

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

## SAN BENEDETTO DA NORCIA patrono degli ingegneri ed architetti

Ogni persona colta è in grado di comprendere in generale i motivi che hanno mosso Pio XII ad assegnare San Benedetto da Norcia quale Patrono della categoria degli ingegneri e degli architetti italiani; si ricorda che visse tra il 480 ed il 543, che condusse vita da anacoreta a Subiaco e che poi fondò l'Ordine dei Benedettini, l'esercito di quei civilissimi monaci che nel Medioevo furono trascrittori e miniatori di codici, agricoltori e bonificatori, educatori e medici, artigiani e costruttori; e soprattutto si ricorda che estesero nel mondo un'architettura caratteristicamente rifulgente. San Benedetto dandone l'esempio personalmente col lavoro manuale nella costruzione dei primissimi monasteri.

Poichè poche persone d'oggi avranno potuto leggere le norme di quella Regula Monachorum, promulgata nel 529, che meglio illuminano la particolare affinità del pensiero del Santo con alcune qualità ideali della professione tecnica, ne stralciamo e pubblichiamo qualche brano.

Al frate economo del convento, che ha custodia degli strumenti del lavoro («ferramenti», cioè falci, vanghe, zappe, aratri, martelli, incudini, forgie, ecc.) da distribuire a suo tempo ai fratelli, San Benedetto dà questo ammonimento « Riguardi tutti gli utensili come se fossero vasi sacri dell'altare ». È una conseguenza della massima benedettina « ora et labora »; ma più illuminante perchè eleva il lavoro all'ordine soprannaturale per la salvezza degli uomini. Come ogni mattina il Sacerdote con mani pure e coscienza tranquilla prende il calice, così



Il Santo effigiato dal Günther.

ogni lavoratore dovrebbe prendere gli strumenti del lavoro con la stessa innocenza di mani e di cuore.

È la pietà del lavoro che anche San Basilio predicava: « Chi disprezza gli strumenti del lavoro deve ritenersi come un sacrilego; chi per negligenza li manda in rovina, è reo del medesimo delitto sacrilego ». Ma vi è anche la norma dell'umiltà nel lavoro: « Se nel monastero vi sono artefici, esercitino con ogni umiltà e reverenza (cum omni humilitate et reverentia) l'arte loro ». È il ca-

pitolo 57°, parallelo al 20°, « De reverenti orationis ». Occorre pregare con religiosità e con religiosità occorre lavorare, perchè il lavoro non è solamente soddisfacimento di bisogni, ma mezzo di formazione spirituale. Perciò il Santo soggiunge: « Ma se alcuno degli artefici si insuperbisce per la propria abilità, sembrandogli procacciare qualche utilità al monastero, a questo tale sia proibito l'esercizio dell'arte sua, nè torni ad esercitarla, a meno che, essendosi umiliato, l'abate non glielo comandasse di nuovo ».

È preferibile stroncare il lavoro dell'artefice superbo ed asociale, perchè il nemico dell'umana pace e della fraternità è l'orgoglio. In questa nostra era atomica, densa di angosce e di presentimenti paurosi, i richiami alla pietà ed all'umiltà del lavoro benedettino tornano opportuni ed è ventura che proprio dagli scienziati che hanno mosso l'ordigno nucleare sia recentemente venuta la proposta agli uomini politici di disciplinare il maneggio degli strumenti che più suscitano gli orgogli dei possessori.

Ripetiamo pertanto l'esclamazione di Montalambert: « Se io oggi ritrovassi uno di quegli aratri coi quali gli antichi Monaci dissodarono le terre dell'Italia, della Francia, della Spagna, della Germania, dell'Inghilterra, e che le popolazioni, alla morte del Monaco, cui aveva servito, lo appendevano come reliquia alla porta della Chiesa del Monastero, io lo bacerei con più trasporto e venerazione di quello che non bacerei la spada di Carlo Magno o la penna di Benigno Bossuet ».

a. c. m.

# Su alcune recenti realizzazioni di strutture in calcestruzzo armato e in calcestruzzo precompresso

*RICCARDO MORANDI, alla luce dell'enorme progresso dell'arte del costruire dei nostri tempi, sostiene che l'ingegnere deve affrontare la progettazione con la coscienza di esprimere il suo sentimento, superando l'arido calcolo e piegandolo a un suo stile personale e differenziato. L'A. in seguito illustra alcune opere da lui stesso realizzate.*

È di questi nostri tempi la revisione dei confini tra architettura ed ingegneria.

Il recente passato è pieno della separazione netta tra ingegnere ed architetto e l'arte del costruire ne ha grandemente sofferto. Solo pochi, tra i quali per esempio Hennebique, Maillard e più recentemente Nervi, tutti ingegneri, hanno cercato di rompere il conformismo accademico e le pastoie della regolamentazione prudentiale, per assumere le loro responsabilità e lasciar correre la fantasia.

Ne sono derivate mirabili opere che la mia generazione ha attentamente studiate per ricavarne il convincimento che il cosiddetto « calcolatore » correva il pericolo di essere relegato in un mondo di mediocri applicatori di formulari, a meno che non imparasse ad usarli quale mezzo per una sua espressione stilistica.

Solo a tal prezzo il « calcolatore » è divenuto un progettista ed i confini tra architettura ed ingegneria risultarono talmente imprecisi da domandarsi se essi esistevano realmente.

Il mondo moderno chiede al tecnico la realizzazione di grandi edifici industriali, di grandi dighe e di grandi ponti. Se vogliamo considerare questi i monumenti del nostro tempo, e di questo sono convinto, l'ingegnere, a cui è generalmente affidata la risoluzione di questi temi, ne affronta la progettazione con la coscienza di esprimere il suo sentimento, superando l'arido calcolo e piegandolo ad un suo stile personale e differenziato.

L'enorme progresso dell'arte del costruire di questi ultimi anni è il frutto di questa coscienza. Si pensi ad esempio alle timide applicazioni dei primi tempi ed alle strutture ancora ieri ingoiate entro inutili masse murarie ed alle realizzazioni di oggi, i grandi telai, le volte autoportanti, le strutture precomprese.

L'ingegnere, quindi, anche in tema strettamente tecnico, può operare in un campo di espressione formale tanto vasta, per merito specialmente delle libertà offerte dalle nuove tecniche, da poter partecipare anch'egli alle caratteristiche dell'artista creatore.

E in nome di questo suo intendimento tralasciamo la distinzione tra ingegneria ed architettura e parliamo di arte del costruire.

Appare quindi necessario per il progettista la coesistenza di una solida cultura, sia tecnica che artistica, in maniera da possedere la preparazione e la possibilità di concludere il ciclo completo di pensiero che determina la progettazione e la realizzazione di un'opera, e cioè abbia in se medesimo l'intuizione statica, il senso della struttura ed infine la possibilità di trovare conferma dal calcolo alla propria invenzione.

Faccio una profonda distinzione fra colui che esercita l'arte del progettare ed il ricercatore teorico che ha la funzione di approfondire i problemi e fornire al progettista mezzi sempre più affinati di indagine sulle leggi fisiche che regolano il comportamento dei materiali. Deve essere però il progettista a tenersi sempre al corrente di queste nuove acquisizioni e ad usarle in funzione del proprio pensiero e della propria fantasia.

Non sono d'accordo con la po-

Fig. 1 - Centrale termoelettrica di Civitavecchia: complesso di frantumazione e trasporto del carbone.

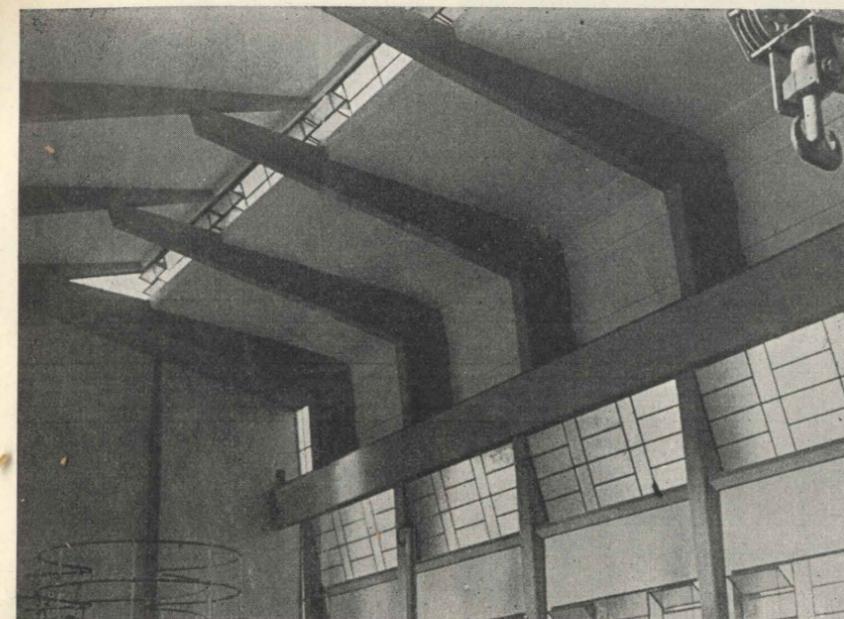
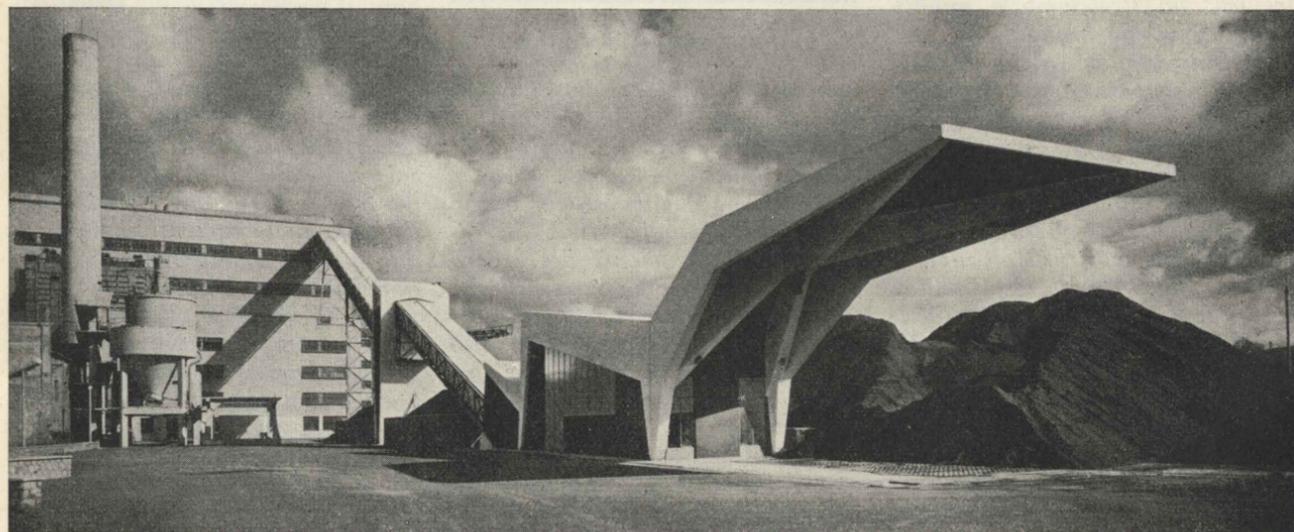


Fig. 2 - Centrale termoelettrica di Fiumicino: particolare della volta.

sizione polemica di alcuni che negano a priori l'importanza del calcolo per fare affidamento esclusivamente sulla propria esperienza, quasi che il meraviglioso sviluppo di questi ultimi cento anni nel campo dell'ingegneria scientifica sia di modesto valore pratico.

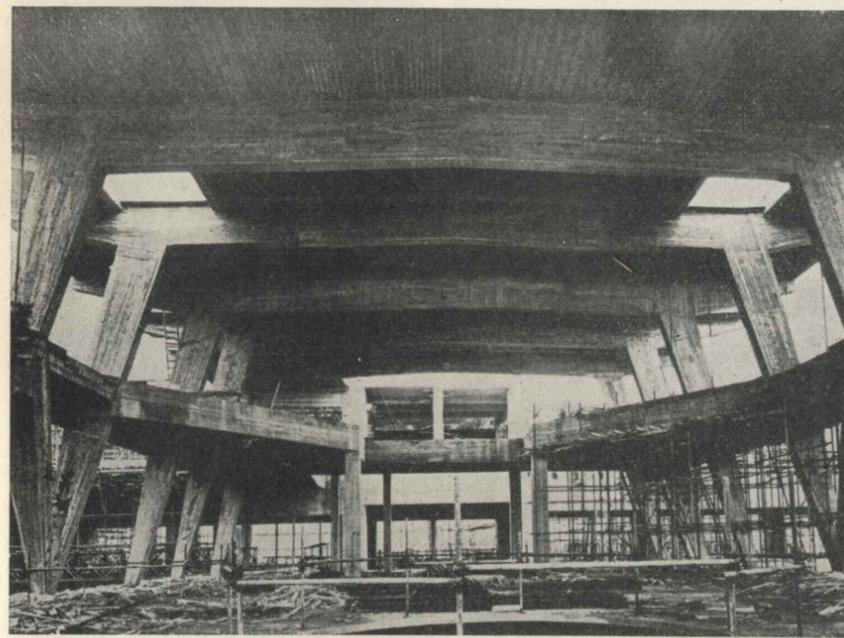
Il calcolo, quindi, è un indispensabile mezzo di controllo per un'opera che, se nasce da una intuizione statica corretta aderente al carattere del tema, fatalmente

porta ad una espressione tipica e spesso felicemente estetica.

Ci si sente chiedere da più parti in quale misura una struttura corretta ed esteticamente espressiva risulti influenzata dall'invenzione, da precedenti esperienze e dal calcolo. Per rispondere a questa difficile domanda occorre considerare in primo luogo che l'apporto individuale di invenzione e di intuizione è più modesto di quello che il singolo progettista ritiene.

Infatti, salvo poche eccezioni,

Fig. 4 - Centrale termoelettrica di Santa Barbara (in costruzione).



è notorio che la formazione di compiute espressioni architettoniche discende sia da una evoluzione dell'individuo operante attraverso la sua esperienza, sia da una evoluzione collettiva.

L'individuale apporto, però, è frutto di un faticosissimo lavoro di pensiero anche se limitato a sceverare, tra le numerose strade percorse da altri, quella più confacente al proprio gusto, e quindi alle sue possibilità di inserimento nel cammino evolutivo per un ulteriore passo verso la ricerca di una forma compiuta.

