San Lorenzo a Montiglio, San Pietro di Albugnano e Santa Maria di Vezzolano. La visita venne organizzata ed illustrata dall'Arch. Nicola Mosso.

9 novembre

Per cortese invito del Salone Internazionale dell'Automobile e dell'Istituto Trasporti e Strade del Politecnico di Torino i Soci ebbero la possibilità di partecipare alla « I Giornata sui problemi delle Autostazioni » che si tenne presso il Museo dell'Automobile, Corso Unità d'Italia 40.

9 novembre

Il Prof. Arch. Paolo Portoghesi, docente alla Facoltà di Architettura di Roma parlò su « Tempo e Storia nella Architettura di Michelangelo. La conferenza illustrata da proiezioni fu di alto interesse e si svolse presso la Sede dell'Unione Industriale gentilmente concessa.

11 novembre

Celebrazione ufficiale di Michelangelo Buonarroti nell'Aula Magna del Politecnico di Torino. È stata tenuta dal Prof. Ing. Augusto Cavallari-Murat, ordinario nella Facoltà di Ingegneria. I Soci hanno potuto partecipare a tale importante avvenimento culturale, grazie alla cortese concessione del Magnifico Rettore Prof. Antonio Capetti.

Conferenza del Prof. Paolo Verzone, Direttore dell'Istituto di Storia dell'Architettura ed ordinario di Storia e Stili nella facoltà stessa al Politecnico su « Scavi e Restauri di Ricomposizione della missione Italiana di Hierapolis di Frigia ». Moltissimi i Soci intervenuti.

3 dicembre

Comunicazione dell'Arch. Emilio Giay su « Prefabbricazione Edilizia in c.a. a Torino ». La riunione ebbe un vivo interessamento da parte dei Soci che intervennero numerosissimi.

4 dicembre

Il Gruppo Culturale di Lotta contro i rumori e gli inquinamenti atmosferici parlò su:

Comunicazioni del Presidente del Gruppo;

Esame del Disegno di legge anti-smog;

Discussione sui problemi organizzativi del gruppo;

Varie ed eventuali.

La Conferenza fu tenuta dall'Ing. Aldo Pilutti.

7 dicembre

Conferenza dell'Ing. Del Mastro Calvetti Giuseppe su « Il trasporto della Pietà del Michelangelo ». Oltre alla conferenza ed alle proiezioni che la integrarono, furono pure visti i materiali impiegati per l'imballo.

12 dicembre

Visita ai cantieri Borini ing. Franco, Figli & C. e CO.IM.PRE s.p.a.

19 dicembre

Visita al Cantiere Recchi ing. E. Nella visita ai cantieri di prefabbricazione edilizia i Soci molto interessati a questa nuova tecnica costruttiva, furono accompagnati dall'Arch. Emilio Giay.

22 dicembre

Discussione sul disegno di legge anti-smog. Tale conferenza mira a redigere una serie di emendamenti da proporre al fine di contribuire al perfezionamento del Disegno di legge stesso. Parlò l'ingegnere Aldo Pilutti.

Elenco riviste ricevute in cambio con « ATTI E RASSEGNA TECNICA » consultabili presso la biblioteca della Società

PUBBLICAZIONI ITALIANE: Jugoslavia

Atti dell'Accademia delle Scienze

Giornale del Genio Civile
Ingegneria meccanica

L'Ingegnere

Ingegneria nucleare

La Tecnica Italiana

La ricerca scientifica

Rivista delle Poste e telecomunicazioni

Edilizia Moderna

Termotecnica

Il calore

Audiotecnica

Rivista Aeronautica

Industria del cemento

Tecnica ospedaliera

La tecnica dei trasporti

L'installatore italiano

La fonderia italiana

Metallurgia

L'Alluminio

Asfalto, bitume, catrame

Vitrum

Cantieri

Produttività

Quaderni di studi

RIVISTE ESTERE:

Inghilterra

Engineering (London)

Electronics (London)

Polonia

Archiwium Inzynieri Ladows (Warsawa)

Elektrotehkniski (Beograd)

Unione Sovietica

Rivista di Architettura

Stati Uniti

Electrical Engineering (New York)

Electronics (New York)

Cina

Scientia Sinica

Rumenia

Documentare Technica (Bucarest)

Bulletin d'études et recherches (Bucarest)

Francia

Construction (Dunod - Paris)

Centre scientifique et technique du bâtiment (Paris)

Germania

Die Bautechnik

Svizzera

Construction de la Suisse Romande

Bulletin technique de la Suisse Romande

Plan (Revue de Urbanistique)

Spagna

Revista de Ciencia aplicada

Quadernos de Architectura - Catalogna

Enti e Società sostenitori

Impresit - Istituto San Paolo - Recchi - Amministrazione Provinciale di Torino - Cogne - RAI - Burgo - STET - Officine di Savigliano - Cassa di Risparmio di Torino - Marchino & C. - Olivetti - Pininfarina - FIAT Grandi Motori - Collegio Costruttori - STIPEL - A.E.M.

COLLEGHI SCOMPARSI

Ricordiamo con commosso rimpianto i Colleghi che ci hanno lasciato nell'anno che volge al termine e rivolgiamo agli Scomparsi il nostro reverente pensiero. Al lutto delle Famiglie la Società Ingegneri e Architetti prende affettuosa partecipazione. Nelle brevi note che seguono ci limitiamo a richiamare i tratti salienti della Loro attività professionale.

Anselmetti Gian Carlo nato a Torino il 23 maggio 1904. Si laureò a 22 anni in Ingegneria Industriale elettrotecnica. Mentre era studente al Politecnico di Torino, incominciò ad insegnare nelle scuole serali. Continuò l'insegnamento per trent'anni: anche nei momenti più difficili della carriera e quando il cumulo del lavoro si fece più impegnativo. Prima presso i Fratelli delle Scuole Cristiane, poi dai Salesiani, ed alla scuola di elettrotecnica Volta. Per questa sua attività nel campo dell'istruzione professionale, gli venne conferito, nel 1956, il Premio « Camerana ».

Appena laureato partì per Manchester, per un periodo di esperienza. Ritornato a Torino entrò alle Officine di Savigliano dove il padre era capotecnico. Ci rimase ventitré anni, divenne direttore tecnico generale, attuò la ricostruzione ed il riordinamento della fabbrica.

Durante la guerra fu arrestato dalle S.S. ed imprigionato alle Nuove. Dopo quegli anni travagliati riprese l'insegnamento al Politecnico di Torino, come docente di Tecnologia delle Macchine elettriche.

Il Presidente Segni gli conferì una medaglia d'oro al merito della scuola e della cultura. Nel 1946 fu eletto per la prima volta consigliere comunale di Torino. Dal 1951 fu assessore, dal 1962 Sindaco.

Nel 1949 fu nominato Presidente della Società degli Ingegneri e degli Architetti e mantenne la carica con il suo consueto illuminato impegno. Da molti anni direttore generale e amministratore

delegato della Cogne ed inoltre Presidente della Savigliano.

Istituí scuole aziendali per minatori a Cogne, e per meccanici ad Imola, per elettricisti a Chavonne. Fu presidente del Consorzio elettrico del Buthier, amministratore delegato della Società per il Traforo del Bianco, Consigliere del Cise e dell'Ucid, dell'Associazione Industrie Siderurgiche, dell'Intersind, dell'Associazione costruttori di macchinario di Industrie tessili, presidente del Centro acustico di Torino, del Centro studi di organizzazione aziendale e della produzione dei trasporti, della Delegazione sindacale autonoma per le aziende a partecipazione statale.

Morì il 21 ottobre 1964.

Boido Giuseppe nato a Costigliole d'Asti il 5 agosto 1884. Effettuò i suoi studi a Torino, dove la famiglia risiedeva, presso il Collegio San Giuseppe e presso il Collegio Carlo Alberto di Moncalieri.

Nel 1907 conseguì a pieni voti la laurea in ingegneria.

Negli anni della gioventù si dedicò con rara passione allo sport della montagna entrando come fondatore nel Club Alpino Accademico e facendo parte dell'esiguo gruppo di pionieri dello Sport sciistico.

Dopo la laurea fu impiegato presso la Westinghouse di Vado Ligure e la Fiat di Torino.

Allo scoppio della Prima Guerra Mondiale fu richiamato e prestò servizio all'Arsenale di Torino con l'incarico di studiare ed allestire le attrezzature per

le truppe alpine. In seguito divenne istruttore dei primi reparti sciatori dell'Esercito Italiano.

Al termine della guerra sposò la sig.na Elisabetta Rostain trasferendosi a Roma dove svolse attività edile sino al 1924, anno in cui ritornò a Torino per fondare una società di installazione impianti termici. A questa attività dedicò per il resto della sua vita ogni sua risorsa specializzandosi in impianti termici, impianti di pompe di calore, impianti di condizionamento e ventilazione.

Realizzò per primo in Italia, sull'esempio di quanto già si faceva all'estero; impianti urbani di distribuzione centralizzata di riscaldamento.

Allo scoppio della Seconda Guerra Mondiale trasformò la società di installazione in Studio Termotecnico, diventando il consulente di molti importanti organismi.

Ritiratosi dalla professione nel 1956 si stabilì a Borgio Verezzi, pur continuando a far parte quale membro onorario di Commissioni incaricate di particolari studi termotecnici.

Per alcuni anni fu Sindaco di Borgio Verezzi, dando con la sua amministrazione — al piccolo Comune — un impulso notevole.

La morte lo colse a Borgio Verezzi all'alba del 9 settembre.

Brambilla Amedeo nato ad Oleggio (Novara) nel 1900, entrò a far parte del gruppo SIP nel 1924 e vi svolse tutta la sua attività professionale occupandosi prevalentemente della progettazione degli impianti elettrici. In tale Società, dalla quale si era ritirato per limiti di età pochi mesi prima della sua scomparsa, gli erano stati affidati successivamente vari incarichi di sempre più rilevante importanza sino alla posizione di Direttore delle Costruzioni Elettriche.

La sua opera di progettista e costruttore fu attivissima, brillante e non priva frequentemente di originalità. Fra le sue opere, che ebbero maggior risonanza in Italia ed all'estero, è la stazione di trasformazione « Torino-Centro » alimentata a 220.000 V in sotterraneo, che fu

la prima di tale tipo costruita in Europa e che meritò la medaglia d'argento dell'ANIAI.

Faceva parte di numerosi Comitati Tecnici in Italia ed all'estero e lascia molte pubblicazioni tecniche di alto valore.

Cantore Ferdinando nato a Torino il 13 febbraio 1888, laureato presso il regio Politecnico di Torino in ingegneria civile nel 1911.

Iniziò subito quella libera professione che avrebbe poi continuato con brillante attività per oltre un cinquantennio; allievo e poi collega apprezzato dai migliori ingegneri di allora.

Partecipò alla prima guerra mondiale come tenente del genio. La sua competenza specifica ed il suo coraggioso senso del dovere in zona di operazione, oltre alla stima, gli meritò due citazioni all'ordine del giorno per atti di valore. Congedatosi nel '21, riprendeva la sua attività professionale. Parecchie furono le sue realizzazioni citate su riviste di architettura come buoni esempi di pratica applicazione di nuovi concetti.

Partecipò alla seconda guerra mondiale volontariamente come maggiore del genio, comandante di « officine mobili da campo » in zona di operazione.

Con la fine della guerra riprendeva la propria attività professionale con entusiasmo ed immutata serenità.

Al di fuori del molto lavoro trovò sempre di dedicarsi ad opere di bene a favore di sodalizi ed organizzazioni, nelle quali con cariche svariate portava attività e consigli apprezzati.

Figlio del Generale degli alpini Antonio Cantore, medaglia d'oro al valor militare, in ogni sua attività dimostrò sentimenti di onestà, civismo ed amor di patria.

Morì il 22 febbraio 1964.

Catalano Cesare nato ad Ancona il 2 maggio 1898, deceduto in Torino il 28 settembre 1964, si laureò al Politecnico di Torino nel 1921. Combattente nelle due guerre fu congedato con la medaglia di bronzo al valor militare.

Iniziò la professione nello studio dell'Ing. Momo il quale si valse della sua collaborazione per i lavori eseguiti nello Stato del Vaticano e per essi ricevette da Pio XI la commenda dell'Ordine di San Silvestro Papa.

Come libero professionista progettò e diresse la costruzione di case, ville ed edicole funerarie in Torino e fuori Torino, curò la direzione dei lavori e la progettazione di nuovi padiglioni nell'Ospedale Mauriziano di Torino ed inoltre prestò gratuitamente la sua opera a vari enti benefici fra i quali la Città dei Ragazzi di Sassi.

De Pieri Roberto nato a Ferrara nel 1894, entrò nel 1915 alla FIAT Grandi Motori ove si dedicò interamente allo sviluppo dei grandi motori Diesel. Fra l'altro, sviluppò e sostenne sin dall'inizio della sua attività, in contrasto con la maggior parte dei costruttori, il principio e la possibilità di adottare il ciclo Diesel a due tempi per i motori navali, principio che ebbe poi piena applicazione.

Nell'ultimo decennio la sua multiforme attività si svolse anche nel campo delle turbine a gas, assicurando alla Fiat importantissime affermazioni anche in questo settore.

Egli era nella Fiat Direttore Principale dello Stabilimento Grandi Motori; faceva parte di numerosi Comitati Tecnici in Italia ed all'estero ed era, fra l'altro, Presidente del Congrès International des Moteurs à Combustion Interne.

Jacobacci Ferruccio. Il 13 luglio 1964 è mancato. Aveva 77 anni e, laureatosi al Politecnico di Torino, dal 1909 aveva svolto nella nostra città la sua attività di libero professionista specializzandosi nella consulenza in materia di brevetti.

Membro del Consiglio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino, aveva occupato varie cariche in enti, commissioni ed organizzazioni italiane ed internazionali attive nel settore della Proprietà Industriale.

Il suo nome era ben noto agli specialisti in questo campo, sia in Italia sia all'estero.

I molti colleghi che lo conobbero ne ricordano l'intelligenza viva, la signorile cortesia e l'amorevole dedizione che portava alla sua professione.

Laveriotti Ferdinando nato a Ciconio Canavese nel 1914. Si laureò in ingegneria nel 1938 ed iniziò la sua attività presso la « Provincia » di Aosta. Passò quindi alla SIP e come primo incarico diresse il centro studi prove sui materiali per la costruzione di impianti idroelettrici. Nel 1940 venne richiamato e prestò Servizio presso il Genio, combattè in Africa ove venne fatto prigioniero. Rientrò nel 1946. Al ritorno venne riassunto dalla SIP al Servizio lavori Edili e si occupò di impianti di cabine di trasformazione in Piemonte e nel Veneto, nonché di case per i lavoratori. Nel frattempo svolgeva pure attività da libero professionista. Nel 1959 lasciava la SIP per dedicarsi completamente alla libera professione. La sua attività fu costruzione di ville ed impianti industriali ma si specializzò nel calcolo del cemento armato. E suoi sono i calcoli per il cemento armato per le case di piazza Sofia e molte INA-Case vennero da lui dirette. Si dedicò pure alla costruzione di ponti. Concorse al rifacimento della cartiera Pirinoli di Roccavione e si qualificò secondo.

Morì il 4 novembre 1964.

Navale Gabriele nato a Torino nel 1906. Seguendo le orme del nonno materno Felice Ferrero, si diplomò all'Accademia delle Belle Arti di Torino ed iniziò la sua attività come professore di disegno; con grande volontà e amore per lo studio, si laureò in Architettura presso il Politecnico di Torino nel 1944.

Dedicò la sua attività di architetto alla società telefonica Stipel di cui era diventato Capo-Servizio dell'ufficio Edile. La sua intensa attività ed il suo fervente impegno verso l'architettura, lo portarono a costruire edifici industriali, ville e cappelle funerarie prestando contemporaneamente la sua costante opera verso la Stipel.

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 fissate non impegnano in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

ALGORITMI ED AUTOMI

PIETRO BUZANO, Professore ordinario di Analisi Matematica nella Facoltà d'Ingegneria, in occasione dell'inaugurazione dell'anno accademico 1964-65 del Politecnico di Torino ha svolto il tema « Algoritmi ed automi », nella prolusione, che si pubblica, seguendo l'ormai tradizionale consuetudine, sull'Annuario del Politecnico e sulla nostra Rivista per gentile concessione.

La data di nascita dei vocaboli « algoritmo » ed « automa » non è facilmente precisabile, ma è certo assai remota: tuttavia solo in epoca piuttosto recente si è sentito il bisogno di ridimensionare il loro significato precisando i concetti, prima assai vaghi, adombrati in tali termini.

« Algoritmo » è una strana parola che suole farsi derivare dal nome del matematico arabo del IX secolo Muhammed ibn Musa, nato a Khowarezm, la moderna Khiwa dell'Uzbekistan, e detto comunemente Al Khowarizmi. La sua opera principale consiste in due trattati, uno di aritmetica e uno di algebra, che ebbero grande diffusione in tutto il medio evo tanto che in Europa il nome dell'Autore deformato in « algoritmo » — forse per interferenza della parola greca « aritmos », — passò ad indicare il contenuto dell'opera, ossia l'insieme delle regole di calcolo basate sull'uso della numerazione decimale. Quando si parla per esempio di algoritmo della moltiplicazione o della divisione s'intende la nota disposizione delle cifre che ancor oggi si usa per effettuare tali operazioni. Successivamente il significato del termine si andò sempre più allargando e la parola « algoritmo » finì coll'indicare qualsiasi procedimento di calcolo.

Abbiamo detto « procedimento » di calcolo e non « metodo » di calcolo perchè è opportuno mantenere una distinzione fra

questi due termini indicando con il secondo le caratteristiche concettuali della via seguita nel risolvere un problema e riservando al primo l'ufficio di descrizione dettagliata dei singoli passi che bisogna compiere lungo quella determinata via per eseguire materialmente e ordinatamente tutte le operazioni che ci condurranno al risultato finale.

Se ad esempio intendiamo occuparci della risoluzione numerica di un sistema di equazioni lineari avremo a nostra disposizione vari metodi risolutivi: metodo di Banachiewicz, metodo di Gauss-Seidel, metodo di rilassamento, metodo di Cimmino e tanti altri. Ma una volta scelto uno di questi metodi, esso darà luogo ad un algoritmo ossia ad un insieme di regole pratiche e ben dettagliate, osservando scrupolosamente le quali, qualsiasi persona anche se all'oscuro del problema che è chiamata a risolvere, purchè sappia eseguire le quattro operazioni dell'aritmetica deve essere posta in grado di condurre a termine il calcolo della soluzione, a prescindere dal tempo impiegato.

Così per esempio nel problema della ricerca del massimo comun divisore fra due numeri interi, il metodo delle divisioni successive, ove si tenga conto che una divisione è sempre riducibile ad una successione di sottrazioni, dà luogo ad un algoritmo che può esprimersi nelle quattro istruzioni seguenti:

1^a Istruzione - Prendi in considerazione due numeri in un dato ordine - Passa all'istruzione successiva.

2^a Istruzione - Confronta i due numeri. Se risultano uguali ciascuno dei due è il M.C.D. cercato ed il calcolo è terminato. Se sono disuguali passa all'istruzione successiva.

3^a Istruzione - Se il 1° numero è maggiore del 2° passa alla istruzione successiva. Se invece il 1° numero è minore del 2°, scambia fra loro i due numeri e poi passa all'istruzione successiva.

4^a Istruzione - Sottrai il 2° numero dal 1° e ritorna quindi alla 1^a istruzione sostituendo il 1° numero con la differenza trovata.

Si stabilisce in questa maniera un ciclo di quattro istruzioni che bisognerà continuare a percorrere finchè ad un certo punto non si otterranno due numeri uguali — cosa che dovrà sicuramente verificarsi dopo un numero finito di passi — ed allora sarà soddisfatta la condizione dell'istruzione 2^a e il calcolo avrà automaticamente termine.

La prima impressione che si riporta da un'enunciazione così dettagliata è quella di un inutile eccesso di pedanteria. Però un esame meno superficiale del nostro algoritmo può rivelare alcuni aspetti interessanti. Se il rinvio dall'ultima istruzione alla prima appare indispensabile perchè il procedimento abbia il suo natu-

rale sviluppo, può sembrare invece superfluo il rinvio da ciascuna'altra istruzione a quella immediatamente successiva, ma ciò è dovuto all'estrema semplicità dell'esempio prescelto. Infatti in problemi più complessi possono presentarsi situazioni che esigono il passaggio ad un'istruzione non immediatamente successiva. In un algoritmo comprendente per esempio venti istruzioni, dopo di aver eseguito la decima e ottenuto come risultato un certo numero, potremmo trovarci di fronte ad una triplice alternativa di questo tipo: se il numero trovato è positivo passa all'istruzione successiva, se è zero arresta il calcolo, se è negativo salta all'istruzione numero 15. Avremmo così un caso di « salto condizionato » nella sequenza delle istruzioni.

Proseguendo poi nell'esame dell'esempio prescelto osserviamo che il nostro modo di enunciare le quattro istruzioni presuppone che la persona a cui esse sono dirette sia già stata preventivamente addestrata a fare determinate cose e precisamente: confrontare due numeri, scambiare due numeri, sottrarre un numero da un altro, passare da un'istruzione ad un'altra. È chiaro però che alcune di queste che noi veniamo ad assumere come *operazioni elementari*, dandole per acquisite, potrebbero invece a loro volta essere descritte in maniera più dettagliata determinando così l'inclusione di un algoritmo *secondario* entro l'algoritmo *principale*. Per esempio la esecuzione della differenza fra due numeri potrebbe comportare l'enunciazione dettagliata delle comuni regole che s'insegnano ai nostri ragazzi nelle scuole elementari allo scopo di ridurre la sottrazione di un numero da un altro alla sottrazione di un numero minore di 10 da un numero minore di 20, operazione questa che si suol fare a memoria ma che comunque si potrebbe ridurre alla lettura di una tabella.

Infine un'ultima caratteristica del nostro algoritmo è di essere formulato in modo da consentire la risoluzione non di un solo problema bensì di una classe di problemi.

Non abbiamo infatti fatto riferimento ad una determinata coppia di numeri di cui si voglia il M.C.D. proponendoci per esempio di trovare il M.C.D. di 18 e 210, ma li abbiamo invece chiamati 1° e 2° numero evitando qualsiasi richiamo alle particolari cifre che li compongono. Ciò spiega anche perchè si siano dovute annotare nelle istruzioni certe operazioni come « confronta i due numeri » « scambia fra loro i due numeri » la cui enunciazione potrebbe apparire superflua se volessimo riferirci solo ad un determinato caso particolare.

Dopo queste varie osservazioni sarà forse il caso di ritornare sulla definizione di algoritmo osservando che la frase « procedimento di calcolo » non coglie gli aspetti essenziali di questo modo di operare. È forse più rispondente dire che un algoritmo è un *procedimento risolutivo di una classe di problemi*, procedimento che deve possedere il requisito della *generalità* che lo rende applicabile a situazioni iniziali diverse e della *esatta definibilità* che lo rende comunicabile ad altri sotto forma di un numero finito di istruzioni.

Fissatone in tal modo il significato, il termine « algoritmo » risulta applicabile anche al di fuori delle procedure numeriche. Così nella teoria dei giuochi esso viene ad identificarsi con il termine « strategia » che nel caso di due soli giocatori A e B sta ad indicare il complesso delle istruzioni a cui deve attenersi il giocatore A per conseguire la vittoria. Nel giuoco detto degli « undici oggetti » si dispongono sul tavolo per esempio undici fiammiferi. Le regole del gioco sono queste: il giocatore A prende a sua scelta uno, due oppure tre fiammiferi; quindi il giocatore B fra i fiammiferi rimasti ne prende a sua volta non più di tre. Poi torna a scegliere A e quindi B e così di seguito, potendosi ogni volta prendere al massimo tre fiammiferi. Chi prende l'ultimo fiammifero perde. Si domanda se è possibile indicare una strategia per il giocatore A la quale obblighi l'avversario a prendere l'ultimo fiam-

mifero. Ebbene uno studio un po' approfondito del problema prova che questa strategia esiste e si esprime in due sole istruzioni, che non starò ad indicare per non togliere ai miei cortesi uditori la soddisfazione di trovarle da sè (*).

L'esistenza di un algoritmo che conferisce al giocatore A una strategia vincente può sembrare una circostanza fortuita relativa a questo particolarissimo gioco, ma non è così perchè si dimostra il seguente Teorema « In qualsiasi gioco a due giocatori, esente da elementi aleatori, esiste una strategia vincente per uno dei giocatori ». Per la verità occorre dire che la strategia vincente è espressa in molti casi da un algoritmo astrattamente concepibile, ma praticamente non realizzabile in quanto le alternative da esaminare ad ogni mossa per decidere circa la mossa successiva sono talmente numerose e crescono così vertiginosamente che diventa impossibile per la mente umana il prenderle in considerazione tutte quante. Ciò spiega perchè, nonostante il teorema enunciato, il gioco degli scacchi continui ad essere basato sulla destrezza e intelligenza dei giocatori. Tuttavia nel problema dei giochi l'esistenza di un algoritmo, anche se praticamente non realizzabile, costituisce un fatto notevolissimo rispetto a quanto avviene in altri problemi per i quali nè si conosce un algoritmo che li risolva nè si è saputo stabilire se tale algoritmo possa essere trovato. Tale è ad esempio il celebre « problema di Fermat » riguardante l'esistenza di soluzioni intere di un'equazione aritmetica che generalizza la nota equazione pitagorica. Si pone pertanto la domanda se esista o no un metodo generale per la costruzione di un algoritmo risolutivo per ogni classe di problemi. E poichè la risoluzione di un problema matematico si può precisare come affermazione che una certa

(*) Esse sono:
1) Primo colpo: A prende due fiammiferi;
2) Colpi successivi: se B ha preso $n \leq 3$ fiammiferi (e se ne restano ancora) A ne prende $4-n$.

espressione è deducibile da certe premesse, l'algoritmo cercato dovrà esser tale da consentire di *decidere* mediante un numero finito di passi, consistenti in operazioni elementari ben precisate, se una certa espressione è o meno conseguenza di un dato insieme di espressioni: il che a sua volta presuppone l'esistenza di un algoritmo che consenta la successiva enumerazione di tutte le conseguenze di un dato insieme di espressioni. Si è così andata sviluppando nell'ultimo trentennio una *teoria della decisione* che considera *decidibili* quei problemi per i quali si può assegnare un algoritmo ossia un procedimento effettivo di risoluzione. Così per esempio il problema di stabilire, dall'esame dei coefficienti se una equazione di 2° grado possiede o no radici reali è un problema decidibile perchè esiste un procedimento effettivo per risolverlo e precisamente quello notissimo basato sull'esame del segno del discriminante.

È stato osservato che non vi è una differenza essenziale fra l'azione che compie il chimico per decidere circa una sostanza da analizzare, se ad esempio essa contenga o no del cloro, e l'azione che compie il matematico per decidere se un dato numero intero è oppure no un numero primo: in entrambi i casi le operazioni da compiere consistono nell'esecuzione di alcune ben dettagliate istruzioni che possono essere affidate anche a persone di scarsa competenza; in particolare non sarà necessario sapere che cos'è il cloro o che cos'è un numero primo.

Diremo dunque che una teoria formalizzata è decidibile se esiste un procedimento, articolato in un numero finito di passi, il quale consenta di stabilire se una formula qualsiasi (scritta nei simboli di quella teoria) è oppure no un teorema della teoria stessa: se l'algoritmo esiste, qualsiasi individuo potrà dare la risposta, anche senza conoscere la teoria di cui si tratta, limitandosi ad applicare scrupolosamente e macchinamente tutte le istruzioni in cui l'algoritmo si articola.

L'intervento della intelligenza dell'uomo si richiede per la costruzione dell'algoritmo, ma non per l'esecuzione di esso la quale può dunque essere affidata ad un « automa ». Questa parola che nel linguaggio comune viene ancora talvolta usata col vecchio significato di meccanismo costruito per imitare i movimenti dell'uomo o degli animali, è entrata da poco più di un decennio nel linguaggio scientifico per indicare qualsiasi apparecchiatura capace di ricevere, conservare, elaborare e restituire *l'informazione* in base ad un piano prestabilito di istruzioni.