L'invenzione, l'esperienza ed il calcolo possono intervenire in misura assai variabile da caso a caso, anche perchè questa dipende dalle differenti inclinazioni dell'individuo. Resta quindi da augurarsi che le due scuole, che attualmente

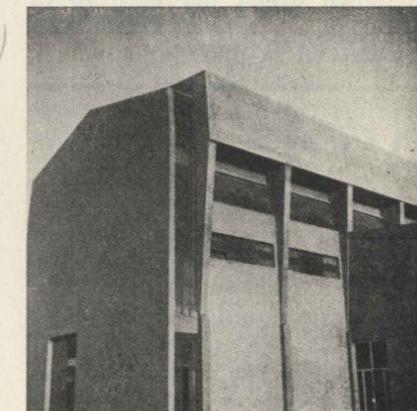


Fig. 3 - Centrale termoelettrica di Fiumicino.

formano i giovani progettisti, non trascurino di indicare loro la necessità sempre maggiore che un moderno progettista sia ben preparato sia dal punto di vista estetico che da quello tecnico-scientifico. E questo soprattutto perchè imparino a ben conoscere il proprio temperamento, in funzione di una giusta scelta del loro compito professionale futuro.

Concludo queste mie parole di carattere generale con l'esprimere una mia viva preoccupazione. Ho già detto che le moderne acquisizioni hanno enormemente aumentato le possibilità di libere espressioni formali. Pensiamo soltanto alle coperture sottili autoportanti ed alle ultimissime applicazioni di esse.

Il pensiero architettonico deve

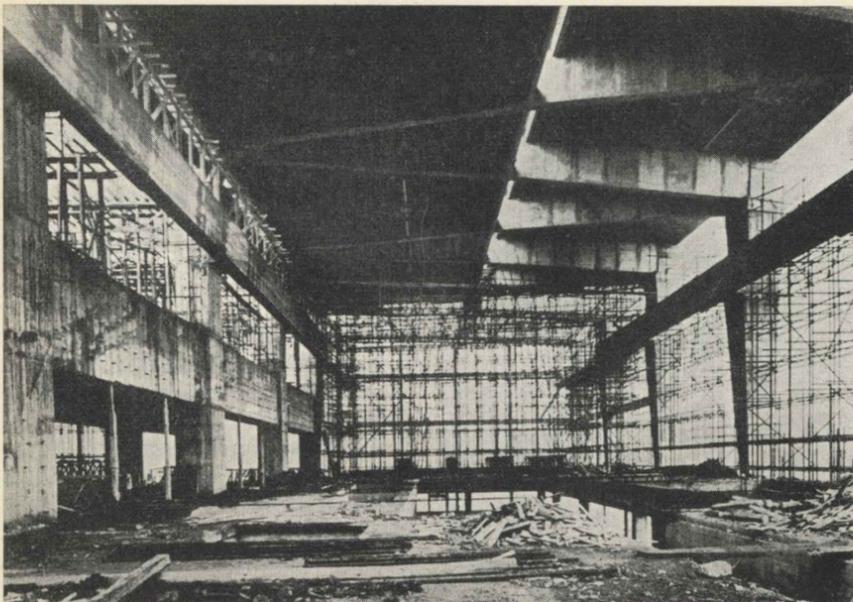


Fig. 5 - Centrale termoelettrica di Santa Barbara (in costruzione).

difendersi ormai dal pericolo di cadere in un espressionismo che lo allontani troppo dalle inderogabili necessità economiche e funzionali a cui una razionale struttura deve essere costantemente legata.

È di tutti i giorni la constatazione che spesso la ricerca di nuovi effetti e di nuove originalità crea gravi preoccupazioni a chi deve dare sostanza costruttiva alla membratura immaginata da altri. E quanta licenza è contenuta in

tutte quelle stranissime coperture, che obbligano a vere acrobazie di calcolo, costosissime, e spesso piene di compromessi e di trucchi.

Temo quindi che l'eccessiva libertà formale conduca ad un barocchismo strutturale, naturalmente deterioro e tanto più tale se usato da elementi scarsamente preparati al rigore della tecnica.

\*\*\*

Ormai da più di venticinque anni mi sono dedicato particolarmente alla risoluzione di due temi

e cioè: la costruzione industriale e il ponte.

Ho l'onore di presentare alcune mie opere realizzate in questo ultimo periodo e scelte fra le tante per definire il mio pensiero meglio di ogni prolissa esposizione programmatica.

Inizierò con qualche edificio di speciale carattere:

1) *Complesso di frantumazione e trasporto del carbone per la Centrale Termoelettrica di Civitavecchia* (fig. 1).

Il complesso è caratterizzato dalla fuga di un nastro trasportatore della lunghezza di più di cento metri, a metà del quale si trova una torre di frantumazione ed al termine una pensilina per il ricovero degli automezzi sotto scarico.

La forma della torre e della pensilina è determinata dall'elemento inclinato del nastro trasportatore, ne determina l'elemento di fermata intermedia e di conclusione terminale, e tenta di esprimere una articolazione compositiva studiata ed espressiva. Il tutto nei limiti di una rigorosa funzionalità.

2) *Centrale Termoelettrica di Fiumicino* (figg. 2 e 3).

L'edificio, costruito per contenere una modernissima centrale a turbina a gas, è stato progettato in maniera da ridurre al minimo le perdite di spazio e di volume.

La forma delle strutture portanti determina il partito architettonico con assoluta schiettezza, sia all'interno che all'esterno.

Da notare l'estrema economia con cui l'intero edificio è stato realizzato.

3) *Centrale Termoelettrica di Santa Barbara nei pressi di San Giovanni Valdarno* (figg. 4, 5 e 6).

Il complesso della centrale, uno dei maggiori d'Europa, rappresenta un tema di grande impegno.

L'edificio della centrale propriamente detta è di notevoli dimensioni. La sala macchine è una navata della larghezza di 24 metri e della lunghezza di 120 metri. È intelaiato con portali iperstatici di calcestruzzo precompresso a cui sono altresì affidati due

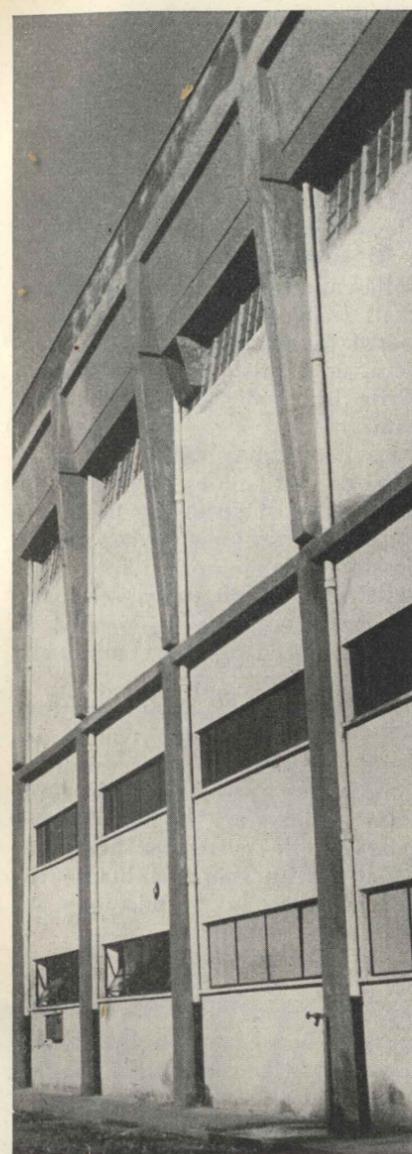


Fig. 7 - Stabilim. del Castellaccio (Colleferro).

carro-ponti della capacità di sollevamento di 100 tonnellate ciascuno.

La sala caldaie con le sue esigenze ha obbligato alla risoluzione



Fig. 8 - Stabilimento del Castellaccio (Colleferro).

di alcuni delicati problemi statici, affrontati con intendimento di alta espressività.

Il complesso, in avanzato stadio di costruzione, credo rappresenterà un interessante tentativo di denunciare, in linguaggio architettonico appropriato, le diverse funzioni delle sue varie parti e ciò soltanto con la forma delle strutture principali portanti.

Da notare in particolare che le molteplici e svariatissime esigenze funzionali dei vari edifici hanno limitato la libertà di progettazione, nel senso che è stato sempre necessario che il sentimento dell'architetto risultasse aderente ad esse.

L'architetto cioè ha dovuto preventivamente studiare il funzionamento del complesso per appropriarsene e porgere ai progettisti

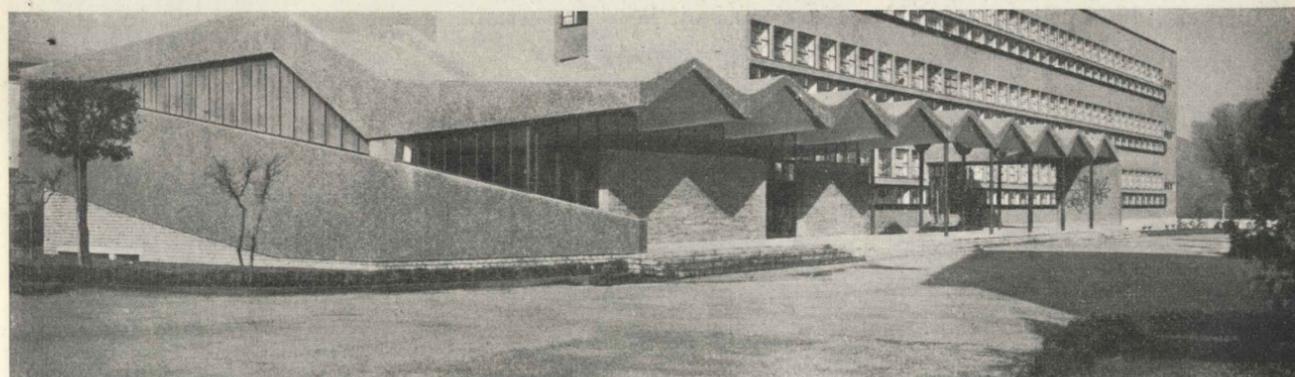
tecnologici una collaborazione efficace.

4) *Stabilimento industriale del Castellaccio presso Colleferro* (figure 7 e 8).

Si tratta di un complesso per la lavorazione dei filati. Da notare in esso l'edificio della filatura della lana, con un unico salone di lavorazione della superficie di circa metri quadrati 6.500. In questo caso la tecnica della precompressione ha permesso la realizzazione di una copertura piana con intercapedine, entro cui risultano allagate tutte le canalizzazioni per l'aria condizionata.

I telai principali portanti, che determinano il partito architettonico, sono della lunghezza di 70 metri con due luci di metri 35 ciascuna.

Fig. 9 - Centro di studi chimico-fisici a Colleferro.



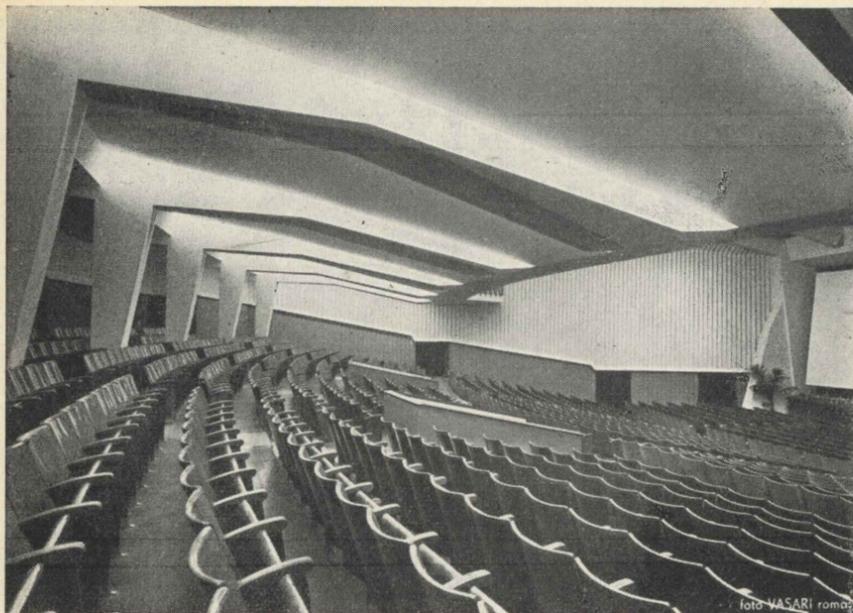


Fig. 10 - Cine-teatro Maestoso in Roma.

5) *Centro Studi chimico-fisico a Colleferro* (fig. 9).

L'edificio, che è adibito a Centro studi per le ricerche chimico-fisiche, è articolato su due elementi distinti e cioè il corpo dei

Da notare però che la forma dei portali della sala conferenze è discesa essenzialmente sia da esigenze di visibilità per gli auditori, sia soprattutto da esigenze acustiche. Il risultato è stato tale per cui è

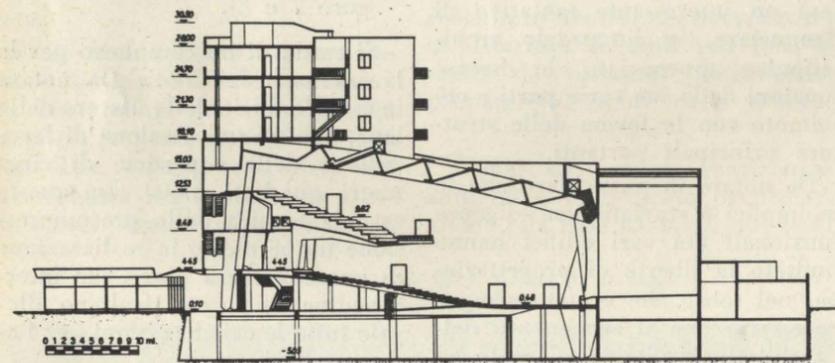


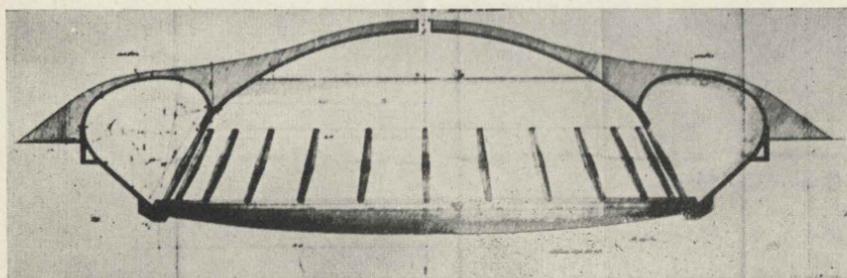
Fig. 11 - Cine-teatro Maestoso in Roma.

laboratori, di volume chiuso e geometrico, e la sala per conferenze, di forma libera e schiettamente espressa all'esterno. La pensilina ondulata determina l'elemento di legame tra i due corpi.

possibile udire, nei punti più lontani dalla cattedra, anche un semplice bisbiglio, a sala vuota e senza trattamento speciale delle pareti e del soffitto.

La forma della copertura ha

Fig. 12 - Serbatoio per carburanti.



quindi appagato il mio sentimento anche se è discesa da calcolazioni di altra natura.

6) *Cinema-teatro Maestoso in Roma* (figg. 10 e 11).

L'edificio è costituito da un complesso per tre funzioni diverse:

Al seminterrato un magazzino della superficie di circa metri quadrati 1.500, al disopra un cinema-teatro di circa 2.800 posti a sedere, ed al disopra un edificio di civile abitazione di circa cento vani.

La coesistenza delle varie funzioni dell'edificio ha obbligato alla risoluzione di un arduo problema statico. Il complesso è supportato da una serie di portali iperstatici della luce di 40 metri, ciascuno dei quali sopporta un sistema di carichi concentrati per complessive 240 tonnellate.

La realizzazione di tali strutture è stata possibile solo con l'adozione dei criteri della precompressione in una applicazione che forse è tra le maggiori del mondo, nel campo delle costruzioni edilizie.

Del partito statico abbiamo voluto ricavare la modulazione ar-

Fig. 13 - Serbatoio pensile per acqua.

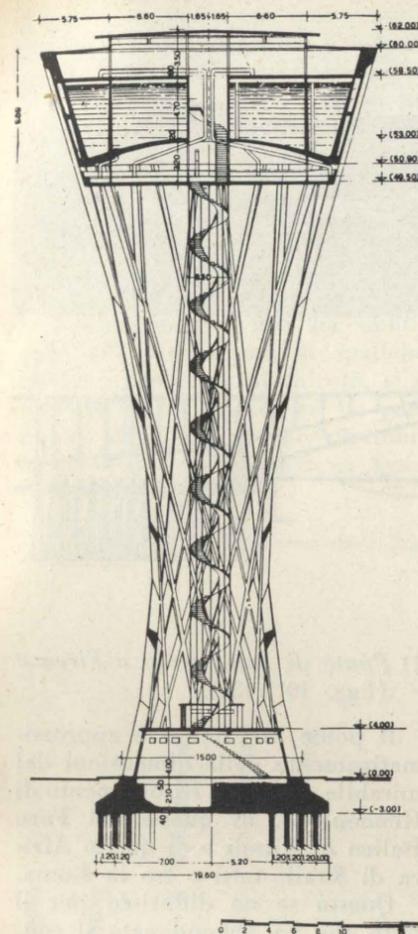
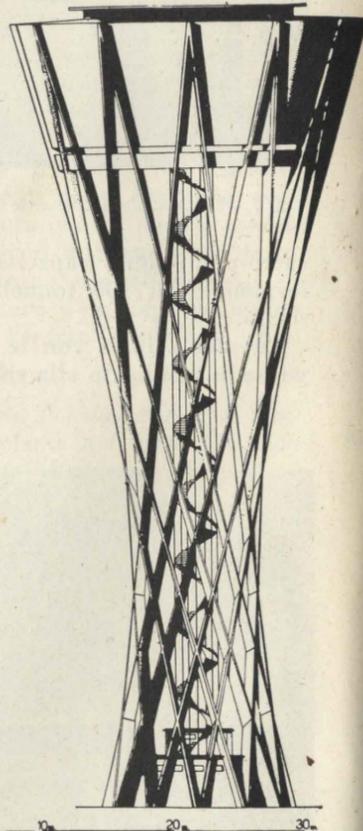


Fig. 14 - Serbatoio pensile per acqua.

chitettonica dell'intero edificio, che pertanto si presenta esternamente ed internamente con aspetto insolito.

Posso formalmente dichiarare

Fig. 15 - Il mercato Metronio in Roma.



che in nessuna sua parte è stato adottato il benchè minimo infingimento. Il cinema-teatro è il risultato di una semplice composizione di strutture e se ne è derivato un aspetto un po' polemico, e questo è dovuto ad una schiettezza spinta fino alle ultime conseguenze.

7) *Serbatoio per carburanti* (figura 12).

La forma inusitata del serbatoio, della capacità di 15.000 metri cubi, è discesa da considerazioni di convenienza per lo sfruttamento di superfici a doppia curvatura.

Le azioni mutue della cupola centrale e della volta torica circostante determinano una notevole economia di sforzi per le azioni del liquido insilato e dei carichi insistenti sulla copertura.

8) *Serbatoio pensile per acqua* (figg. 13 e 14).

Lo studio di un grande serbatoio pensile della capacità di 2000 metri cubi e dell'altezza di metri 65 ha condotto ad una soluzione, ritengo originale, dell'incastellatura che sopporta il serbatoio vero e proprio.

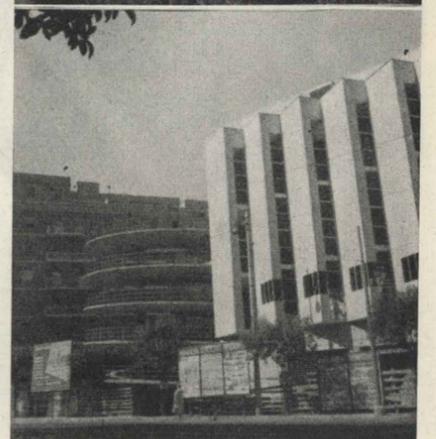
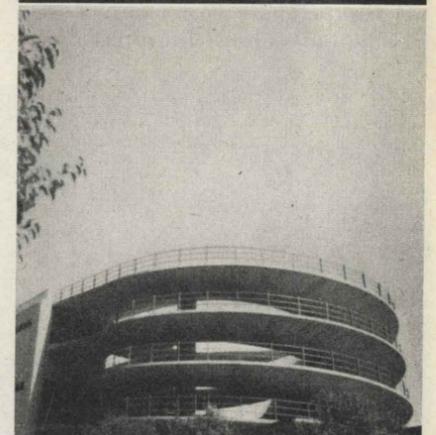
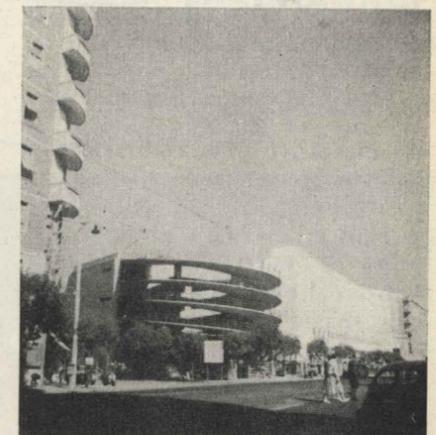
L'intreccio dei ritto, secondo un iperboloido rigato, determina una notevole rigidità dell'incastellatura, senza ricorrere a legamenti orizzontali, essendo ciascun ritto rettilineo e quindi di semplice esecuzione.

9) *Mercato Metronio in Roma* (figure 15, 16, 17 e 18).

Il complesso, testè inaugurato, consta di un mercato coperto al piano terreno e di un grande garage per circa 600 macchine alloggiato in tre aule, una nel piano interrato, un'altra al primo piano e la terza al secondo piano.

I due organismi, assolutamente indipendenti ma compenetrati uno dentro l'altro, hanno resa necessaria la costituzione di un elemento di legame tra le varie parti dell'autorimessa, al di fuori dell'edificio, e da cui se ne è tratto par-

Figg 16-17-18 - Il mercato Metronio in Roma.



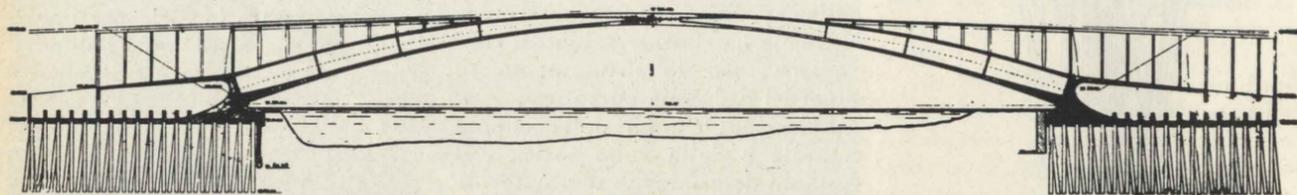
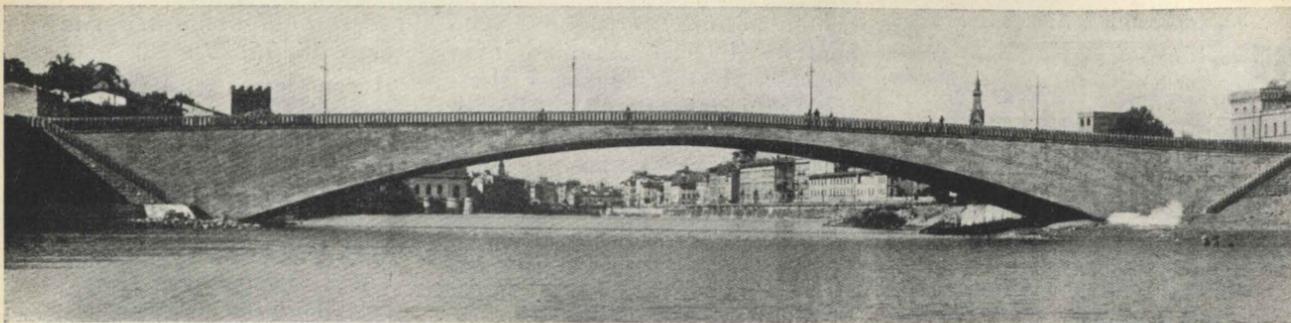


Fig. 19 e 20 - Ponte di San Nicolò a Firenze.

tito espressivo e in contrasto con l'edificio stesso.

La doppia rampa elicoidale, che costituisce l'elemento di cui sopra, consta di due eliche continue a sbalzo, calcolate come due sistemi nello spazio e volutamente di notevole leggerezza.

\*\*\*

Gli esempi di cui sopra, scelti nel campo delle costruzioni edilizie, hanno voluto dimostrare che

la risoluzione architettonica di ciascun tema è sempre affidata ad elementi caratteristici strutturali, pensati in funzione di quella, ma sempre giustificabili, ritengo, dalla più adatta soluzione funzionale del tema.

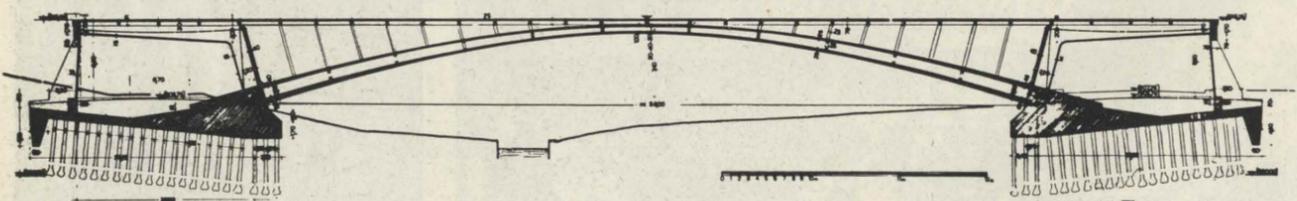
\*\*\*

Passo ora ad esporre alcune esemplificazioni sul tema del ponte, che ho avuto occasione di trattare numerose volte.

Fig. 21 - Il viadotto « Nueva Repubblica » in Caracas.



Fig. 22 - Il viadotto « Nueva Repubblica » in Caracas: schema costruttivo.



1) *Ponte di San Nicolò a Firenze* (figg. 19 e 20).

Il ponte di Firenze è approssimativamente delle dimensioni del mirabile ponte del Risorgimento di Hennebique, di quello del Foro Italico di Aureli e di quello Africa di Krall, tutti e tre in Roma.

Questo se ne differisce per il fatto che ha abbandonato il concetto dei « timpani irrigidenti » per arrivare alla costituzione di una reale volta relativamente sottile e gli elementi che sorreggono l'impalcato non fanno parte del sistema statico di essa. E ciò in considerazione di evitare le indeterminazioni statiche che la soluzione dei tre ponti di Roma poteva presentare.

La modifica strutturale ha condotto ad una notevole economia, specialmente di armatura metallica.

2) *Il Viadotto « Nueva Repubblica » in Caracas* (figg. 21 e 22).

Senza entrare nel dettaglio di alcune particolari caratteristiche di questo tema, accennerò soltanto che la ribassatezza dell'arco

(cioè il rapporto tra luce e freccia) raggiunge l'inusitato valore di 1/14. Per gli effetti di tale notevole ribassatezza si è ricorso ad una distorsione delle imposte dell'arco mediante una coazione indotta. La precompressione, cioè, del calcestruzzo è stata usata quale mezzo ausiliario per aiutare singoli punti di una struttura non propriamente precompressa.

L'accorgimento, che ha obbligato alla risoluzione di qualche delicato problema di calcolo, si è rivelato molto efficace ed ha permesso un'espressione architettonica giudicata, specialmente in America, piuttosto felice.

3) *Il ponte della Lupara dell'Autostrada Genova-Savona* (figura 23).

Si tratta di una versione di notevoli dimensioni (luce dell'arco 130 metri) del consueto tema del ponte ad arco non ribassato, con impalcato sovrapposto.

Da notare soltanto la risoluzione dei ritzi di notevole altezza, che trasmettono i carichi dall'impalcato alla sottostante volta e la cui speciale forma a tronco di piramide è discesa dalla considerazione che, per i carichi orizzontali trasversali dovuti al vento, è preferibile che al piede dei ritzi, i flettenti, indotti alla volta quale effetto torcente, siano i minori possibili, senza giungere al limite della cerniera teorica che avrebbe comportato una eccessiva deformabilità del sistema.

4) *Il ponte sullo Storms River* (figure 24 e 25).

Questo ponte, costruito sulla strada Port-Elisabeth-Cape Town (Sud Africa), presenta due aspetti, uno di progettazione e l'altro di

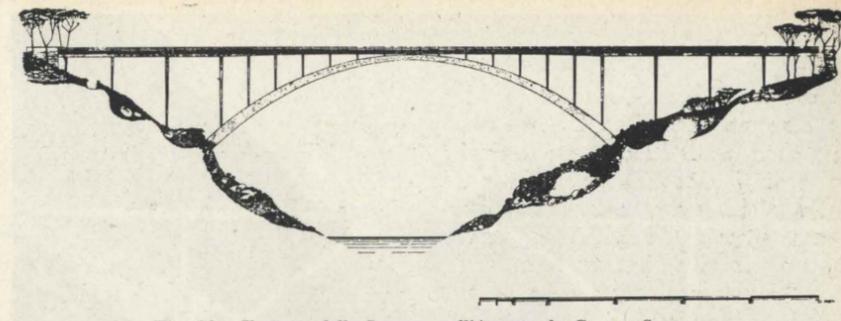


Fig. 23 - Il ponte della Lupara, sull'Autostrada Genova-Savona

esecuzione, che mette conto di accennare brevemente.

Dal punto di vista della disposizione di progetto è da notare l'obliquità dei ritzi tra impalcato ed arco. La ragione di questa è di operare una automatica correzione del poligono funicolare al passaggio dei carichi, specialmente per le sezioni prossime alla chiave.