L'informazione consiste in un certo insieme di istruzioni e di dati, che si esprimono ordinariamente in parole e numeri e registrabili perciò coi caratteri dell'alfabeto ordinario. L'informazione tuttavia per essere trasmessa e conservata deve essere affidata ad un supporto fisico che prende il nome di « memoria ». Con tale nome può essere designato in senso lato qualunque sistema fisico capace di assumere un numero finito di stati ben determinati e distinti: in tal senso anche il classico nodo al fazzoletto è un tipo di memoria. È prevalsa la tendenza a comporre la memoria mediante un numero convenientemente grande di unità elementari capaci ciascuna di assumere *due soli* stati fisici ben determinati: tali sono ad esempio i due diversi stati di magnetizzazione che possono presentarsi nelle componenti di una memoria a nuclei di ferrite. Un sistema costituito da N componenti binarie può assumere 2^N configurazioni diverse, corrispondenti a tutte le possibili combinazioni di detti stati. La registrazione dell'informazione esterna avviene facendo corrispondere all'insieme di simboli alfanumerici in cui essa è espressa una determinata configurazione della memoria e poichè questa è strutturata in componenti binarie si rende opportuno *codificare* preventivamente l'informazione esterna col sostituire ai caratteri alfanumerici delle combinazioni di due soli caratteri, ordinariamente lo « zero » e l'« uno », analoga-

mente a quanto si fa nella trasmissione telegrafica coi segnali « tratto » e « punto ». Dunque l'informazione esterna, opportunamente codificata, viene introdotta nella memoria e le parti di essa registrate dalle singole componenti binarie della memoria costituiscono le *unità di informazione* o « bits ». Nella restituzione dell'informazione si opera in certo senso il processo inverso. L'elaborazione dell'informazione consiste nella modifica del contenuto della memoria sulla base delle istruzioni già introdotte nella memoria stessa e implicanti l'esecuzione sia di operazioni aritmetiche che di operazioni logiche: essa è ordinariamente strutturata in un sistema di ordini elementari, i soli che la macchina sia in grado di eseguire e perciò i soli che essa riconosca.

Messo di fronte ad un'istruzione che non è in grado di riconoscere, un elaboratore automatico o si arresta o impazzisce. L'insieme delle istruzioni che l'automa è in grado d'interpretare, espresse in forma codificata, costituisce il cosiddetto « linguaggio-macchina ». La differenza fra un algoritmo la cui esecuzione è affidata all'uomo e un algoritmo la cui esecuzione è affidata ad un automa sta essenzialmente nel fatto che il primo può essere redatto nel linguaggio ordinario mentre il secondo deve essere redatto in linguaggio-macchina e per questo stesso fatto deve risultare estremamente più particolareggiato: esso prende il nome di « programma » che significa dunque « algoritmo per la macchina ».

La programmazione può mirare anche alla risoluzione di problemi non aventi specifico carattere aritmetico. Si può per esempio affidare all'automa il compito di condurre avanti una partita contro un altro giocatore in un determinato gioco: compito da non sottovalutare perchè un gioco può anche diventare un « modello » di competizioni economiche o militari nel qual caso il comportamento dell'automa « simulerà » ciò che potrebbe accadere nella realtà effettiva.

Fra le applicazioni di un elaboratore automatico, fuori del set-

tore numerico, non può essere tacita quella della traduzione automatica di una lingua in un'altra: impresa affascinante per il suo carattere audace e paradossale, la quale comporta la risoluzione di una serie di importanti problemi. Alla Conferenza Internazionale sul trattamento dell'informazione che ebbe luogo a Parigi nel 1959 una intera sezione fu dedicata a questo argomento e nella relazione generale svolta dallo scienziato russo D. Panov si afferma che il problema della traduzione automatica appartiene alla categoria di quelli per cui i mezzi di realizzazione pratica sono venuti a trovarsi in anticipo rispetto alle ricerche teoriche. In effetti ci si è accorti che una scienza vecchia e rispettata come la linguistica si trovava in ritardo rispetto alle nuove esigenze. Dopo lunghi anni di pacifica esistenza dedicata allo studio di gravi problemi come quelli delle forme verbali dello islandese antico o dell'impiego dei pronomi nel sanscrito i glottologi furono affrontati da alcuni energici costruttori di calcolatrici elettroniche con un discorso di questo genere: « Noi vogliamo costruire una macchina per tradurre: diciteci quali caratteristiche deve possedere e quali operazioni deve saper eseguire ». I linguisti cercarono di cavarsela dicendo che di macchine loro non se ne intendevano affatto. Al che i costruttori replicarono: « Non occorre che ve ne intendiate. Saremo noi a progettare la macchina: diciteci solo quali regole bisogna applicare per ottenere una traduzione esatta ». È risultato così che le nostre lingue vive non erano state ancora sufficientemente studiate, in ogni caso non abbastanza per poter stabilire un sistema di regole di traduzione tale da consentire l'elaborazione di un algoritmo per l'esecuzione automatica di detta operazione. Ne è derivata la formazione di speciali gruppi di ricerca i quali si propongono di realizzare algoritmi concreti di traduzione approfondendo l'analisi comparativa della struttura grammaticale e sintattica delle varie lingue. Alcuni note-

voli risultati sono già stati raggiunti e quando i problemi algoritmici saranno completamente risolti non saranno certo le difficoltà tecnologiche a ritardare la realizzazione dei traduttori automatici. È comunque interessante notare come proprio mentre nell'insegnamento delle lingue moderne si va sempre più affermando la tendenza verso forme dirette di apprendimento al di fuori dei tradizionali schemi sintattici e grammaticali, questi classici procedimenti trovino una forma di rivulazione nella tecnica della traduzione automatica.

Le cose dette fin qui hanno messo in rilievo lo stretto legame che intercorre fra algoritmi ed automi: qualsiasi processo le cui tappe successive siano realizzabili da un elaboratore automatico può essere descritto sotto forma di algoritmo e viceversa tutti gli algoritmi da noi conosciuti appaiono realizzabili mediante macchine automatiche. Talvolta però questa realizzabilità deve essere intesa in senso astratto a causa dell'eccessiva estensione di memoria che essa richiederebbe per una pratica attuazione: comunque questo è un particolare a cui non conviene attribuire troppa importanza perché i progressi tecnologici in questo campo sono rapidissimi e già oggi si dispone di tipi di memoria di minimo ingombro, di grande capacità e di facile accesso.

La stretta parentela fra algoritmi ed automi fa sì che nessuno di questi due termini possa essere rigorosamente precisato senza ripercussioni sull'altro. Una data classe di algoritmi può servire a definire un automa come macchina idonea a realizzarli e viceversa un dato tipo di automa circoscrive, entro l'insieme degli algoritmi astrattamente concepibili, la ben precisa classe di quelli che esso è in grado di eseguire.

Pertanto lo studio dell'accoppiamento algoritmo-automa può essere ulteriormente approfondito partendo da uno qualunque dei suoi due costituenti. Ed effettivamente entrambe le vie sono state tentate con pari successo.

Si è già detto come la nozione di algoritmo sia legata a quella di decidibilità di un sistema formale. A sua volta la nozione di *decidibilità*, con procedimenti che non è qui il caso di esporre, è stata ricondotta dai logici matematici a quella di *computabilità*: si dice che una funzione di più variabili è *computabile* ovvero *effettivamente calcolabile* se esiste un procedimento mediante cui sia possibile in un numero finito di passi calcolare il valore della funzione per ogni sistema di valori delle variabili. È una definizione che lascia intendere qualche cosa ma che presenta ancora dei lati oscuri e che ha quindi bisogno di essere ulteriormente precisata allo stesso modo delle nozioni di algoritmo e di decidibilità. Il chiarimento completo di quel che s'intenda per « effettivamente calcolabile » è stato poi definitivamente raggiunto ed ha portato alla formazione di una nuova teoria detta delle « *funzioni ricorsive* » che sono funzioni, ad argomenti e valori interi, nella cui costruzione ha parte notevole il procedimento definitorio « per ricorrenza » il quale rimanda il calcolo della funzione per un valore dell'argomento al calcolo per il valore immediatamente precedente e così di seguito fino ad un valore iniziale assegnato.

La teoria delle funzioni ricorsive ha consentito di compiere importanti progressi nella risoluzione dei problemi di decisione: in particolare da essa si può dedurre il celebre teorema di Gödel che afferma l'*indecidibilità dell'aritmetica*.

Più allettante per i non-matematici è però la via che approfondisce lo studio del binomio algoritmo-automa partendo dalla precisazione del termine « automa ». Ciò è stato fatto cercando di schematizzare al massimo il modo di lavorare di una macchina calcolatrice, che si suppone però con capacità illimitata di memoria: così, imitando ciò che in circostanze analoghe fanno frequentemente fisici e ingegneri, si è pervenuti alla descrizione di una *macchina ideale* che accoppia

il requisito della massima generalità a quello della massima semplicità. Essa prende il nome di *macchina di Turing* dall'inglese che la ideò nel 1937, ossia ancor prima della creazione dei calcolatori elettronici.

La macchina di Turing è stata ideata in modo da poter riprodurre nei suoi aspetti essenziali il comportamento computistico dell'uomo. Che cosa facciamo noi quando calcoliamo con carta e matita? Partiamo da certi dati, ossia da una combinazione finita di simboli e, attenendoci ad un certo insieme finito di istruzioni, eseguiamo delle letture, scritture, cancellazioni, sempre in numero finito pervenendo ad una nuova combinazione di simboli che rappresenta il risultato del nostro lavoro.

La macchina di Turing disporrà dunque in primo luogo di un « alfabeto esterno » costituito da un numero finito di caratteri, uno dei quali consisterà semplicemente in uno spazio vuoto. L'informazione esterna si suppone registrata sopra un *nastro illimitato* nei due sensi e suddiviso in una successione di « campi » ciascuno dei quali può accogliere un unico segno alfabetico e può quindi in particolare anche risultare vuoto. Si ipotizza poi un *organo di lettura* alla cui osservazione può essere sottoposto un solo campo per volta, allo scopo di conoscerne il contenuto. L'insieme del nastro con un certo contenuto e dell'organo di lettura indirizzato su un certo campo costituisce la « configurazione esterna » della macchina. Si suppone che tale configurazione possa variare per effetto delle seguenti operazioni elementari:

1) *Scritturazione*: ossia modifica del contenuto del nastro sostituendo il segno alfabetico impresso nel campo osservato con un altro segno alfabetico (eventualmente con uno spazio vuoto).

2) *Spostamento*: ossia passaggio sotto l'organo di lettura di un nuovo campo immediatamente a destra o a sinistra di quello prima osservato.

Il funzionamento della macchina avviene per passi successivi ed è regolato da una *matrice logica* che può essere rappresentata mediante una tabella a doppia entrata come l'usuale tavola Pitagorica. Le righe corrispondono ai segni dell'alfabeto esterno che cadono sotto l'organo di lettura: le colonne corrispondono invece a quelli che si chiamano gli « stati interni » dell'unità logica. L'incrocio di una riga con una colonna rappresenta una possibile « situazione » della macchina ossia la combinazione di una certa configurazione esterna con un certo stato interno. Ebbene, la matrice logica contiene per ciascuna situazione l'indicazione dell'azione che deve compiere la macchina. Tale azione consiste in una eventuale scritturazione, in un eventuale spostamento e in un eventuale passaggio ad un nuovo stato interno. L'effetto di tale azione sarà un cambiamento eventuale sia della configurazione esterna che dello stato interno, ossia il *rinvio ad una nuova situazione* nella quale la matrice fornirà nuove indicazioni che rinverranno ad un'altra situazione e così di seguito.

Si tratta dunque di una macchina *deterministica* nel senso che la sua situazione iniziale ne determina completamente il comportamento successivo. L'*arresto* della macchina si verifica quando si perviene ad una situazione che contempla il rinvio alla situazione stessa. Ma la macchina può anche non arrestarsi mai ed in particolare può entrare in un *ciclo* che continua a percorrere indefinitamente.

Dopo questi cenni sommari possiamo ritornare alla teoria della decisione e supporre assegnato un determinato problema. Si pone la domanda: « esiste oppure no un algoritmo risolutivo per quel problema? » La difficoltà di rispondere sta proprio nel caso negativo: perché se l'algoritmo è stato costruito, il fatto che esso risolva effettivamente quel problema potrà essere accertato con una facile verifica materiale. Ma se invece l'algoritmo che si desidera non è

stato finora trovato, che cosa dovremo concludere: non è stato trovato perché non esiste o perché non abbiamo saputo cercarlo? È chiaro che non si può dare una risposta se non si è prima precisata la definizione di algoritmo: la matematica infatti ci ammonisce con l'esempio di altri quesiti ai quali, dopo di aver per un certo tempo risposto negativamente, siamo infine pervenuti a dare risposta modificando opportunamente il nostro atteggiamento verso il problema.

Ebbene per il quesito riguardante gli algoritmi la risposta può oggi esser data se si fa l'ipotesi che qualunque algoritmo possa essere realizzato mediante una corrispondente macchina di Turing. Diremo infatti che una macchina di Turing risolve un certo problema se messa in quello stato iniziale che traduce le condizioni del problema essa, dopo un numero finito di passi, si arresta trasformando così l'informazione iniziale in un'informazione finale che rappresenta la soluzione del problema. Se invece la macchina non perviene mai alla situazione di arresto, diremo che essa non è applicabile a quella certa informazione iniziale, ossia che l'algoritmo da essa realizzato non è un algoritmo risolutivo del nostro problema.

Quest'impostazione ha ricondotto la decidibilità di un problema alla precisa possibilità di ideare una macchina di Turing capace di risolverlo ed ha conseguentemente permesso di stabilire che taluni problemi, anche al di fuori del campo strettamente aritmetico, sono effettivamente indecidibili, ossia tali che nessun automa sarebbe capace di risolverli. Tale risultato, che scaturisce dal felice innesto della mentalità computistica sul tronco vigoroso della logica matematica, è da considerarsi come una pietra miliare nella storia del pensiero matematico e sembra inoltre segnare un preciso confine fra i compiti che nel processo deduttivo possono esser delegati all'automa e quelli che invece esigono l'intervento inventivo del raziocinio dell'uomo.

Pietro Buzano

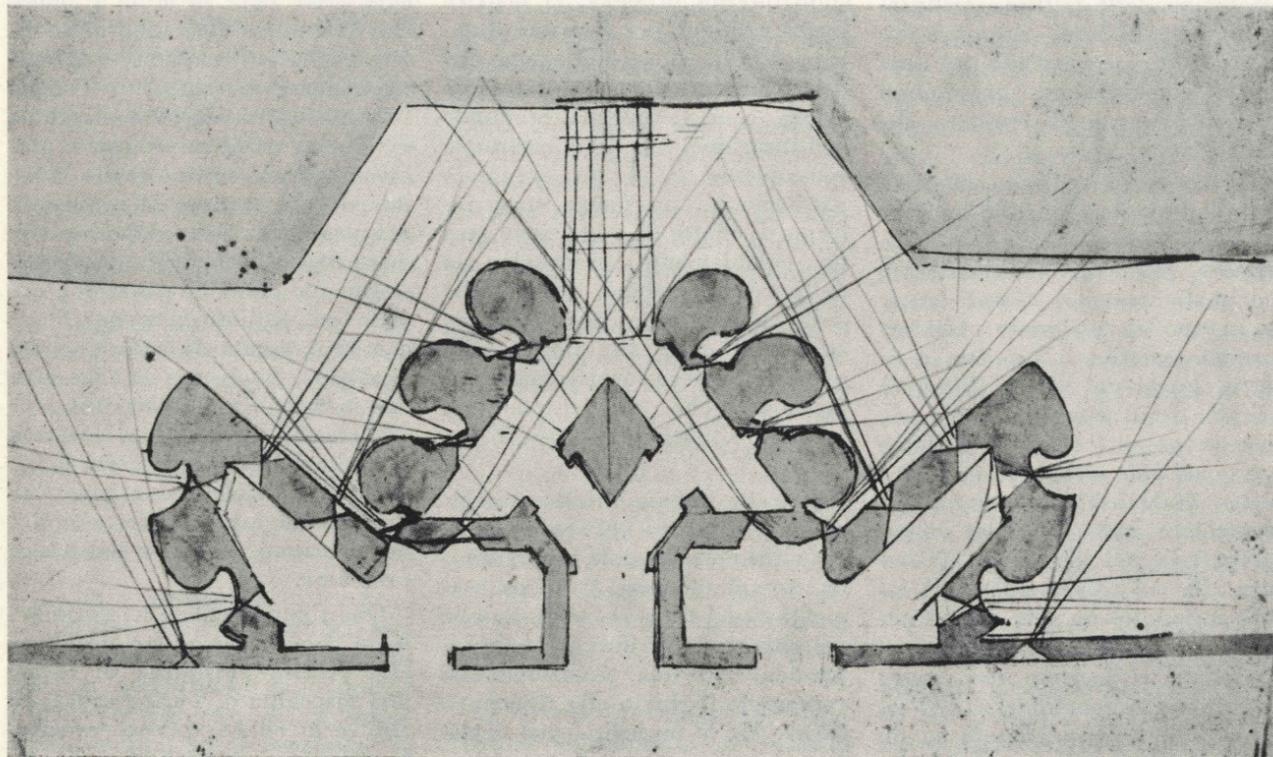
Elogio di Michelangelo come architetto

Commemorazione pronunciata dal Prof. AUGUSTO CAVALLARI-MURAT nel Politecnico di Torino l'11 novembre 1964, nel quadro delle celebrazioni in occasione del IV centenario della morte del grande artista. Il testo si pubblica seguendo l'ormai tradizionale consuetudine, sull'Annuario del Politecnico e sulla nostra Rivista per gentile concessione.

L'utilità degli elogi commemorativi dei grandi protagonisti del passato, anche se talora offuscata da retorica, consiste nella quasi obbligatoria occasione di rispolverare e ridimensionare ogni cento anni lo stesso problema: si opera un ripasso od un completamento storico;

sari e del Condivi insistono sulla sua confessione d'essere architetto contro voglia: « l'architettura non era arte sua propria ». Nelle stesse sue poesie egli si vanta d'aver avuto alla nascita in dono la bellezza per la pittura e per la scultura; e ciò invero sarebbe una en-

con significato anche tecnico nel campo architettonico, come si dovrebbe usare nella storia dell'architettura. Qui, in questa sede ufficiale, dato che se ne presta l'occasione, sembra opportuno e giusto esplorare in tale accezione le conquiste del lavoro di revisione



Disegno per le fortificazioni di Firenze, n. 108, nella Casa Buonarroti.

si ricalibra la misura di noi stessi; si rettifica l'orientamento nostro nell'attualità.

IL CASO MICHELANGELO

Il problema culturale incentrabile su Michelangelo, addirittura il « caso Michelangelo », presenta in quest'ultima tappa dell'intramontabile tradizione elogiativa, una notevole novità: il Buonarroti come architetto, anziché come pittore e come scultore.

È noto che le cronache del Va-

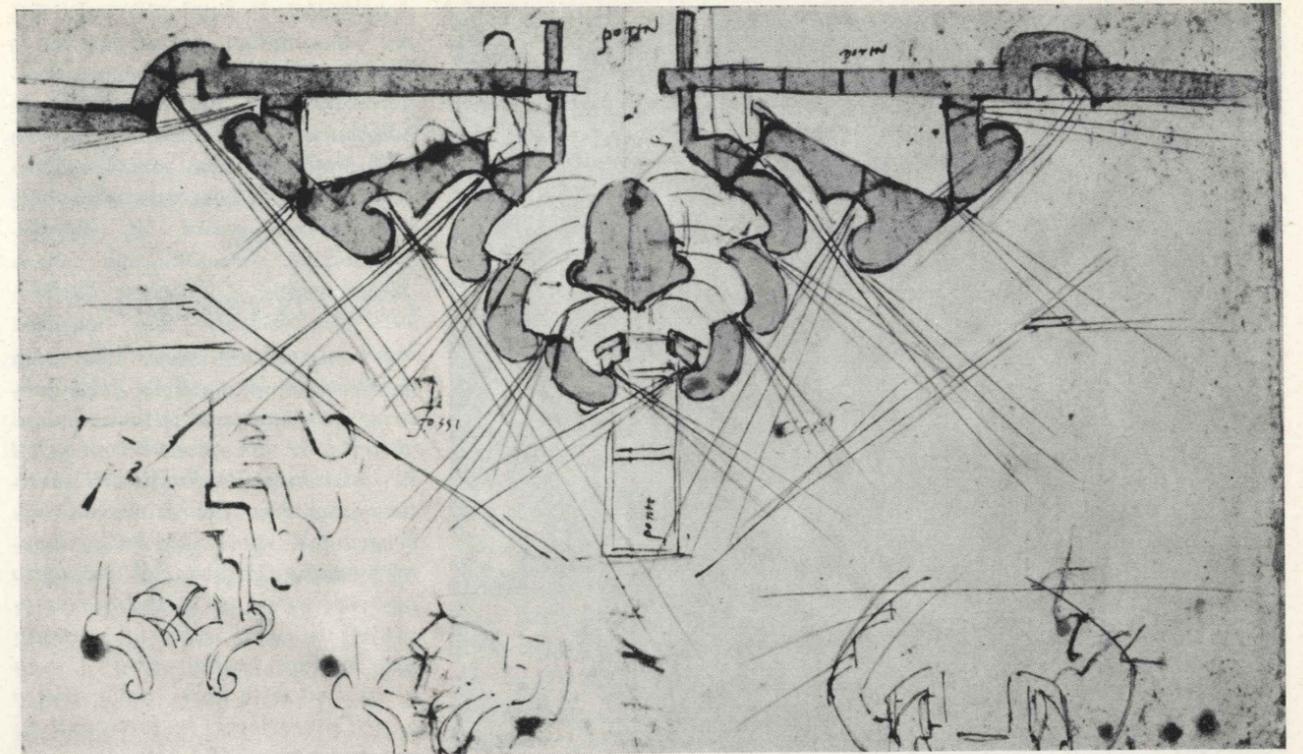
nesima conferma che sovente gli artisti sono inconsci del proprio valore.

Tuttavia il tema critico e storico dell'anno commemorativo in corso sembra essere stato di un Michelangelo davvero architetto, oppure di un Michelangelo come e soprattutto maestro d'architettura. Si tratterebbe, s'intende, di un magistero sempre di valore meramente artistico, da utilizzare nella critica d'arte, così com'è oggi praticata non di magistero

e di ridimensionamento intraviste nel 1964.

Il « caso Michelangelo » è generalmente visto quale prevalente materia d'estetica; e cioè tipico storico esempio di « genio », nel quale si possono leggere in modo agevole gli aspetti fondamentali della genialità artistica. Ha quasi la praticità d'un modello didattico ad uso della didattica filosofica per dire che cos'è l'arte, quel certo nonsocchè che si chiama la bellezza.

Tempo fa si parlava in modo



Disegno per le fortificazioni di Firenze, n. 105 recto, nella Casa Buonarroti.

piuttosto generico della gestazione travagliata delle sue architetture. Oggi sono stati abbastanza evidenziati i tre suoi tipici modi di fondare il costruito delle sue immagini architettoniche: modo di affrontare inizialmente il problema della fabbrica progettata come abitacolo; oppure modo di impostarlo dapprima come struttura fisica autoportante; o ancora modo di assumere gli elementi ornamentali e strutturali come segni di un linguaggio figurativo quasi indipendentemente dall'originario semantico loro significato di abitacoli e di gusci tecnici di tali abitacoli.

Invero, è risaputo fino dai tempi classici di Vitruvio, che « commodus » « firmitas » « venustas » debbono ritrovarsi contemporaneamente nella sintetica opera d'arte seppure composta considerando in via provvisoria isolatamente quelle tre istanze; le quali sono istanze schematiche, non reali, da considerare come iniziali spunti ognuno da completare con gli altri rimanenti, come vie di



Schizzo per la facciata di San Lorenzo, di mano di Michelangelo, a Palazzo Pitti, Firenze.

accesso all'ideazione formale, parecchi. Al loro allestimento ed spunti e imbocchi di strade che si assumono provvisoriamente nel primo approccio del processo gestativo per farli poi subito integrare tra loro. La teoria filosofica neoclassica definì questo speciale concetto, come di ente trinitario,

allineamento nell'armamentario per l'uso contribuiscono principalmente i grandi artisti, i geni novatori, non i piccoli artisti, corifei e ripetitori scolastici. Michelangelo fu tra i novatori, fu sempre un novatore, in tutto,

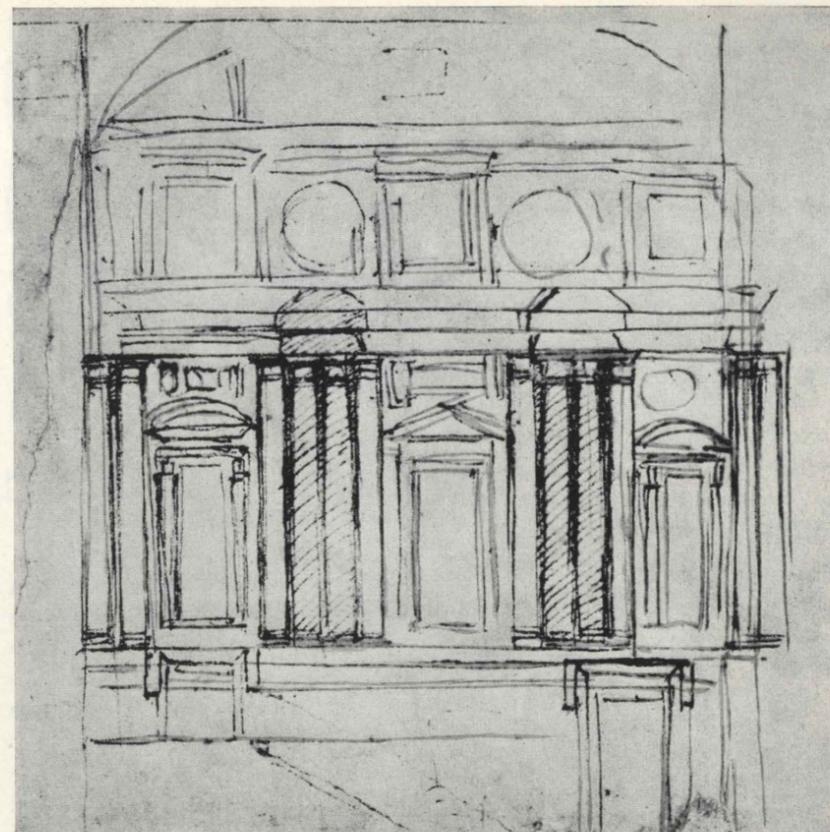
distributivo o tipologico edilizio; nel tema della solidità che viene ora contemplata dalla scienza delle costruzioni; nel tema figurale o linguistico dell'architettura; ma non dimentichiamo mai le valenze di tali temi con la totalità estetica.

I TEMI DISTRIBUTIVI

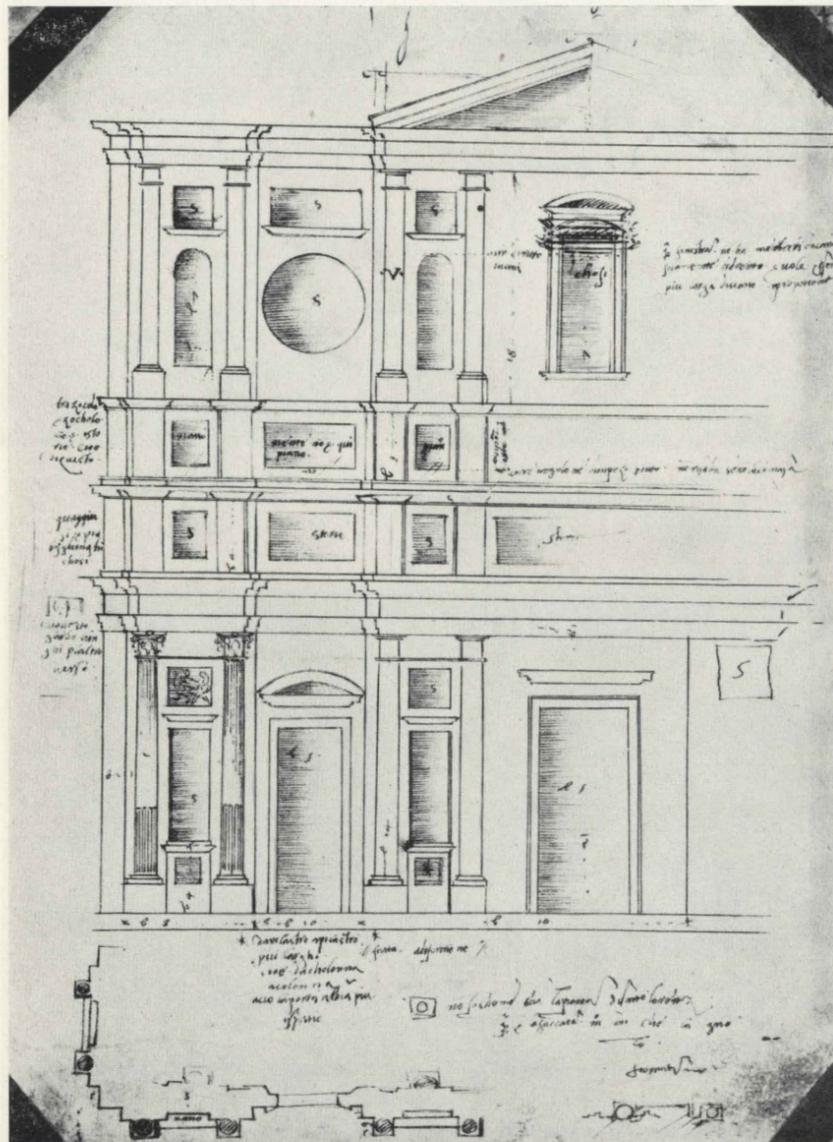
Il tema distributivo, cioè della caratterizzazione prima della fabbrica in funzione delle mansioni abitative o di comodo impiego ed in funzione della finalità di suscitare immagine figurativa, si è recentemente incentrato sulla documentazione grafica del travaglio elaborativo di un grandioso complesso di opere rimaste purtroppo perlopiù sulla carta e non giunto ad esternarsi nella pietra e nell'atmosfera: le fortificazioni per Firenze.