Infatti le componenti orizzontali delle azioni dei ritzi sulla volta rappresentano altrettanti elementi di riduzione dell'eccentricità del detto poligono funicolare rispetto al piano baricentrale della sezione di chiave. Una constatazione, questa, che rafforza sempre di più la convinzione corrente che le composizioni più gradevoli, come in

Fig. 24 - Il ponte sullo Storms River (in costruzione).

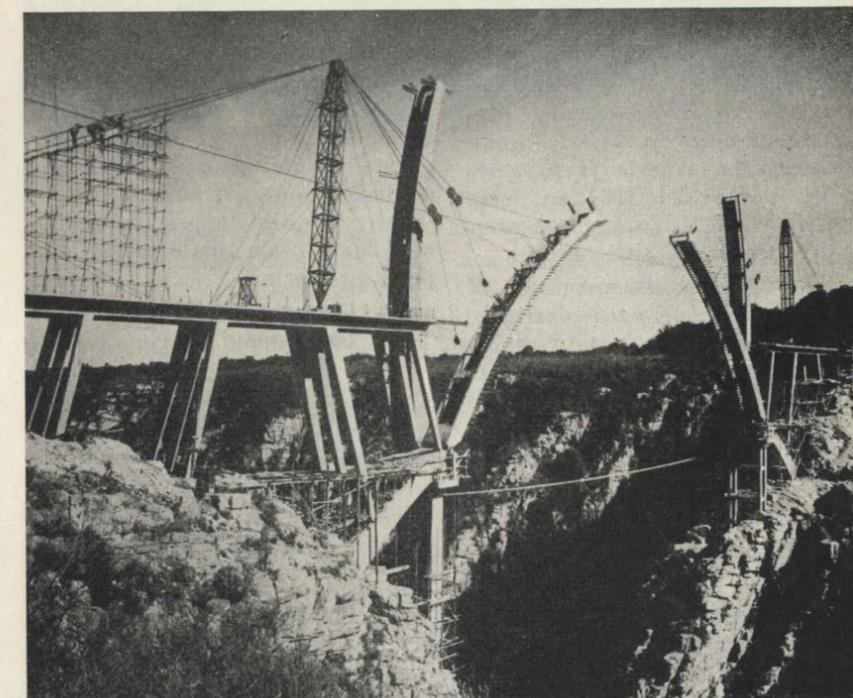


Fig. 25 - Il ponte sullo Storms River (Sud Africa).



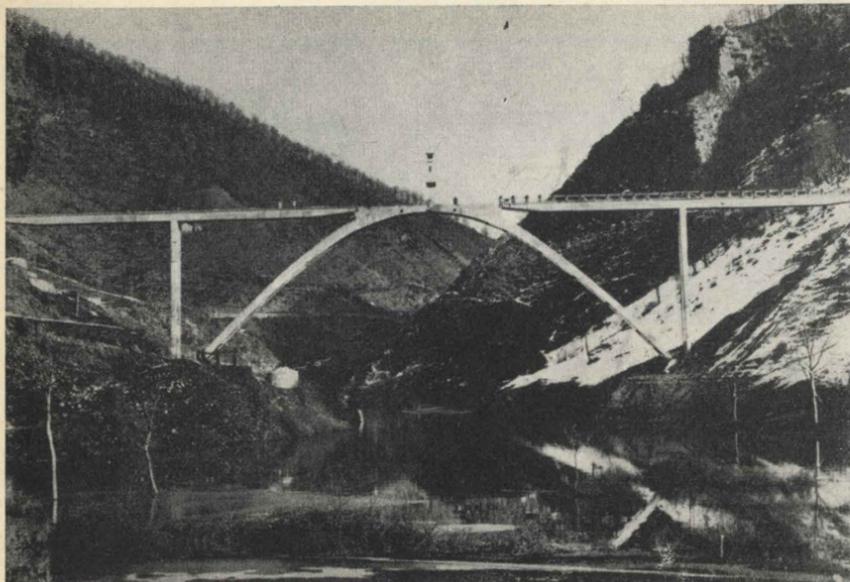


Fig. 26 - La passerella a Vagli di Sotto (Garfagnana).

questo caso, nascondono sempre un più facile assorbimento degli sforzi entro le strutture.

Il bellissimo volume « The architecture of bridges » di Elisabeth Mock edito in America qualche anno fa, riporta il progetto di un ponte del 1801 in ferro fuso, in cui è chiaramente espresso il concetto dei ritti obliqui.

Dal punto di vista esecutivo, il ponte, date le sue particolari condizioni ambientali, è stato realizzato costruendo verticalmente i due mezzi archi, per poi disporli nella loro posizione definitiva mediante rotazione.

L'idea, già applicata da Krall, è stata in questo caso resa possibile mediante l'adozione di stati di coazione, variabili nella struttura durante la rotazione, ed atti ad assorbire gli eccezionali e temporanei sforzi che la rotazione medesima induceva sulle strutture. In altri termini la precompressione è stata usata quale mezzo d'opera ausiliario.

5) *La passerella a Vagli di Sotto in Garfagnana* (figg. 26, 27 e 28).

Anche in questo caso l'arco è stato eseguito con il metodo della rotazione e la precompressione ha

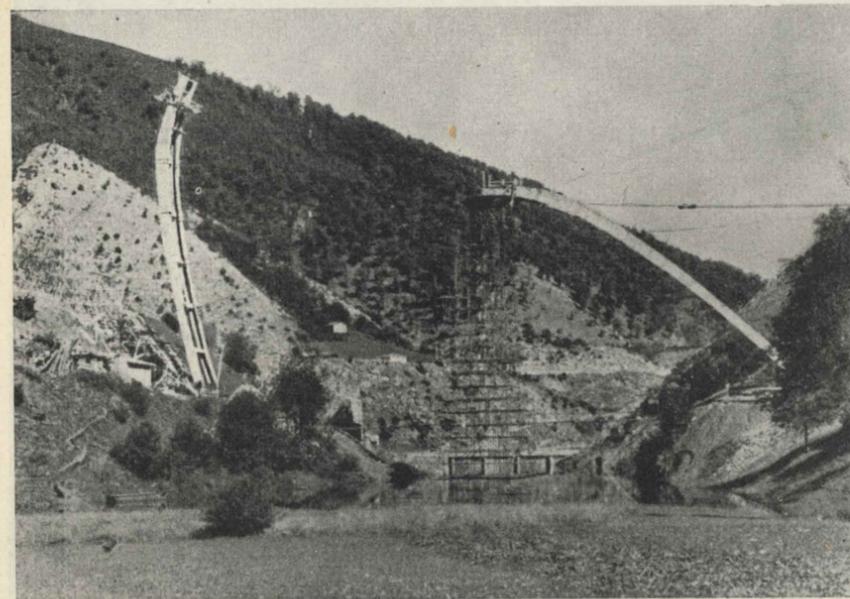


Fig. 27 - La passerella a Vagli di Sotto (in costruzione).

rappresentato l'unica maniera possibile per la sua realizzazione.

6) *Ponte di San Nicola a Benevento* (figg. 29 e 30).

Presento questo ponte perchè è il più grande di una serie di attraversamenti realizzati con telai iperstatici attraverso piano in calcestruzzo precompresso.

La luce centrale è di metri 80 con due sbalzi di metri 20 ciascuno.

L'opera è stata realizzata passando attraverso una trasformazione intermedia dei vincoli. Cioè la trave, per il suo peso proprio, si è comportata quale un doppio cantilever su semplici appoggi.

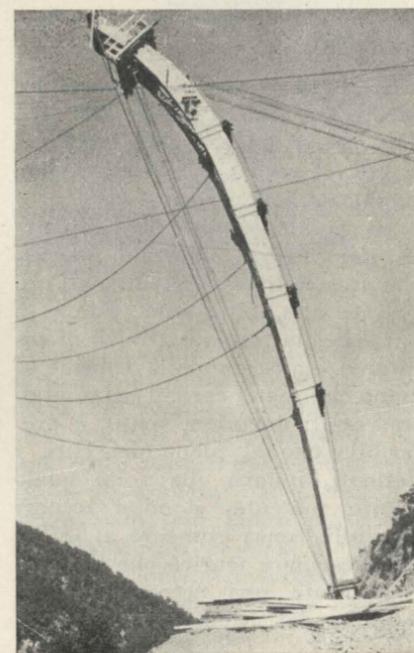
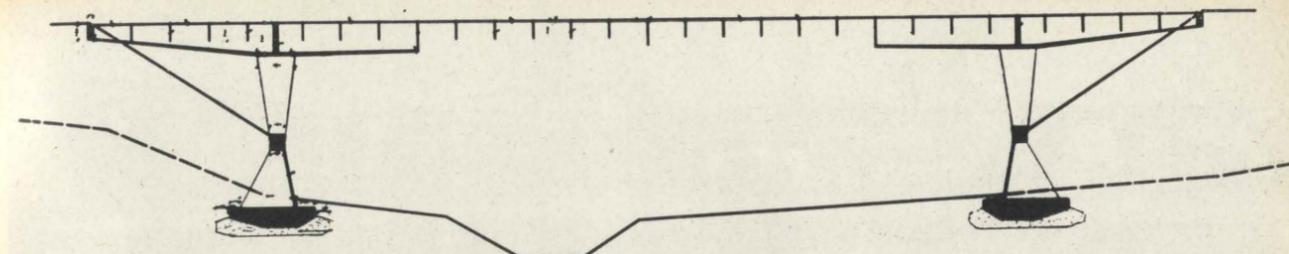


Fig. 28 - La passerella a Vagli di Sotto (in costruzione).

Indi, questi, sono stati bloccati ed il comportamento iperstatico del complesso è stato considerato per il passaggio dei carichi accidentali e per le variazioni di temperatura. In tal modo si sono contenute in valori accettabili le spinte orizzontali sulle fondazioni.

7) *Ponte sul Cerami in Sicilia* (figura 31).

Quest'opera, ancora in costruzione, rappresenta un prototipo della famiglia dei cosiddetti ponti a tiranti, in cui due sistemi di cavi di acciaio applicati all'estremità di apofisi che si protendono a sbalzo al di là degli appoggi di una trave, sono sottoposti a pre-



ventiva trazione in maniera da produrre nella trave un voluto campo tensionale.

L'idea, già largamente usata all'estero, è assai interessante per la possibilità di regolare a piacere il rapporto dei flettenti tra gli appoggi e la zona centrale della trave.

Il ponte sul Cerami risulterà della luce di 75 metri e la sua espressività architettonica discende dall'estrema schiettezza di forma delle parti che lo compongono.

8) *Ponte Amerigo Vespucci in Firenze* (fig. 32).

L'opera, che consta di una luce centrale di 57 metri e di due luci laterali di 54 metri ciascuna, è costituita anch'essa da tre travi a tiranti le cui apofisi, in corrispondenza delle pile intermedie, si inseriscono l'una dentro l'altra in maniera da essere contenute entro le pile progettate e dimensionate con un po' di preoccupazione di ambientazione.

Da notare la modesta altezza delle travate che nella sezione di mezzzeria raggiunge appena metri 1,60.

9) *Ponte sul Loreto nei pressi di Palermo* (figg. 33 e 34).

Presento di sfuggita questa applicazione poichè la ritengo appartenere ad una fase di forma-

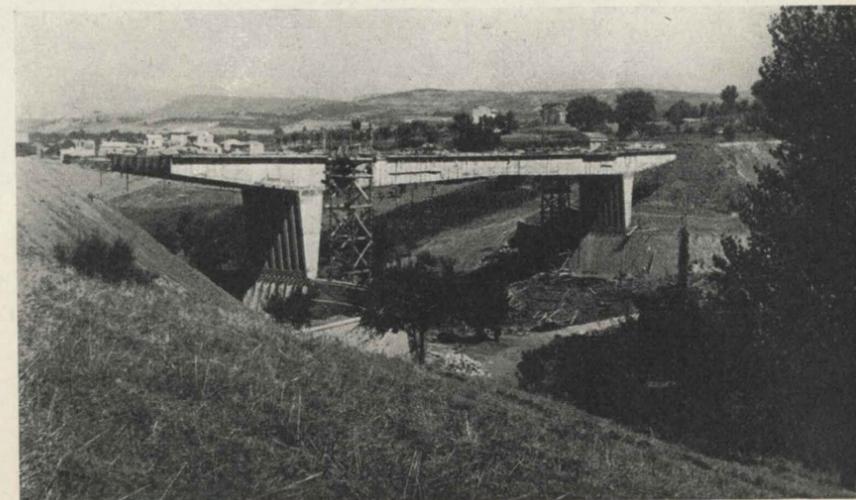


Fig. 29 e 30 - Il ponte di San Nicola a Benevento.

zione dei criteri che hanno condotto alla progettazione del grande ponte di Maracaibo.

La luce teorica centrale è di 80 metri.

10) *Ponte sul lago di Maracaibo* (figg. da 35 a 42).

Il problema dell'attraversamento stradale e ferroviario del ponte sul lago di Maracaibo non presenta gravissime difficoltà nè per l'eccessiva sua lunghezza (circa 9 chilometri), nè per le sue fondazioni, nè per i raccordi con l'esistente e la futura rete stradale e ferroviaria; ma la caratteristica

che porta subito l'opera a classificarsi tra le più grandi del mondo è la necessità che, al disotto dell'attraversamento, la navigazione possa avvenire senza limitazione di frequenza e soprattutto di dimensioni dei natanti.

Infatti nel lago di Maracaibo si articola il traffico di uno dei più grandi centri petroliferi del mondo nonchè quello di un grande porto, in costruzione, che dovrà servire parte delle regioni settentrionali del Venezuela e della Columbia.

Sul ponte passerà il traffico di collegamento tra la città di Maracaibo (più di 500.000 abitanti) e la celebre strada Panamericana

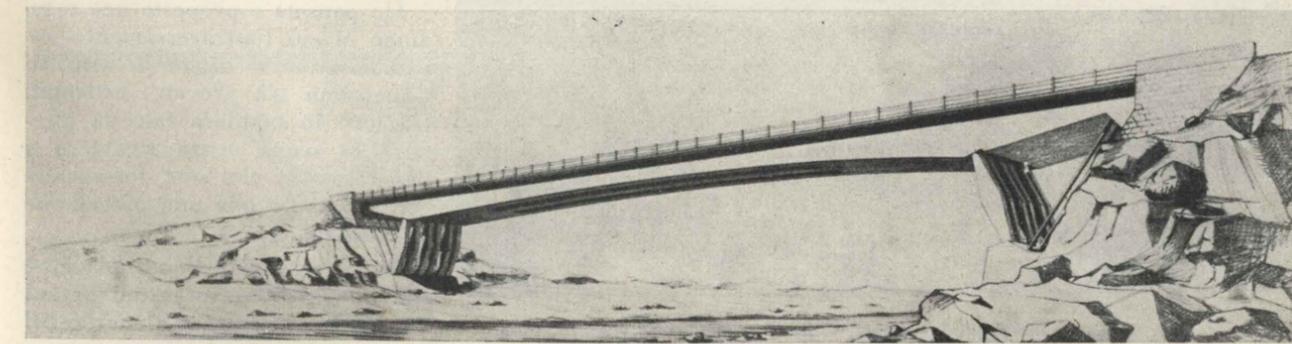


Fig. 31 - Schizzo del ponte sul Cerami in Sicilia.

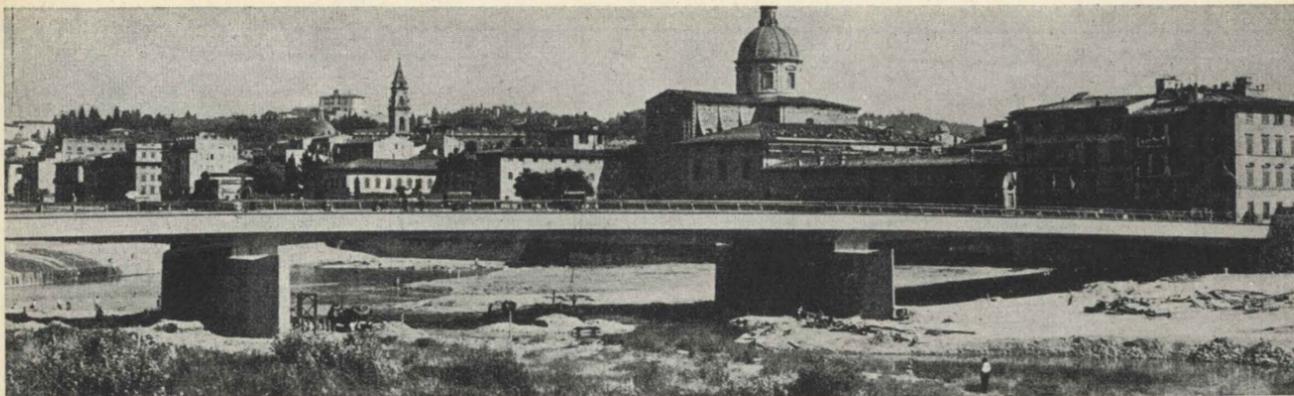


Fig. 32 - Il ponte Amerigo Vespucci in Firenze.

che percorre il continente per tutta la sua lunghezza.

Il Governo Venezuelano, che ha bandito il concorso per la progettazione e la costruzione di un'opera così importante, nella specificazione allegata al concorso di secondo grado ha voluto stabilire le caratteristiche fondamentali dell'opera e cioè che essa, della lunghezza di metri 8720, doveva presentare, in corrispondenza del canale navigabile e cioè quasi al suo centro, una luce libera da ogni ingombro dell'ampiezza di

400 metri e dell'altezza di 45 metri. Ai suoi due lati dovevano prevedersi 5 luci, ciascuna di metri 150 ed anch'esse dell'altezza di 45 metri. Il resto dell'opera poteva essere progettato a piacere.

L'impostazione del tema sembrava a prima vista condurre alla conclusione che la parte centrale del ponte dovesse essere costruita in acciaio. L'applicazione di tale soluzione, pur essendo ragguardevole, non presentava alcuna caratteristica di arditezza in considerazione dei grandi ponti sospesi

già eseguiti, specialmente in Nord America.

Occorreva però considerare che l'atmosfera del lago è particolarmente nociva alla conservazione dei materiali ferrosi e quindi un ponte in ferro avrebbe significato una spesa di manutenzione molto notevole.

Mi sono chiesto se fosse stato possibile lanciare l'attraversamento usando, per tutta la sua lunghezza, strutture resistenti in calcestruzzo precompresso.

Le luci minori laterali e le luci

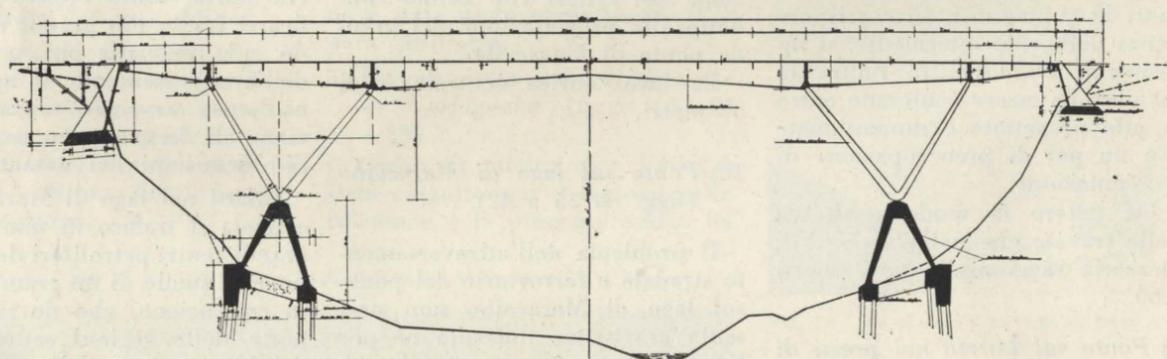


Fig. 33 - Il ponte sul Loreto, presso Palermo.

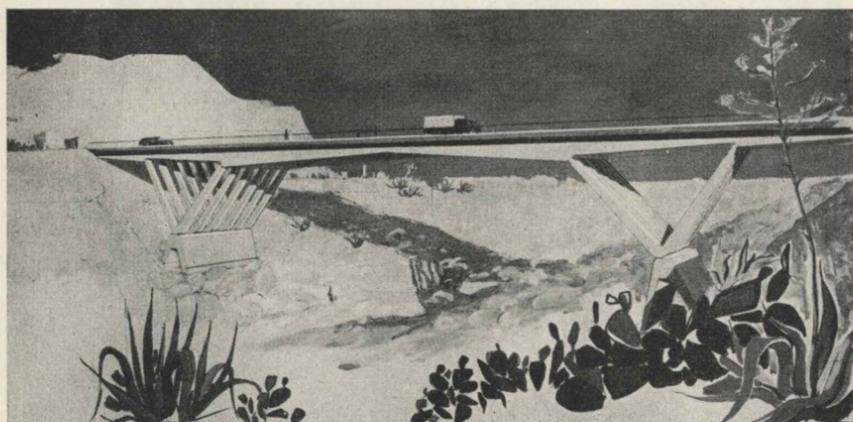
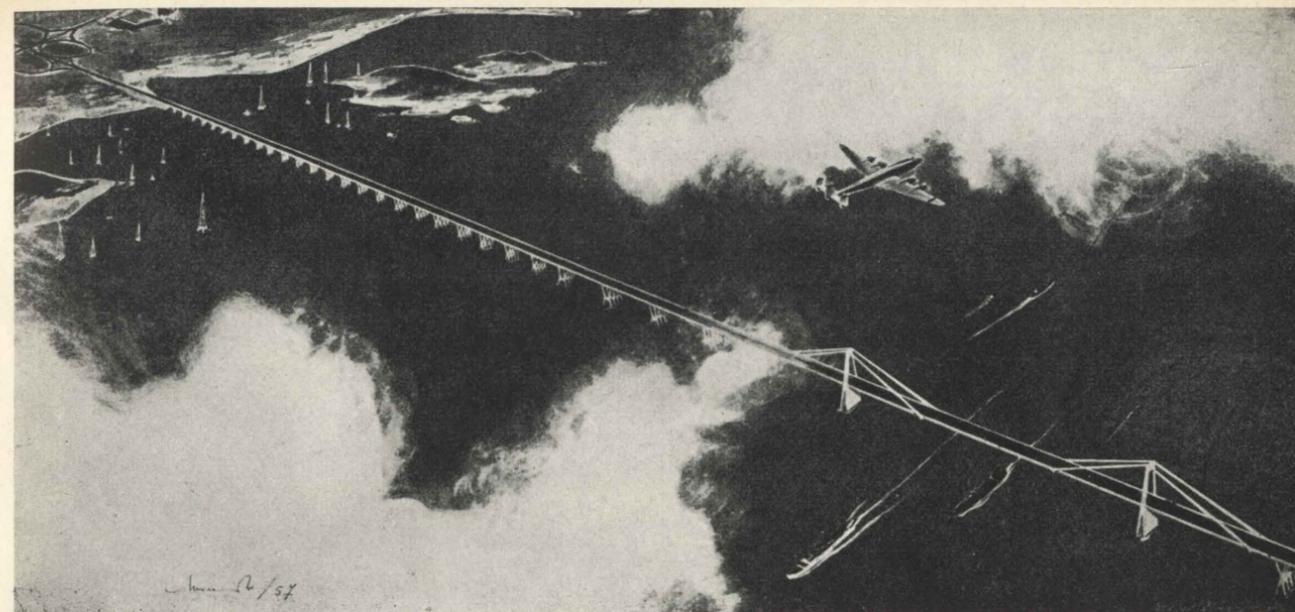


Fig. 34 - Schizzo del ponte sul Loreto, presso Palermo.

da 150 metri entrano nei limiti delle strutture fin qui eseguite con successo un po' dappertutto. Rimaneva la campata centrale.

Ho pensata e proposta una soluzione in cui l'attraversamento avvenisse a mezzo di tre elementi di dimensioni già provate, articolati tra loro in maniera tale da ottenere lo scopo senza ricorrere a nessuna idea che non fosse stata controllata da una mia precedente esperienza.

Il Governo del Venezuela si è convinto, attraverso i suoi organi tecnici, ed in seguito al parere di



una commissione appositamente costituita, che i concetti di impostazione del tema erano accettabili ed ha dichiarato vincitore il mio progetto poichè, anche dal punto di vista economico, risultava più conveniente in considerazione del quasi annullamento delle spese di manutenzione.

L'opera consta delle seguenti parti:

TRATTO A:

N. 24 luci da 85 metri, in ascesa da quota 18 a quota 50 sul livello del mare.

Ogni luce è costituita da un doppio cantilever, poggiante su speciali pile ad X, alle estremità del quale risulta disposta una trave di 45 metri.

La pila ad X ed il sovrastante cantilever fanno parte di un unico sistema elastico calcolato per le azioni orizzontali e verticali trasmesse dal sistema dei carichi mobili e dal vento.

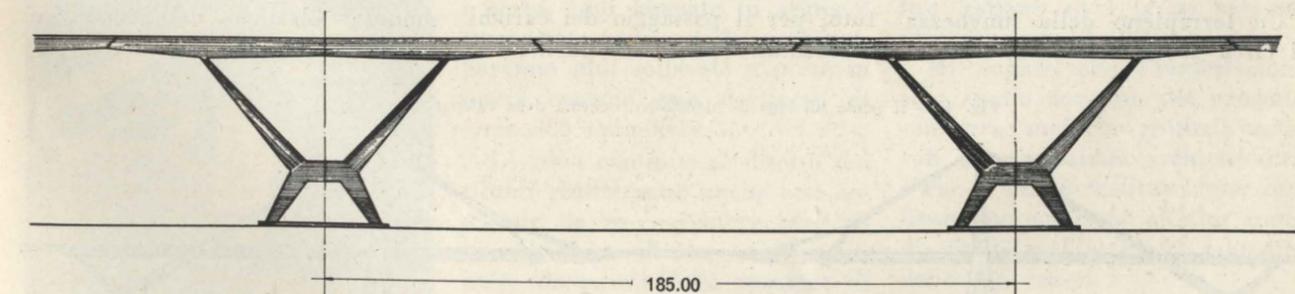
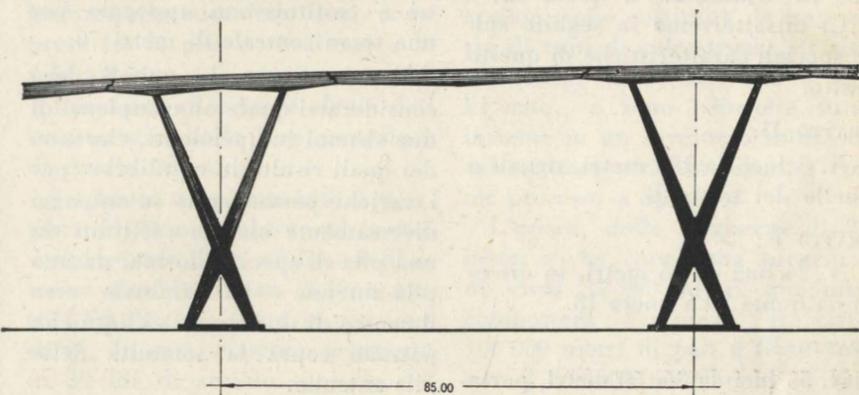
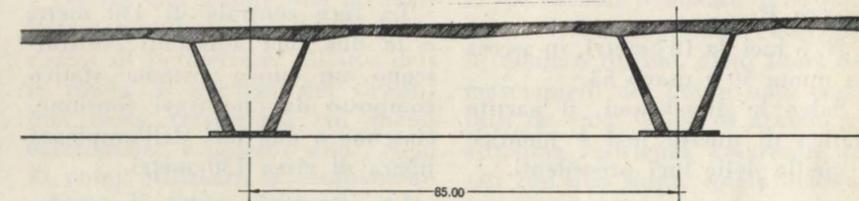


Fig. 35, 36, 37 e 38 - Il ponte sul lago di Maracaibo e studi preliminari.