È stato messo in evidenza il valore quasi espressionistico assunto dai disegni e dallo spazio che tali disegni rappresentano. È quasi nato il sospetto che Michelangelo, in quel drammatico frangente del pericolo bellico per la repubblica fiorentina, giocasse ad inventare spazi estetici; e sotto un certo aspetto potrebbe anche essere vero che il genio giochi sempre anche nella più paurosa mortale tragedia. Perché è positivo che le immagini artistiche non nascono dal nulla, ma intorno anche a un nonnulla di artistico organizzano la propria strutturabilità artistica. Sempre l'opera d'arte è qualcosa di simile a quelle idee di vasi ornamentali anticheggianti che il Serlio disse d'aver inventato di notte, quasi sognando come conclusione d'una intera giornata spesa a giocherellare sulla carta con i compassi tracciando circonferenze e « cercando una forma del vuoto naturale, con più brevità di Alberto Durer ». Si potrà dire che quella « bella cosa ch'è veramente il studiare col compasso sopra le linee rette e curve, perchè si trova tal fiata delle cose che l'huomo no hebbe

per avventura mai il pensiero », denunciata con parole sue dal Serlio, è un modo di operare manierista; ma in ultima analisi non stiamo parlando proprio di un confondatore del manierismo? Si potrebbe ancora dire che quel « modo di fare » manieristico tardo rinascimentale, anziché il « modo imitativo » primorinascimentale, non mirando alle cose essenzialmente, sia fuori tema in proposito di progetti di fortificazioni; ma è proprio quanto si vuole sottolineare, che cioè la meravigliosa giornata operativa del Buonarroti in un tema concretissimo com'è quello dell'ingegneria difensiva stabile al momento della riforma delle armi d'offesa, passate decisamente all'uso di cannoni e di fucili in luogo di catapulte e di balestre con frecce, è esemplare fatto di iniziale aderenza ad uno spunto architettonico pratico, non estraneo all'ingegneria militare, non gratuito, non di gioco estetico, senza peraltro ne-



Schizzo autografo per la Biblioteca Laurenziana, a Palazzo Pitti, Firenze.



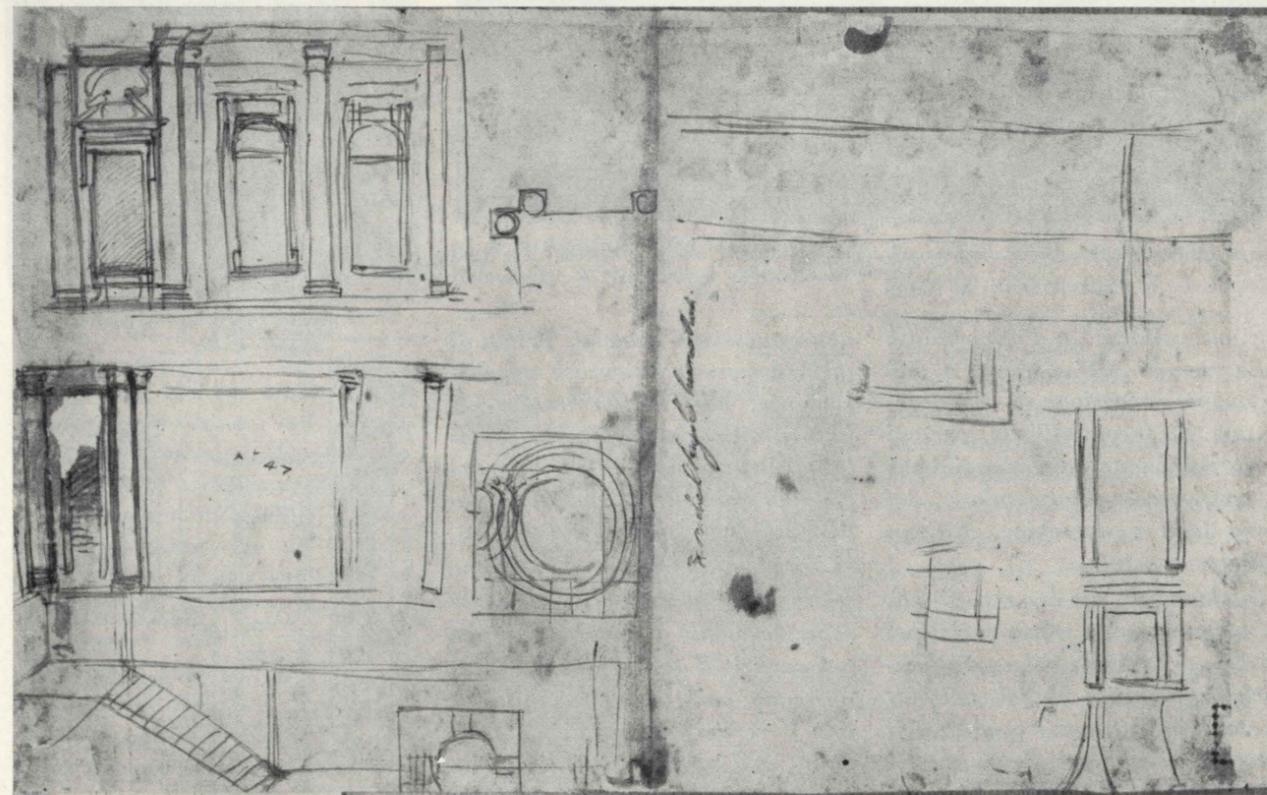
Disegno con annotazioni esecutive per la facciata di San Lorenzo, conservato a Milano nella Raccolta Bianconi al Castello Sforzesco (tipico grafico di studio per il cantiere).

uno e trino; ed anzi dimostrò che basta fare tacere una delle tre frazioni perchè si sfasci la magia essenza dell'arte, la quale è totale.

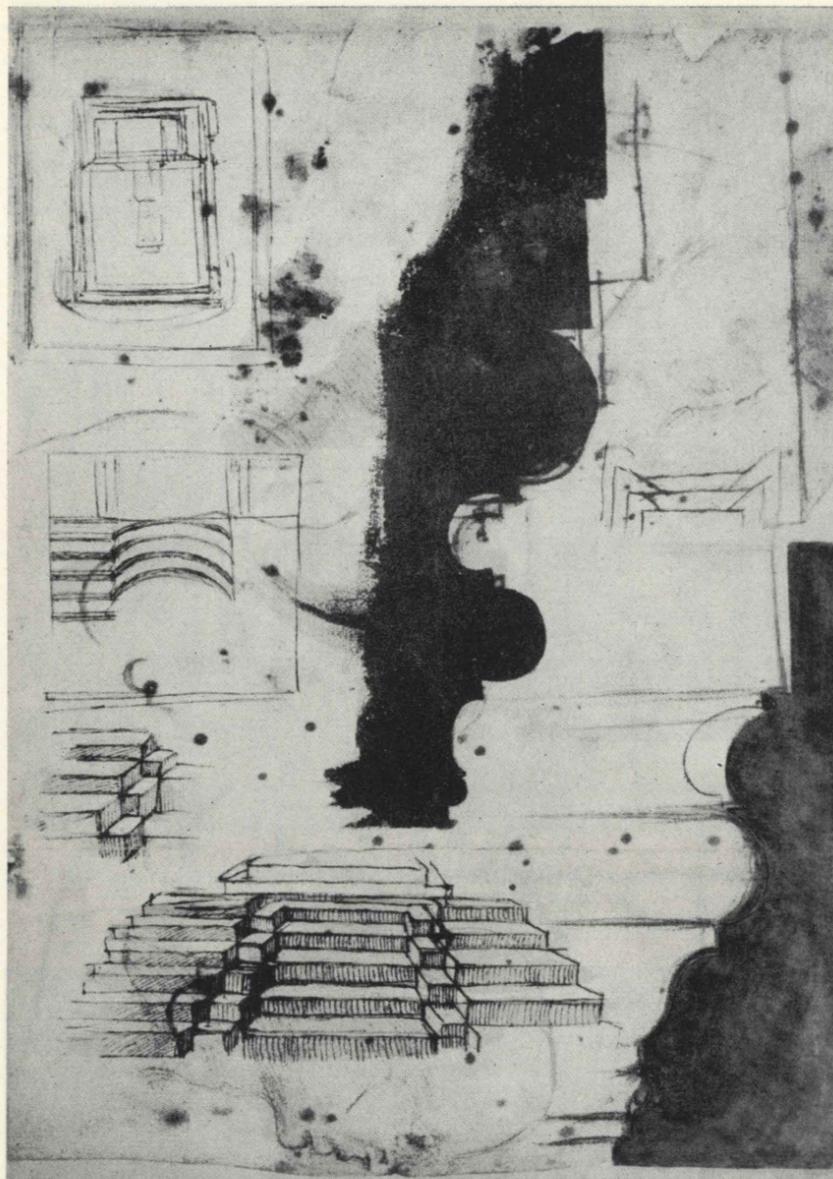
Di « pretesti » artistici ogni epoca ed ogni stile ne possiede

nella riforma degli strumenti di lavoro e nel ripensamento delle finalità dell'arte.

Esaminiamo saltuariamente qualche esempio, incontrandole per classi, le strumentazioni ricalibrate: nel tema che oggi diremmo



Idee per la Biblioteca Laurenziana.



Schizzi per la Biblioteca Laurenziana con idee per la scalinata, disegno 89 recto, nella Casa Buonarroti.

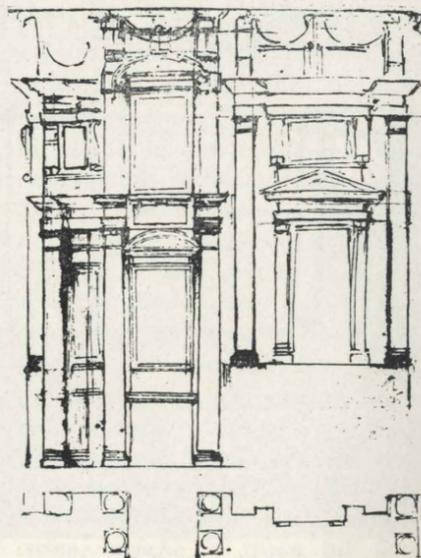
gar la validità e l'opportunità della ricerca dell'esistenza o meno di una accensione di idee integrative più legate all'arte, per cui la fortificazione michelangiotesca si trasferisce, sublimandosi, dal piano della mera tecnica, al piano dell'arte concreta.

Qualcosa di simile, ma di più importante per la storia della fortificazione avvenne col coevo Sanmicheli che già il Maffei, nel Settecento, indicò come vero anticipatore di principi organizzativi del Vauban; cosa anche ammessa, data l'evidenza delle dimostrazio-

ni veronesi, dai francesi. Prima di tutto occorre considerare oggettivamente, con serietà tecnica, il fatto positivo che le fortificazioni sono strutturazioni lapidee dei consequenziari tracciamenti di poligonali delle traiettorie di tiro, in orizzontale disegnabili come segmenti di rette ed in verticale come segmenti di parabole, e che nei vertici di tali poligonali s'inseriscono con ferrea insostituibilità i vertici di angoli di tiro, dalla cui apertura obbligatoriamente sono determinate la posizione e le svasature delle feritoie

e delle finestre e le inclinazioni reciproche dei piedi dei muri di cortina poste tra le torri o baluardi o caposalda in cui stanno le bocche da fuoco. Insomma quei rosari di pallottoline raggianti sono la prima autentica ossatura dalla quale nasce il moto del pensiero ideativo di spazi di natura tecnica ed anche di spazi che possono finalisticamente, cioè nella profonda psiche di un artista costretto a far l'ingegnere militare, diventare spazi architettonici validi per la critica d'arte. Perciò la critica d'arte non può muoversi senza passare entro la storia della tecnica; e chi non segua questo criterio basilare sarà purtroppo un falso critico d'arte.

Nel caso in inchiesta, sospetta critica è quindi quella che può essersi mossa ad ammirare i ritrovati disegni per le fortificazioni in virtù dell'allettante stimolo della grafologia psicoanalitica il che porta ad equivocare sui limiti tra grafologia e estetica. La forte carica anticipatrice di espressionismo architettonico contenuta in quei disegni va vista come di espressionismo analogo a quello che sarà nei nostri tempi, libero dalla soggezione a modelli edilizi estranei al processo delle forme autoformantesi generate dal di dentro nelle proprie esigenze fun-



Studio per la Biblioteca Laurenziana.

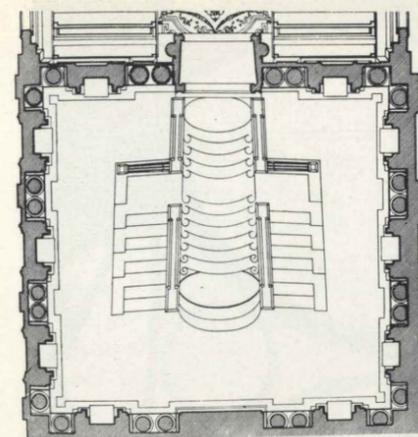
zionali e distributive. Maggiore merito che il nostro è quello di Michelangelo per avere operato come si fa oggi ma nel Cinquecento, in condizioni ambientali ben differenti e con scarsi precedenti casi clamorosi negli occhi.

Altra conferma alla maniera di entrare in argomento architettonico attraverso l'impostazione funzionale d'un comodo abitacolo è fornita dai progetti per la Libreria Laurenziana, tanto nello studio della scala d'accesso, quanto in quello della biblioteca propria-



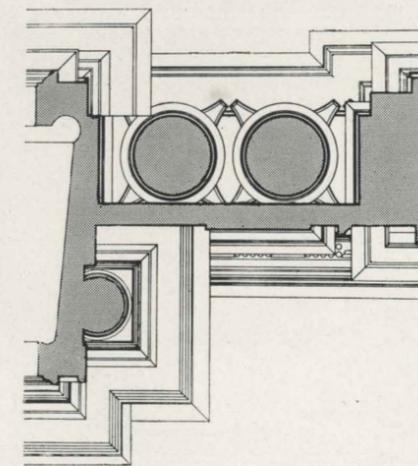
Nella Biblioteca Laurenziana.

mente detta e della biblioteca segreta non realizzata sulla testata opposta dell'accesso. La determinazione dell'asse principale del complesso aggiunto a San Lorenzo in prolungamento del transetto a novanta gradi rispetto all'asse della chiesa brunelleschiana, l'ascensione entro il vano verticaleggiante della scala, l'utilizzazione di uno scampolo triangolare di terreno all'estremità più lontana, la necessità di contenere uno spazio apparente entro uno spazio reale angusto, e cent'altri



Pianta della scalea d'accesso alla Biblioteca Laurenziana, secondo il rilievo degli studenti veneziani.

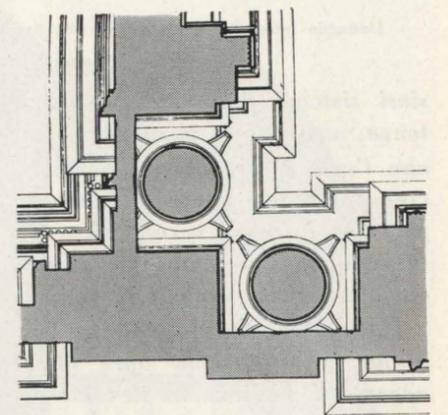
pretesti distributivi sono le vie di accesso nel campo della ideazione formale, seguendo le quali è chiarissima la lenta sorprendente e quasi didattica maturazione, scandita da tappe che sono davvero l'impostazione tecnica, la formatività generica ma già stimolante nel terreno estetico, la forma. La forma la si vede già come successo nel processo formativo, successo che s'esalta di se stesso e che muove l'animo per cui la forma bella può dirsi forma del sentimento nato dal successo conseguito a coronamento della formatività. Negli schizzi per la scala è una ridda di soluzioni schematiche. L'insieme degli scalini, divisi in tre differenti gruppi a individuare tre diverse per-



Altra sezione orizzontale nella Biblioteca Laurenziana; rilievo degli studenti veneziani.

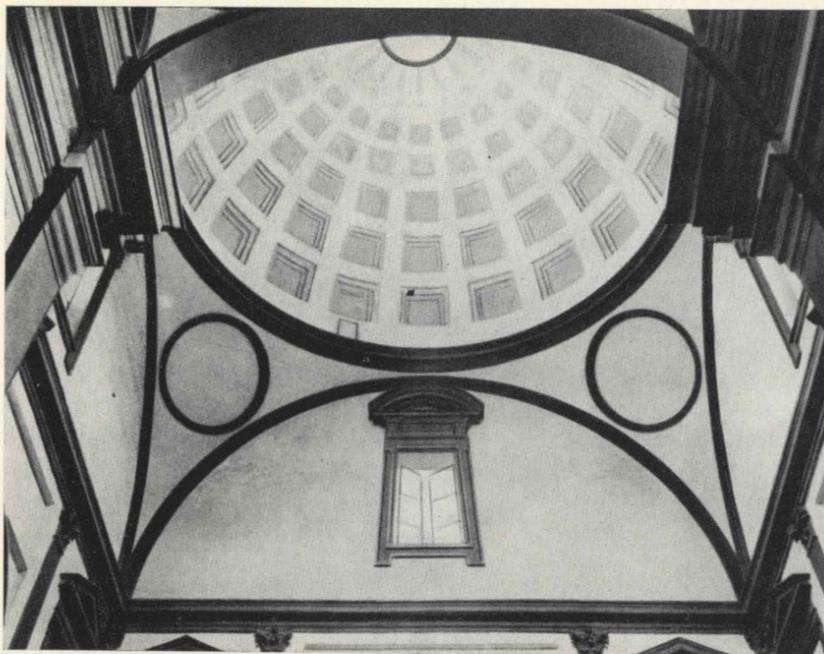
municazione interna d'una fabbrica, poi poco alla volta diventa un pretesto per fare ordine prospettico per attrarre l'attenzione verso il foro a metà altezza della parete ov'è l'accesso alla biblioteca, ed in fine una occasione per giocare, come gioca uno scultore, attribuendo ai membri architettonici un aspetto di franante e fragorosa colata di materia plastica. Alcuni schizzi per la scalinata triplice hanno aperto illusioni come di un Michelangelo anticipatore di cubismo e neoplasticismo; anche qui col pericolo di fare, anziché critica, ambigua grafologia.

Comunque mai prima d'oggi è



Sezione orizzontale traversante colonne, maschi e muricci nella Biblioteca Laurenziana.

apparso chiaro come ora che in tema di architettura il genio opera in se stesso una ricerca operativa basata sulla più generosa semina di molteplici proposte e sulla non meno generosa dedizione a sistematiche scelte ed a eroiche rinunce sino alla vendemmia d'un unico frutto essenziale. Qualcuno ha anche parlato di analogie coi processi combinatori della matematica e col pensiero analogico della cibernetica, in ciò errando profondamente, perché la formatività potrebbe prestarsi all'equivoco, ma non la forma attiva dell'arte, che non è esistenziale fenomeno esterno all'animo e riproducibile in vitro. A qual-



Dettaglio fotografico della volta della Sagrestia Nuova con finestre a stipiti inclinati.

razione delle architetture greche e romane.

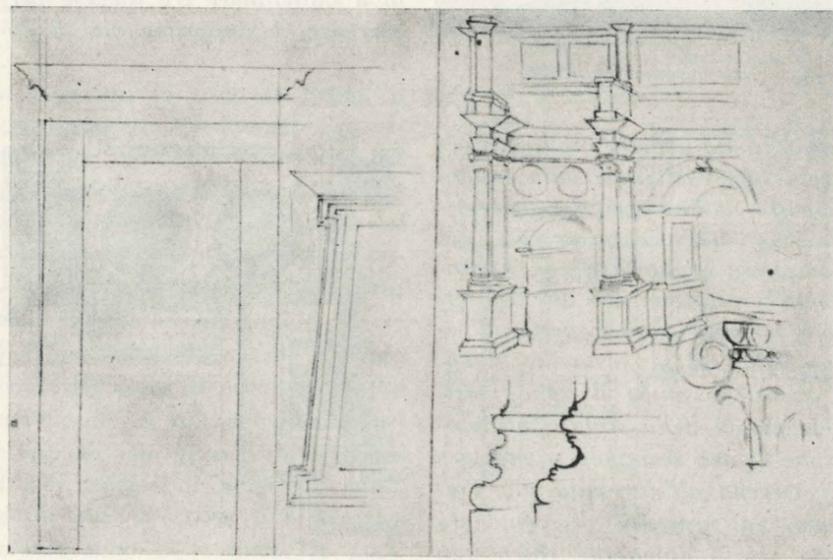
Le leggi della razionalità estetica interna all'immagine, proposta dai capolavori michelangioteschi sino al Palladio stesso, erano capaci di dare a chi fornito di genialità il coraggio di tentare ogni acrobazia formale, persino quella della sostituzione a membri strutturali di elementi architettonici o decisamente antropomorfici, per proiettare più visibilmente noi stessi nella materia, oppure anche solo suggerendo come possibile tale sostituzione. È stato molte volte sottolineato che tra gli ospiti umani della Biblioteca si frammischiano le coppie di colonne, autentiche coppie di personaggi di una vicenda drammatizzata e umanizzata.

Anche le finestre prospettiche della vicina Sagrestia Nuova di San Lorenzo, debbono la loro aberrazione ottica all'esigenza estetica di umanizzare l'imitata invenzione del vano, cioè presa dalla Sagrestia Vecchia del Brunelleschi, con una regola ch'è contro le regole strutturali e distributive. Michelangelo trovò la regola applicata già dai Romani, come provano suoi schizzi di rilievo archeologico sull'arco di Costantino. Tuttavia nella Sagrestia

Solo una logica interna alla forma attivantesi nella mente concepitrice può giustificare l'abuso, l'infrazione alla regola e la bizzarria che contemporanei e neoclassici notarono e condannarono perchè essi erano incapaci di entrare in quell'altra razionalità, la razionalità dell'immagine estetica, che non è contemplata nella serie di regole che il primo Rinascimento dei trattatisti aveva creduto poter estrarre dall'esplo-

siasi sistema filosofico si appartenga, attualmente si sa per certo che l'arte è proiezione di qualcosa del nostro cuore sulla materia. Non è invece vero il viceversa e lo constateremo più avanti con l'aiuto del genio celebrando.

Ho detto poco fa che la Biblioteca Laurenziana offre altro oggetto di meditazione in tema di coincidenze tra spazio reale e spazio apparente sempre ai fini distributivi ed anche ad altre finalità. Per ottenere la coincidenza dei due spazi occorre violentare un po' tutta la razionalità architettonica, quella distributiva, quella strutturale e quella ottico-prospettica della decorazione vitruviana. I muri vengono disassati, strapiombati, scarniti; basti guardare la sezione orizzontale di tali muri per vederli in un luogo funzionanti come maschi murari, in altro luogo come pilastri ed in altro ancora come muriccio di sapore curiosamente quasi attuale, dacchè noi, e solo noi, usiamo strutture parietali tanto sottili ed economiche. Gli ordini anche vengono rivoluzionati ed obbligati a ripiegarsi, a sovrapporsi ed a imbastardirsi.



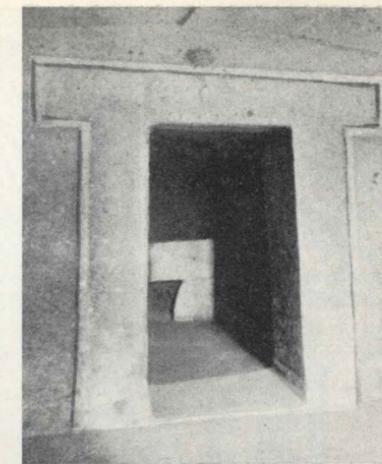
Studi di rilievo michelangioteschi da monumenti romani, nel foglio 8 A, Casa Buonarroti.

Nuova l'applicazione mostra qualcosa di imperfetto: non sa farsi assorbire dal tutto e non provoca riordini veramente totali di tutta la composizione. Inappagato resta il critico. Ma inappagato deve esserne stato l'autore, che, più avanti negli anni e più smaliziato e più maturo, l'inserirà come metallo determinante ma non scindibile da una lega preziosa nella cappella Sforza in Santa Maria degli Angeli a Roma.

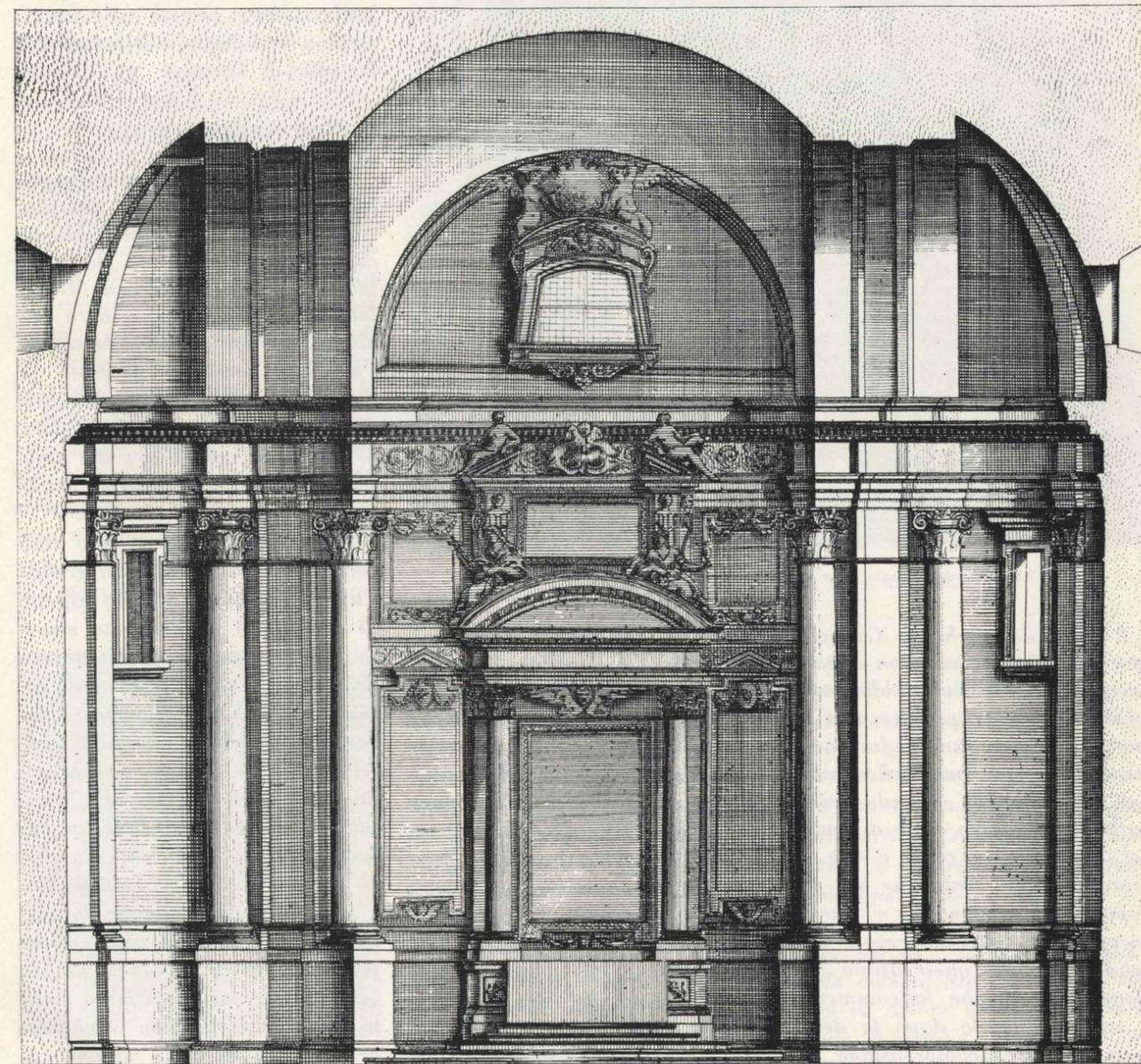
Tale Cappella gentilizia dimostra la volontà di trasformare uno schema cruciforme, quello della pianta a croce greca dei templi

ma applicato ad uno spazio aggregabile qual'è la cappella, in un organismo più immediatamente utilizzabile sul piano distributivo e nel contempo più energicamente e sinteticamente ornabile.