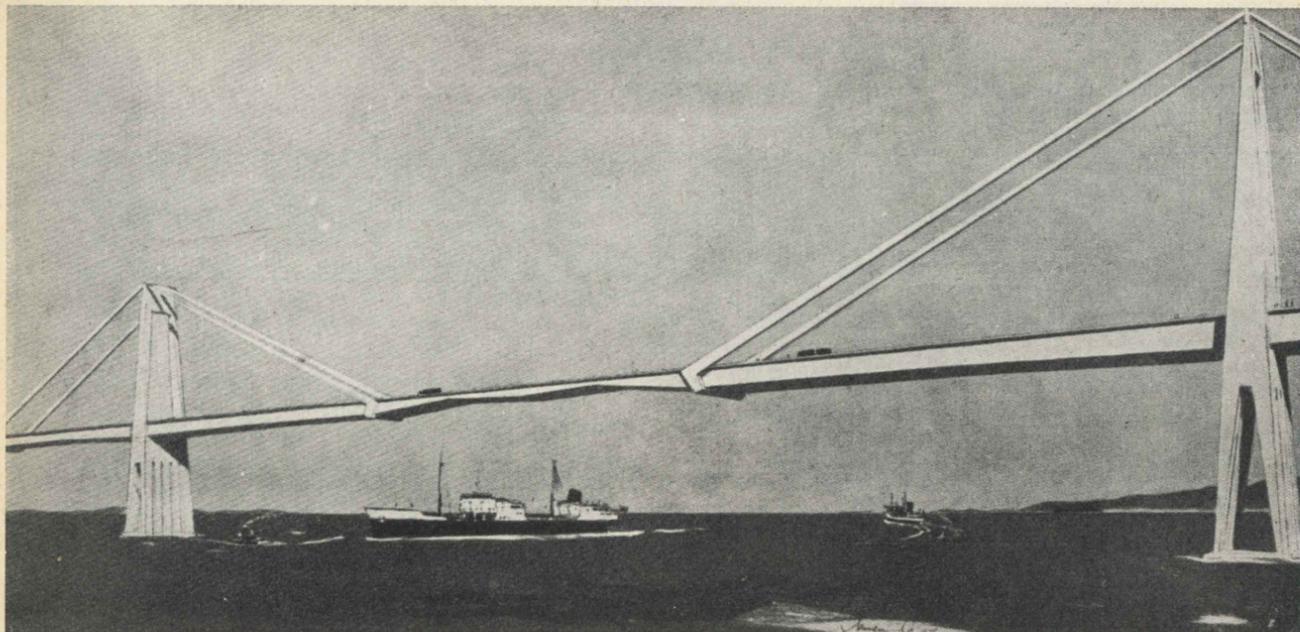


Fig. 39 - Il ponte sul lago di Maracaibo: la campata centrale.

**TRATTO B:**

N. 5 luci da 185 metri, in ascesa da quota 50 a quota 53.

Salvo le dimensioni, il partito statico di queste luci è identico a quello delle luci precedenti.

**TRATTO C:**

N. 1 luce dell'ampiezza di metri 430 in orizzontale a quota 53.

Ci intratterremo in seguito sulle speciali caratteristiche di questo tratto.

**TRATTO D:**

N. 5 luci da 185 metri, uguali a quelle del tratto B.

**TRATTO E:**

N. 24 luci da 85 metri, in discesa da quota 50 a quota 18.

**TRATTO F:**

N. 53 luci da 36, 60 metri, parte in discesa e parte in orizzontale fino a quota 5.

**TRATTO G:**

Un terrapieno della lunghezza di circa 400 metri.

La luce centrale di 430 metri e le due luci adiacenti costituiscono un unico sistema statico composto da due travi continue, ciascuna a due luci dell'ampiezza libera di circa 130 metri.

Le estremità, verso il centro, delle due travi continue, si protendono a sbalzo per circa 30 metri e costituiscono appoggio per una trave centrale di metri 70.

Il tratto centrale quindi deve considerarsi quale un complesso di due sistemi indipendenti, ciascuno dei quali risulta in equilibrio (per i carichi permanenti) su appoggi diversamente elastici costituiti da una pila di speciale forma, da una pila-antenna e dal terminale verso il centro di due tiranti obliqui che passano sopra la sommità delle pile-antenne.

Qualche parola su questi tiranti: se avessi previsto dei semplici tiranti di acciaio mi sarei imbattuto, per il passaggio dei carichi accidentali (penso in particolare

a quelli severissimi ferroviari), in due serie difficoltà: la prima che l'allungamento dei tiranti dovuti al suddetto passaggio dei carichi avrebbe lesionato qualsiasi guaina in calcestruzzo gettata a loro protezione e che l'allungamento stesso sarebbe stato di tale entità da disturbare addirittura il transito dei veicoli ferroviari sul ponte (l'abbassamento della sede stradale sarebbe risultato di circa 1 metro).

Ho pensato quindi che se i cavi di acciaio fossero stati pretesi in maniera tale che una guaina di calcestruzzo, preventivamente disposta intorno ad essi, fosse risultata compressa, il passaggio dei carichi avrebbe operato su di essa soltanto una diminuzione di compressione, senza mai raggiungere il valore zero, per cui fossero da escludersi concettualmente le fessurazioni e le deformazioni sarebbero state ridotte del rapporto tra modulo elastico dell'acciaio e quello del calcestruzzo.

È da considerare inoltre che la componente orizzontale della reazione, in corrispondenza del punto di innesto del tirante della travata orizzontale, costituisce uno sforzo di autoprecompressione nella travata che contribuisce sensibilmente alla buona risoluzione economica del problema.

Come ho già detto, per quanto si riferisce al peso proprio della struttura, i due sistemi risultano bilanciati e la risultante delle azioni passa per le verticali delle due pile antenne. Il passaggio dei carichi invece determina una dissimmetria delle azioni entro le due braccia dei tiranti, ed a sua volta induce sulle antenne degli sforzi flessionali che hanno obbligato a determinare una condizione di congruenza tra le deformazioni elastiche dei tiranti e quelle

delle antenne. Da considerare inoltre che il passaggio dei carichi sulla luce centrale non produce un sollevamento sensibile in corrispondenza degli attacchi dei tiranti sulle pile a cavalletto, posti

tazione unitaria che raggiunge i 180 kg/cmq., obbliga ad un attento esame su eventuali fenomeni di instabilità elastica, per cui è stato previsto un sistema di elementi irrigidenti che non toglie a

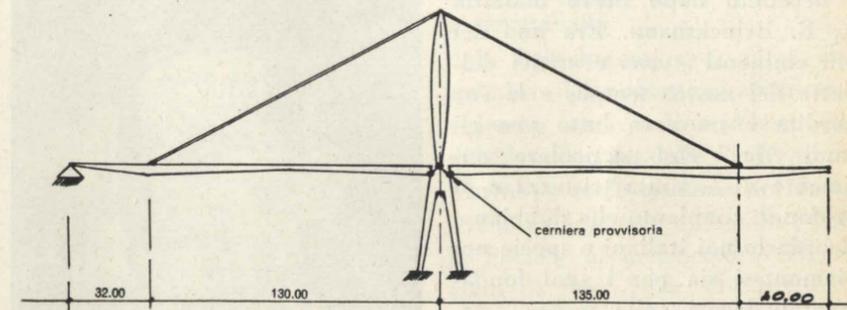


Fig. 42 - Il ponte sul lago di Maracaibo: studi preliminari.

ai limiti delle due luci adiacenti a quella centrale.

Queste due ultime pile a cavalletto presentano altresì la caratteristica di permettere, all'atto della messa in tensione dei tiranti, una certa traslazione sul piano orizzontale, e questo allo scopo di poter utilizzare la componente del detto piano orizzontale dello sforzo di pretensione dei tiranti medesimi quale tensione di autoprecompressione delle luci comprese tra le pile a cavalletto e le pile antenna.

Passo ora ad esporre alcuni dati caratteristici della luce centrale e di quelle adiacenti.

La trave semplicemente appoggiata di 70 metri posta al centro della grande luce risulta dell'altezza variabile da m. 3,50 a metri 5,00. Risulta posta in coazione da N. 70 cavi, ciascuno composto di 30 fili di acciaio speciale del diametro di mm. 7. Essa è suddivisa in cinque nervature di speciale sezione che saranno costruite a terra, indi lanciate in acqua e trasportate per galleggiamento. Saranno indi sollevate e poste in opera essendo esse del peso di circa 300 tonnellate.

Le travi continue al disotto dei tiranti risulteranno anche esse costituite da tre nervature, dell'altezza costante di otto metri, composte da pareti dello spessore di cm. 15. La loro notevole solleci-

ciascuna nervatura la caratteristica di grande leggerezza in rapporto al suo enorme momento di inerzia.

I cavi che sorpassano l'antenna, in numero di due, al di fuori dei marciapiedi del ponte sono costituiti da cmq. 2.500 di acciaio ad altissima resistenza e saranno tesi con uno sforzo totale di circa 14.000 tonnellate.

Le guaine, entro cui sono alloggiati N. 100 gruppi di 30 fili di acciaio, sono costituite da una serie di tubi di calcestruzzo di alta resistenza, sollecitato fino a 200 kg/cmq., e sono coinvolte tutte insieme in un involucro sottile di calcestruzzo retinato eseguito con un processo a spruzzo.

L'opera, della larghezza di 21 metri e che copre una superficie di circa 18.000 metri quadrati, comporterà l'impiego di circa 100.000 metri di pali a forte portanza, 260.000 metri cubi di calcestruzzo e 35.000 tonnellate di armatura metallica. Si prevede una spesa di circa 70 miliardi di lire italiane ed i lavori saranno ultimati entro il 1960.

Mi auguro che l'impostazione e lo studio accurato del progetto condurrà anche a risultati notevoli di espressività architettonica e che il ponte costituirà una realizzazione conforme all'alto grado di civiltà dell'arte del costruire dei nostri tempi.

Riccardo Morandi

Fig. 41 - Il ponte sul lago di Maracaibo.

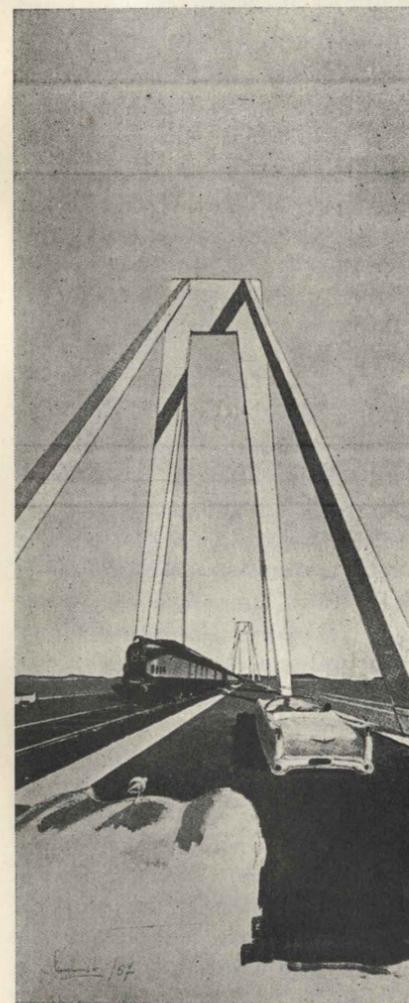
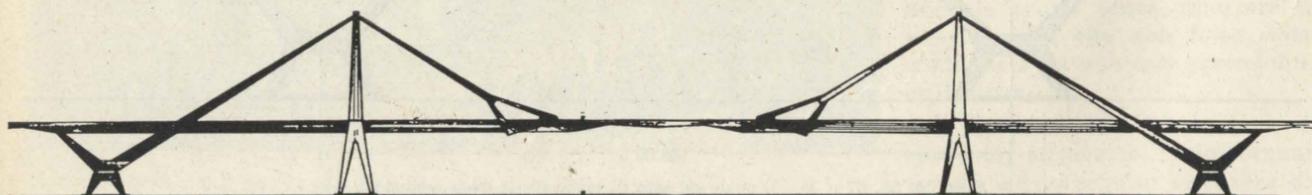


Fig. 40 - Il ponte sul lago di Maracaibo: schema della campata centrale.



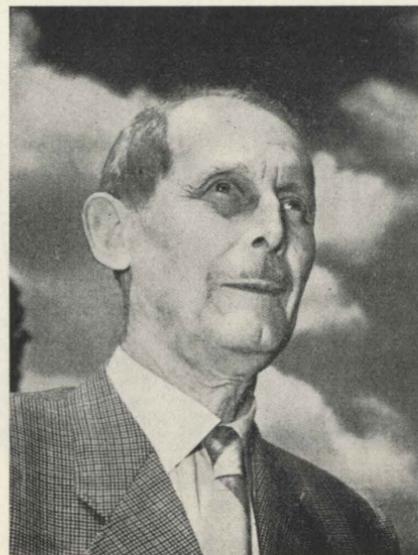
# In morte di E. A. Brinckmann

Il giorno 10 agosto, a Colonia, è deceduto dopo breve malattia A. E. Brinckmann. Era uno dei più eminenti storici e critici dell'arte del nostro tempo, e la sua perdita è un vero lutto per gli studi. Ma è con particolare sentimento di accorata tristezza e di profondo rimpianto che dobbiamo ricordarlo noi italiani e specie noi piemontesi sia per i suoi fondamentali lavori sulla nostra arte, quanto per l'amore sincero e appassionato che egli portò all'Italia e al Piemonte da lui considerati come una seconda patria.

Nato a Nordeney, in Westfalia il 4 settembre 1881 e laureato in filologia all'Università di Berlino; libero docente di storia dell'arte ad Aachen (1910), già nel 1912 era nominato professore della stessa materia a Karlsruhe, donde poi passò all'Università di Rostock (1919), a quella di Colonia (1921) e quindi di Berlino (1931). Invisò al regime hitleriano, egli fu però trasferito all'Università W. Goethe di Francoforte sul Meno (1935) dove insegnò fino al 1948 quando divenne emerito.

Accanto all'attività fervidissima di docente, il Brinckmann, grazie alla profonda e vasta preparazione estesa a tutti i campi della storia dell'arte, ha svolto una prodigiosa opera come studioso e come critico d'arte. Dopo uno studio su « *Baumstilisierungen in den mittelalterlichen Miniatur-malerei* » (1906) l'attenzione del Brinckmann si rivolse particolarmente alla storia dell'architettura e dell'urbanistica, e primo saggio ne fu l'acuta trattazione: « *Platz und Monument; Untersuchungen zur geschichte und Aesthetik der Stadtbaukunst in neuerer zeit* » (1908).

Chiamato, dopo il Bürger, alla direzione del grande « *Handbuch der Kunstwissenschaft* » (una del-



le più importanti collane di studi sulla storia dell'arte europea) vi redasse il volume sulla « *Geschichte der Baukunst des 17<sup>o</sup> und 18<sup>o</sup> Jahrh. in den romanischen Ländern* » (1916) di fondamentale valore per la successiva moderna storiografia sull'architettura, e ripubblicato più volte in numerose ed ampliate riedizioni; e poco dopo, una non meno importante: « *Geschichte der Barockskulptur in den romanischen und germanischen Ländern* » (1920) nella quale venivano illustrati per la prima volta, il nome e l'opera di artisti che hanno ora un grande nome. È da notare che una grande parte di questi volumi è dedicata all'architettura e alla scultura italiana, di cui il Brinckmann si può considerare, e non solo per il periodo barocco, uno dei maggiori e più profondi conoscitori e storici, come indicano i volumi di più ampia concezione, storici e critici nello stesso tempo: « *Stadtbaukunst vom mittelalter bis zur Neuzeit* » (1921); e « *Plastik und Raum, als Grundformen Künstlerischer Gestaltung* » (1922).

Hanno fatto storia e rappresentano tuttora un insuperabile contributo alla ricerca i quattro vo-

lumi, due dei quali dedicati all'Italia, in cui sotto il titolo « *Barock - Bozzetti* » (1923-24) il Brinckmann studia i modelli in vario materiale, abbozzati da scultori barocchi.