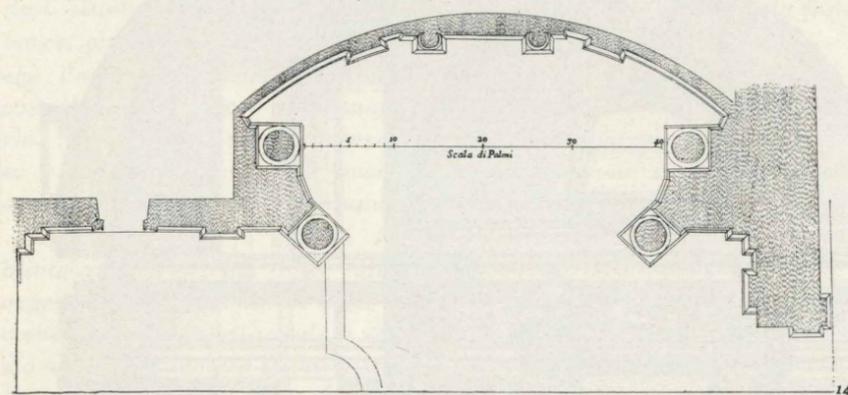
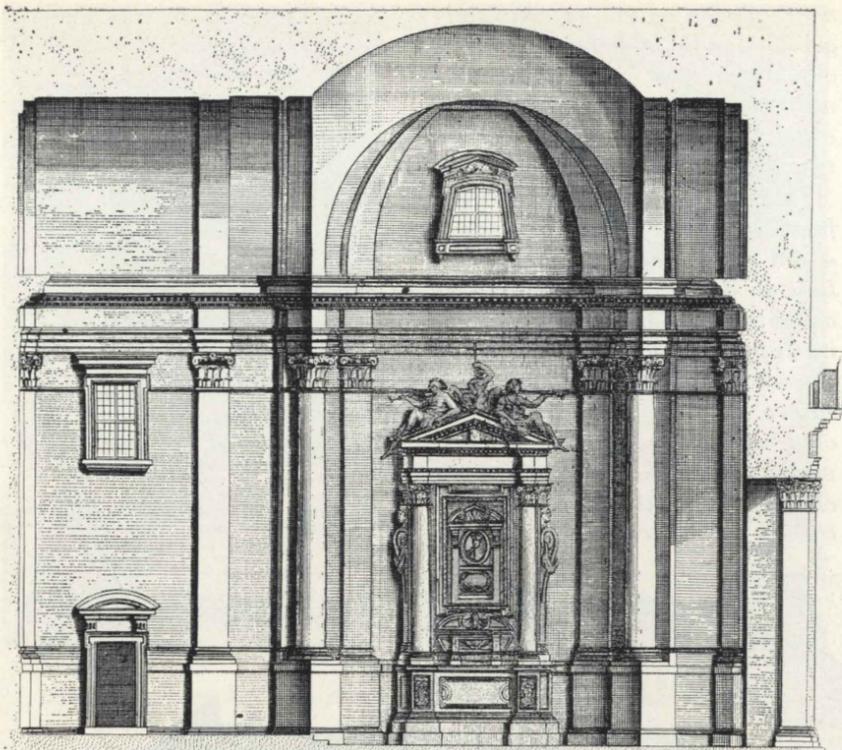
La concorrenza in un punto di fuga prospettico degli assi degli stipiti delle finestre situate nelle lunette della volta è imperativa anche per le superfici concave che inviluppano volte e pareti e accessori liturgici e modanature. Il rilievo grafico oggettivo parla chiarissimo e muove alla più viva emozione artistica il riguardante che sappia analizzare usando anche la propria cultura tecnica.



Porta etrusca con mostra scolpita nella roccia ma imitante le mostre costruite pezzo per pezzo, a Cerveteri.



Rilievo settecentesco di Giacomo De Rossi della Cappella Sforza in S. Maria Maggiore.



FIANCO DELLA CAPPELLA DELL' ECC.^{MA} CASA SFORZA IN S. MARIA MAGGIORE CON LI DEPOSITI DELLA MEDEMA CASA
Archit.^o di Michel Angelo Buonarroti

Sezione longitudinale e pianta della Cappella Sforza predetta nel rilievo De Rossi.

È stato detto che la Cappella Sforza è già barocca. Non si vede perchè si debba contraddire tale affermazione, se proprio non si vuole far dogma l'ormai luogo comune di certa zona della storia dell'arte che non intende sentir parlare del Nostro come di padre del barocco. Ma certo è che la coerenza d'un genio che sta tra l'epoca rinascimentale e quella barocca è avvallo autorevole alla validità di tutta quest'ultima stagione dell'arte che faticosamente si sta riabilitando dopo la denigrazione per incomprensione da parte dell'epoca neoclassica. Cer-

tissimo è poi che il Borromini, il Cortona, il Guarini, lo Juvarra, il Vittone, il Pozzo ed altri, specialmente nordici, debbono avere a lungo e fruttuosamente stazionato nella cappella michelangiolesca di Santa Maria degli Angeli per apprendere quella disinvolture nel relegare in soffitta tutto l'armamentario formalistico non continuamente e spietatamente reinvestigato e riformato.

È sfortuna che i progetti per San Giovanni de' Francesi non abbiano avuto avvio esecutivo. Avremmo potuto controllare meglio la volontà distributiva di Mi-

chelangelo in tema chiesastico alla vigilia delle impostazioni controriformistiche riassunte nell'ambito degli architetti facenti capo a San Carlo Borromeo. Indiscutibilmente la pianta a simmetria centrale, che il Buonarroti cerca di recuperare in Vaticano risponde a criteri funzionali che vediamo accennati in S. Giovanni de' Fiorentini e che collimano con l'idea araldica altomedioevale del tempio come simbolo del cosmo e delle quattro parti del mondo. Bramante ai Santi Cosmo e Damiano in Roma, e l'Alessi per S. Maria di Carignano in Genova e per San Lorenzo all'Escuriale, confermano il lavoro nel tema liturgico mobilitato e bloccato dal Concilio di Trento.

I TEMI STRUTTURALI

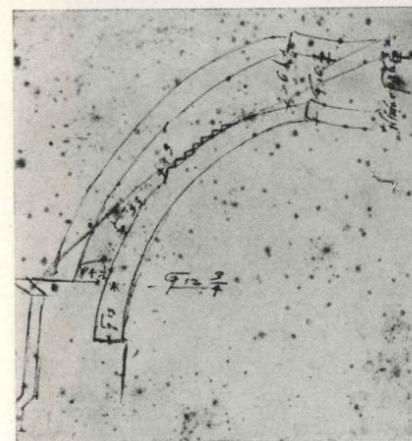
Sospendendo l'elencazione esemplificativa in argomento distributivo, considerando come insieme di strumentazioni tutte ricontrattate o riformate nel « caso Michelangelo », vien fatto di dare inizio al promesso chiarimento dell'analogo parallelo processo di rettifica nel tema strutturale, ossia dell'impostazione statica da darsi ai fabbricati perchè si possa innescare un processo ideativo vitale per la forma architettonica.

Fiumi di inchiostro sono stati consumati a scrivere sulla grande Cupola Vaticana, sul suo aspetto di stabilità e sul collegato aspetto di ornamento architettonico della Città Eterna. Però nelle attuali celebrazioni centenarie sembra avere perso alquanto d'interesse il fatto tecnico, incentrandosi l'attenzione più che altro sull'aspetto scenografico d'essa cupola esclusivo di ciò che più piace alla critica purosensibilista.

Soprattutto incuriosisce lo storico dell'arte sapere come venne proposto per la cupola il profilo esterno non emisferico ma a montata sovralzata; se cioè Michelangelo fosse affezionato ad una cupola emisferica nonostante l'esem-

pio di sovrizzo del cupolone fiorentino oppure se fu lui stesso ad avviare ad una forma sempre più sollevata, e definitivamente sistemata solo da Giacomo Della Porta, prosecutore dei lavori alla morte di Michelangelo, lavori che eran giunti solo al gran tamburo scopercchiato. Alcuni credono ancora che la cupola, costituita da due gusci uno di estradosso e l'altro di intradosso, abbia il guscio interno in forma di semicalotta sferica, ignorando che specialmente nel Settecento, all'epoca di grandi restauri effettuati dal Poleni con la collaborazione del Vanvitelli, furono fatti rilievi esattissimi dimostrando il sovralzamento in ambedue i gusci ed anzi che l'andamento globale dei due elementi cupoliformi è in sezione prossimo alla forma della catenaria.

Proprio sull'andamento del profilo, coincidente con una curva dotata di equazione matematica (Bernouilli), s'appuntarono studi teorici e sperimentali profondi ed importantissimi e mostrandoci che la « statica apparente » e la « statica reale » della cupola sono cose molto affini e non omissibili del caratterizzare la scenografia conseguente che si innerva nel tessuto urbanistico di Roma modificandolo e plasmandolo. Mentre il Poleni in un libro aureo intito-



Sezione della Cupola Vaticana nelle prime idee di Michelangelo, disegno n. 151 nella Casa Buonarroti.

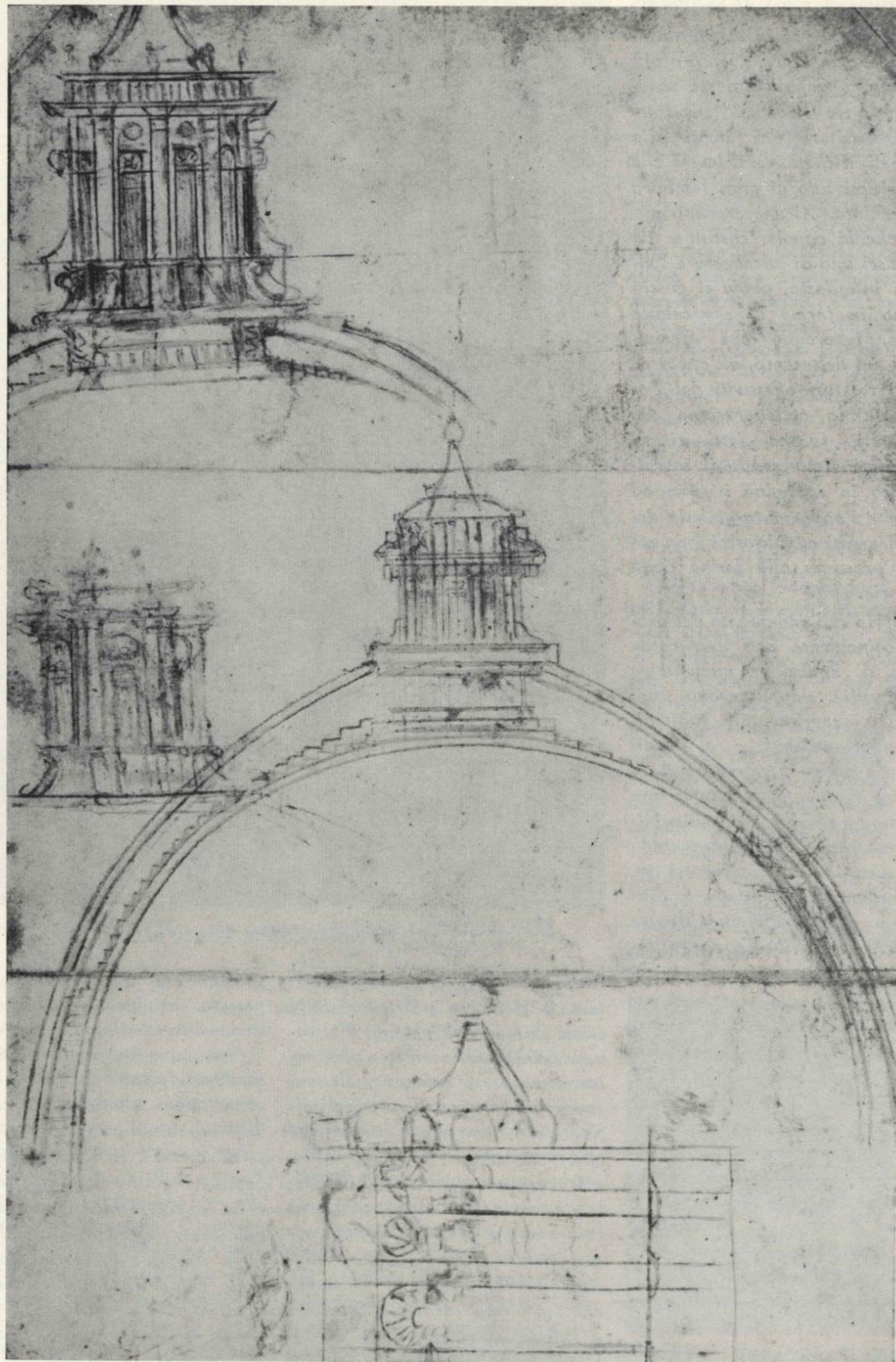


La Cupola Vaticana vista da Piazza S. Pietro.

lato « Memorie storiche della Gran Cupola del Tempio Vaticano » insiste nella ricerca del valore statico, di scienza delle costruzioni, del monumento, agli effetti del restauro con cinque cerchi di ferro, il Diderot, autore più consultato degli storici dell'arte di origine letteraria, mette in evidenza che gli studi di tale natura ingegneresca servono a chiarimenti estetici, avendo constatato che la forma razionale calcolata e quella rinvenibile nel subcosciente delle esperienze artigianali su cui si fondava l'architettura nel

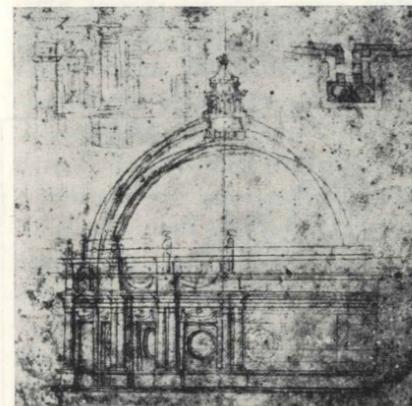
passato, conducono ambedue all'invenzione bella.

Comunque l'accento a Diderot invita a meditare sul fatto che alcune teorie estetiche vorrebbero che l'architettura fosse un perfetto utensile, razionalmente concepito, e conseguente se perfetto come opera tecnica dovrebbe per ciò stesso essere opera bella. In altre parole è la teoria filosofica della coincidenza tra azione tecnica ed azione artistica; o ricorrendo a parole usate poco fa, coincidenza tra formatività tecnica e forma artistica. Tutto il pen-



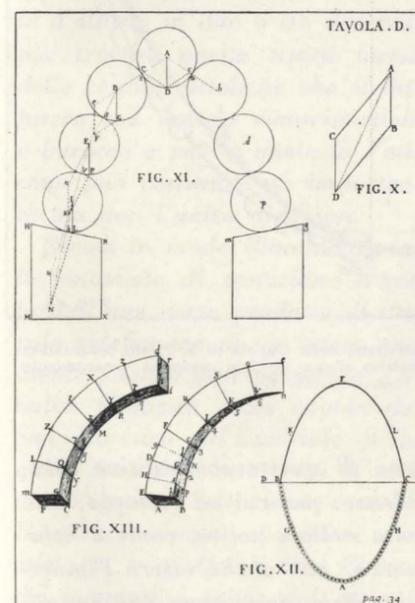
Studi per la Cupola Vaticana, di mano di Michelangelo, conservati nel Teylers Museum di Haarlem (per gentile concessione).

siero razionalista ne era qualche anno fa convinto, non rendendosi conto che solo in condizione limite ciò può apparire ad un superficiale esame e che tuttavia il segreto dei capolavori più alti dell'architettura è quello d'essersi



Studio per il tamburo della Cupola Vaticana nel Museo des Beaux Arts di Lille (n. 93r, collez. Wicar).

saputi spogliare di tutto l'inessenziale ma di avere conseguita, come dicevano i crociani, la forma del sentimento della razionalità e non la razionalità pura e semplice. Invero il detto lodoliano « ciò che è in rappresentazione dev'es-



L'arco concepito come figura di equilibrio di una serie di sfere reciprocamente contrastanti; l'arco concepito come una serie di conchi quadrati; l'arco concepito come catenaria ribaltata sopra l'orizzonte (da Memorie Istoriche della Gran Cupola del Tempio Vaticano, tav. D).

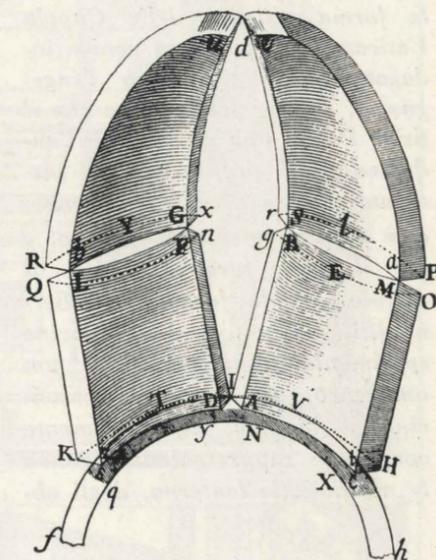
sere, in funzione» va ridimensionato.

Lo studio degli schizzi michelangioleschi, e del modello ligneo della cupola ci convince che il grande statuario che si vantava d'aver appreso tramite il latte della balia, tutto il mestiere dei marmorini, molto lentamente conquistò il concetto tecnico della cupola come potrebbe averlo un ingegnere dell'epoca illuminista o di quella attuale. Faticosissima fu la sua rinuncia a pregiudizi derivati dal mestiere artigianale e la intuizione approssimativa del reale comportamento meccanico, che d'altra parte denunciò figurativamente esaltando con ausili ottico prospettici l'inarcarsi dei costoloni raccordanti sotto la lanterna e quella proiettando verso il cielo. Era un immenso sforzo muscolare da rappresentare che si presentava alla nuova tecnica d'un artista abituato a rappresentare ogni atteggiamento dell'anatomia umana. Tre secoli dopo un filosofo, Schopenhauer, dirà che l'architettura è la rappresentazione della lotta tra le masse ed i loro sostegni. Ma già nel suo secolo ed in quello successivo vi sarà un rigoglioso movimento ornamentale volto a cogliere il significato architettonico dei telamoni e trasferirlo in selve di atlanti, di cariatidi, di colonne tortili sostituite a figure umane ma antropomorficamente introdotte nell'architettura a rappresentare sostegni talora vittoriosi e talora al limite inferiore della sufficienza nel sollevare o sopportare carichi immani.

L'immenso sforzo « muscolare » delle costruzioni, il « travagliamento delle membra », non è, in altre parole, che l'equilibrio statico che si conquista come posizione limite o di annullamento di un moto virtuale, ideato a sperimentazione mentale ma riproducibile anche fisicamente proprio dalle generazioni immediatamente seguenti a Michelangelo con la

guida di Galileo Galilei sino ad Eulero ed a Lagrange.

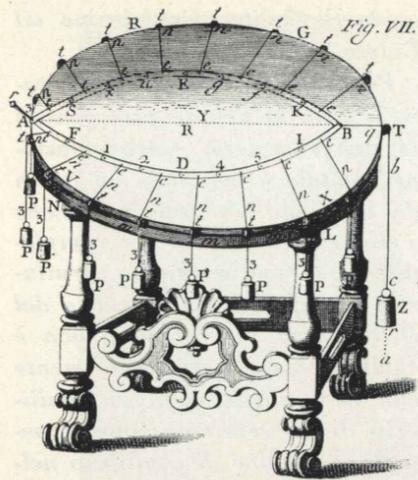
Precisamente la Cupola Vaticana è stata la grande protagonista di una complessa sperimentazione mentale e materiale ad opera del già citato Giovanni Poleni che « cinturò » la cupola per completare il dimensionamento strutturale iniziato dal Buonarroti e dal Della Porta. La catenaria non è analiticamente e meccanicamente che la configurazione di equilibrio di un segmento lineare pesante, posizione di equilibrio nella quale il baricentro di tale segmento lineare è la più bassa possibile. Rovesciando la catenaria,



Studio sperimentale con modello della forma di rottura delle cupole (op. cit., tav. H).

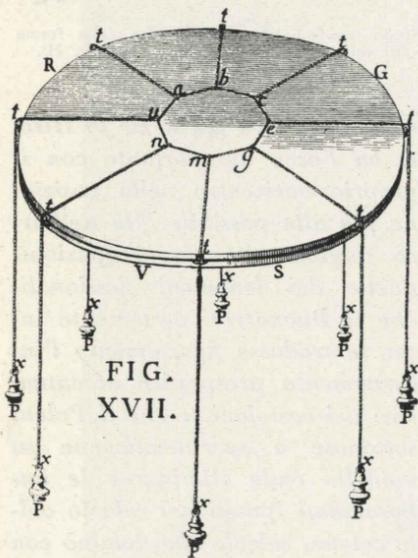
come suggeriva già il De la Hire, si ha l'arco autoportante con il proprio baricentro nella posizione più alta possibile. Ma nell'arco sorgono altre preoccupazioni, quelle dei fenomeni flessionali, che il Buonarroti certamente intuì se tradusse figuramente l'incarnamento prospettico accentuativo dei costoloni, e che il Poleni sottopose a sperimentazione su modello onde eliminarne le imbarazzanti ipotesi nel calcolo delle catene, calcolo che dominò con una genialissima sperimentazione di laboratorio.

Ad ulteriore dimostrazione che



Speciale influenzografo per lo studio della meccanica cardiaca (da *Epistolarum Mathematicarum Fasciculus*, tav. Z).

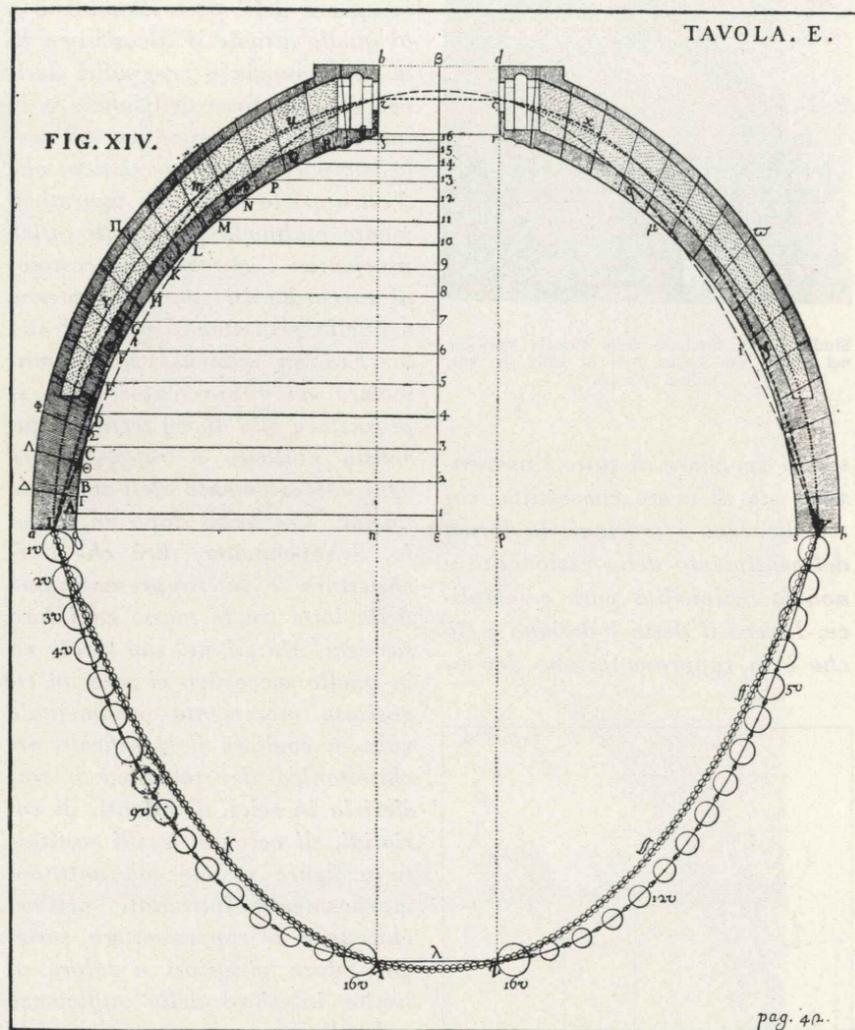
la forma artistica della Cupola Vaticana non può non venire indagata anche attraverso l'ingegneria, si deve sottolineare che il fisico Poleni non sperimentò l'andamento del profilo con un segmento lineare pesante omogeneo, cioè uniformemente distribuito, e per il quale sarebbe bastato il calcolo con la formula di Bernoulli, ma sottopose a indagine sperimentale un segmento non omogeneo, una specie di coroncina a palline differenzialmente corpose e rappresentanti ognuna le masse della lanterna, degli ab-



Analogo influenzografo per lo studio dello stato di tensione nei cerchi della cupola michelangiolesca (da *Memorie Istoriche della Gran Cupola del Tempio Vaticano*, tav. F).

baini e dei rinforzi di sezione al vincolo d'imposta dell'arco. Trovò così lo sforzo da affidare alle catene, cioè, in ultima analisi segnalò che l'equilibrio era instabile e che quell'inarcamento suggerito figurativamente era davvero l'invito ad un moto che avrebbe potuto promuoversi da un momento all'altro.

Esiste una legge, non ancora bene formulata ma che si intravede potersi dimostrare in tutta l'architettura, che quando una forma ha i caratteri della perfezione quella forma è la forma ottimale per la solidità, è la forma ottimale per la funzionalità ed è ottimale anche per la ornamentazione. Ho segnalato altrove al-



La configurazione d'equilibrio dell'asse di un arco meridiano della Cupola di S. Pietro confrontata con quella d'un arco considerato come figura simmetrica d'una speciale catenaria concatenante masse di varia grandezza (op. cit., tav. E).

Proprio il moto suggerito prima della effettuazione che la critica d'arte segnala nella pittura e nella scultura di Michelangelo, assume nella sua architettura un valore di anticipazione genialissimo per le stagioni dell'arte tettonica successive.

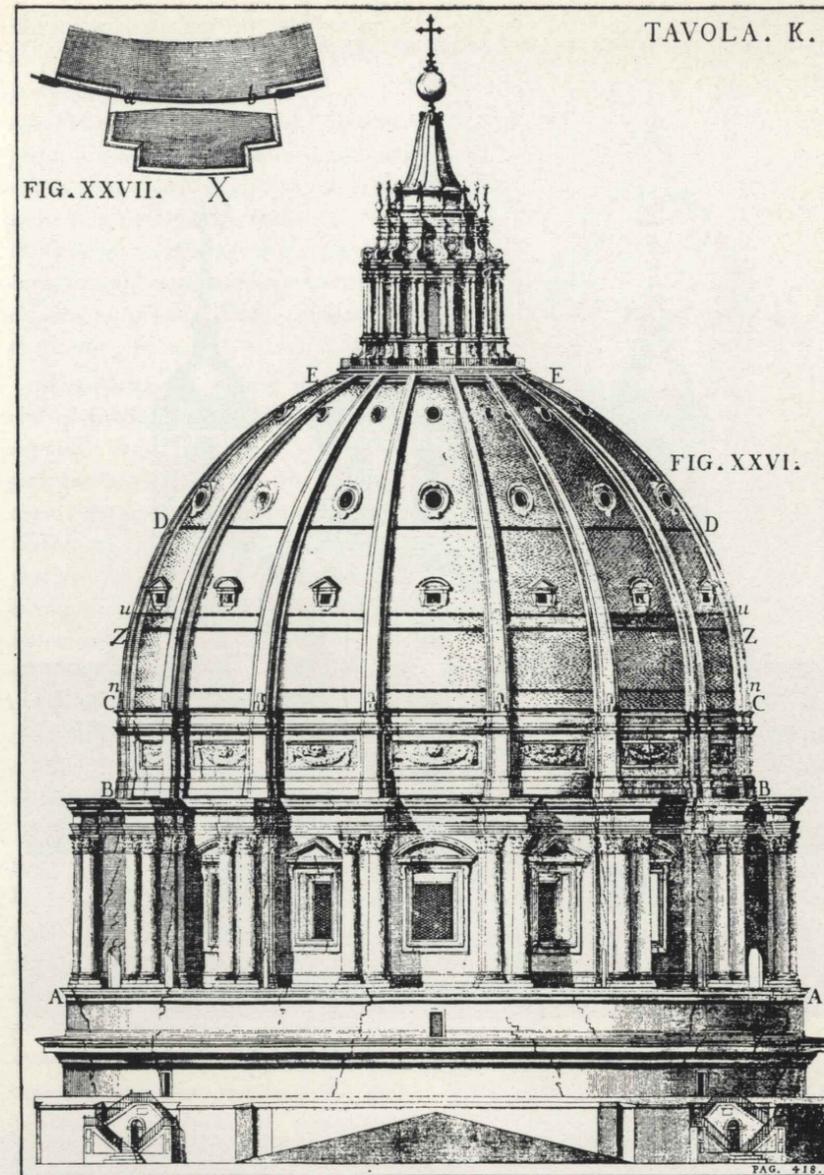
cune di queste sbalorditive coincidenze, per cui ad esempio, una volta stellare gotica, come a Salamanca, può anche essere l'immagine d'un fiore oltre che la più razionale distribuzione nello spazio di isostatiche e oltre che la più idonea conformazione spa-

ziale per suggerire luce colore ed atmosfera ultraterreni; e per cui, altro esempio, le volte planteriane sono uno dei più splendidi integrati e totali frutti formali della tecnica e della poesia figurale barocche.

Nella Cupola Vaticana la speciale forma dei due gusci costituenti, uno molto sopralzato e l'altro meno, è sorprendente anche perchè serve agli sprovveduti di mezzi di rilevamento tecnico a dare l'illusione nell'interno della conformazione geometrica di mezza sfera e nell'esterno del solido ogivale da servire nella scena urbana come una torre di fondamentale riferimento topografico e di compensazione volumetrica estetica. Gli incrementi di altezza rispetto al modello ligneo, recentemente dimostrati opera del Della Porta, e cioè di circa otto metri nella zona dell'imposta e di due metri nell'appoggio della lanterna, attestano la già asserita necessità che l'opera geniale partecipi, suggerendo soluzioni intente, alla inchiesta delle infinite forme possibili nel campo di quel problema formale.

Poco è stato detto del profondo lavoro dell'intero mondo culturale d'allora, in due o tre decenni, per trovare quella tipica forma delle cupole cattoliche che si diffusero nel mondo rinascimentale e barocco e per la quale la Vaticana può costituire un importante ma non l'unico diapason.

Rivela in modo illuminante tale fenomeno di gestazione d'una forma, non come prodotto di singolo artefice ma di un intero ambiente financo supranazionale, l'analisi filologica della cupola del San Lorenzo all'Escuriale nella quale sono certi interventi di idee del Vignola, dell'Alessi e dello Herrera, cupola sbocciata con analogie a quella di San Pietro, ma inaugurata prima dall'ultima- zione di questa, e proprio per tale motivo più prossima alla casistica ornamentale dell'Alessi a



La collocazione dei cerchi metallici progettata dal Poleni e realizzata dal Vanvitelli. La tavola, facente parte del noto libro del Poleni, si vale di rilievi del Vanvitelli.

Genova nel Duomo ed in Santa Maria di Carignano, ad Assisi in Santa Maria degli Angeli, al Sacro Monte di Varallo nei tanti tempietti centrati proposti ma non eseguiti. Le cupole rinascimentali e barocche di Venezia, per esempio, sono tutt'altra cosa, foderate di rame verde, sotto il quale non si sente più il flusso delle forze determinante la stabilità.

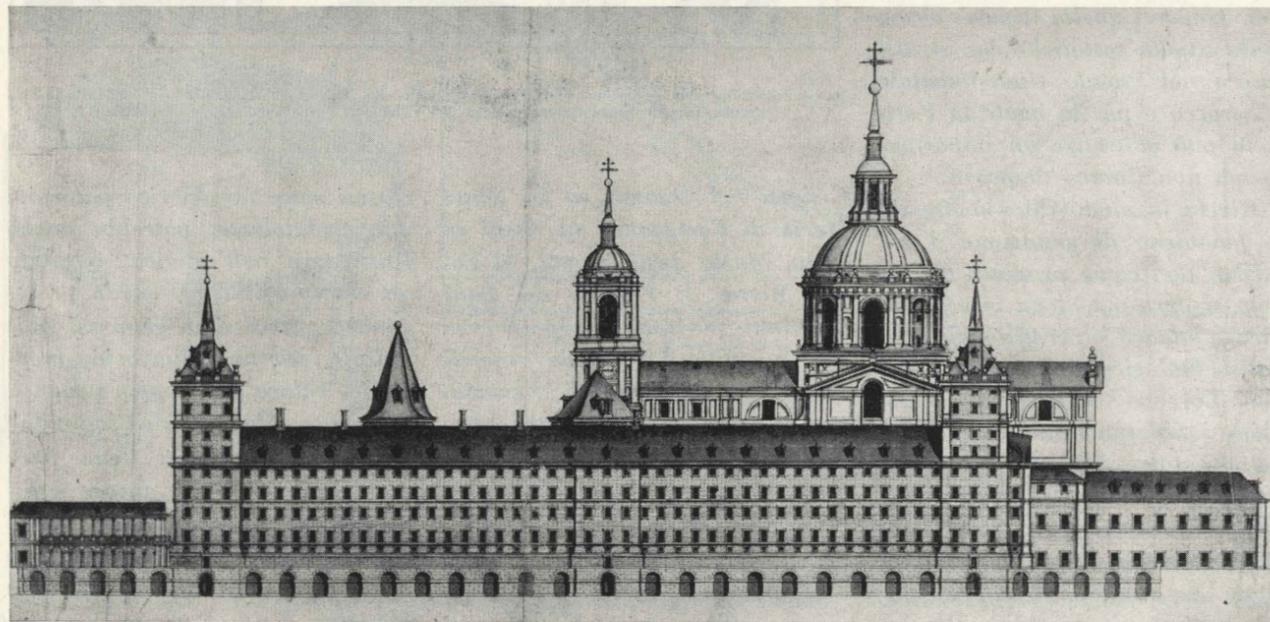
Un'indagine attenta semanticamente all'intreccio dei pretesti tecnici e dei pretesti formali con-

clusosi sotto la generica paternità michelangiolesca, potrebbe anche fruttificare nell'estetica, offrendo un esempio illustre, su un protagonista grandissimo giammai sminuibile, per un ridimensionamento del valore fin troppo romanticamente dilatato dell'individuo artista nei confronti della pure non negabile e non ancora sufficientemente propagandata figura estetica della collettività artista nella quale l'individuo artista è inserito.

Michelangelo, nello specifico



La cupola del S. Lorenzo all'Escoriale, dalle incisioni dello Herrera.



Disegno originale di Herrera per il San Lorenzo all'Escoriale.

campo delle cupole, ne verrebbe alleggerito della gloria di inventore d'un tipo non tutto di sua farina e, probabilmente, sarebbe anche alleviato dal grave fardello di discredito prodottogli nell'età neoclassica dall'ironia di cattivo gusto fatta dal Milizia a proposito della riforma michelangiolesca della Basilica di San Pietro. Si ricorda? « Che ingegno slanciare nell'aria il Panteon e farne una cupola con cupolino, con cupolette, con cupolucce! ».

Ho voluto ricordare la cattiveria caricaturale d'un giudice non imparziale perchè in fondo in fondo, a volte, l'ironia deformante serve più d'una pagina critica compassata a rendere possibili delle schematizzazioni di giudizio in qualche modo produttive. La complessità, la compenetrazione, l'intersecazione e gli intrecci di strutture e di immagini furono davvero, capovolgendo in positivo il significato svalutativo suggerito dal Milizia, un originalissimo modo di comporre nell'arte di Michelangelo; e tale modo di fare inconfondibile interessa tanto in particolare la venustà vitruviana quanto l'attività tettonica

rivolta alla solidità ed al comodo, com'era di diritto per un esponente del mondo classicistico che accusava in Michelangelo la prima sua grande crisi e contemporaneamente una delle ultime affermazioni vittoriose.

I TEMI FIGURALI

Non per consuetudine, ma perchè la vera ornamentazione prevista nell'estetica architettonica è espressione non solo di istanze decorative ma soprattutto dei pretesti distributivi e statici, con cui



Studio per tempio centrale d'artista padano nella seconda metà del Cinquecento. Biblioteca Reale di Torino.

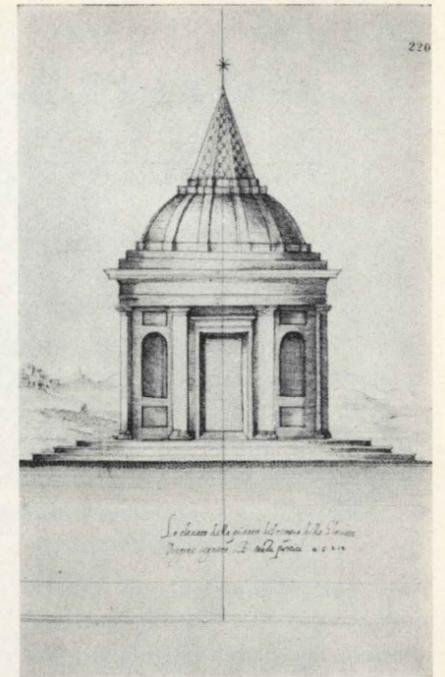
il fatto compositivo il più delle volte si inizia o che comunque sempre coinvolge, propongo qui di considerare alcuni tipici esempi della maniera michelangiolesca di proiettare sulle fabbriche la vita figurale. Forse Michelangelo stesso non sospettava l'importanza del proprio intervento nell'architettura come prassi e come occasione di meditazione filosofica.

Esigenza dell'artista è di esprimere, cioè etimologicamente spre-

mere fuori un sapere ch'è acquisito partecipandolo agli altri e che è possesso perchè frutto di donazione. L'arte non è mai egoismo perchè l'artista inconsciamente comunica sempre agli altri il sapere per cercare di farlo suo, nelle fasi più sofferte della formatività, e nell'esprimerlo, concludendo nel successo della formatività la forma, fa arte.

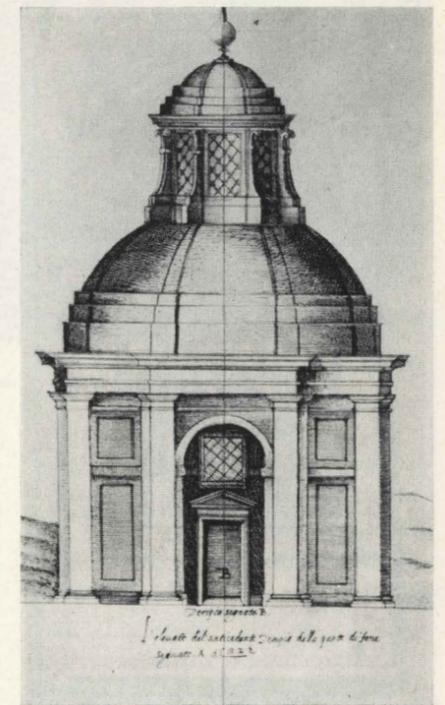
Michelangelo, anche nel chiuso del proprio studio-laboratorio, è sempre stato su uno spalancato palcoscenico; aggredendo le strutture portanti e gli abitacoli architettonici, per impossessarsene ai fini di capirli, ha didatticamente insegnato a sottolinearne la vita emotiva suscitolabile ed a innestarevi insieme infinite altre significative allusioni vitali ai riflessi che nell'anima dell'artista echeggiano d'ogni dove, nella sfera materiale e nella sfera spirituale.

S'è visto che nella struttura di una fabbrica, entro cui s'accumula e si va modificando un certo potenziale elastico dal quale dipende l'equilibrio statico, l'artista sente di immedesimarsi con la propria esperienza anatomica e muscolare. La teoria schopenaueriana e le coeve teorie della Einfühlung (o simpatia simbolica) hanno additato strumenti analitici per tale preliminare analisi del fatto estetico. Michelangelo risponde in anticipo dando vita muscolare e nervosa alla muratura lapidea, come andava facendo da statuario nel marmo, non omettendo di trasferire in quelle gigantesche anatomie una spiritualità evocativa di decoro antico, o meglio anticheggiante. La Cupola Vaticana vuole essere nuova macchina ma anche monumento anticheggiante in virtù dell'ornamento implicito dei costoloni e della lanterna e degli ornamenti aggiunti di ghirlande, di colonne, di candelieri, di paraste, di volute fogliacee, di mascheroni mostruosi e direi anche panici. Si ricordi l'emozione che produce

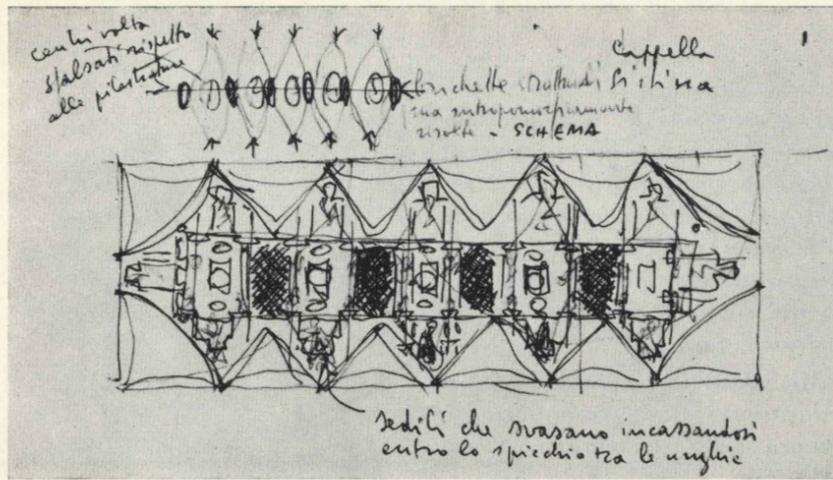


Una delle cappellette del Sacro Monte di Varallo, come progettato dall'Alessi, facente parte di una sistematica indagine formale in tema di cupole.

nell'osservatore posto in basso ai bordi dell'abside basilicale quella corona di visi spaventosi con gli occhi di fuoco infernale situati a cornice del secondo dei tre strati di abbaini della cupola, co-

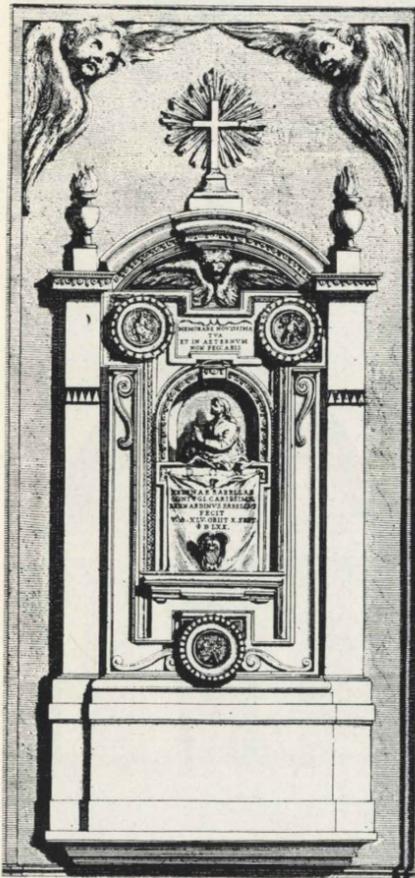


Altro tempio alessiano per il Sacro Monte di Varallo con tipica lanterna.



Scheda dell'A. con annotazioni critiche sugli schemi compositivi nella volta della Cappella Sistina.

rona che fa da sgabello quanto mai terreno alla fastosa lanterna, simbolo aereo della tenda nel deserto tabernacolo di Dio, posta regalmente nel centro temporale della Cristianità. L'effetto emotivo è rafforzato dalle radici di natura figurale innervate nella massa ab-



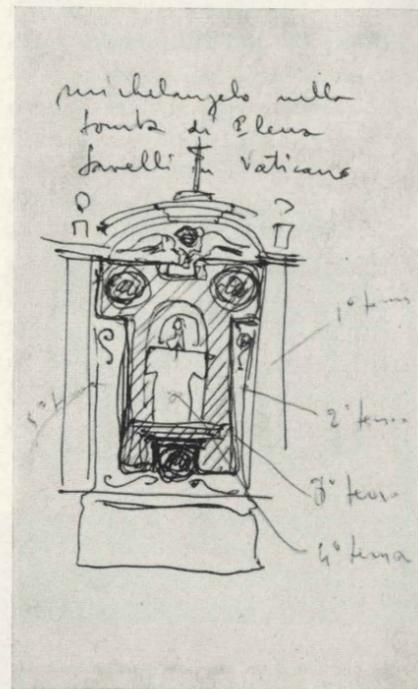
Rilievo settecentesco del sepolcro di Elena Savelli nella Basilica Lateranense.

sidale, quali: bucefori, conchiglie, fiori misteriosi, insegne araldiche, specie di simboli osirici, eccetera, quasi di telaio esoterico che scende sino a terra collaborando entro la principale intelaiatura architettonica.

La lettura completa di tutto ciò che figurativamente dice il monumento è laboriosissima e non finirebbe mai. Ma solo sistematicamente provando una siffatta lettura ci si accorge del metodo michelangiolesco, il quale dev'esser enucleato definitivamente quando, esaurita l'indagine formale senza la rappresentazione di alcuna anatomia umana nella Biblioteca Laurenziana, il Buonarroti dovette trasformare in figure umane quasi tutti i mattoni della Cappella Sistina e particolarmente la volta di detta Cappella.

Il ductus inventivo è impossibile a ricostruirsi seguendo i tradizionali criteri del disegno e della critica, perchè sconcerterebbero — mentre son meriti secondo il disegno e la critica smalzati dall'astrattismo e dall'informale — soprattutto il modo di costruire l'immagine obbligando l'osservatore ad un continuo cambiamento d'atteggiamenti, mutando incessantemente la provenienza delle sorgenti di luce, spostando i punti prospettici di vista quasi con anticipazione dei criteri delle carrellate e delle zumate cinema-

tografiche, alterando o continuamente oppure in modo repentino la scala delle parti e degli elementi dell'opera; in breve talora valorizzando e talaltra negando la spazialità fisico-geometrica, quattrocentesca e umanistica, per riaggiungersi in alternativa alla spazialità diagrammatica, bizantina e gotica. Ciononostante il grande caleidoscopio e totale affresco forma volta architettonica che si intuisce, anche se non si vede, come una solida architettura. Qualche schematizzazione geometrica e qualche simbolizzazione didascalica possono suggerirci un tessuto da utilizzare nella analisi e nella sintesi



Scheda dell'A. relativa ai tre schemi compositivi presenti e intrecciati nel monumento sepolcrale di Elena Savelli in Vaticano.

critica del ductus della ideazione artistica.

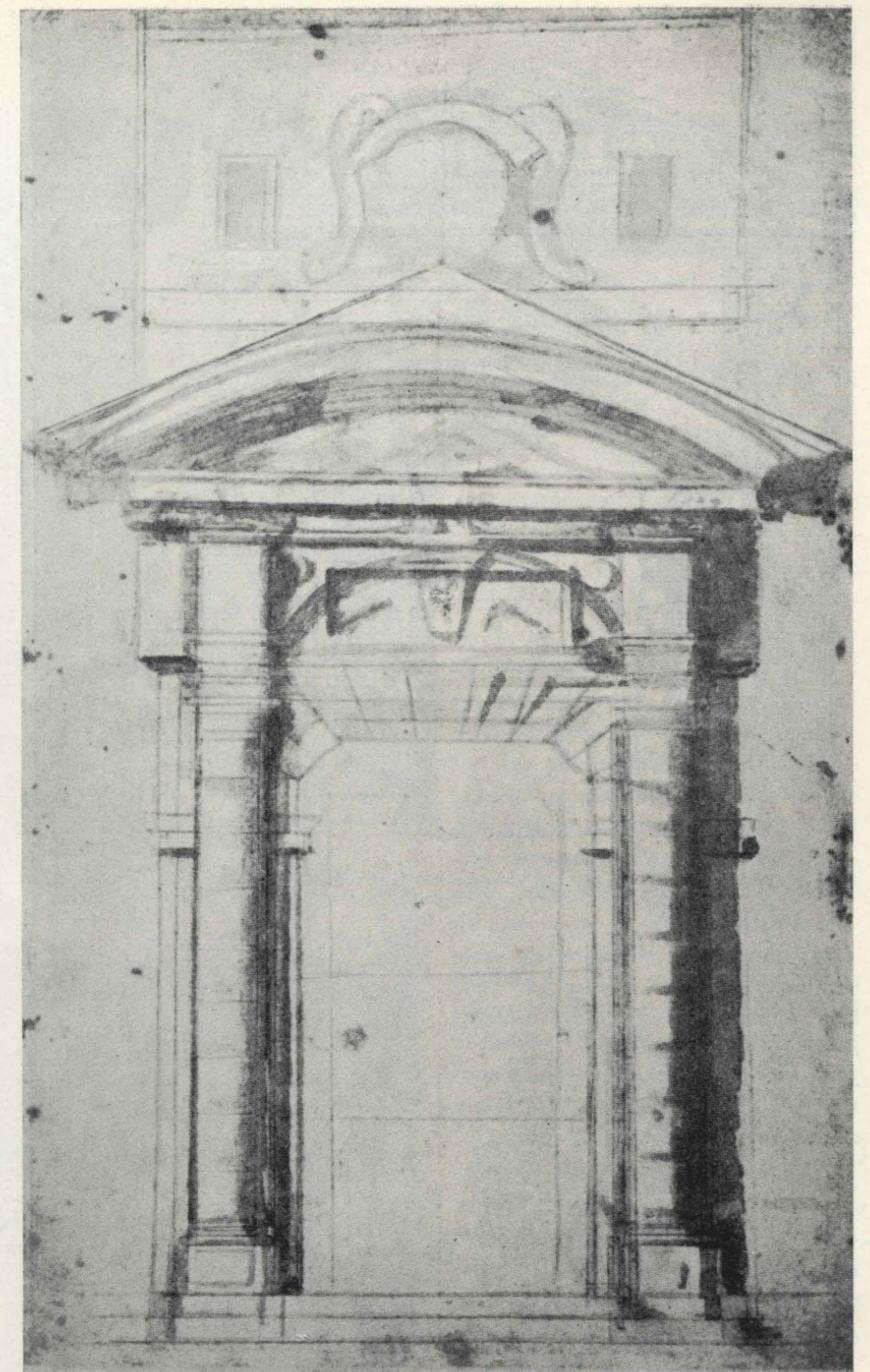
Orditi tettonici, trame anatomiche, tortiglie metafisiche e teologiche, formano davvero una totale architettura, che è anche totale pittura; ed oltre: musica, poesia, pensiero, solidificati come nella definizione d'architettura di Schelling e come nella Divina Commedia di Dante. Anche l'architettura

per la tomba di Giulio II è su tale piano, ma con minore carica energetica per l'evoluzione dell'artista.

Il tecnico strutturale, nonostante questa più complessa fisionomia della volta della Sistina, potrebbe ritrovarsi schemi di volte alla romana, di volte a reticolo gotiche e di volte compenstrate barocche, come quelle guariniane e diensterhoferiane. Esumazioni antiquariali e anticipazioni avveniristiche.

Fermiamo un momento il concetto di «compenstrazione» o di «sovrapposizione» o anche di «intreccio», già due volte cenato. In Michelangelo è più che doveroso. Direi quasi ch'è l'argomento centrale della sua arte, perchè, visto come tecnica, mobilita la strumentazione artistica rendendola atta ad assecondare ed a suscitare idee, e perchè, analizzato come principio spirituale, giustifica una concezione dinamica del pensiero, dell'etica e della morale, cui Michelangelo è corresponsabile anche prolungandone l'indagine nel nostro momento attuale di civiltà.

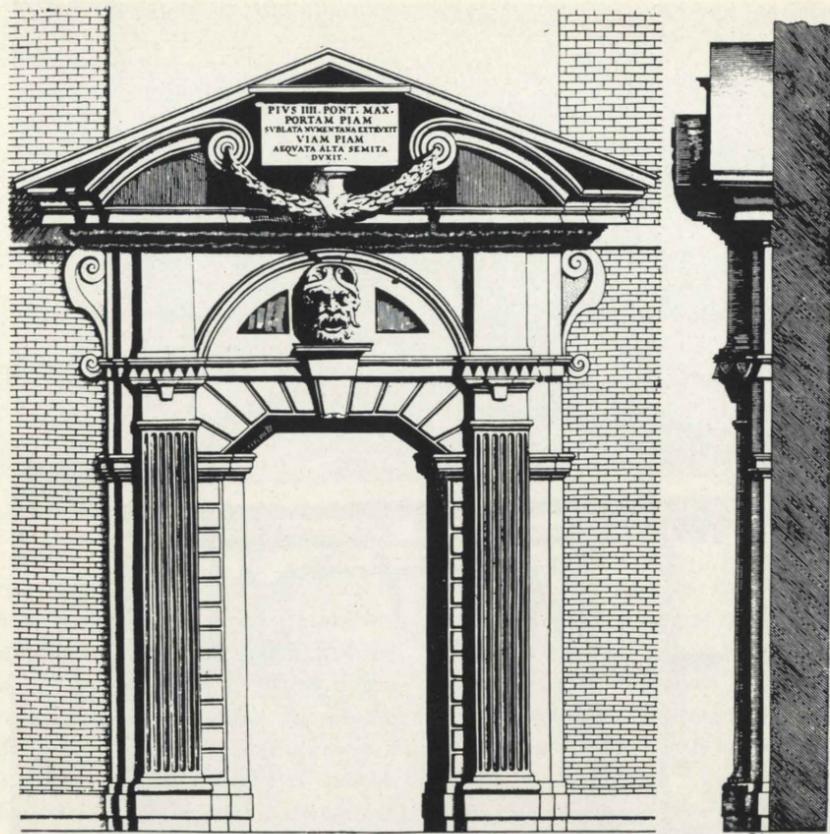
Per il primo Rinascimento gli elementi architettonici erano entità autonome, coordinate tra loro reciprocamente dalla loro commensurabilità diventa funzione complessa. Si nota un radicale mutamento, come passando dalla geometria euclidea a quella cosiddetta non euclidea pilotata dalla matematica differenziale e quantitativa. I membri strutturali riecheggiano l'intorno in cui alloggiavano: per esempio nel rettangolo delle finestre traforanti i muri che son della tinta dell'ombra, debbono riverberarsi i rilievi dei maschi murari che le fiancheggiano, che sono della tinta della luce. Altro esempio: le cornici delle porte e delle finestre non hanno un solo disegno che le riconduca ad un modello greco romano etrusco, ma ha due, e talvolta anche più disegni di aperture decorate antiquarialmente. Tali disegni, fa-



Studio per Porta Pia, disegno n. 102 A, Casa Buonarroti.

cilmente schizzabili per il critico che scruti il monumento come faccio io, si intrecciano, si accavallano, suggeriscono un palpito di vita, un movimento dell'immagine. Invero le evocazioni stilistiche ci autorizzano a parlare di immagini, di immagini in moto come avrebbero voluto le teorie futuristiche ricorrenti appunto alla

moltiplicazione delle figure tramite le aberrazioni di prismi ed alle sperimentazioni cinematografiche con impressione multipla dei fotogrammi successivi nella retina. Lo stesso Raffaello, dopo aver conosciuto Michelangelo, dissegnò le figure sovrapponendo ad un nudo rappresentato nel tempo uno un pannello ripro-



Dettaglio della Porta Pia rilevato per illustrare una tarda edizione delle regole dei cinque ordini d'architettura del Vignola « con aggiunte di Michelangelo Buonarroti ».

dotto nel tempo due. Il Sanzio buonarrotiano comporrà un gruppo di Apostoli pescatori come se fosse la stessa persona che si sposta da sinistra a destra della scena mutando atteggiamento.