Nel 1929 il Brinckmann, pubblicando in 5<sup>a</sup> edizione, la sua « *Geschichte der Baukunst* » la rielaborava totalmente, con l'aggiunta di un ampio capitolo sull'architettura piemontese del XVII e XVIII secolo, fino allora negletta e trascurata dagli studiosi italiani e stranieri, e di cui invece il Brinckmann veniva per primo a riconoscere il grandissimo interesse. E dopo numerosi viaggi in Piemonte, visite e studi accurati ai monumenti, ricerche di disegni e di documenti archivistici in Italia e in tutta l'Europa, il Brinckmann dedicava all'architettura barocca piemontese quel mirabile e fondamentale « *Corpus* » che è il « *Theatrum Novum Pedemontii* », simpatico richiamo al « *Theatrum Statuum Regiae Celsitudinis Sabaudiae ducis* » pubblicato sul finire del '600 a glorificazione delle città e dei paesi del ducato Sabauda. In questo libro si può dire che veniva rivelato veramente agli studiosi di tutto il mondo un nuovo e quasi ignorato mondo artistico, il più delle volte con la prima illustrazione di importanti edifici e con la ricostruzione della loro storia: eccezionale raccolta di materiali e di documenti, che permette al Brinckmann nello stesso volume ed in pubblicazioni successive (ad es. « *Von Guarino Guarini bis Balthasar Neumann* » - « *Giotto bis Juvarra* », etc.) di dimostrare il valore europeo dell'architettura piemontese e la notevole influenza che essa ha avuto sullo sviluppo e sull'indirizzo dell'architettura nei paesi nordici e specie sull'Austria e sulla Germania.

Della profonda sua conoscenza e del suo vivo interesse per l'archi-

tettura piemontese il Brinckmann offrì un nuovo esemplare saggio nell'opera « *Filippo Juvarra* » (1937) voluta dalla Città di Torino per celebrare, nel bicentenario della morte, l'insigne architetto. Nel volume edito, frutto di cordiale collaborazione fra studiosi italiani e tedeschi, il Brinckmann trattò magistralmente la parte su « *I Disegni* », per la cui redazione intraprese, di suo, numerosi viaggi di ricerca e di studio in Europa. E con lo stesso ardore, subito dopo l'ultima guerra, ripresi appena i rapporti culturali fra le due Nazioni, accettò con letizia di collaborare con altri studiosi piemontesi, alla redazione dello stupendo libro « *Il castello del Valentino* » (1949), in cui, scrivendo dell'architettura del castello, sostiene con acute considerazioni e calzanti raffronti con le costruzioni francesi coeve, il carattere italiano dell'originaria costruzione di Madama Reale.

Troppo lungo sarebbe enumerare nella sua interezza l'opera e l'attività cinquantennale del Brinckmann nell'insegnamento, presso accademie e nella poderosa produzione scientifica e filosofica con opere generali, e con studi e saggi particolari.

Conoscitore profondo dell'arte di tutti i paesi e di tutte le età e scrittore brillante e geniale, il Brinckmann ha trattato anche in alcuni suoi libri, con originali impostazioni filosofiche alla Burckhardt, alti problemi di arte comparata, talora per aspetti particolari come in « *Spätwerke grosser Meister* » (1925), altre volte con trattazioni più ampie come nel volume « *Geist der Nationem: Italiener, Franzosen, Deutschen* » (1938), nel quale sono considerati i caratteri comuni e quelli particolari all'arte ed alla cultura dei tre grandi popoli della civiltà europea.

Nella prefazione di questo libro che ebbe una straordinaria eco

nella stampa e nella critica del tempo, il Brinckmann, che aveva anni prima fondata e andava pubblicando una collana di volumetti sotto la significativa insegna di « *Geistiges Europa* » (insegna piuttosto pericolosa nella Germania nazista), affermava coraggiosamente: « *Ich habe als Deutscher geschrieben, aber auch als Europäer* ». Per l'avvicinamento dei popoli e l'ideale dell'unione europea, il Brinckmann ha svolto e prima, e poi ancora dopo l'ultima guerra, una viva attività con conferenze e lezioni in molti paesi e specie in Francia e in Germania. A questo ideale scopo di una Europa unica ed unita, che il Brinckmann ha auspicato e perseguito dedicandovi per anni pensiero ed opera, era rivolto anche il suo bellissimo libro « *Europäische Humanitas. Dürer bis Goya* » (1950).

Tra le più importanti pubblicazioni del Brinckmann converrà ancora ricordare lo stupendo volume « *Die Kunst des Rokokò* » (1940), dove sono ampiamente trattate e originalmente prospettate la storia dell'architettura, della pittura e della scultura del XVIII secolo in Europa; e la veramente profonda e geniale opera che in occasione del suo 75° compleanno, il Brinckmann ha dedicato al suo tema prediletto: l'architettura o meglio i valori d'arte nell'opera dell'architetto: « *Die Baukunst. Die künstlerischen Werte im Werk des architekten* », ricollegandosi così al suo primo spracitato saggio del 1906 « *Platz und monument* ». Il Brinckmann considera tutta la storia dell'architettura sia antica che moderna, e ne definisce i valori che ritiene eterni. E questo ha fatto, nella speranza così propria ad un maestro come egli era, che il libro fosse guida ed insegnamento per le giovani generazioni d'architetti, ai quali propone come ideale e norma il motto e l'insegnamento di Leon Battista Alberti « *non pro nobis sed humanitate* ». In questi

ultimi mesi, sempre giovanilmente infaticabile, aveva lavorato ad una nuova edizione in tre lingue dei suoi « *Barock-Bozzetti* » per la collezione « *Phaidon* », e proprio prima di ammalarsi aveva messo a punto, per prima, l'edizione italiana.

Il Brinckmann era, oltre che membro delle maggiori accademie tedesche, socio ordinario straniero dell'Accademia delle Scienze di Torino; e socio onorario del Town Planning Institute di Londra; della Society of architectural Historians di New York, etc. etc.

In occasione del Congresso di Storia dell'Architettura dove egli pronunciò l'ispirata prolusione inaugurale « *Tre stelle nel cielo del Piemonte: Guarini, Juvarra e Vittone* », la Provincia di Torino, interprete anche del pensiero e del voto di tutti gli studiosi e degli amici del Piemonte, gli decretava una medaglia d'oro con la seguente dedica: « *Ad A. E. Brinckmann storico dell'arte, che dell'architettura barocca del Piemonte ha illuminato il valore europeo* ».

Si compivano proprio lo scorso anno i trent'anni da quando egli aveva « scoperto » il Piemonte e la sua architettura, e durante i giorni del Congresso si intrattenne a lungo con me a ricordare le tappe di quel meraviglioso viaggio, ed insieme i benemeriti studiosi piemontesi e cari amici comuni, purtroppo da tempo scomparsi, Cesare Bertea, Eugenio Olivero, Lorenzo Rovere, mons. Garrone, che tanto affettuosamente lo avevano accolto nel 1927 e nei tanti viaggi successivi. Certo, quando a Stresa ci salutammo, prima del suo ritorno a Colonia, la sua voce mi parve velata di commozione e di tristezza. Forse presentiva che non avrebbe più ripercorso le vie tanto amate dell'Italia e rivisti i luoghi familiari ed i cari monumenti del suo Piemonte.

Vittorio Viale

## CURIOSITÀ DEL BIBLIOFILO

## Del fumo, che alle volte si vede uscire dalla sommità della cupola di Soperga

« Nel Giornale scientifico letterario T. III, parte III dell'anno 1789 leggesi la descrizione del fumo, che talvolta si vede uscire dalla sommità delle croce della Chiesa di Soperga, con le mie osservazioni indirizzate al sig. Professore di fisica Eandi di felice mem. A me sembrava, che la cagione di tal fenomeno fosse questa: che la elettricità terrestre innalzandosi rasente la superficie dell'ampia cupola della Chiesa coperta di piombo e di ferro, conducesse con se minutissime particelle ferrigne, le quali radunate nel solo punto della superiore estremità della croce, si rendessero visibili a forma di fumo nello spiccarsi in detta elettricità celeste atmosferica. Ma essendomi fatte da me stesso alcune obiezioni, non ne seppi trovare lo scioglimento, onde restai indeciso nella concepita opinione, o, dirò meglio, supposizione.

Ora però parmi d'aver scoperta la cagione efficiente del fumo suddetto e di sapere sciogliere le obiezioni che mi era fatte, e spiegare il fenomeno in una maniera semplicissima, e facile a capirsi, sol che vi corrisponda una osservazione, che può farsi da chicchessia dal monte di Soperga, e che io farei artificialmente, se avessi ancora la macchina elettrica.

Si deve premettere, che dalla fabbrica elevata di Soperga, in distanza di quasi un mezzo miglio verso levante, vi sono giù nel basso le cave, e le fornaci della calcina forte, dette comunemente calcina di Soperga. Per far cuocere le pietre della calcina si accende in quelle fornaci il fuoco, che tramanda, massime in sul principio, un fumo abbondante, assai denso, e nero. Ora, questo fumo nello innalzarsi e rarefarsi, se da un dolce vento di levante sia diretto verso la fabbrica di Soperga, sarà

ripiegato all'insù lunghezza la medesima: e se avvenga, che si raduni in un punto sulla estremità superiore, si renderà visibile nello spiccarsi da essa per diffondersi, sparpigliarsi, rarefarsi, e perdersi nell'aria atmosferica, come succede al fumo, che esce dai fumajuoli.

Ma qual è la ragione, per cui il fumo che ha investita la cupola della Chiesa, debba unirsi sull'estremità superiore della croce, e non piuttosto elevarsi da ogni suo punto a perpendicolo per diffondersi invisibilmente nell'atmosfera? Eccola. Il cupolino, che sostiene la detta croce, è semi-isolante, il che si prova dal vedere, che i piccoli canali di piombo, che conducono l'acqua dal cupolino al piano del parapetto della cupola, coperto pure di piombo, e distanti dal medesimo qualche pollice, sono fusi nell'ima sua parte, siccome anche è fuso il piombo del detto piano nel punto più vicino alla detta estremità, come ci ha fatto osservare il celebre P. Beccaria di felice memoria, la qual fusione è cagionata dalla forte scintillazione elettrica allo avvicinarsi delle nuvole temporalesche. Ora il cupolino, che partecipa della elettricità atmosferica più che di quella della cupola, dee tirare a se, ed unire il fumo, che ascende rasente l'ampia superficie della cupola, il qual fumo radunato poi tutto, e condensato sulla sommità della croce con un diametro di pochi pollici, dee rendersi visibile nello spiccarsi in alto per diffondersi nell'aria.

Spiegato così il fenomeno, svaniscono le difficoltà proposte nelle obiezioni del suddetto Giornale.

Perchè allo avvicinarsi alla chiesa di Soperga una nuvola carica di fuoco elettrico stridono le estremità dei ferri e del piombo, e non esce il fumo dalla croce? Perchè, o le fornaci di calcina non

sono accese, o il vento che suole precedere ed accompagnare l'arrivo della nuvola temporalesca, dissipa, e turba il fumo, sicchè non possa radunarsi alla cupola, e al cupolino.

Perchè non si vede uscir il fumo dalle croci dei due campanili? — Perchè queste croci sono più basse della croce del cupolino almeno cinque trabucchi, ed i campanili hanno una piccolissima superficie rispetto a quella della cupola della chiesa, e non hanno sopra di loro alcun corpo semi-isolante, che possa trarre, e condensare il fumo.

Perchè si vede l'uscita del fumo dalla croce in una sola, o due stagioni dell'anno, cioè di primavera, e di state? — Perchè in quelle stagioni si accendono più frequentemente le fornaci di calcina.

Perchè in pari circostanze di elettricità, e di tempo, non s'innalza sempre il fumo, ma solamente qualche volta, e per lo spazio tutt'al più di mezz'ora? — Perchè le fornaci non sono sempre accese; e quando lo sono, non sempre soffia il vento di levante con direzione, e forza opportuna; e perchè questa direzione suole durar poco tempo, siccome anche dura poco tempo l'uscita di fumo denso, nero, ed abbondante delle fornaci.

Come spiegare l'uscita del fumo veduta il 9 giugno 1772 da materie assai meno deferenti, da luogo molto più basso della croce suddetta, dalla qual croce il fumo non usciva? — Perchè il fumajuolo senza fuoco, e l'angolo del muro, da cui usciva il fumo, sono situati verso levante, e verso le fornaci di calcina, e la direzione, e maggior forza del vento faceva ripiegare, ed innalzare il fumo in quel primo incontro avanti che potesse lentamente giungere alla cupola.

Se vuole verificarsi il mio pensiero, non si ha da far altro che osservare se quando esce il fumo dalla croce siano accese le fornaci di calcina, e se dalla parte di esse sia diretta l'aria verso la fabbrica di Soperga ».

15 giugno 1813.

P. Felice Cecca V. F.

(a. c. m. trascrittore)

## RUBRICA DEI BREVETTI

a cura di FILIPPO JACOBACCI

Segnalazione di brevetti italiani di recente pubblicazione

## 1) Procedimenti ed apparecchi di fisica e chimica.

No. 563593 - 18.12.1956, American Air Filter Company Inc., « Filtro d'aria elettrostatico ».

No. 563581 - 17.12.1956, Bataafsche Petroleum Maatschappij (N.V.), « Piatto di gorgogliamento usabile in una colonna di distillazione per mettere a contatto liquido ed un gas ».

No. 564800 - 12.12.1956, Bataafsche Petroleum Maatschappij (N.V.), « Colonne di distillazione munita di piatti di gorgogliamento costruita a sezioni ».

No. 563990 - 29.12.1956, Berry Jean-Luc, « Apparecchio di contatto di due fasi fluide ».

No. 564028 - 23.10.1956, Berz Max e Berz Wolfgang, Procedimento a disposizione per la purificazione di gas contenenti polveri ».

No. 564695 - 9.1.1957, Bosì Paolo, « Macchina idraulica per l'estrazione dell'aria dall'acqua ».

No. 564258 - 24.12.1956, Ciceri Ernesto, « Intercettore regolatore di passaggio di fluidi atto ad essere realizzato in vetro, particolarmente per reagenti chimici ».

No. 564654 - 28.11.1956, Connecticut Filter Corporation, « Metodo per produrre oggetti porosi, particolarmente per l'uso in filtri e prodotti ottenuti ».

No. 564018 - 9.8.1956, Eder Theodor, « Procedimento per dividere materiale granulare in almeno due classi ed impianto per la sua attuazione ».

No. 564008 - 23.5.1956, Eimco Corporation, « Perfezionamento negli apparecchi di filtrazione in particolare nei filtri a tamburo ruotante, con membrana filtrante continua ».

No. 564080 - 20.12.1956, Esso Research and Engineering Company, « Perfezionamento nella fabbricazione di materiali assorbenti sintetici, in particolare atti per la separazione del tipo molecolare ».