Il concetto classico di proporzionalità o di « concinnitas », per cui nel particolare è riverberata la regola geometrica delle proporzioni del tutto e nel disegno globale è il ricordo della geometria del particolare, trova un assecondamento nuovo e più complesso, ma comunque trova una perentorietà di risoluzione nel senso congruente che prima era solo affidato ad una lucidità estremamente geniale da parte dell'artista; donde la maggiore abbondanza di artisti mediocri confusi coi grandi nel periodo postmichelangiolesco o barocco e rococò. Tale confusione si riflette sulle pagine dei critici tra i quali possono avvenire scambi equivoci di gradua-

toria nelle abilità critiche stesse. Ma ritorniamo ad indagare elementarmente in tema di sovrapposizione e di intreccio. L'evocazione stilistica che asseconda l'im-



Scorcio dal basso, in zona absidale, della cupola vaticana.

agine esteticamente in moto, può suggerire la evocazione d'atmosfera estetica e di atmosfera luminosa. Un palpito di luce, come vorranno ai nostri tempi i divisionisti e gli impressionisti, è già nella strumentalità michelangiolesca. Nelle sculture « non finite » c'è già, pure nella materia monocromatica del marmo, anticipato il « colore » di Rodin e di Medardo Rosso. Non essendo possibile scindere la qualità delle sculture michelangiolesche da quelle della sua architettura si deve concludere in astratto che nell'architettura del Buonarroti c'è il colore. Così come empiricamente si è trovato tale colore nell'architettura del Palladio, fatta di candide facciate bianche. L'ho dimostrato a Vicenza tre anni fa proprio seguendo questo processo di analogia teorica, e sono lieto che nell'attuale centenario si parli di un Palladio michelangiolesco, seppur nel senso limitato di un movimentato Palladio, come compenetratore di immagini e come linearista ed eversore di regole spaziali della tradizione.

Il palpito pre-impressionistico delle immagini architettoniche è prodotto di pensiero e di tecnica.



La cupola vaticana vista dal lato absidale.

Quando il ductus formativo sventaglia nella mente creatrice infinite immagini da comporre e da consolidare in muraglie il cosiddetto « flou » caro ai romantici, non è indeterminazione, non è ambiguità, non è instabilità percettiva di esistenzialistica accezione, come si vuol proporre oggi. È, ripeto, prodotto di pensiero e di tecnica. Nel campo concreto della costruzione, con « materiali da costruzione », l'analisi del concetto è facile.

È facile perché proprio le poesie del Buonarroti ci aiutano ad avviare il discorso richiamandosi

al materiale da costruzione degli scalpellini e suo: il marmo. Spingolando qua e là; si trova detto che « in pietra dura » è possibile tradurre il « buon concetto d'una immagine viva », « s'amico al freddo sasso è il fuoco interno », quel fuoco interno che può essere tanto animoso da accrescere la vitalità delle immagini: « che vita accresco là dove più ardo ».

E non v'è limite alla vitalità delle immagini, come lo stesso Michelangelo asserisce, convinto com'è che tutto, anche il concetto di più infinita illimitatezza e di più ricca molteplicità, può venire

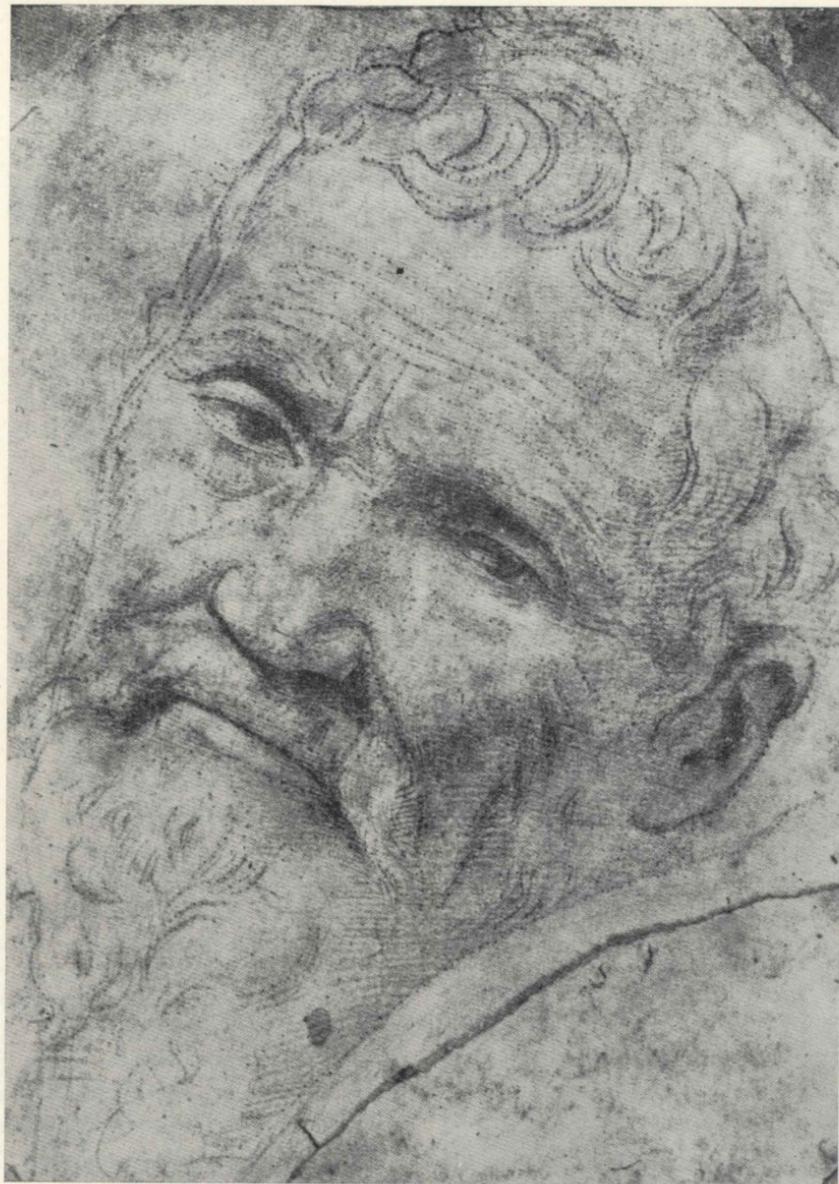
costretto dall'artista in un frammento di materia: « ... non ha l'ottimo artista alcun concetto / ch'un marmo solo in sè non circoscrive / col suo soverchio; e solo a quello arriva / la man che ubbidisce all'intelletto ».

L'intelletto in Michelangelo padroneggia tutto, tutto ciò che classifichiamo pensiero e ciò che denominiamo tecnica. Per padroneggiare con sicurezza anche gli strumenti più tecnici si deve ricontrollare la funzionalità di tale strumenti ed in caso contrario ristrutturarli.

Gli Ordini classici che il Rinascimento resuscitava erano insieme di parole antiche da rendere moderne cioè efficienti per un uso di linguaggio di attualità. Negli Ordini potevano diventare attuali le proporzioni dei membri (colonne, lesene, trabeazioni, archi, eccetera) tanto come razionalità di dimensione per sorreggere carichi con strutture fatte con determinati materiali da costruzione, quanto come razionalità di dimensioni geometriche che fanno piacere all'occhio ed alla mente. Inoltre negli Ordini diventavano



Scheda dell'A. con annotazioni critiche sull'abside vaticana.



Ritratto di Michelangelo Buonarroti per mano di Daniele da Volterra (1541), studio conservato nella raccolta del Taylors Museum di Haarlem.

attuali complessi di segni per parlare all'antica in una cultura riorganizzata sul pensiero antico. Nella riesumazione di antichi dizionari linguistici si rinvenivano cangianze espressive nell'ambito degli stessi antichi stili, per esempio la maniera arcaica, la maniera classica, la maniera barocca della quale ultima oggi si parla tanto. Alla grammatica di tale ultima maniera dell'arte romana antica rivolse anche Michelangelo la sua attenzione, direttamente e mediatamente: direttamente ce lo attestano i suoi schizzi antiqua-

riali con oggetto alcune modanature classiche ma molto energiche e capaci di parlare stentoreo; in mediazione di artisti compartecipi nell'esplorazione ce lo confermano i contatti avuti con i primi scopritori degli «abusi» ed «errori» degli antichi che più giovano a dare lucentezza alle modanature; per esempio quell'inclinare rispetto al piano verticale dei pianetti delle modanature, che per essere sporti all'esterno raccolgono più luce solare, riverberando su tutta l'architettura come un alone di luminosità e di ca-

lore che appunto chiamiamo «colore» con termine collaudato nella critica d'arte postwölffliniana e purovisibilista. Ho già altrove segnalato la possibile attenzione avuta da Michelangelo alle applicazioni moderne di tale principio di correzione ottica effettuate dal Falconetto all'Odeon Cornaro di Padova; il quale Falconetto s'era ispirato e alla antica porta dei Borsari di Verona e al palazzo di Raffaello in Roma, come aveva fatto anche Palladio.

La ricerca formale in tema di profili si conclude nella sistemazione di un profilo incisivo e drammaticamente antropomorfico, feroce, intorno al quale si potrebbe disquisire assai, tanto a proposito di stimolo grafologico nel gioco disinteressato dell'artista sul tavolo da disegno, come si trattasse di una astrazione pura.

Ma, ritornando nell'argomento che ha concessa la digressione, la tecnica dell'accentuazione luminosa sulle membrature architettoniche ci interessa principalmente perchè la trama dei segni più luminosi con tale tecnica ottenuti, è trama che si intreccia ad altre trame fondamentali a creare un particolare effetto di velluto, di damasco, di raso, quasi «moirè», sulla fredda materia lapidea. Gli spunti critici ruskiniani in tema di colore architettonico potrebbero venire dirottati in questo grande filone di arte compositiva che purtroppo non si acquisisce che raramente nella scolastica disciplina del rilievo dei monumenti, com'è intesa usualmente.

Quella trama di segni luminosi che s'accende e si spegne sulla sottostante composizione a seconda delle condizioni climatiche e di soleggiamento è cangiante suggerimento di palpiti delle immagini luminose, di impressioni colorate ed in senso lato di vita e di moto.

La qualità del moto estetico michelangiolesco è capitolo d'indagine avviata da tempo e che in

quest'anno di celebrazioni elogiative s'è molto sviluppato. In una mostra romana il movimento architettonico è stato persino oggetto di emozionanti commenti musicali.

Mensole, modiglioni, volute, corrimani, scalini, sui quali si posa l'occhio nella Libreria Laurenziana, suggeriscono davvero un acuto senso di instabilità, come quando si assiste alla messa in moto d'un grosso motore e si sente il rotolio continuo degli assali e l'ossessivo ingranarsi delle ruote dentate. Anche le colonne sembrano avviarsi in un volvente moto attorno ad assi virtuali, come nell'interno di un gigantesco apparecchio d'orologeria. Ciò rende più acuto il senso di mistero di quelle coppie di colonne che sembrano, come si disse, coppie di personaggi umbratili ed in procinto di scatenare un dramma nella gelida scena della pietra in attesa.

Moti rotatori, semplici e composti, e moti spiraliformi sono stati financo teorizzati come formula decorativa, come ricorda il Lomazzo. «Si racconta che Michelangelo comunicò quest'osservazione al pittore Marco da Siena suo scolaro ch'egli dovesse sempre fare una figura piramidale, serpeggiante, e moltiplicata per uno, due o tre; nel qual precetto (secondo me) sta tutto il mistero dell'arte. Perchè la maggior grazia e vivacità che una pittura aver possa, e, che esprima il moto; il che i pittori chiamano lo Spirito d'una pittura. Ora non vi è forma, che sia più acconcia ad esprimere un tal moto che quella della fiamma del fuoco».

La «linea della bellezza», fiammeggiante, è al centro della settecentesca teoria hogartiana, che ho messo in risalto qualche anno fa come legata alla genialità michelangiolesca ma anche alla



DEPOSITO DEL DVCA GIULIANO DE' MEDICI FIGURATO PER LA VIGILANZA NELLA CAPPELLA DI S. LORENZO IN FIRENZE ARCHITETTURA, E SCULTURA DI MICHELANGELO BUONARROTI

Rilievo settecentesco delle tombe medicee (De Rossi).

essenza di molta arte classica, barocca e neoclassica. I Greci ponevano il simbolo della bellezza, più propriamente in sembianze di serpente racchiuso entro una piramide di cristallo trasparente, ai piedi di Venere. I barocchi hogartianamente credettero tutti che, sull'esempio michelangiolesco, le cose dell'arte che cooperano insieme e non isolatamente alla produzione della bellezza,

scambievolmente influenzandosi e intrecciandosi l'una con l'altra, quando necessiti, sarebbero «la simmetria, la varietà, l'uniformità, la semplicità, l'intrigo e la quantità».

Intrigo sta per intreccio; quantità sta per molteplicità. Varietà e semplicità, molteplicità ed unilaterale si compongono equibratamente nei maggiori capolavori di ogni tempo, come funzio-



Modanature alterate del Falconetto nella Loggia Cornaro a Padova.

ni complementari, realizzanti il massimo l'una e l'altra il minimo, e massimo e minimo tendono ad eguagliarsi come in condizione limite. Tra il Rinascimento ed il Barocco, Michelangiolo attinge ai vertici di quel limite usualmente insuperabile, per cui il consenso che gli si tributa è intramontabile. Tale concetto è stato anche teorizzato nel Settecento da Ermenegildo Pini, come ho mostrato in altra sede.

ARCHITETTURA E URBANISTICA

La complessità del linguaggio architettonico di Michelangelo non può ridursi a schematizzazioni elementari come tale ultima

che fa ricorso a rivelabili intrecci ed alla molteplicità di motivi decorativi geometrizzabili; ciononostante, con carattere di provvisorietà, una operazione di smontaggio dell'immagine totale nelle principali parti definibili aiuta a comprendere la complessità della sintesi, che non è sommatoria, che non è moltiplicazione, ma ch'è sublimazione geniale e irriproducibile altrettanto come la semplicità e l'inscindibilità di immagini totali appartenenti ad altri gruppi di capolavori dell'arte decantati per la unitarietà e la irriducibilità.

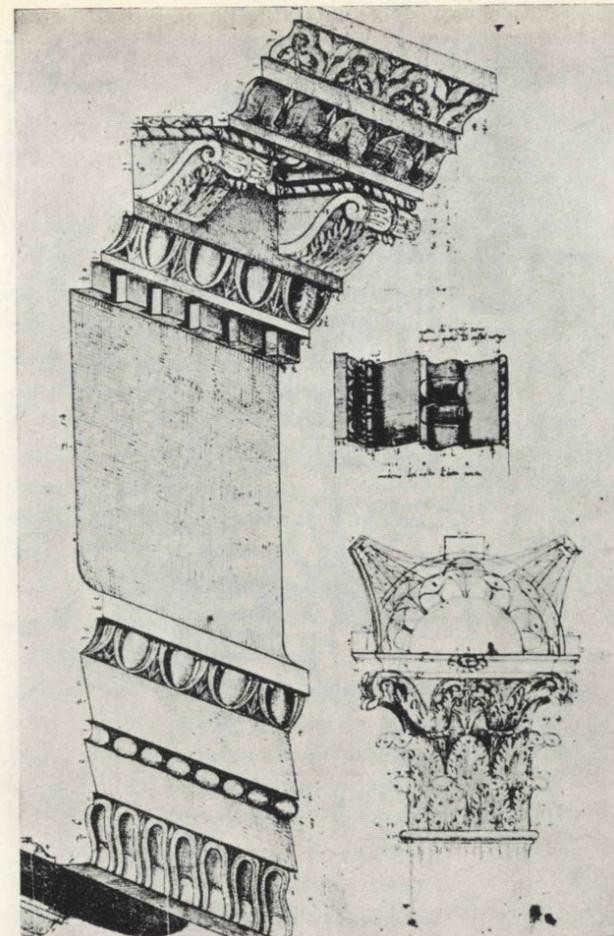
L'operazione di ideale didattico e sperimentale smontaggio dimostra sempre che ogni ansa, che ogni piega, che ogni plesso del

discorso linguistico di Michelangelo non è un vuoto, non è una sospensione, non è carenza di pensiero; e perciò quando si parla di problematica michelangelesca, che ha anche riverberazioni nel campo etico e morale e religioso, tale problematica va attentamente vagliata e non fraintesa.

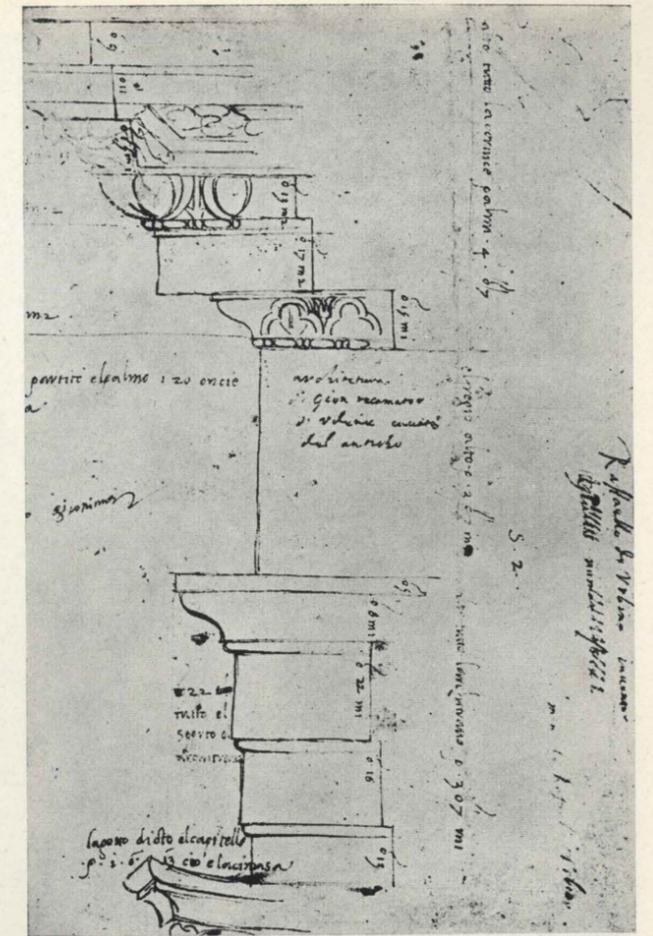
C'è stato un tempo che le opere d'arte interessavano ai critici solo per il contenuto illustrativo; poi venne il tempo della teoria purovisibilista che deliberatamente respingeva ogni contenuto didattico e figurativo; ed ora si torna inspiegabilmente ad un contenutismo sospetto perchè troverebbe artistico solo ciò che è populista propaganda eversiva o ciò che è deteriorante aggressione alla moralità tradizionale. Or bene, è chiaro che sono tre errate concezioni critiche, le quali non servono per il genio che elogiemo. L'elogio gli va diretto perchè tra contenuto e forma esiste equilibrata gerarchia: il contenuto non viene bandito ma rientra nella forma e si fa assorbire dalla forma, tramite la quale il nostro gusto artistico ed il nostro pensiero ambedue possono nutrirsi congenialmente nonostante la veicolazione attraverso il solo gusto, come vuole la teoria visibilista. Teoria visibilista integrale e non più purovisibilista.

Attraverso la mera critica purovisibilista non si può capire che parzialmente Michelangelo non si afferra tutto il « totale » Michelangelo. Egli diceva senza possibilità di equivoci: « certe discipline vogliono l'uomo intero ». L'arte non ammette la mondanità.

Il « non finito » di Michelangelo non è una costruzione non compiutamente realizzata, ma perfettamente terminata. « Di Michelagnol la terribil via », terribile perchè lo stesso Papa diceva che « non si pol praticar con lui », consisteva appunto in una istintiva difesa contro la mondana



Rilievo di Gio. Maria Falconetto nella Porta Borsari a Verona; conservato a Londra (Londra, dalla « Burlington-Devonshire Collection of Architectural Drawings at the Royal Institute of British Architects »).



Trabeazione romana con alterazioni prospettive rilevata da Raffaello Sanzio (Londra, dalla « Burlington-Devonshire Collection of Architectural Drawings at the Royal Institute of British Architects »).

dispersione di tempo che impedisce di completare tenacissimamente ogni possibile ricerca e perfezionamento spirituale.

Come il movimento non è completamente descritto ma accennato, colto dall'obiettivo di ripresa un momento prima che si dispieghi proprio perchè fissandolo non è più moto, così la fine dell'iter ideativo non è fissata al traguardo ma un po' prima del traguardo, perchè il finito artistico è condizione limite che toccandolo si distrugge. È come l'infinito matematico; è come il punto matematico, la cui definizione Raffaello Mengs poneva come modello per ricercare la definizione dell'arte quale perfezione non percettibile che mediante il concetto di imperfezione.

Mentre la definizione del bello



Prospetto parziale di portale nel disegno 124 A di Casa Buonarroti.



Modanature alterate del Falconetto nella Loggia Cornaro a Padova.

ni complementari, realizzanti il massimo l'una e l'altra il minimo, e massimo e minimo tendono ad eguagliarsi come in condizione limite. Tra il Rinascimento ed il Barocco, Michelangiolo attinge ai vertici di quel limite usualmente insuperabile, per cui il consenso che gli si tributa è intramontabile. Tale concetto è stato anche teorizzato nel Settecento da Ermenegildo Pini, come ho mostrato in altra sede.

ARCHITETTURA E URBANISTICA

La complessità del linguaggio architettonico di Michelangiolo non può ridursi a schematizzazioni elementari come tale ultima

che fa ricorso a rivelabili intrecci ed alla molteplicità di motivi decorativi geometrizzabili; ciononostante, con carattere di provvisorietà, una operazione di smontaggio dell'immagine totale nelle principali parti definibili aiuta a comprendere la complessità della sintesi, che non è sommatoria, che non è moltiplicazione, ma ch'è sublimazione geniale e irriproducibile altrettanto come la semplicità e l'inscindibilità di immagini totali appartenenti ad altri gruppi di capolavori dell'arte decantati per la unitarietà e la irriducibilità.

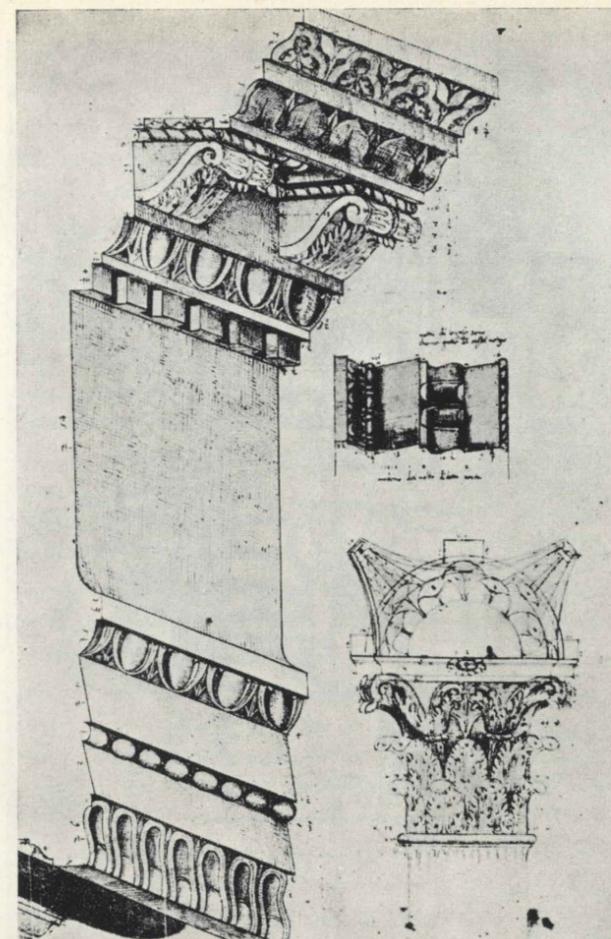
L'operazione di ideale didattico e sperimentale smontaggio dimostra sempre che ogni ansa, che ogni piega, che ogni plesso del

discorso linguistico di Michelangiolo non è un vuoto, non è una sospensione, non è carenza di pensiero; e perciò quando si parla di problematica michelangiolesca, che ha anche riverberazioni nel campo etico e morale e religioso, tale problematica va attentamente vagliata e non fraintesa.

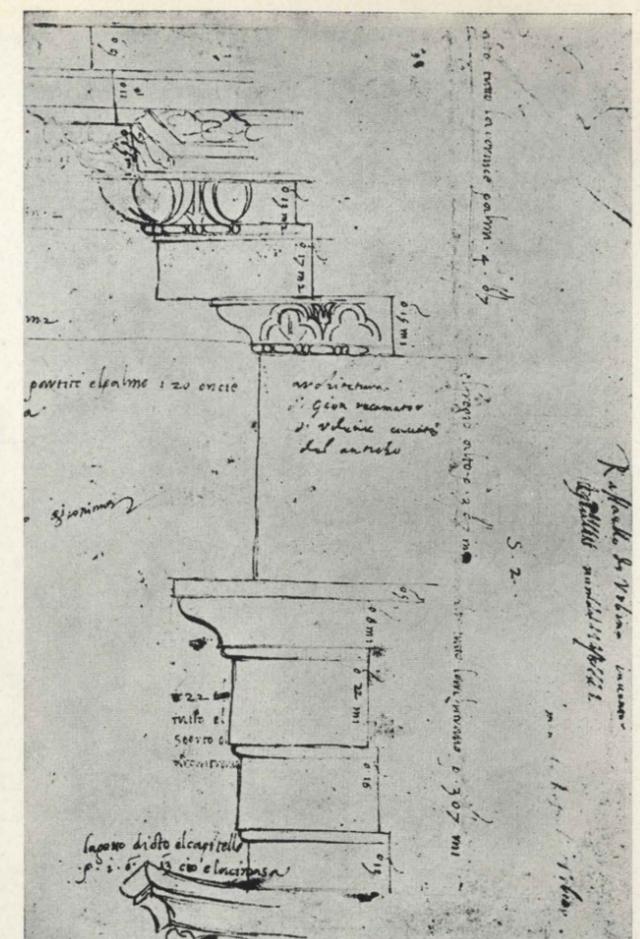
C'è stato un tempo che le opere d'arte interessavano ai critici solo per il contenuto illustrativo; poi venne il tempo della teoria purovisibilista che deliberatamente respingeva ogni contenuto didattico e figurativo; ed ora si torna inspiegabilmente ad un contentutismo sospetto perchè troverebbe artistico solo ciò che è populista propaganda eversiva o ciò che è deteriorante aggressione alla moralità tradizionale. Orbene, è chiaro che sono tre errate concezioni critiche, le quali non servono per il genio che elogiemo. L'elogio gli va diretto perchè tra contenuto e forma esiste equilibrata gerarchia: il contenuto non viene bandito ma rientra nella forma e si fa assorbire dalla forma, tramite la quale il nostro gusto artistico ed il nostro pensiero ambedue possono nutrirsi congenialmente nonostante la veicolazione attraverso il solo gusto, come vuole la teoria visibilista. Teoria visibilista integrale e non più purovisibilista.

Attraverso la mera critica purovisibilista non si può capire che parzialmente Michelangiolo non si afferra tutto il « totale » Michelangiolo. Egli diceva senza possibilità di equivoci: « certe discipline vogliono l'uomo intero ». L'arte non ammette la mondanità.

Il « non finito » di Michelangiolo non è una costruzione non compiutamente realizzata, ma perfettamente terminata. « Di Michelagnol la terribil via », terribile perchè lo stesso Papa diceva che « non si pol praticar con lui », consisteva appunto in una istintiva difesa contro la mondana



Rilievo di Gio. Maria Falconetto nella Porta Borsari a Verona; conservato a Londra (Londra, dalla « Burlington-Devonshire Collection of Architectural Drawings at the Royal Institute of British Architects »).



Trabeazione romana con alterazioni prospettive rilevata da Raffaello Sanzio (Londra, dalla « Burlington-Devonshire Collection of Architectural Drawings at the Royal Institute of British Architects »).

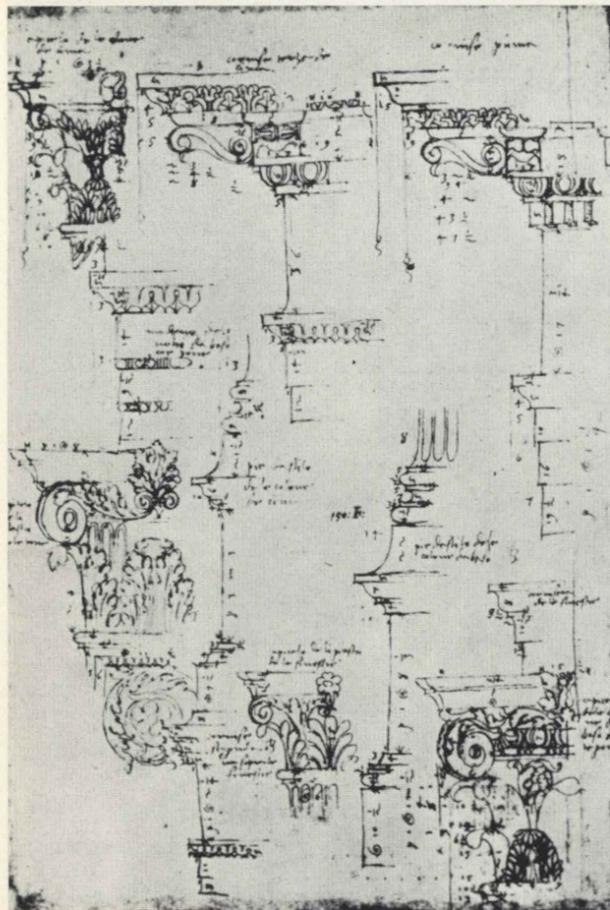
dispersione di tempo che impedisce di completare tenacissimamente ogni possibile ricerca e perfezionamento spirituale.

Come il movimento non è completamente descritto ma accennato, colto dall'obiettivo di ripresa un momento prima che si dispieghi proprio perchè fissandolo non è più moto, così la fine dell'iter ideativo non è fissata al traguardo ma un po' prima del traguardo, perchè il finito artistico è condizione limite che toccandolo si distrugge. È come l'infinito matematico; è come il punto matematico, la cui definizione Raffaello Mengs poneva come modello per ricercare la definizione dell'arte quale perfezione non percettibile che mediante il concetto di imperfezione.

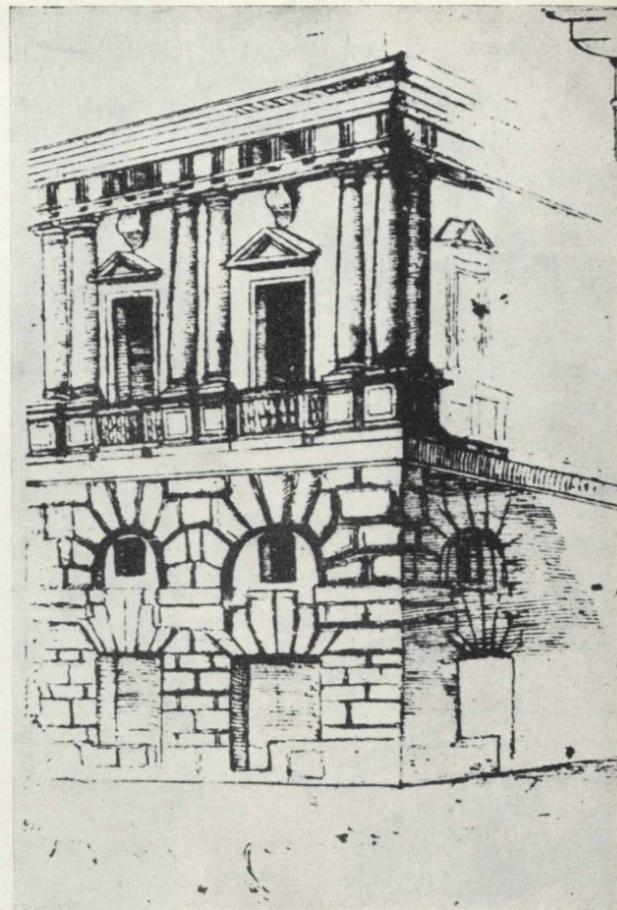
Mentre la definizione del bello



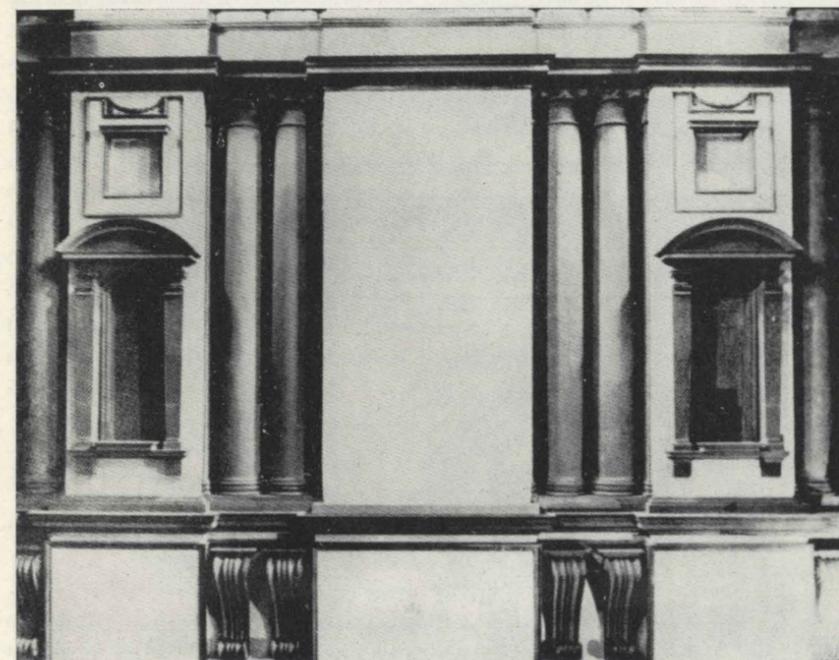
Prospetto parziale di portale nel disegno 124 A di Casa Buonarroti.



Rilievo del Palladio nella Porta dei Leoni di Verona, disegno (Londra, dalla « Burlington-Devonshire Collection of Architectural Drawing at the Royal Institute of British Architects »).



La casa di Raffaello in Borgo annotata da Andrea Palladio (Londra, dalla « Burlington-Devonshire Collection of Architectural Drawings at the Royal Institute of British Architects »).



Dettaglio di una parete nell'atrio della Biblioteca Laurenziana.

data dal Mengs era una definizione per uomini del tempo illuminista, e particolarmente comprensibile da nuovi matematici, così l'esempio del « non finito » di Michelangelo è ideale per uomini nuovi che vedano l'immutabile attraverso la strumentalità relativistica di una dialettica treccia di negazioni e affermazioni, il cui risultato è positivo e non pessimistico.

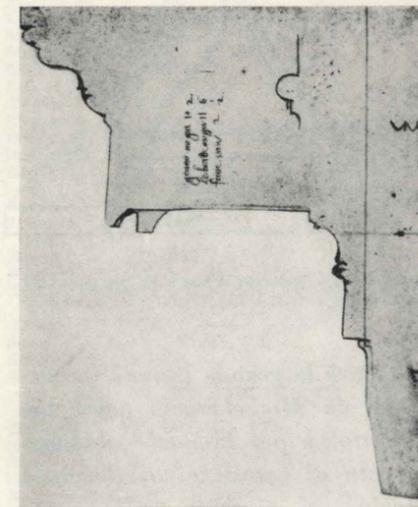
Il concetto di morte del religiosissimo Michelangelo non è concetto di distruzione, ma concetto di rinascita come nel pensiero paolino, perfezione spirituale attraverso l'annientamento progressivo della belva umana e l'ingrandimento pezzo per pezzo, faticosamente conquistato dal di dentro macerandosi nelle difficoltà e su-

perandole, dell'uomo dotato di un'anima.

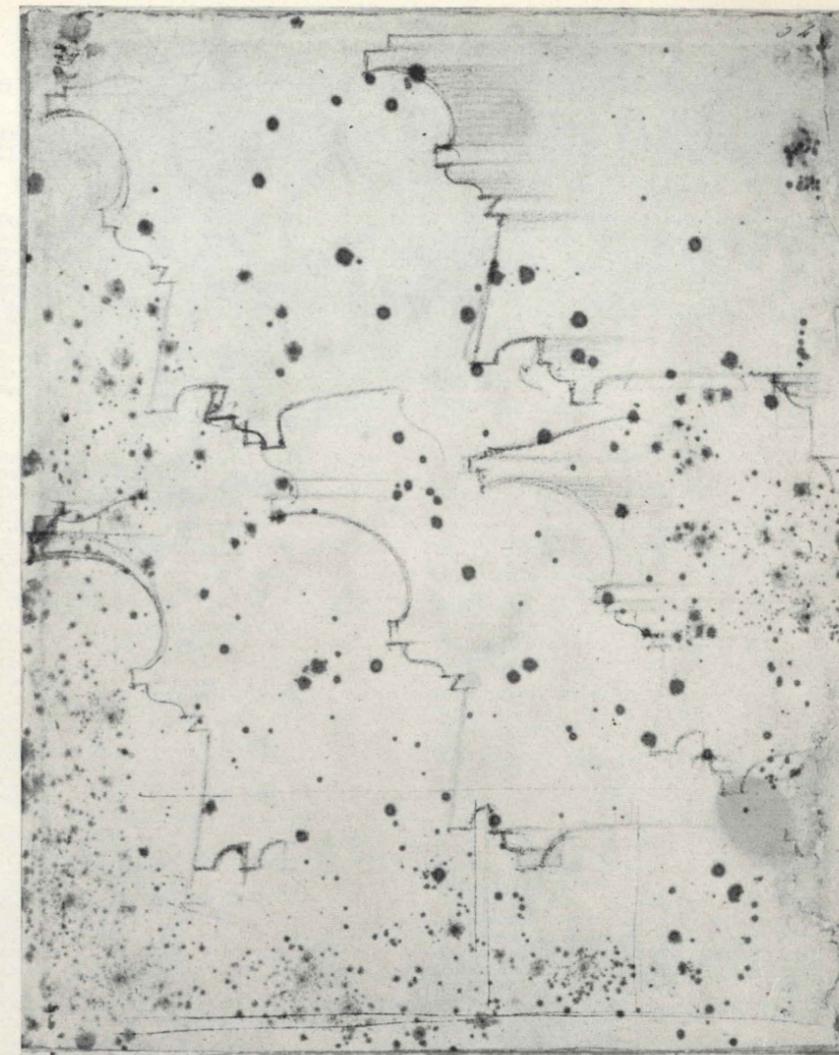
In questo 1964 s'è attribuito a Michelangelo molto dell'atteggiamento del nostro tempo laico, mentre l'artista ideale di Michelangelo era se stesso, un sacerdote. A Stefano de Hollanda confidò che l'artista per raffigurare Nostro Signore dovrebbe condurre vita cristiana ed anzi santa; e che inoltre non sarebbe lecito, per rispetto, affidare la fattura delle immagini del Redentore e della Madonna ad artisti non giustamente celebri.

Se talora si constata frammezzo a tante nudità effigiate qualche particolare troppo audace, il critico d'oggi che parlasse di erotismo farebbe azione falsa e stupida, perchè sempre quel particolare è da vedersi in una composizione più vasta dove il male soccombe al bene, come nelle rappresentazioni medioevali del Giudizio Finale. Già il Vangelo avverte che è necessario che avvengano gli scandali, ma non perchè gli scandali siano utili in sè, ma per la lotta contro il peccato per la salvezza che il peccato stesso serve a stimolare rimuovendo da colpevole inerzia le coscienze.

Così è nelle architetture di Mi-



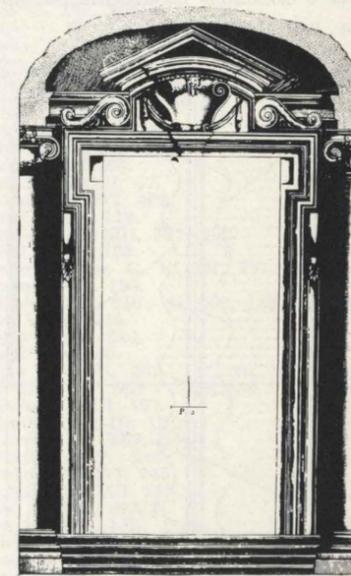
Schizzo michelangiolesco per modanatura, disegno 92 nella Casa Buonarroti.



Sagome e modanature michelangiolesche nella raccolta di disegni di Casa Buonarroti, Firenze.

chelangelo: il particolare va sempre visto e giudicato nel quadro della composizione generale, e l'abuso, come si diceva, o l'errore grammaticale e sintattico, va visto nel ritmo poetico complessivo di cui forse sarà essenziale ed insostituibile fattore di dettaglio. Così è delle singole fabbriche il cui giudizio va espresso estendendo l'analisi critica a tutto l'intorno urbanistico e paesaggistico, sin dove si estinguono le radici del fatto compositivo.

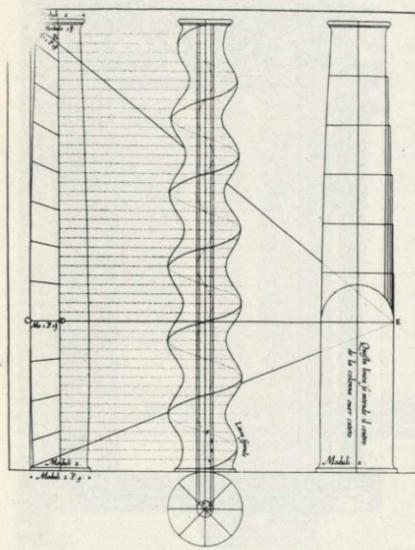
Questo argomento dell'urbanistica e del forte valore gravitazionale in grandi orbite urbane e geografiche che l'architettura buonarrotiana sempre prepotentemente e drammaticamente esercita,



Rilievo secentesco allegato alle cinque Regole del Vignola di porta in Campidoglio « d'invenzione di Michelangelo ».



Sagome e modanature michelangiottesche, nella raccolta di disegni di Casa Buonarroti, Firenze.

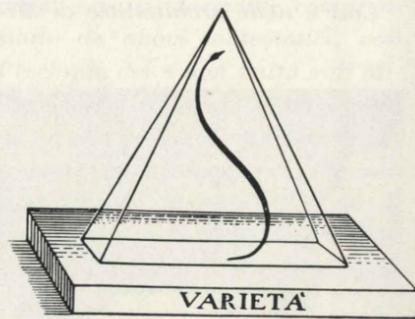


Regola vignolesca per costruire colonna tortile.

può considerarsi la maggior novità delle contribuzioni e delle revisioni in corso. Ed è quindi, sul piano storico, la sconfezione delle presunte scoperte di intimistiche crisi del Grande, perchè si dimostra l'impossibilità di eludere la sua totale « concinnitas », che è universalità nel senso umanistico.

In Campidoglio le valenze urbanistiche legano i palazzi al loro fuoco più vicino, cioè al basamento di Marco Aurelio posto al centro del piazzale pavimentato architettonicamente, e ad una estesa zona della sottostante città, cioè alla figura urbanistica antipolare

del fuoco ideale anzidetto. Polarità ed antipolarità geometriche possono indicare, per analogia, i grandiosi agganci delle parti dello spazio con la rimanente porzione dell'infinito spazio che l'intelletto di Michelangelo sa includere nelle proprie immagini architettoniche. Come quel « marmo solo » del sonetto citato poteva circoscrivere qualsiasi « concetto », così nessun ciotolo è irresponsabile dell'intero equilibrio dinamico del cosmo: ogni microcosmo è neoplatonicamente specchio del cosmo e viceversa. Ma mentre la filosofia medioevale concepiva le entità con simbologie astratte, quasi cifrate con disinteresse formale, nella spiritualità di Michelangelo tali entità sono forme artistiche: per esempio lo sgabello del cavallo dell'imperatore filosofo nella piazza del Campidoglio è un complesso intrecciato di volumi solidi elementari il cui involuppo è dotato di curvature armonicamente coordinate, e potrebbe, volendolo, rotolare senza attrito volvente come immagine dell'Universo allora noto ma con i riflessi dei volumi più prossimi che determina relazioni più immediate.



« Linea della Bellezza » come la propose Guglielmo Hogarth nel suo trattato settecentesco.

Tale è la grande lezione impartitaci da Michelangelo come architetto, e per la quale abbiamo cercato di intessere un doveroso elogio.

Augusto Cavallari-Murat

I N D I C E N O M I N A T I V O

degli Autori che hanno collaborato negli anni 1947-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64.

In romano i numeri delle annate della nuova serie I, 1947 - II, 1948 - III, 1949 - IV, 1950 - V, 1951 - VI, 1952 - VII, 1953 - VIII, 1954 - IX, 1955 - X, 1956 - XI, 1957 - XII, 1958 - XIII, 1959 - XIV, 1960 - XV, 1961 - XVI, 1962 - XVII, 1963 - XVIII, 1964.

- Abramson A., VII, 135.
 Accardi F., I, 23, 35, 53, 81, 121, 148, 184, 249, 296, 311.
 Ackermann J., VI, 122.
 Agosteo L. U., XV, 389.
 Alander K., XIII, 107.
 Albenga G., II, 33 - III, 81, 173, - VI, 151 - VII, 301 - IX, 58 - X, 289 - XI, 87, 511.
 Albini F., IX, 129.
 Albini R., XIV, 266, 279.
 Alfieri G., XIV, 259 - XV, 225.
 Aloisio, IX, 163, 168, 171.
 Amoretti G., XIII, 75.
 Amour A. E., VIII, 480 - IX, 204, 269, 327.
 Amprimo M., X, 176.
 Anselmetti G., IV, 33 - VIII, 487.
 Antonino P., XVI, 106, 231.
 Ariano R., VIII, 258 - IX, 75.
 Arneodo G., VIII, 393, 424 - X, 7, 53.
 Asta A., VI, 280.
 Astengo G., I, 51, 103, 169, 236 - IX, 146, 166.
 Azzolini A., XII, 258.
 Bairati C., VI, 105 - VII, 277 - VIII, 307 - X, 419 - XVI, 426 - XVII, 375.
 Baldacci R. F., II, 36, 68.
 Baldini G., XIII, 288 - XVI, 99 - XVII, 254, 314, 339.
 Balzanelli M., V, 253.
 Banfi A., VII, 133, 137.
 Barattini B., VI, 364.
 Barba Navaretti G., XV, 113.
 Barbero M., VII, 438.
 Barbetti U., II, 6, 125 - III, 257 - IV, 18 - VIII, 82 - IX, 198.
 Baretts J., XVII, 186.
 Basili F., VII, 430.
 Becchi C., I, 8, 185 - II, 21, 101, 193 - III, 115 - IV, 105, 113 - VIII, 267 - XII, 343 - XIII, 36, 88.
 Belgiojoso L., VI, 193.
 Bellero C., VII, 284.
 Bellincioni G., II, 11.
 Belluzzi O., VI, 301.
 Beltramo-Ceppi P., XV, 229.
 Benedettini O., IV, 133.
 Benfratello G., XI, 387.
 Benini G., XI, 174.
 Benzi G., I, 21, 37, 73 - VI, 167.
 Berbenni A., XVIII, 201.
 Berenger M., XIII, 373.
 Berlanda F., V, 194, 302 - VI, 161 - VII, 50 - VIII, 84, 471 - IX, 121, 264 - X, 168, 337 - XIII, 251 - XV, 50 - XVI, 26.
 Bernardi M., IX, 203.
 Bertolini L., XV, 325.
 Bertolotti C., I, 248 - VII, 46, 464 - VIII, 74, 271 - IX, 63 - XI, 527, 557 - XII, 64 - XIII, 225, 317 - XV, 209 - XVI, 388.
 Bertolotti S., VI, 251.
 Bianchi F., XV, 259.
 Bianco M., I, 146, 182, 236.
 Biddau G., II, 219 - V, 196.
 Biffignandi G., XVI, 9.
 Bill M., VI, 135.
 Biondillo F., XIII, 284.
 Biraghi P., IX, 198.
 Boella M., VI, 249.
 Boario G., IX, 16.
 Bochi V., X, 106.
 Boffa G., I, 266 - XVIII, 114, 142, 358.
 Böhm A., VII, 123 - XII, 142.
 Boido G., II, 214 - IX, 3 - XIV, 359 - XVII, 70, 361.
 Bona C., F., VII, 383.
 Bono S., IX, 217 - X, 432 - XII, 102.
 Bonadè Bottino V., II, 178 - V, 289 - XIII, 117.
 Bonardi L., I, 78.
 Bonev Raitchev L., XVIII, 186.
 Bonicelli F., IX, 439.
 Bonicelli G., I, 47 - VII, 52 - IX, 267 - X, 342, 346 - XI, 377 - XII, 30 - XIV, 373 - XVI, 435.
 Bonicelli G., VII, 260 - XI, 157.
 Boninsegni A., VII, 140.
 Bordogna C. A., IX, 130.
 Bordone-Sacerdote C., XVII, 326.
 Bordoni P. G., II, 37.
 Borelli R., II, 88 - III, 30, 261, 280.
 Borini A., V, 294, 307.
 Borini F., III, 114.
 Bormida E., X, 205.
 Botto Micca M., I, 139 - XVI, 153.
 Boyanova M., XVIII, 186.
 Bozino A., XIV, 80.
 Brachet L., X, 219.
 Braggio R., VII, 227 - XIII, 119.
 Brayda C., XVII, 73.
 Brezzi L., XI, 182, 225, 231.
 Brino G., XVII, 297.
 Brozuo M., XIII, 172, 445.
 Bruggeling A. G. S., IX, 357.
 Brunetta G., XV, 86, 150, 397 - XVI, 111, 441 - XVIII, 1, 353.
 Brunetti M., I, 105 - IV, 14 - VI, 57, 287 - VIII, 169 - IX, 225.
 Bruscaiglioni R., X, 196.
 Buzano P., XVIII, 369.
 Cabras M., XVII, 286 - XVIII, 345.
 Cacciolla P., XVI, 147.
 Caciotto M., IX, 314.
 Cadež M., XIII, 381.
 Caimi E., IX, 285.
 Calderale P. M., XVII, 275, 428.
 Callari C. E., XVI, 37 - XVII, 53, 242, 432 - XVIII, 6.
 Calovolo M., XIV, 271, 290.
 Cambi E., VI, 388, 435 - VII, 141.
 Camerana G. C., VI, 1.
 Caminiti C., VII, 65.
 Camoletto C. F., VIII, 419 - XI, 55.
 Camoletto E., VI, 49.
 Canegallo A., I, 49.
 Candeo Cicogna J., XV, 270.
 Canina A. G., XIII, 370.
 Cannata D., XI, 26.
 Capetti A., III, 129 - V, 201 - VII, 341 - XIII, 260 - XIV, 361 - XVI, 432.
 Carati L., XII, 22.
 Carducci C., III, 41 - VIII, 154 - IX, 111.
 Carello F., X, 216.
 Carena A., VI, 2.
 Carmagnola P., VII, 233.
 Carmina M., VI, 387, 430.
 Caronia S., VI, 125.
 Carrara N., VI, 230.
 Carravetta R., XI, 397.
 Carrer A., XIII, 423.
 Cartei B., XI, 67.
 Casci C., I, 119, 191 - V, 210.
 Castellani C., VI, 185.
 Castiglia C., I, 182, 195 - V, 21, 88 - IX, 398.
 Catella M., V, 93.
 Catella V., XII, 319 - XVI, 117.
 Cavallari-Murat A., II, 19, 21, 22, 35, 45, 100, 103, 138, 195 - III, 89, 259, 275 - IV, 49, 56 - V, 270 - VI, 110, 136, 167, 193, 305, 368 - VII, 213, 465 - VIII, 209, 320 - IX, 19, 126 - X, 35, 109, 155, 470 - XI, 1, 47, 313, 539 - XII, 116, 221, 231, 263 - XIV, 233, 395 - XV, 29, 96, 103 - XVI, 240, 369 - XVII, 231, 367 - XVIII, 61, 374.
 Cavani G., XV, 120.
 Cavinato A., V, 65.
 Celidonio A., XIII, 298.
 Celli A., VII, 90.
 Cenere, IX, 169.
 Cenna P., XVI, 125.
 Cereghini M., VII, 82 - VIII, 145.
 Ceresa P., V, 131 - IX, 120 - X, 179.
 Cerza C., X, 398.
 Cesariani G., XI, 356.
 Cesoni G., XVII, 41.
 Chaillot M. R., VI, 381, 396.
 Chaye A., XVIII, 171.
 Chambers E., XIII, 327.
 Chiattonne M., IX, 5.
 Chiaudano S., XI, 42, 70 - XIII, 193.
 Chiesa A., XIV, 251.
 Chiodi C., VI, 220.
 Chiorino M. A., XVII, 287.
 Chretien H., VI, 387, 425.
 Ciampolini G., X, 398.
 Cicala P., IX, 409 - XVII, 303, 425 - XVIII, 211.
 Cigliuti G., III, 118.
 Cini M., I, 164.
 Ciribini G., X, 297.
 Cirilli V., XVI, 1.
 Clerici L., III, 118.
 Coates W., VI, 380, 390.
 Coccino E., VIII, 82, 161.
 Codegone C., I, 81, 100, 206, 242, 253 - II, 3, 35, 51, 85, 100, 102, 162, 163, 174, 206, 207, 225, 240 - III, 148, 211, 229, 233 - IV, 60, 129 - V, 1, 229, 237, 297, 333 - VI, 77, 166, 167, 172, 313 - VII, 1, 41, 216, 460 - VIII, 119, 294, 417 - IX, 277, 297 - X, 123, 309, 447 - XI, 93 - XII, 93, 195, 294, 298 - XIII, 281 - XV, 154 - XVII, 39, 323 - XVIII, 87, 251.
 Coli L., XVII, 73.
 Collins N., VII, 149.
 Colnaghi G., XVI, 246.
 Colombino P. V., 145.
 Colombino R., VII, 422 - XIII, 77 - XIV, 299.
 Colonnetti G., III, 282 - V, 191 - VI, 353 - IX, 415 - XI, 85 - XIII, 442 - XV, 91.
 Cordiano E., VII, 408.
 Corinaldesi N., XV, 367.
 Corona G., XI, 369 - XVII, 275.
 Costa P., I, 118.
 Coutant A. C., XVIII, 175.
 Cravero D. G., V, 55.
 Cravero R., IV, 34 - V, 299, 301, 302, 378 - IX, 205 - X, 481 - XI, 28, 80, 373 - XII, 424 - XIII, 111.
 Cremona I., III, 49.
 Cuniberti G. B., IV, 106, 118.
 Cuttica A., XIV, 63.
 Dall'Aglio B., VII, 268, 449 - VIII, 364, 398, 420.
 Dalla Mariga R., XVIII, 169.
 Dalla Verde A., I, 23 - VIII, 185.
 Dalmaso G., VI, 30.
 Danese G., X, 94.
 Dannecker S., XI, 186.
 Dardanelli G., I, 177, 199, 207, 232, 243, 273, 306 - II, 25, 35, 54, 100 - IV, 8 - V, 322 - XIII, 141 - XVIII, 271.
 Dardanelli P., I, 11 - V, 9 - XVI, 395.
 D'Armini P., XVI, 49.
 Daverio A., XIV, 67.
 Deangeli G., X, 101.
 De Bernardi IV, 115.
 De Bernardi Ferrero D., XIII, 451.
 De Cerma P., XVI, 255.
 Decker E., V, 25 - IX, 154, 170, 173.
 De Cristofaro Rovera M., XVIII, 315.
 Del Felice S., XII, 22.
 Delzanno G., VIII, 54.
 Denti R., IV, 110.
 Derossi P., XVII, 391.
 Dezzuti M., IV, 43.
 D'Isola A., XII, 118.
 Didiée L., VI, 385, 412.
 Di Majo F., I, 39, 223 - II, 185 - IV, 81.
 Di Mento F., V, 202.
 Di Modica G., V, 206.
 Dolza C., XVI, 408.
 Donato L. F., II, 37, 74 - III, 95 - IV, 161.
 Douglas Scotti F., IX, 221.
 Dudley L., VI, 386, 416.
 Egidi G., VI, 256 - VII, 156.
 Fabbri Colabich G., XIII, 21.
 Facchini L., II, 26.
 Faraone G., XVI, 341.
 Fasola N. G., VI, 123.
 Fasola R., VII, 80.
 Fassò C. A., XII, 47.
 Ferraiesi G., XVI, 402.
 Ferrari E., V, 119.
 Ferrari G. A., XIII, 387, 392.
 Ferrari M., I, 136.
 Ferraro Bologna G. E., III, 151 - V, 215.
 Ferrero G., IV, 123.
 Ferroglio L., I, 356 - II, 106, 130, 143, 164.
 Ferro V., XI, 110.
 Filippa G., V, 224.
 Filippi C., I, 80.
 Filippi F., VIII, 387 - IX, 80, 254, 279 - X, 316 - XV, 356 - XVII, 380.
 Filippini A., XII, 197.
 Filippini S. F., III, 131.
 Fischer H.-F., XIII, 330.
 Fischetti P., XIV, 248.
 Flaminio E., XVI, 246.
 Förchtgott J., XIII, 396.
 Forte F., XVI, 319.
 Fossi E., XVI, 133.
 Franchi E., VII, 159.
 Franco P. R., XIII, 339.
 Fresia G., XIV, 263.
 Frola E., II, 83 - VI, 315.
 Friess H., VII, 161.
 Frigerio G., XII, 130.
 Fulcheri G., III, 271.

- Funghini G., XVII, 265.
 Furia A., XV, 229.
 Fuszás L., XVIII, 196.
 Gabetti R., VI, 157 - VII, 92 - VIII, 133, 143, 324 - X, 127, 145 - XVI, 159, 212, 257 - XVII, 351.
 Gabrielli G., VIII, 89 - X, 369.
 Gayet R., XV, 286.
 Galassini M., XI, 217.
 Gallino T., IV, 119.
 Gamba M., II, 200.
 Gandi L., IX, 16.
 Gardella I., VI, 193.
 Gariglio A., IX, 242.
 Gazzola A., XIII, 404.
 Georgii W., XIII, 325.
 Genero U., IX, 293.
 Gentile G., XI, 225, 231.
 Geuna S., XVI, 261.
 Gerbier N., XIII, 411.
 Gherardelli L., XI, 423, 426.
 Ghivarello R., XVII, 197.
 Ghiotti M., XVI, 422.
 Chyka M., VI, 122.
 Giaccherio E., XV, 162.
 Giacosa D., III, 137 - VII, 342.
 Gijaj E., I, 149 - IX, 166.
 Giammari A., IX, 39.
 Giannelli A., IV, 47.
 Giannelli E., VII, 168.
 Giardini V., II, 167.
 Giedion S., VI, 124.
 Giordana C., V, 185.
 Giovannozzi R., V, 230 - XV, 340 - XVII, 417.
 Gigli A., III, 221 - VI, 227.
 Giupponi F., IV, 151.
 Gloria G., XI, 124.
 Ghetti A., XI, 240, 250, 261.
 Gobbi G., XVI, 153.
 Goffi A., I, 25, 148, 185, 187, 250, 275, 376 - II, 27, 28, 101, 141, 161, 206, 222, 239 - III, 99, 269, 281 - V, 33, 282, 308 - VIII, 386 - XIII, 184 - XVIII, 116.
 Goffi E., VII, 473.
 Goffi F., X, 91.
 Goffi L., XVII, 250, 294, 440.
 Gorla C., I, 269 - II, 101 - IV, 8.
 Gorini G., XVIII, 121, 283, 303, 309, 333.
 Gorrini O., VII, 366.
 Gramigna R., VI, 46.
 Grandis V. G., X, 439.
 Grassi F., VIII, 300.
 Grignolio R., XII, 223 - XIV, 307, 381, XV, 18, 82 - XVI, 238 - XVII, 67, 443.
 Grignolo F., I, 191.
 Grosso G., IX, 261 - XIV, 199.
 Guala F., III, 173.
 Guarnieri G., XVII, 271.
 Guiotto M., VIII, 157.
 Guyon Y., V, 149 - IX, 369.
 Haantjes J., VII, 170.
 Hadwich F., XIV, 34.
 Hellet F., VI, 122.
 Hill A. W., IX, 394.
 Hugony E., XIV, 293.
 Incarbone G., X, 402.
 Indri E., XI, 261, 267.
 Israel H., XIII, 343.
 Istinom G. A., XVI, 357.
 Jacobacci F., X, 224, 327, 367, 409, 445, 481 - XI, 31, 33, 81, 163 - XII, 260, 281, 317, 341, 384, 425 - XIII, 144, 152, 185, 257, 294, 323, 372 - XIV, 223 - XVIII, 302.
 Jahoda M., XVI, 329.
 Jamiolkowski M., XVIII, 98.
 Jarre G., III, 146.
 Job G., XVIII, 237.
 Jona G., XVII, 326.
 Jossa F., II, 37.
 Kavser H., VI, 123.
 Kelopuu B., IX, 352.
 Kis S., XVIII, 196.
 Kraus C., I, 368.
 Laks H., XVIII, 198.
 Lanino B., IX, 23.
 Larizza P., VIII, 97.
 Laudi V., II, 215 - IX, 8.
 Lauletta E., XVII, 250.
 Le Corbusier, VI, 127.
 Le Grand Y., XVI, 333.
 Le Mèrme H., X, 148.
 Lesca C., XIV, 46 - XVIII, 41, 179.
 Levi F., I, 131 - II, 35, 904 - III, 267, V, 88, 265, 322 - VIII, 402 - IX, 345, 377 - XII, 216 - XIII, 164 - XV, 191, 318.
 Levi Montalcini G., I, 169 - III, 54, 176 - VI, 115, 204 - VII, 481, 485 - VIII, 303.
 Levi R., XIII, 245.
 L'Hermitte R., II, 35, 59.
 Little R. V., VII, 174.
 Liwshitz M., VI, 271.
 Locati L., VIII, 5 - X, 390.
 Lodigiani G., XVI, 399.
 Lomazzi G., XI, 225.
 Lombardi P., VI, 297 - XV, 123 - XVII, 323.
 Lo Monaco T., XIII, 234.
 Lonoce C., V, 219.
 Losana V., XIV, 55.
 Macchi G., XVIII, 293.
 Maceraudi P., VIII, 433.
 Machne G., XI, 196.
 Macnamara T. C., VII, 149.
 Maggi F., XII, 138 - XIII, 43, 98 - XIV, 191, 315 - XV, 73, 105 - XVIII, 19.
 Maggiora L., V, 96 - VI, 163.
 Maiorca S., I, 95, 259 - IV, 23, 146.
 Malatesta S., VI, 239.
 Manassero A., XIV, 352.
 Mandel P., VII, 180.
 Manfredi, IX, 166, 172.
 Manini G., III, 156.
 Mannino-Patanè G., XVIII, 165.
 Marangoni N., VIII, 446.
 Maraziti C., XVIII, 210.
 Marcello C., XI, 273.
 Marchi E., XI, 410.
 Marchisio M., I, 300.
 Marciandi G., XVI, 255.
 Marciano A., V, 202.
 Marini L., XIII, 321.
 Maritano O., XVI, 222.
 Marocchi D., XIII, 230 - XVIII, 340.
 Martellotta R., XVI, 106, 231.
 Martini C., X, 385.
 Martiny F., XVI, 287.
 Marzolo F., XI, 428.
 Massa N. L., V, 91.
 Mauri R., IX, 130.
 Mautino R., X, 405.
 Mazza C., XII, 309, 379.
 Mazzarino L., X, 154.
 Medici M., VI, 185.
 Melis A., II, 176 - VIII, 312 - IX, 137 - X, 300.
 Merlino F. S., V, 88.
 Mesturino V., I, 76, 365.
 Mezzana M., X, 457.
 Micheletti G. F., I, 246, 372 - II, 22, 149 - V, 286 - VII, 23 - VIII, 341 - XII, 95, 203 - XIV, 51 - XVII, 329 - XVIII, 51, 117.
 Midana A., III, 45 - V, 51 - IX, 157, 172 - X, 278.
 Mirone L., XII, 283 - XV, 14 - XVI, 61.
 Moccagatta V., XII, 153 - XIV, 416.
 Molinari M., X, 18.
 Mollini Boffa S., VIII, 160 - IX, 159 - X, 271.
 Mollino C., III, 59 - VI, 116, 193 - VII, 89, 461 - VIII, 161, 453.
 Moncelli F., I, 368.
 Mondelli R., IX, 242.
 Monge M., XV, 371.
 Montabone O., VII, 402.
 Montaldo M., XIV, 41.
 Montanari V., VII, 408.
 Monteforte S., X, 104.
 Morandini Frisa A., XV, 419.
 Morandi R., XII, 264.
 Morbelli A., I, 5 - II, 93 - V, 83.
 Morbiducci, IX, 164.
 Morelli D., XIII, 295.
 Moretto A., V, 285.
 Mortarino C., II, 21, 100, 191.
 Mosca S., X, 16.
 Moschetti S., VI, 35.
 Mossi M. T., IV, 114.
 Mossio L., VIII, 317 - XII, 399.
 Mossio N., VI, 439 - V, 255.
 Musso E., III, 246.
 Muzio G., II, 20.
 Nanni A., XVIII, 210.
 Negarville C., I, 285.
 Negri di Sanfront P., XIV, 288 - XV, 243.
 Negro F., VI, 17.
 Nervi P. L., II, 35, 66, 118 - IV, 5 - VI, 125 - XV, 165.
 Neuber H., XIV, 27.
 New D. H., IX, 368.
 Nicola S., V, 194.
 Nicolich A., VII, 185.
 Noè L., XI, 290.
 Norzi E., V, 313.
 Norzi L., VI, 315 - XVI, 197, 229, 417.
 Norry M., I, 297.
 Nosedà G., XI, 439.
 Obert G., II, 36, 67 - IX, 89 - X, 82.
 Occella E., V, 243 - VIII, 61 - XI, 561 - XII, 130, 327, 386 - XV, 23, 109 - XVII, 314, 337, 339 - XVIII, 130.
 Oddone E., IV, 121.
 Oglietti A., XIV, 239.
 Oltrasi L., VIII, 467.
 Orain F., VII, 189.
 Orefice A., VIII, 49.
 Oreglia M., VIII, 337 - XIV, 418.
 Orlandini O., VI, 168 - VII, 52 - VIII, 88 - XI, 162.
 Orsolino F., XVI, 147.
 Paderi F., XI, 203.
 Paduart A., IX, 385.
 Pagella A., XV, 251.
 Palazzi F., VIII, 278.
 Palazzi-Trivelli F., XII, 351.
 Pallavicini S., VII, 192.
 Palm E., XIII, 417.
 Panchoaud, II, 35, 38.
 Panetti M., II, 175 - V, 47, 189 - VII, 302 - VIII, 486 - XI, 121.
 Panizza A., V, 284.
 Pariani A., V, 328.
 Parisot L., VI, 393, 400.
 Parolini G., VI, 382, 390.
 Passadore G., XIV, 333 - XVIII, 27.
 Passanti M., V, 97, 109 - VI, 89 - VIII, 459.
 Pedrini A., XIII, 213.
 Pedrini P., XII, 422 - XVIII, 266.
 Pellegrini E., I, 44 - IV, 37 - VII, 33 - VIII, 120, 162, 333 - IX, 420 - X, 210 - XV, 1, 133 - XVI, 3, 225 - XVII, 60, 193, 215, 280 - XVIII, 246, 326.
 Pellitteri G., XVII, 398.
 Penciolelli G., VI, 384, 397.
 Peri G., II, 232 - III, 235 - V, 184 - VI, 82 - VIII, 1, 345 - IX, 27.
 Perrotti G., XVIII, 283, 303, 309, 333.
 Persia M., VII, 354.
 Persichetti R., XVIII, 182.
 Perucca E., I, 288 - V, 358 - IX, 273 - X, 1 - XIV, 366.
 Pezzoli G., XI, 207.
 Picchi M., VI, 273.
 Pilutti A., VI, 360 - VIII, 86 - X, 142 - XVIII, 363.
 Pinolini F., IX, 188.
 Piperno G., IV, 142.
 Pizzetti G., I, 2, 63 - II, 36 - VII, 37, 72 - VIII, 193, 369.
 Pollice U., IX, 32.
 Pollone G., XII, 305.
 Portalupi A., XV, 401.
 Porzio G., IX, 322 - XIV, 76 - XV, 54.
 Pozzo U., I, 60 - IX, 183 - XIII, 149.
 Pugliese S., VII, 194.
 Pugno G. A., XVII, 347 - XVIII, 89, 125, 261, 321.
 Pugno G. M., V, 352 - VI, 136, 140 - IX, 47 - X, 73, 463 - XIII, 1 - XIV, 226.
 Quaglia A., II, 96, 123 - V, 12, 34 - XI, 161 - XII, 254 - XIV, 85.
 Quaglia M., XIII, 57.
 Queney P., XIV, 1.
 Rabezzana L., XI, 59.
 Racugno G., VI, 54 - IX, 94.
 Raethjen P., XIII, 345.
 Ragazzi P., VIII, 349.
 Ragazzoni A., VIII, 82.
 Ratti F., III, 34.
 Rava S., VI, 364.
 Ravelli L., VII, 10.
 Rebaudi A., XII, 39.
 Reggio G. L., IX, 123 - X, 173.
 Reinhardt M., XIV, 10.
 Reiter E. R., XIII, 355.
 Renacco N., I, 236 - VI, 89 - IX, 164 - X, 166 - XV, 202.
 Ribet G., VIII, 235.
 Ricci G., V, 239, 345.
 Riccio G., X, 329.
 Rigamonti R., V, 72.
 Righi R., III, 239.
 Rigotti A., I, 127, 202 - II, 18 - XI, 74.
 Rigotti G., III, 255 - IV, 91, 173 - V, 102 - VIII, 284 - IX, 138, 167, 426 - X, 149, 235, 411 - XI, 5, 74, 347, 559 - XIII, 187, 240 - XIV, 181 - XV, 179, 307 - XVI, 16.
 Rivoira F., V, 233.
 Rizzotti A., I, 169 - II, 236.
 Rocco A., II, 13.
 Roggero M. F., VII, 419 - VIII, 139, 330 - IX, 115, 119 - X, 127, 137 - XI, 16, 95 - XVI, 89 - XVII, 223.
 Roggiapane C., IX, 124.
 Rolfo F., III, 165.
 Romano U., VIII, 199.
 Rondelli A., VIII, 163 - X, 167.
 Ronchegalli R., XV, 238.
 Rosani N., XII, 412.
 Rosati L., I, 277 - V, 157.
 Rossetti U., VI, 93, 356 - VII, 120 - XIII, 66, 166 - XIV, 341 - XVI, 44.
 Rossi C., XV, 380 - XVI, 341.
 Rossi G., I, 71.
 Rossi G. C., II, 236, 238.
 Rossi P., III, 140.
 Rossi V., XI, 100 - XIV, 175, 209 - XVII, 199.
 Rovesti P., XIV, 15.
 Rubatta A., XI, 433.
 Russo-Frattasi A., VII, 240, 281 - VIII, 379 - IX, 245, 289 - X, 22, 472 - XI, 106 - XII, 105, 209, 370 - XIII, 29, 49, 199, 311 - XIV, 388 - XV, 145 - XVI, 293.
 Sacchi A., XVII, 323.
 Sacco F., I, 326.
 Sacerdote G. C., III, 225, 227 - IX, 22 - XVII, 326.
 Sacerdote U., X, 405.
 Sala L., II, 158.
 Sanpaulesi L., VI, 67.
 Santagata F., XVIII, 11.
 Sappa O., IX, 25.
 Sartorio A., II, 234 - III, 242.
 Sartoris L., V, 142.
 Sassi G., XVIII, 104.
 Savelli B., VII, 196.
 Savio F., IX, 285.
 Savoia A., I, 46, 203.
 Savoie F., VI, 387, 421.
 Scalabrini M., XII, 22.
 Scanagatta G., I, 320.
 Schiavetto A., XIII, 181.
 Schröter F., VII, 197.
 Schumm D. C., IX, 36.
 Sclopis G., V, 327.
 Scob M. V., VI, 381, 394.
 Scorer R. S., XIV, 22.
 Selmo L., IV, 30, 77 - VI, 169, 191.
 Semenza C., XI, 287, 294 - XII, 26.
 Serantoni P., I, 79 - II, 85.
 Sesia D., XVII, 73.
 Sibilla F., VII, 272 - XVIII, 263.
 Simonelli G., V, 121.
 Siniscalco G., XVIII, 211.
 Soule C., XVIII, 188.
 Speiser A., VI, 123.
 Speranza E., XV, 386.
 Stabiliini L., VI, 320 - VIII, 253.
 Stefanutti U., IX, 11.
 Stellingerwerff G., XIII, 92.
 Stradelli A., II, 231 - IX, 1.
 Stragiotti L., I, 359 - II, 23 - IV, 62, 68, 87 - VIII, 61, 105.
 Stubenruss F., VI, 26.
 Supino G., VI, 322 - XI, 300.
 Supino P., VII, 220.
 Szemere G., IV, 94.
 Tascheri E., VI, 8.
 Tak W., VI, 384, 408.
 Tedeschi L., VIII, 164.
 Tedeschi R., I, 248, 271.
 Tiberio U., VI, 244.
 Todros A., V, 194.
 Tomassoni G., XVI, 364.
 Tondi A., XV, 248.
 Tonini D., XI, 302, 447.
 Tonini M., XI, 213.
 Tonini P., IX, 291.
 Toniolo S. B., VI, 224.
 Torazza Zerbi G., X, 333.
 Toscano A., III, 68.
 Tournon G., II, 153 - VI, 328 - VII, 307, 317, 492 - VIII, 15 - IX, 315 - X, 427 - XI, 545 - XII, 83 - XVII, 179, 235 - XVIII, 218.
 Trichet A., VII, 201.
 Trincherò G., V, 317 - VI, 43.
 Trompeo G., XII, 226, 258.
 Trompetto A., VIII, 475 - XV, 118.
 Trovati G., XI, 513.
 Turel A., VI, 123.
 Uzsoki F., XVIII, 196.
 Vaccaneo A., I, 208 - II, 216 - IV, 143 - V, 317 - VI, 173 - VII, 245 - IX, 177 - XIII, 153 - XVII, 1, 205 - XVIII, 92.
 Vacchelli P., II, 36.
 Vagnetti L., XVII, 382.
 Vairano N., IX, 131.
 Valente A., XVIII, 163.
 Valente M., XI, 367 - XVIII, 111.
 Vallauri G., XI, 165.
 Vallese L., VI, 217.
 Vallini A., VI, 273.
 Vantongerloo G., VI, 126.
 Van Goldfracht T., XVIII, 121, 283, 303, 309, 333.
 Vaudetti F., VII, 335, 455 - VIII, 42 - IX, 434 - XI, 16, 451 - XII, 228.
 Vecchiacchi F., VI, 267.
 Ventimiglia G., XVIII, 173.
 Ventura G. L., XVII, 307, 425 - XVIII, 211.
 Verdurini A., XVIII, 191.
 Verwilt M. Y., XVI, 54.
 Vergani M., XIV, 273.
 Verzone P., XII, 111.
 Viale V., V, 173 - VII, 251 - XII, 278.
 Vian P., III, 121.
 Vighiano G., IX, 174 - 431, 435 - X, 60, 435 - XI, 16, 451 - XII, 1 - XV, 63 - XVI, 265, 298 - XVIII, 29.
 Villa M., VII, 204.
 Villanova A., IX, 283.
 Vinaj C., V, 359.
 Viotti D., V, 219.
 Viotto P., I, 17, 113 - VII, 108 - X, 229.
 Vitali G., VI, 40.
 Vittori O., XIV, 26.
 Vivivi P., VI, 379, 389 - VII, 206, 330.
 Voillot L., XV, 321.
 Webber J. S., XV, 279.
 Wenter Marini G., VIII, 161.
 Wittkower R., VI, 121.
 Wöhle W., XVI, 347.
 Wolf M., VII, 100.
 Wood K., XIII, 368.
 Woolf S. J., XV, 299.
 Zabert S., XI, 43.
 Zanone E., I, 67.
 Zanovello A., XI, 304.
 Zecchini Q., XII, 348.
 Zeglio P., XII, 300, 420.
 Zignoli V., I, 21, 51, 81, 146, 161, 182, 229, 279, 351 - II, 81, 117, 189 - III, 23, 103, 110 - IV, 167 - V, 80 - VI, 79, 136, 343 - VII, 97 - VIII, 377 - X, 193 - XII, 288, 359 - XIII, 18 - XV, 223, 291, 365.
 Zocchi A., XV, 410.
 Zorzi L., II, 33.
 Zunini B., III, 266 - VII, 3, 53.

INDICE DELL'ANNATA 1964

ATTI DELLA SOCIETA

Adunanza Generale dei Soci pag. 85
 Manifestazioni sociali nell'anno 1964 » 365
 Colleghi scomparsi » 366

RASSEGNA TECNICA

G. BRUNETTA, *Elementi di edilizia termale* pag. 1
 C. E. CALLARI, *Calcolo a fessurazione ed a rottura di lastre piane in cemento armato. Risultati teorici e confronto sperimentale* » 6
 F. SANTAGATA, *L'influenza della disaerazione per la determinazione del peso specifico reale delle terre* » 11
 F. MAGGI, *Il trasporto dei carichi eccezionali in rapporto alla circolazione stradale ed alla conservazione della sovrastruttura e dei manufatti* » 19
 G. VIGLIANO, *Città tradizionale e città-regione* » 29
 C. LESCA, *L'esperimento fotogrammetrico controllato di Wiesentheid* » 41
 G. F. MICHELETTI, *Metodo teorico per calcolare le pressioni di laminazione sviluppato dalle moderne condizioni di plasticità* » 51
 A. CAVALLARI-MURAT, *Appunti per la storia del trattato dello Scamozzi* » 61
 C. CODEGONE, *Sull'equazione termica della ventilazione nelle gallerie* » 87
 G. A. PUGNO, *Volte isofote relative a sorgenti superficiali* » 89
 A. VACCANEO, *Nuove soluzioni di impianti per acclimazione di benessere in ambienti industriali: caratteristiche tecnico-economiche* » 92

M. JAMIOLKOWSKI, *Il metodo dello strato equivalente di N. A. Tsytovitich e il calcolo dei cedimenti delle fondazioni* pag. 98
 G. SASSI, *Alcune considerazioni sulle strutture reticolari in cemento armato* » 104
 G. F. MICHELETTI, *Verifiche sperimentali al metodo teorico per calcolare le pressioni e le forze di laminazione, sviluppato dalle moderne condizioni di plasticità* » 117
 T. VAN GOLDFRACHT - G. GORINI, *Del cono d'acqua in pozzi a gas* » 121
 G. A. PUGNO, *Illuminamento da sorgente uniformemente luminante diffusa su disco circolare* » 125
 E. OCCELLA, *Possibilità ed attuazioni nel campo dell'abbattimento delle rocce con «ripper»* » 130
 C. BIASOLI, *Un'idea per l'impostazione di un moderno Centro Televisivo di Produzione - Il Centro di Produzione Televisivo come condizionatore di un Centro di Produzione Cinematografica, specie per Telefilms* » 149
 A. VALENTE, *Cine-teatri di posa e meccanismi spaziali* » 163
 G. MANNINO-PATANÈ, *Finalità e prospettive del M.E.C. nelle sue linee generali* » 165
 R. DALLA MARICA, *La professione dell'operatore nell'esercizio cinematografico* » 169
 A. CHAYE, *Transformation d'une tension variable en un angle de rotation proportionnel avec un couple suffisant pour actionner un mécanisme quelconque et notamment un régulateur de lumière pour caméra de prise de vues cinéma ou télévision* » 171

G. VENTIMIGLIA - Nuovo apparecchio da ripresa « VE-DE » Mod. D per effetti speciali, titoli, animazioni e come elemento per stampatrice ottica (Truca)	pag. 173
A. C. COUTANT, Une caméra 16 mm. professionnelle portable, mécaniquement silencieuse image et son à chargement automatique 120 ou 365 mètres »	175
C. LESCA, Per una unificazione nel campo delle macchine da presa professionali 16 mm	179
R. PERSICHETTI, Nuovi procedimenti, nuque tecniche e nuovi impianti nel campo della registrazione sonora	182
L. BONEV RAITCHEV e M. BOYANOVA, De nouveaux résultats relativement à l'effacement des bandes magnétiques à l'aide de la méthode impulsive »	186
S. SOULE, Exigences imposées par l'oreille aux conditions de traitement de l'information sonore	188
A. VENTURINI, Argomenti di acustica architettonica »	191
L. FUSZFÁS - S. KIS - F. UZSOKI, Die Donnererscheibungen bei dreischichtigen farbigen Positionen	196
H. LAKS, Evolution des films vers les plus petites images et solution pratique dans le domaine du son optique pour le 8 millimètres en vue de sa standardisation mondiale. Nouvelles matières pour l'enregistrement de l'information	198
A. BERBENNI, Principi ed applicazioni della fotografia e cinematografia ultrarapida	201
C. MARAZITI e A. NANNI, Cinematografia tridimensionale nel quadro del Mercato Comune Europeo »	210
P. CICALA, G. L. VENTURA, G. SINISCALCO, Sulla risoluzione numerica delle equazioni del « guscio piatto ». Il pannello paraboloidico con due lati adiacenti incastrati	211
G. TOURNON, Misuratori a risalto per canali a sezione trapezia	218
G. JOB, Determinazione delle file di attesa in un magazzino	237
C. CODEGONE, Galileo e il progresso scientifico-tecnico	251
G. A. PUGNO, Metodo rapido di calcolo dell'illuminamento per sorgenti a disco uniformemente diffondente	261
G. DARDANELLI, Esperienze di circolazione nel traffico del Gran S. Bernardo	271
T. VAN GOLDFRACHT, G. GORINI, G. PERROTTI, Nuovi contributi all'interpretazione delle curve di risalita dei pozzi in un giacimento di gas a raggio infinito	283
G. MACCHI, Comportamento di travi continue in cemento armato dimensionate secondo la distribuzione elastica dei momenti	293
T. VAN GOLDFRACHT, G. GORINI, G. PERROTTI, Valutazione numerica della curva di risalita di un pozzo a gas in un giacimento di estensione infinita	303
T. VAN GOLDFRACHT, G. GORINI, G. PERROTTI, Nuovi contributi all'interpretazione delle curve di risalita dei pozzi in un giacimento di gas a raggio finito	309

M. DE CRISTOFARO ROVERA, Considerazioni di analisi statistica sulla sicurezza delle strutture	pag. 315
G. A. PUGNO, L'illuminazione nelle gallerie automobilistiche	321
T. VAN GOLDFRACHT, G. GORINI, G. PERROTTI, Analisi della risalita di pressione in uno strato con capacità produttiva discontinua nella direzione del flusso	333
D. MAROCCHI, Prove non distruttive su sospensioni per vetture funiviarie. Valutazione degli effetti dinamici	340
M. CABRAS, Varin de la Marche, ingegnere sabaudo in Sardegna	345
P. BUZANO, Algoritmi ed automi	369
A. CAVALLARI-MURAT, Elogio di Michelangelo come architetto	374

PROBLEMI

G. PASSADORE, Problemi tecnici e soluzioni organiche nell'edilizia di oggi	27
M. VALENTE, Il barocco e noi	111
G. BOFFA, Il regolamento edilizio - Sua importanza nella disciplina urbanistica	114
A. GOFFI, Chi è il direttore dei lavori? - Sue attribuzioni e sue responsabilità	116
G. BOFFA, Provvedimenti e regolamenti edilizi in Torino	142
E. PELLEGRINI, Metodologia scientifica: elogio del dubbio	246
F. SIBILLA, La circolazione nei centri urbani: gli autoparcheggi multipiani	263
E. PELLEGRINI, Il fenomeno del potenziamento visivo nell'architettura medioevale	326
G. BRUNETTA, Limiti e modi dell'industrializzazione edile	353
G. BOFFA, La regolamentazione edilizia	358
A. PILUTTI, Mezzi pratici per la difesa contro i rumori	363

LETTERE ALLA DIREZIONE

A. PEDRINI, Segnalazioni d'altari barocchi piemontesi »	266
---	-----

RECENSIONI	270
----------------------	-----

RUBRICA DEI BREVETTI, a cura di F. JACOBACCI »	302
--	-----

ARGOMENTI SPECIALI DELL'ANNATA

Nel fascicolo di marzo: Riproduzioni di incisioni architettoniche delle più pregiate edizioni di Vincenzo Scamozzi (di pagine 24).

Nel fascicolo di giugno: Unificazioni ed esigenze delle tecniche cinematografiche nell'ambito del M.E.C. (di pagine 62).

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

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

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - TORINO