No. 564245 - 31.10.1956, Fram Corporation, « Apparecchio per contare e tagliare materiale in foglio piegheggiato, principalmente un materiale piegheggiato ad uso di filtro, come ad esempio carta filtrante, in successiva lunghezza di un numero stabilito di pieghe ».

No. 564745 - 17.9.1956, General Electric Company, « Emulsione di silicene anti-schiuma capace di ridurre o impedire lo schiumeggiamento in sistema acquoso ».

No. 564433 - 29.12.1956, Jaume René, « Elemento di filtraggio e filtro comportante un tale elemento ».

No. 564416 - 12.11.1956, Napier D. & Son Ltd., « Perfezionamento in un impianto per la filtrazione di liquidi, utile ad esempio per la filtrazione di carburante in un motore a turbina ».

No. 563958 - 29.12.1956, National Aluminate Corporation, « Procedimento per

coagulare e provocare la sedimentazione di solidi finemente suddivisi sospesi in acqua ».

No. 564296 - 3.1.1957, Officine Meccaniche Rossi & Catelli, « Perfezionamenti alla colonna semibarometrica di condensazione del vapore particolarmente indicata per impianti di concentrazione a depressione ».

No. 563668 - 17.12.1956, Pintsch Barmag Aktiengesellschaft, « Procedimento o impianto per la depurazione di gas ».

No. 564604 - 25.6.1953, Société Française des Produits Gelsol Soc. a.r.l., « Sistema e dispositivo per ottenere la decantazione di sospensioni liquide ».

No. 564793 - 5.12.1956, Solvay & Cie., « Processo di separazione di gas per assorbimento ».

No. 564791 - 6.12.1956, Spodig Heinrich, « Separatore a magneti permanenti, particolarmente per la depurazione di liquidi ».

No. 564445 - 3.1.1957, Union Carbide and Carbon Corporation, « Perfezionamento nei procedimenti e nell'apparecchio per la separazione di miscele gassose ».

No. 563853 - 8.2.1955, Vetrocoke Soc. p.a., « Procedimento per separare e recuperare l'anidride carbonica da miscele gassose ».

No. 563854 - 8.2.1955, Vetrocoke Soc. p.a., « Procedimento per separare e recuperare l'anidride carbonica da miscele gassose ».

No. 564203 - 8.2.1955, Vetrocoke Soc. p.a., « Procedimento per separare e recuperare gas acidi da miscele gassose ».

No. 564778 - 24.11.1956, Compagnie Française des Matières Colorantes, « Procedimento per la preparazione di soluzioni o di dispersioni acquose di sostanze solide o resinose insolubili in acqua, destinate ad impieghi, come agenti impermeabilizzanti, ignifughi, apprettanti, coloranti, fungicidi antiparassitari e simili ».

No. 564010 - 15.6.1956, Fuller Company, « Procedimento ed apparecchio per mescolare materiale pulverulento allo stato aerato fluidificato ».

No. 563565 - 7.12.1956, Badische Anilin & Soda-Fabrik Aktiengesellschaft, « Dispositivo per l'effettuazione in continuo di processi chimici e fisici ».

No. 563617 - 10.12.1956, Badische Anilin & Soda-Fabrik Aktiengesellschaft, « Procedimento per la fabbricazione di un catalizzatore di alluminio attivo e di forza stabile ».

No. 563991 - 29.12.1956, Berry Jean-Luc, « Apparecchio di contatto di una fase solida e di una fase fluida ».

No. 563829 - 2.11.1957, Esso Research and Engineering Company, « Procedimento per la preparazione di allumina per idrolisi acida, particolarmente utile come supporto per catalizzatore ».

No. 564048 - 12.12.1956, Esso Research and Engineering Company, « Griglia di supporto per solidi fluidificati in recipienti di reazione ».

No. 564090 - 22.12.1956, Esso Research and Engineering Company, « Procedimento per la neutralizzazione dei catalizzatori Friedel-Crafts ».

No. 564749 - 3.10.1956, Piazza José, « Procedimento e dispositivo per l'esecuzione in modo continuo, oppure a fasi successive di operazioni unitarie, di carattere fisico-chimico, come ad esempio l'aumento della velocità delle fasi di reazione al rapido rinnovamento delle superfici superiori di contatto da conservazione delle fasi di spostamento delle particelle ».

No. 564050 - 13.12.1956, Pennsylvania Salt Manufacturing Company, « Procedimento di deposizione elettrolitica di biossido di piombo, e bagno da impiegare in tale procedimento ».

## 2) Lamiere, tubi e fili metallici.

No. 564686 - 24.12.1956, Compagnie de Pont-a-Mousson, « Tubo metallico, rivestito internamente con cemento, bitume o altro materiale analogo ».

No. 563680 - 21.12.1956, Innocenti S.p.a., « Blindatura di tubi e serbatoi metallici in genere, eseguita con fasciatura in acciaio avvolta elicoidalmente sul tubo ed ivi saldata ad arco od a pressione previo riscaldamento ».

No. 563689 - 17.12.1956, Maryland Incorporated, « Metodo per produrre fibre e filamenti metallici anisotropi ».

No. 564675 - 21.12.1956, Maryland Incorporated, « Metodo per produrre fibre e filamenti metallici di forma rotonda ».

No. 564067 - 21.12.1956, Fratini Ferruccio, « Procedimento ed apparecchiatura per produrre tubi flessibili di rivestimento particolarmente adatti per impianti igienici e simili costituiti da elementi tubolari di diametro diverso alternati, e tubi flessibili così ottenuti ».

No. 564170 - 28.12.1956, Guastalla Mario, « Procedimento per la costruzione di corpi cavi mediante avvolgimenti multipli di nastro metallico ».

No. 564526 - 16.10.1956, Società Napoletana Fabbrica Macchine Industriali, « Sibratore per striscie di lamierino, adatte per la formazione di corpi, di scatole cilindriche ».

No. 563723 - 20.12.1956, Spiro Establisement Soc. an. Innocenti, « Sistema e macchina per produrre tubi con agraatura di chiusura elicoidale ».

No. 564563 - 9.1.1957, British Insulated Callender's Cables Ltd., « Perfezionamenti relativi a roccetti metallici per il supporto di fili metallici ».

No. 564336 - 2.12.1956, Maryland Incorporated, « Fabbricazione di filamenti metallici continui ».

No. 563585 - 17.12.1956, Maryland Incorporated, « Formazione di elementi metallici allungati di sezione trasversale estremamente piccola ».

No. 564287 - 3.1.1957, Metallgesellschaft A. G., « Procedimento per deformare a freddo materiali di ferro o di acciaio sottoposti a trattamento termico ».

No. 563523 - 6.10.1956, *Preformed Line Products Company*, « Metodo per l'applicazione di elementi preformati ad elica per formazione di cappi e gasse su cavi e simili e prodotto ottenuto ».

No. 563965 - 26.12.1956, *Redalli Giuseppe & Fratello Soc. p. a.*, « Dispositivo per estrarre le matasse di filo dalla bobina finitrice in un banco di trafila ».

### 3) Fonderia.

No. 564400 - 5.1.1957, *Gnutti Umberto*, « Forno fusorio per metalli con riscaldamento promiscuo gas ed induzione elettrica, ad impiego alterno o concomitante dei due sistemi ».

No. 564306 - 22.9.1956, *Hercules Powder Company*, « Procedimento per la formatura di conchiglie da fonderia, e composizione da impiegare in tale procedimento ».

No. 564196 - 29.12.1956, *Mo Och Domsjö Aktiebolag*, « Procedimento per fabbricare anime di sabbia oppure forme di sabbia per fonderia ».

No. 564005 - 26.4.1956, *Zentralinstitut Für Giessereitechnik*, « Dispositivo di inversione idropneumatico per le macchine reversibili per l'ottenimento di velocità di inversione a scelta, che vengono impiegate per la preparazione delle forme per le fusioni metalliche ».

No. 563912 - 18.12.1956, *Innocenti*, « Macchina utensile per asportare mediante rettificazione, le incrostazioni interne nelle lingottiere ».

No. 564089 - 22.12.1956, *Hazalett Strip-Casting Corporation*, « Metodo ed apparecchio per stampare metallo ».

### 4) Lavorazione meccanica dei metalli.

No. 563711 - 14.12.1956, *Fischer Georg Aktiengesellschaft*, « Dispositivo a revolver supplementare per tornio a copiare ».

No. 564035 - 24.11.1956, *Rossignol Lucien Louis Henri*, « Mandrino porta pinza a chiusura rapida ».

No. 563613 - 12.12.1956, *Federici Spartaco*, « Fresatrice ad ultrasuoni ad azione verticale con trasduttore magnetostriativo spostabile verticalmente senza che sia necessario spostare la testata né il piano di lavorazione ».

No. 564724 - 20.6.1956, *Pfauter Hermann*, « Procedimento e dispositivo per la fresatura a generazione continua degli ingranaggi ».

No. 563724 - 17.12.1956, *Armstrong Siddeley Motors Ltd.*, « Macchina per levigare, o lievemente rettificare, un pezzo allungato di lavoro avente una superficie curva ».

No. 563701 - 5.12.1956, *Stebini Stefano*, « Perfezionamenti dei dispositivi di comando delle piallatrici per metalli ».

No. 563521 - 5.9.1956, *Vyskumny Ustav Premechanizaciu A Automatizaciu*, « Di-

positivo per la regolazione automatica dell'avanzamento o rispettivamente della forza di pressione nelle seghe anodo-meccaniche ».

No. 563927 - 11.12.1956, *National Broach and Machine Co.*, « Perfezionamento nei metodi per la finitura di ingranaggi ».

No. 564016 - 3.8.1956, *De Havilland Holdings Ltd.*, « Procedimento per il collaudo di articoli e parti metalliche suscettibili di sviluppare difetti nella fabbricazione o nell'uso successivo per mezzo di un olio penetrante atto a rendere visibile i difetti stessi ».

No. 563618 - 10.12.1956, *Philips' Gloeilampenfabrieken N. V.*, « Perfezionamento nei metodi di saldatura di bulloni, e combinazione di un bullone o un elemento elettricamente conduttore da usarsi nei riguardi di detti metodi ».

No. 563705 - 10.12.1956, *Dolfini Leonardo*, « Procedimento per bordare a freddo fondi metallici, coperchi o simili, specialmente per caldaie, serbatoi od altro mediante stampaggio a zone della periferia del fondo; ed apparecchiatura per attuare il detto procedimento ».

No. 564311 - 16.10.1956, *Società Napoletana Macchine Industriali Soc.*, « Macchina bordatrice multipla ed automatica per flangiare i bordi dei corpi di scatole metalliche ».

No. 563885 - 27.12.1956, *Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget*, « Procedimento e macchina per la fabbricazione di catene ».

No. 564434 - 29.12.1956, *Akkumulatorenfabrik Leopold Jungfer*, « Corpi sinterizzati, costituiti da materiali pulverulenti e procedimento per la loro fabbricazione ».

No. 563616 - 10.12.1956, *Mond Nickel Company Ltd.*, « Perfezionamenti relativi ai metodi ed apparecchi per produrre strisce metalliche da polvere metallica ».

No. 564104 - 12.5.1956, *Polvos Metalicos Soc. an. Polmetasa*, « Procedimento per modificare la struttura granulata di polveri metalliche ».

No. 564289 - 4.1.1957, *Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon Buhrle & Co.*, « Procedimento per la produzione di corpi stampati di polvere di ferro ».

No. 564672 - 22.12.1956, *Gleason Works*, « Meccanismo per fissare mediante un pezzo meccanico in lavoro in una macchina utensile ».

No. 563861 - 18.9.1956, *Hi-Shear Rivet Tool Company*, « Sorgente di energia idraulica, particolarmente per l'azionamento di utensili meccanici ».

No. 564797 - 12.12.1956, *La Rigide Soc. an.*, « Macchina utensile, nella quale gli elementi meccanici da spostare vengono messi mediante un mezzo di pressione idraulico ».

No. 564775 - 23.11.1956, *Officine Meccaniche Gaetano Zocca & C. Soc. in accom. sempl.*, « Dispositivo per la rettificazione dei pistoni ovali conici ed a forma di botte ».

No. 563994 - 31.12.1956, *Portable Industries Inc.*, « Perfezionamento negli attrezzi a funzionamento meccanico dotati di complessi ad utensile a posizione bloccante ».

No. 564317 - 4.12.1955, *Reynolds Metals Company*, « Apparecchio semi-automatico per dilatare le parti non unite fra loro di un pannello a passaggi interni saldato a pressione ».

No. 564726 - 11.7.1956, *Sutton Engineering Company*, « Apparecchio a rulli incrociati per raddrizzare sbarre, aste, tubi e simili ».

### 5) Lavorazione e conservazione del legno.

No. 563660 - 15.12.1956, *Baumgartner Max*, « Sega circolare a rotolamento con arresto trasversale ».

No. 564622 - 30.9.1956, *Maschinenfabrik Zuckermann Komm. Ges.* « Fresatrice a copiare per legno ».

No. 563907 - 3.11.1956, *Bakken Alf*, « Procedimento per eseguire una giunzione ad angolo retto fra elementi a forma di piastre di qualsiasi materiale adatto e particolarmente di legno ».

No. 564092 - 19.12.1956, *Ciuffo Agostino Stabilimento Lavorazione Latta*, « Macchina aggraffatrice di fondi e di coperchi per scatole metalliche ».

No. 563922 - 22.12.1956, *Cremona Angelo*, « Apparecchio per assicurare uno spessore costante allo sfogliato ottenuto dai tronchi di alberi nelle macchine sfogliatrici ».

No. 564406 - 25.9.1956, *Pacholik Alfred*, « Agente di conservazione per legno, contenente acido fluoborico ».

No. 563936 - 22.12.1956, *Cremona Angelo*, « Apparecchio per ottenere nelle macchine sfogliatrici di tronchi un costante spessore sfogliato ».

### 6) Lavorazione del cemento, dell'argilla, della pietra; pressatura degli agglomerati.

No. 563670 - 19.12.1956, *Camporese Marsilio*, « Procedimento per la fabbricazione di laterizi spugnosi, quali mattoni e simili, e relativa apparecchiatura atta alla realizzazione degli stessi con tale procedimento ».

No. 563707 - 7.12.1956, *Giannelli Giuliano di Ugo*, « Perfezionamenti nelle macchine per la fabbricazione di marmette, mattonelle e simili con la piastra degli stampi mobile verso ».

No. 563708 - 7.12.1956, *Giannelli Giuliano di Ugo*, « Sistema di vibrazione per stampi di macchine per la fabbricazione di mattonelle, e di controllo della vibrazione stessa ».

No. 564458 - 5.1.1957, *Modugno Giovanni*, « Presso-vibra-blocciera ad operazioni multiple e simultanee di pressatura in tutti i sensi, modellatura, foratura, stampaggio ».

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

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

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE