

L'INGEGNERIA CIVILE

SOCIETA' DEGLI INGEGNERI
E DEGLI INDUSTRIALI
TORINO

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.

GLI UFFICI TECNICI

DIPENDENTI DAL MINISTERO DELLE FINANZE

Ci siamo più volte dichiarati restii ad occuparci in queste colonne di argomenti attinenti alla così detta *questione professionale*; essendochè preferiamo rimanere coi nostri lettori nelle regioni meno contestabili e più serene della scienza applicata, per encomiare o biasimare, incoraggiare o disapprovare a nostro beneplacito tutto ciò che ne occorre di prendere ad esame, e senza che ci si venga, per mancanza naturalmente di ragioni migliori, a rispondere col frizzo sospettoso di un qualche interesse materiale da difendere, o di personali antipatie cui sfogare.

D'altra parte non possiamo a meno di riconoscere che quasi in ogni città sorsero associazioni o collegi di Ingegneri, le quali, fatte poche eccezioni, ben si può dire non abbiano in fondo altro movente che di trattare la questione professionale; e lo stesso deve dirsi dei molteplici congressi chiamati sempre a ribattere più rumorosamente e con maggior calore sul medesimo argomento.

Ne possiamo lasciare sempre insoddisfatti i desideri di un gran numero dei nostri lettori, i quali non si stancano di farci pervenire in ogni modo le più vive istanze perchè l'*Ingegneria Civile* accolga e facciasi eco di giustissimi lagni e talvolta di fin troppo modeste aspirazioni.

Ma nel caso speciale del quale ora intendiamo parlare, non sappiamo nemmeno fino a qual punto le nostre parole potranno giovare allo scopo, quando a nulla valsero le autorevoli deliberazioni ed istanze dei Collegi degli Ingegneri di Napoli e Palermo, di Roma e Firenze, di Milano e Genova, e di tante altre città; quando a nulla approdaron le vivissime rimostranze mosse al Ministro della pubblica istruzione dai Direttori di tutte le Scuole di Applicazione degli Ingegneri, quando infine le più formali promesse, date dal Ministro delle finanze all'onorevole Deputato Curioni in Parlamento, rimasero inadempite; ed alle autorevoli parole pronunziate in Senato quattro mesi dopo dal Brioschi, dal Cannizzaro e dal Cremona, l'onorevole Ministro delle finanze non dubitava di rispondere in modo poco serio.

Per la qual cosa ci limitiamo qui sotto ad una rapida esposizione di fatti a soddisfacimento del desiderio di intelligenti e bravi Ingegneri, ai quali auguriamo di cuore che le nostre parole possano avere quell'efficacia che la loro buona causa darebbe pur sempre a sperare. Ma quando anche ciò non fosse, codesti fatti non mancherebbero tuttavia di avere in queste colonne una importanza storica, essendochè servirebbero a dimostrare come mai avvenga che la situazione economica del professionista in Italia sia di tanto inferiore a quella degli altri paesi, sebbene la educazione scientifica ne sia indubbiamente e di tanto superiore.

L'onorevole Ministro Magliani, in vista della prossima completa abolizione della tassa del macino e della necessità di dare assetto ad un'altra imposta a larga base (la fondiaria), nonchè della convenienza di avere ingegneri proprii a sostituire l'opera di avventizii nel trattamento degli affari dell'Amministrazione d'indole tecnica, veniva nella determinazione di istituire gli uffici tecnici di finanza, fondendo in un sol ruolo il personale tecnico del Macinato, quello della Giunta del Censimento e quello del Catasto ed emettendo il Regio Decreto 6 marzo 1881.

Coi posteriori decreti del 7 febbraio 1882 del Ministero e del 15 marzo 1882 del Direttore Generale delle imposte dirette, venivano pienamente confermate e rese esecutorie le disposizioni del decreto 6 marzo 1881.

Gli Uffici tecnici provinciali di Finanza debbono attendere:

- a) Alla esecuzione delle perizie e collaudi per opere di riparazioni e ricostruzioni di edifici di proprietà demaniale, natanti, mobiglio e forniture d'ogni genere;
- b) Alle perizie risguardanti la stima dei beni demaniali che il Governo è autorizzato ad alienare;
- c) Alle perizie per la identificazione dei fondi soggetti ad annue prestazioni a favore del demanio;
- d) Alla valutazione degli immobili d'ogni specie in contestazione per l'applicazione della tassa di trapasso;
- e) A tutti i lavori d'indole tecnica relativi alla conservazione del Catasto;
- f) Alle quinquennali lustrazioni censuarie;
- g) Al servizio tecnico delle tasse di fabbricazione sugli alcool, aceti, etere, polveri piriche, birra, gazose;
- h) Al servizio tecnico della tassa del Macinato fino alla sua estinzione;
- i) Infine a qualsiasi lavoro d'ordine tecnico relativo alla produzione dei sali, alle manifatture dei tabacchi, alle dogane (analisi chimiche quantitative), alla liquidazione dell'asse ecclesiastico, all'accertamento del Patrimonio dello Stato e che possa in qualche modo interessare l'Amministrazione finanziaria.

Niun dubbio pertanto che il lodevole disimpegno di tutte queste incombenze richiede una cultura scientifica molto vasta e bene fondata, la quale abbracci i vari rami dell'ingegneria civile, della meccanica, della chimica industriale, ecc.

Il Personale occorrente agli uffici tecnici di finanze venne così stabilito:

1	Ispettore Capo di 1 ^a classe	con L. 6000
3	Ispettori Capi di 2 ^a	» 5500
8	Ispettori di 1 ^a	» 4500
20	» di 2 ^a	» 4000
38	Ingegneri di 1 ^a	» 3500
47	» di 2 ^a	» 3200
73	» di 3 ^a	» 2800
79	» di 4 ^a	» 2400
52	» di 5 ^a	» 2000

In tutto 321 *Ingegneri*. Oltre a ciò sono pure nel ruolo contemplati 36 *Disegnatori*, divisi pur essi in 4 classi cogli stipendi di 2500, 2000, 1600 e 1400 rispettivamente, dei quali non ci occupiamo.

Lasciando da parte l'ispettore capo di 1^a classe, essendochè non sappiamo se siasi già nominato, ad occupare i 320 posti di ingegnere vennero chiamati 162 individui provenienti dal Macinato, e 158 individui provenienti dalla Giunta del Censimento e dal Catasto.

I 162 provenienti dal Macinato sono tutti ingegneri muniti di un diploma conseguito in una delle scuole di applicazione. Invece dei 158 provenienti dalla Giunta e dal Catasto, 60 appena sarebbero ingegneri laureati, e gli altri 98 vennero creati ingegneri per virtù propria dell'onorevole Ministro delle Finanze, e senzachè gli investiti di tale titolo avessero mai conseguito gli esami speciali e generali richiesti per il relativo grado accademico.

*

Contro la lamentata massima di dare ufficialmente titoli e qualifiche a chi non vi sia abilitato, protestarono invano i Collegi degli ingegneri e tutte le Scuole d'applicazione del Regno. Lo stesso Ministro della Pubblica Istruzione, trovate plausibili le ragioni della protesta, assicurava che avrebbe interessato il collega delle finanze perchè rettificasse il Decreto 6 marzo 1881.

Cinque mesi dopo, non essendosi ottenuto nulla. l'onorevole Curioni, professore nella Scuola d'applicazione degli ingegneri di Torino, interpellava alla Camera, nella tornata del 26 novembre 1881, sulla applicazione di quel Decreto, provocando dall'onorevole Magliani, Ministro delle Finanze, la dichiarazione: « che la fusione del personale » del Macinato col catastale è fatta, ma colla *distinzione delle carriere*: appartengono allo stesso ruolo gli ingegneri che hanno gli stessi titoli scientifici, sia di un ramo che dell'altro; ed appartengono alla carriera d'ordine coloro che non hanno requisiti per la carriera superiore ».

Ma vennero successivamente emanati i Decreti del 7 febbraio 1882 e del 15 marzo stesso anno del Direttore generale delle imposte dirette con cui si confermava pienamente il Decreto anteriore, e si disponeva precisamente l'opposto di quanto il Ministro aveva solennemente promesso alla Camera dei Deputati, siccome diremo più sotto.

Ritornossi allora alla carica nanti il Senato, e nella tornata 28 marzo 1882, per bocca di Brioschi, di Cremona e di Cannizzaro, veniva di bel nuovo invitato l'onorevole Magliani a rettificare il Decreto del 6 marzo 1881, perchè lesivo dei legittimi interessi di tutta la casta degli ingegneri ed in peculiar modo di quelli del Censo e del Macinato, ed in opposizione alle Leggi della Pubblica Istruzione.

In tale circostanza il Ministro si è riparato dietro la teorica dei fatti compiuti; ma tale teorica non può reggere in un regime costituzionale quando lesiva di diritti dei quali il Governo stesso dev'essere il più severo vindice e tanto più quando il Ministro ha ogni forza e libertà di correggere l'errore che gli hanno fatto commettere.

Errore al quale non si ripara colle risposte evasive date al senatore Brioschi, le quali non valsero a tranquillare l'animo dell'interpellante, non avendo potuto tampoco indurre l'on. Ministro a promettere un Decreto per cui si stabilisse di forma quella distinzione che il Ministro stesso già ammetteva verificarsi di fatto per la disparatissima attitudine degli impiegati.

Ed intanto i 98 individui non ingegneri, provenienti dall'Amministrazione del catasto, trovarono posto di precedenza nella formazione della pianta organica in virtù

della maggiore anzianità di servizio, essendo essi stati da bel principio nominati con Decreto Regio, mentre gli ingegneri aggiunti del Macinato erano da otto anni assunti al servizio, ma con semplice decreto ministeriale.

Epperò la fusione dei due personali (catasto e macinato) fattasi col R. Decreto 6 marzo 1881 avvenne a tutte spese dei 66 ingegneri aggiunti del macinato, dei quali i soli sei più anziani furono ammessi in coda ai 98 agrimensori catastali ai quali venne accresciuto lo stipendio ed i quali furono nominati ingegneri, mentre i veri ingegneri si videro pure ridotto lo stipendio, da lire 2200 (che godevano da 5 anni per effetto del R. Decreto 31 dicembre 1876, n. 3614, non mai abrogato), a quello di lire 2000. E gli altri 60 ingegneri aggiunti vennero lasciati fuori pianta in attesa tutti quanti delle eventuali vacanze che si avessero a verificare fra gli ingegneri della quinta classe.

E così mentre l'on. Magliani prometteva in Parlamento che avrebbe provveduto alla distinzione delle carriere fra i 98 non ingegneri provenienti dal catasto e gli ingegneri, pochi mesi dopo riconfermava in un sol fascio ingegneri e non ingegneri; posponeva i primi ai secondi; e quasi ciò non bastasse metteva perfino i laureati nella impossibilità di prevalere per titoli e per merito sugli altri, collo stabilire che per le due ultime classi non potessero esservi promozioni per merito, ma solo per anzianità (R. Decreto 29 luglio 1882, n° 1040, Serie 3^a).

« È l'insulto morale collegato colla rovina economica! », esclama coll'animo esasperato un egregio nostro amico in una sua lunga lettera nella quale ne dimostra l'impossibilità di arrivare *sua vita naturale durante* alle classi superiori, mentre è molto se a 60 anni di età gli sarà dato d'arrivare a 2800 lire di stipendio.

Così stando le cose, non sappiamo invero comprendere come la ragionevolezza tanto evidente delle lagnanze non abbia ad essere una buona volta compresa dall'onorevole Ministro delle finanze, al quale non deve riescire difficile un atto di giustizia riparativa, a favore almeno dei pochi ingegneri aggiunti del macinato stati ammessi nel ruolo e posposti ai 98 non ingegneri provenienti dal catasto.

In ultima analisi fra questi ed i loro ex-colleghi ingegneri del Macinato, insieme ai quali sostennero con pari competenza ed abnegazione la parte più gravosa del servizio, ed occupanti fin d'ora i primi posti del ruolo, havvi sì lieve differenza negli anni di servizio effettivo, da non riuscire in alcun modo giustificabile l'immensa inferiorità di trattamento loro inflitta ed originata dall'avvenuta interposizione (fra gli ingegneri aggiunti e gli effettivi del Macinato) di 73 dei 98 agrimensori catastali.

Quanto ai 60 ingegneri lasciati fuori, che ad onta di tanti anni di servizio si trovarono avere all'epoca del decreto 6 marzo 1881 un'anzianità zero, essendochè il loro decreto ministeriale non era mai diventato regio, interessiamo vivamente la Camera dei deputati alla cui presidenza è stata or ora presentata la Legge tanto attesa sullo stato degli impiegati civili, perchè in essa siano ben definite le norme di trattamento per questa benemerita classe, perchè la quistione dell'anzianità sia intesa in modo più equo, e più non si verificchino le gravissime conseguenze, che possono derivare dal carattere di provvisorietà dei decreti ministeriali. Che se può ritenersi conveniente la conservazione di codesti decreti per dare tempo all'Amministrazione di constatare le qualità degli impiegati, la loro attitudine e la stabilità del servizio al quale vengono adibiti, torna ingiusto prorogarne con lusinghe la durata per tanti anni, e più ingiusto ancora, accettandoli definitivamente, non computare loro tutto il tempo di servizio realmente prestato.

G. SACHERI.

L'ORNATO DEL FERRO.

Studi di F. MAZZANTI

Professore di Ornamentazione industriale nel R. Museo Industriale Italiano.

(Continuazione).

(Veggansi le Tavole I e II)

Passando adesso dalle chiusure alle opere di *finimento degli edifici*, dobbiamo nominare prima di tutto *le mensole da balcone*, le quali per solito sono semplicissime, composte cioè di una verga di ferro solidamente incastrata nel muro e sorretta da un saettone ricurvato in forma di S, fissato al muro nella sua parte inferiore (tav. I, fig. 7). La mensola dovendo reggere le lastre di pietra che forma il piano del balcone, la rindiera che la recinge ed il peso di tutte le persone che possono capirvi, un eccesso di solidità non sarà mai biasimevole. Queste mensole si potrebbero ornare rivestendole con foglie grandiose eseguite in lamiera e con rosoni collocati nel centro delle due volute.

Il balcone è costituito come il cancello, da un'armatura che sostiene la parte ornativa o di riempitura delle varie formelle. L'armatura è formata da due pilastri d'angolo coi quali si appoggiano e si fermano la fronte ed i fianchi del balcone; quando la fronte è molto estesa, si suddivide la sua lunghezza con altri pilastri intermedi, i quali, per quanto è possibile dovranno ricorrere secondo gli assi delle mensole collocate sotto il balcone. Questi pilastri reggono una piastra superiore sulla quale si fissa il guardamano che per solito è di ferro, ed una piastra inferiore che è sostenuta di tanto in tanto con qualche rompitratto qualora la sua lunghezza od il peso della formella lo rendesse necessario.

Gli spazi rettangolari o formelle si riempiono nello stesso modo che abbiamo descritto nei cancelli, cioè con colonnini più o meno ornati oppure con scomparti geometrici od ornativi che si rivestono e si adornano come abbiamo indicato per gli altri lavori di simil genere (tav. I, figure 8 e 9).

Il *terrazzino* non facendo oggetto sulla via viene collocato nell'imbotte della finestra fra la persiana e l'imposta; esso viene costruito ed ornato precisamente come i balconi poc'anzi descritti e valga per questo quanto è stato detto per quelli.

Nelle *rampe di scale* si presenta ancora la medesima costruzione; tuttavia l'inclinazione della scala porta seco la sbieatura di tutto il disegno, perchè i pilastri dovendo essere messi a piombo e le traverse secondo la inclinazione della scala, le formelle che ne risultano, invece di essere rettangolari, si trovano trasformate in altrettanti parallelogrammi e perciò tutto lo scomparto racchiuso dentro ad esse deve necessariamente sbiecarsi e sformarsi, onde non tutti i disegni vi si potranno adattare.

Un'altra difficoltà si riscontra nei risvolti delle rampe ove, trovandosi sull'angolo due scalini in squadra, posti uno sopra all'altro, i piani di inclinazione delle rampe si trovano collocati ciascheduno un gradino più alto dell'altro, cosicchè ad ogni risvolto della rampa la ringhiera forma un salto. Questo salto si raccorda nella parte superiore incurvando il guardamano, o meglio, dando alla piastra superiore una maggiore inclinazione sino a raggiungere l'altezza della piastra seguente; si ha così il vantaggio di avere il guardamano senza salti e raccordamenti ma d'altra parte si aumenta la difficoltà della esecuzione, perchè la formella viene trapezoidale o, come chiamasi comunemente,

a cassa da morto. In questo caso i disegni che si adattano più facilmente sono quelli a colonnini od a balaustri (figure 1 e 2 della tav. II).

Le ringhiere delle scale devono essere collocate a posto solidamente senza che la ringhiera abbia a subire oscillazioni quando uno si appoggia ad essa; per ottenere questo i pilastri d'angolo saranno solidamente incastrati ed impiombati nella pietra dello scalino alla quale saranno assicurati per mezzo di staffe saldate solidamente e sporgenti in varie direzioni onde impedire qualunque movimento.

Il primo pilastro, chiamato *caposaldo*, trovandosi isolato, dovrà essere fissato ancora più solidamente; per solito si fa in ghisa od anche in marmo, onde il peso aiuti ad assicurarne la stabilità e si termina nella parte superiore con una palla o pomo di cristallo o di bronzo. Quando la ringhiera della scala ha una grande lunghezza bisogna assicurarla con altri pilastri intermedi fissati come quelli d'angolo. Un altro modo di fermare la ringhiera della scala è quello che consiste a fissare tutti i colonnini mediante apposite squadrette contro il fianco o risvolto di ciascuno scalino; ciascun colonnino può allora essere ornato simmetricamente da ambe le parti in modo da prendere l'aspetto di un balaustro e la rampa ornata in questo modo chiamasi *a balaustri*.

La *tettoia* si mette sopra agli ingressi non carrozzabili per proteggere dalla pioggia coloro che scendono dalla carrozza.

Essa è sostenuta da due o più mensoloni disposti lateralmente al portone e si compone di un'armatura sulla quale poggiano i travetti ricoperti da lastre di cristallo, di lamiera o di zinco.

La mensola è suscettibile di qualunque ornamentazione, purchè si abbia cura a collegare in modo tale tutte le parti di questa da aumentarne la robustezza; gli ornati dovranno formare contrasto al braccio di leva della mensola, come potrebbe farlo un saettone collocato al medesimo posto (fig. 3, tav. II).

All'estremità della tettoia si colloca una piccola doccia che sfoga lateralmente con due boccacci agli angoli, oppure con due piccoli tubi di compagno per scaricare le acque piovane e questi si nascondono facendoli passare di fianco alle mensole e lungo il muro.

Si decora la parte superiore della doccia con qualche ornato frastagliato, e l'armatura con una bandinella o pannello in zinco stampato od in lamiera traforata.

Le *serre* per giardini dovranno avere una forma elegantissima.

Esse si distinguono in serre da moltiplicazione o serre basse e in giardini d'inverno o serre alte. Tra le prime la *serra a muro* è una delle più semplici (fig. 4, tav. II); la sua copertura si incurva a quarto di circolo e viene ad appoggiare sopra un muricciuolo; nei fianchi è chiusa con parete verticale di ferro e cristallo nella quale viene collocata la porta. Raddoppiando questa disposizione si ha la serra isolata detta *all'olandese* (fig. 5, tav. II); sollevando questa costruzione su le pareti verticali, parimenti in ferro e cristallo, si ha il *giardino d'inverno*: applicando contro questo delle serre a muro si ha la *serra mista*. Costruita la serra con le sue colonne, traverse di collegamento, ferri d'angolo, centine, ecc., formate le pareti e le coperture coi travettini di ferro e coi cristalli si può con poco adornarla: sul colmareccio metteremo un ornato a trafori, alcune punte agli angoli, ecc. Le pareti verticali, se molto estese, potranno essere interrotte (fig. 6, tav. II)

da pilastri formati con pochi S o C disposti a disegno fra due travetti contro la lastra; la stessa ornamentazione può essere richiamata su qualche linea orizzontale. La porta parimenti in ferro, sarà formata a disegno minuto che permetta di adoperare dei vetri a più colori. Basti questo breve cenno sulle serre.

Rimane a dire delle piccole opere di finimento che si usano nelle costruzioni; queste, di forma svariatissima, secondo l'uso a cui servono ed il capriccio dell'artista che le eseguisce, si ponno restringere a poche che sono le più comuni, cioè il *portabandiera*, il *parafulmine*, la *croce* e la *banderuola*.

Il portabandiera è una squadra di ferro fissata verticalmente contro il muro, per mezzo di apposite grappe, il braccio sporgente porta un anello nel quale si infila l'asta della bandiera ed il braccio inferiore porta un astuccio che serve a sostenere ed a trattenere il calcio dell'asta. Sono vantati bellissimi i portabandiera posti agli angoli del palazzo Strozzi in Firenze formati da una chimera con le ali di farfalla, che porta colla bocca l'anello e tiene nella zampa l'astuccio: questo lavoro fu eseguito nel cinquecento dal Caparra, tutto in ferro battuto ed ha destato sempre l'ammirazione degli intelligenti per la bellezza della composizione, la finezza del lavoro e la difficoltà dell'esecuzione.

Il parafulmine è un'asta di ferro molto lunga che si fissa verticalmente sul colmareccio del tetto; la sua estremità libera porta una punta acuminata e dorata (fig. 7, tav. II) la cui estremità inferiore si mette in comunicazione diretta col suolo e con le parti metalliche dell'edificio per mezzo di fili di rame. L'asta deve essere assicurata bene e trattenuta per mezzo di alcuni fili chiamati *venti* che ne assicurano la stabilità e la rigidezza. Con pochi ornati si può rendere elegante il suo profilo che slanciasi ardito nel cielo dal vertice del tetto.

Le croci si collocano sulla cima dei campanili e delle chiese, sopra le tombe e gli edifici funerei: quasi sempre si eseguono in ferro perchè più leggiere, più robuste e più eleganti. Si fanno ad una sola asta centrale alla quale si fissa ad incastro quella che deve formare i bracci e quindi si orna con qualche amminicolo. Oppure si costruisce un'intelaiatura in forma di croce e questa si riempie con ornamenti a piacere (figure 8 e 9, tav. II).

Alla croce ed al parafulmine va unita soventi la banderuola che serve ad indicare la direzione del vento; essa è formata di lamiera traforata a disegno ed infilata per mezzo di due anelli nell'asta del parafulmine o della croce che porta ad un certo punto un rigonfiamento, e questo serve a sostenere la banderuola.

Altre opere di finimento meno importanti di queste occorrono soventi negli edifici le quali sono: l'*insegna*, la *doccia* coi suoi *boccacci* e *tubi di discesa* delle acque piovane, i *paletti* visibili e le *catene di sicurezza degli archi*, ecc.; daremo soltanto un cenno su queste cose.

Quando gli archi sono impostati direttamente su colonne isolate devono essere assicurati con catene di ferro che neutralizzano la loro spinta; queste si collocano presso a poco al terzo della monta dell'arco dove è massima la loro efficacia.

Queste catene saranno di ferro tondo onde presentare la minore sezione possibile e dovranno essere inchiate con paletti di ferro da ambe le parti. Quando questi paletti fossero visibili sulla faccia esterna del muro, se ne potrebbe trarre un motivo di ornamentazione, dando loro con apposite ramificazioni forma di gigli, di X od altra

figura a piacere, ed alla catena che attraversa il vano dell'arco si potranno appendere insegne, lumi od altro.

Riguardo alla doccia essa si costruisce sempre di tale semplicità ed è di uso così comune, che non ha bisogno di spiegazione; l'orlo dei boccacci soltanto può assumere forma di mostro, di chimera od altro, onde avere un profilo artistico; ma siccome le acque nel cadere dai tetti danneggiano molto con gli spruzzi le parti inferiori degli edifici, così si è costretti ad accompagnarle con appositi tubi che le riversano entro le fogne e questi tubi disgraziatamente devono esser posti esternamente onde non recar danno al muro. Questi tubi di compagno proiettandosi sulle linee architettoniche dell'edificio non costituiscono una gran bellezza, ed i ripieghi tentati sino ad oggi per adornarli in certo qual modo, non hanno fatto fare un passo alla questione.

(Continua).

IDRAULICA PRATICA

SUI RISULTATI PRATICI DI VARIE MACCHINE IDROFORE APPLICATE IN OLANDA.

APPUNTI dell'Ingegnere GIOVANNI CUPPARI.

(Veggansi le Tavole XV e XVI del 1882).

V.

Zuidplas.

Le condizioni specialmente interessanti di questa bonifica meritano una descrizione un poco più particolareggiata (1).

Lo Zuidplas, lago molto profondo, doveva la sua origine alla solita causa di quasi tutte le bassure consimili, alla estrazione della torba. Esaurito lo strato torboso e arrivati a quello coltivabile, si è tratto profitto del suolo coll'agricoltura. E la storia di una buona parte dei terreni delle due Olande.

Non si sa quando cominciasse l'estrazione della torba: risulta però che nel 1595 gli *Stati di Olanda* pubblicarono un bando per regolare questa faccenda, prescrivendo che gli estrattori (*veenlieden*) prestassero mallevadoria pel pagamento di tasse determinate e pel soddisfacimento degli obblighi che potessero imporsi nel pubblico interesse. Ma l'ordinanza non ebbe forza, e l'estrazione illegale continuò.

Nel 1697 fu avanzata la prima domanda per indigamento e prosciugamento, però senza seguito, e solo nel 1700 tali opere furono accordate come privilegio alle città di *Rotterdam* e di *Gouda*. Ma nemmeno questa volta il prosciugamento fu cominciato.

Intanto il lago ingrandiva e spesso minacciava colle sue burrasche.

Sui primi del secolo si dovettero impiantare dei molini a vento con ruote a schiaffo per moderarne le escrescenze. Con tali opere moderatrici (*beteugelingswerken*) che sono state necessarie in quasi tutti i casi consimili, si andò

(1) *Geschied en Waterbouwkundige beschrijving der droogmaking van den Zuidplaspolder*, scritta dal grande *Beijerinck* e inserita nell'annata 1851-52 degli *Atti dell'Istituto degli ingegneri*.

Inoltre vi sono i seguenti documenti stampati ad uso degli interessati:

Stukken betreffende eene verbeterde bemaling van den Zuidplaspolder Gouda (Tip. van Bentum, 1869). Contengono i pareri di parecchi ingegneri dei più conosciuti, tra gli altri di *Simons*.

Rapport aan de Vergadering van ingelanden. — Gouda, tip. van Bentum, 1875.

Relazioni annuali dell'ingegnere del consorzio e altre.

innanzi fino all'anno 1825, nel quale il governo decise di eseguire per suo conto il prosciugamento.

Si fissò che il livello normale delle acque interne fosse a 5,61 — AP. Il massimo flusso dell'*Yssel*, dove andavano scaricate le acque, era a 1,03 + AP.

La prevalenza totale risultò quindi m. 6,64. Per vincerla si pensò di spartire il sollevamento in due parti principali distinte, e di suddividere poi ciascuna in altre due.

La prima parte principale fu dai terreni a un canale perimetrale (*ringvaart*), che avrebbe dovuto seguire una porzione del perimetro del comprensorio, la seconda fu da questo all'*Yssel*, ma non scaricando direttamente su questo, bensì su un vasto *bacino di raccolta* comunicante con quel fiume mediante una chiusa a porte angolari. Questo bacino doveva funzionare come moderatore delle oscillazioni dell'*Yssel*, soggetto a notevoli flusso e riflusso e alle piene.

In quei tempi di asciugamento a vento, doveva farsi un assegnamento molto maggiore che non bisogni ora sull'invaso nei cavi interni, sull'ampiezza dei bacini esterni, in una parola su tutte le cause moderatrici dei livelli.

Il livello dell'acqua normale nel canale perimetrale fu fissato a 4,08 sul *livello estivo*, o meglio *livello normale*, sul *zomerpeil*, designato dalla notazione Z. P.

Per vincere questa prevalenza era quasi necessaria coi mezzi di allora un'altra suddivisione. Si determinò di spezzare l'innalzamento in due eguali di m. 2,04, e di destinare a questa bisogna le *coclee* o *viti d'Archimede senza mantello* (*vijzels*) impiantando dei mulini a vento accoppiati e collegati da un canale. L'uso in vigore dava ad ogni coppia un canale indipendente; ma si decise di mutare e di riunirli in modo che gl'inferiori fossero in più d'uno a scaricare le loro acque sul bacino intermedio. Così si evitava l'inconveniente che il guasto di un mulino mettesse fuori d'azione anche l'altro accoppiato.

Undici coppie di mulini a vento dovevano scaricare l'acqua sul canale perimetrale; dei mulini superiori con ruote a schiaffo dovevano poi levarla di qui, sempre con doppio innalzamento. Si assegnarono sette mulini a vincere la metà inferiore della prevalenza massima, soli cinque all'altra, avendo questi, col beneficio del riflusso, una prevalenza media minore.

Venuti poi nella determinazione di applicare anche una coppia di macchine a vapore, il numero dei molini fu diminuito. Inutile rindicare i mutamenti avvenuti nel progetto, basti il dire che il lago fu asciugato e il fondo tenuto asciutto con 30 mulini a vento e 2 edifici idrofori a vapore della forza di 30 c. v. (sempre in effetto utile) ciascuno. Questi due, collegati da un canale indipendente da quelli dei molini, davano moto a due coclee, vincendo insieme la prevalenza totale che per essi era un poco maggiore, precisamente m. 6,76.

Di questi due edifici idrofori vale la pena far menzione poichè la loro istituzione segnò una data importante nella storia dell'esaurimento a vapore (*stoombemaling*). Benchè le prime prove fossero cominciate fino dal 1776 presso Rotterdam (1), è un fatto che quando i due predetti edifici vennero impiantati, altro precedente serio non c'era all'infuori di quello di *Arkelschendam*, e questo aveva dato ragione, pel costosissimo andamento (consumava in media quasi 14 chg. di carbone per ora e per c. v.), a generare in molti l'opinione che il vapore non fosse economicamente applicabile.

Molto fu discusso pei congegni motori dello *Zuidplas*, che furono fra i primi del paese ad essere con cilindri orizzontali, pei quali si temeva allora l'ineguale consumo della parete interna del cilindro. Non erano economici, giudicati alla stregua di oggi: consumavano circa 10 chg. di carbon fossile per ora e c. v.! Ma per quei tempi non c'era male, ed è un fatto che quei due edifici ebbero un esito riconosciuto assai felice e contribuirono all'adozione del vapore pel grande prosciugamento di *Haarlem*, che

venne poi. Tanto in quello dello *Zuidplas* quanto in questo fu anima dei lavori il medesimo illustre *Beijerinck*, che vi si cuopri di gloria.

Il genio di *Liphens* e di *Simons* dette al lago di *Haarlem* un altro sistema di macchine motrici e elevatorie che furono una meraviglia pel loro tempo e sono ancora fra le migliori del paese (1).

I 30 mulini a vento e quelle due macchine a vapore finirono di vuotare il lago nel 1840 e lo tennero asciutto. Fino al 1871 erano tutti in azione. Ogni mulino a vento con coclea serviva a innalzare l'acqua di 952 ettari per 1 metro di altezza. Ogni mulino con ruota a schiaffo per la *metà inferiore* della prevalenza da vincersi dal canale perimetrale in su, serviva a 768 ettari per un metro, al solito, mentre ogni ruota a schiaffo delle più alte serviva a 1075 ettari, pure ragguagliati a 1 metro di prevalenza.

La spesa annua di mantenimento di questi 30 mulini era ben forte: circa L. 45,000, ossia L. 1,500 per mulino.

Intanto il costo d'impianto e di esercizio delle macchine a vapore andava diminuendo. Intanto l'agricoltura andava perfezionandosi e esigeva una regolazione migliore delle acque. Il vapore solo poteva riuscire a dominarle come occorre in luoghi simili, dove non possono tollerarsi che minime oscillazioni. Sopraggiunse un'annata piovosissima che allarmò buona parte dell'Olanda e questa (accade là ciò che avviene da noi) fu l'ultima spinta a mutare sistema. L'esaurimento a vapore era quasi più economico di quello a vento, anche senza tener conto della maggior rendita dei terreni grazie alla migliore regolazione delle acque.

Nel 1867 erano già cominciati gli studi per la sostituzione del vapore al vento.

Nel 1871 erano impiantate due potenti ruote a schiaffo mosse dal vapore, che per mezzo di un canale di congiunzione indipendente prendevano l'acqua dal *polder* e la scaricavano nel bacino alto comunicante coll'*Yssel*.

L'esito fu buono (ne riparlerò poi) e dieci mulini a vento ebbero subito la condanna; ne rimanevano venti e anche per essi non doveva farsi molto aspettare.

Nel 1873 fu deciso di sostituire il vapore a tutti i rimanenti mulini, impiantando un'altra coppia di edifici idrofori, uno *inferiore* che scaricasse sul canale perimetrale, l'altro *superiore* che vencesse la prevalenza restante, variabile.

Si nominò una Commissione composta di due ingegneri conoscitissimi in queste materie (2) cui si proposero i quesiti seguenti:

I. Qual'è il miglior congegno elevatorio per innalzare 205000 mc. ogni 24 ore a un'altezza variabile solo fra m. 3,45 e 3,75?

II. *Id.* colla prevalenza variabile fra m. 1,50 e m. 4,00?

III. Qual'è il miglior sistema di motrici e di caldaie?

IV. Preventivo delle spese.

La risposta della commissione fu recisa pel quesito secondo: *pompe centrifughe*. *Nissun'altra macchina*, fu scritto, *tien dietro così bene alle variazioni di livello nelle acque esterne*. *Nessun'altra permette l'applicazione, su una scala così grande, di tutta la forza motrice disponibile a tutte le prevalenze comprese fra i limiti ricordati*. *L'attacco e lo stacco di più macchine elevatorie non occorre più* (alludendo a quanto si fa colle ruote a schiaffo).

La macchina adattata per la prevalenza massima, continuava la commissione, *scaricherà con prevalenze minori volumi quasi proporzionalmente maggiori: mentre l'effetto utile* (volevasi dire certo il coefficiente di rendimento) *che si manifesta dal carbone consumato non subisce importante variazione*.

Queste affermazioni della commissione furono un po' troppo assolute e il fatto provò che non erano rigorosamente esatte. La variazione nel rendimento è tutt'altro

(1) Per la storia dell'esaurimento a vapore e per un confronto sui diversi congegni elevatorii può consultarsi un bellissimo lavoro del prof. A. Huët: *Over de meest voordeelige stoombemaling van de Zuiderzee*. — L'Aja 1878.

(2) Gli ingegneri *Renoens* e *Backer*. Il secondo, sotto l'alta direzione dell'ispettore *Beijerinck*, già citato, ha eseguito uno dei più notevoli prosciugamenti degli ultimi anni, quello pel *Prins Alexander polder*.

(1) Il primo impianto fu con pompe aspiranti di legno. Il motore era una macchina atmosferica. Un esito soddisfacente non si ebbe che nel 1778 con una macchina di *Wait*, eretta sotto la guida del grande inventore.

In Italia la prima prova fu nel 1836 col famoso *Smergone* (pompa aspirante e premente) del barone Testa.

che indifferente, (1) e mentre è verissimo che le centrifughe si prestano alla variazione dei livelli più delle ruote a schiaffo, e possono vincere prevalenze molto maggiori, è pur vero che hanno un altro inconveniente che la commissione non denunziava; cioè che esiste in ogni caso un minimo di velocità al di sotto del quale non smaltiscono una goccia d'acqua, mentre le ruote a schiaffo, le pompe a pistone, le coclee, ecc., purchè vadano, danno sempre uno spostamento di liquido.

Per l'edificio inferiore con prevalenza forte, ma costante quasi, la commissione dichiarò che non poteva consigliare assolutamente le centrifughe come per l'altro, ma che non vedendo ragione per ritenere queste meno buone di altre macchine egualmente applicabili in tal caso, le proponeva per una considerazione finanziaria: pel minor prezzo cui si sarebbe potuto avere tutto il macchinario prendendo tutte le macchine eguali e dalla medesima casa.

La scelta delle centrifughe fu subordinata a delle condizioni. Dovevano essere *ad azione diretta*, avere i dischi al disopra delle acque interne, e il tubo di scarico doveva condursi con una ripiegatura fino sotto al livello magro delle acque esterne. Collocando le macchine in alto, con questa specie di sifone, si sarebbe seguito la variazione dei livelli esterni, non vincendo che le prevalenze effettive, e solo spendendo un po' di lavoro in più pel movimento nei tubi, mentre i macchinismi si trovavano al sicuro e in posizione comoda per essere custoditi.

Ogni edificio avrebbe dovuto avere 2 pompe centrifughe mosse da altrettante motrici *non compound* ad azione diretta (tipo Gwynne) capaci di smaltire mc. 72 l'una al l'. Il diametro del disco non doveva essere minore di m. 1,83. La velocità aveva a essere di 100 giri al l'.

Il minimo diametro dei tubi d'aspirazione e cacciata era fissato in m. 0,91.

All'edificio inferiore si assegnava 4 caldaie, 3 al superiore, tutte Cornovaglia a due focolari (pr: dette *Lancashire*) con 24 tubi Galloway $7,60 \times 2,00$.

Il massimo consumo di combustibile fu previsto in Cg. 3,00 al c. v. e all'ora, variando pure le prevalenze da m. 1,50 a m. 4,00.

Il voto della commissione fu seguito e nel 1876 le nuove macchine entravano in azione.

Esse sono ancora tutte in esercizio, e il polder trovasi in condizioni soddisfacentissime. L'uso completo del vapore ha permesso di scaricare direttamente sull'*Yssel* sopprimendo il bacino di raccolta più alto, che aveva una superficie di 27 ettari, e coi mezzi di prima era un regolatore delle prevalenze affatto indispensabile. Nel 1880 (così mi annunciava l'anno scorso una lettera del gentilissimo ingegnere del polder signor *Exalto*) si cominciò a fare a meno di quel bacino, facendolo scolare nel polder con delle chiaviche e mettendone il suolo a coltivazione. La prevalenza media è cresciuta, ma calcoli fatti hanno provato il tornaconto economico.

Le tabelle 4, 5, 6, e 7, danno i risultati dei 4 edifici idrofori esistenti nello *Zuidplas* colle indicazioni delle dimensioni effettivamente date dai costruttori.

Prima di discutere questi risultati, credo non inutile spendere qualche parola sulle ruote a schiaffo adottate.

Per una prevalenza di m. 3,60 sono state applicate delle ruote del diametro di metri 10,00, che è per quanto sappia il massimo tenuto in Olanda. Nel Veneto si darebbe un diametro molto maggiore.

L'egregio meccanico, signor *Forster*, residente in Adria, mi comunicò nel 1876 una sua formola empirica, per de-

terminare il diametro. Data la profondità i del punto più basso della ruota sotto lo zero di asciugamento, o in altri termini l'immersione delle pale, dato il dislivello p fra lo zero e il più alto livello esterno, ossia la prevalenza, egli determinava il diametro D colla relazione

$$D = 5,434 \sqrt{i + p} = 5,434 \sqrt{H}$$

detta H l'altezza sull'estremo inferiore della ruota del massimo livello esterno cui si vuol lavorare.

Egli mi giustificava questa formola, che diceva costruita per rappresentare dei dati esistenti, cogli esempi delle ruote di Dragonzo-Gavello, di Bresega e altri.

Ho veduto da alcune notizie che anche per impianti posteriori fatti nel Veneto, ad esempio per quelli dei consorzi Vitella e Sorgaglia, quella regola è verificata con discreta approssimazione.

Ecco alcuni dati:

INDICAZIONE del Consorzio	H	D calcolato	D effettivo
Dragonzo Gavello	3,40	10,00	10,00
Bresega	5,03	12,08	12,00
Vitella	3,40	10,00	9,50
Sorgaglia.	3,50	10,16	10,00

Gli Olandesi hanno in generale diametri minori, e ciò per la pesantezza delle loro costruzioni e per l'uso invalso al tempo dei mulini a vento, che non permettevano, anche per la ragione del fabbricato, se non diametri relativamente piccoli. I Veneti che hanno cominciati subito col vapore, hanno pur subito adottato dimensioni e sistemi costruttivi ritenuti migliori, senza essere pregiudicati da antiche usanze, come ho già detto.

Per l'edificio di *Katwijk*, recentissimo, in cui H è almeno m. 3,70, verrebbe con quella regola m. 10,43. Ho detto almeno perchè le ruote sono fatte e messe in modo da potersi spingere fino a $H = m. 4,00$. Il diametro assegnato è stato m. 9,50, come ho già riferito a suo luogo.

Per lo *Zuidplas* sarebbe, poichè $i = 1,00$, $p = 3,60$, $H = 4,60$, $D = 11,63$: invece è $D = 10,00$.

Ma va subito osservato che mentre sarebbero confrontabili le ruote di *Katwijk* colle Venete del tipo ordinario, così non è per quelle dello *Zuidplas*. Queste sono a pale curve, giusto per ottenere una diminuzione di diametro, pel quale scopo si è anche presa una immersione così piccola.

Le ruote dello *Zuidplas* sono del sistema *Korevaar* (1), cosidette dal nome di un abilissimo ingegnere pratico, che in Olanda è grande sostenitore delle ruote di questo tipo e delle pompe aspiranti e prementi a stantuffo.

L'apparizione delle ruote-pompe eccitò sempre più allo studio di utili modificazioni nelle ruote a schiaffo, e ora possono vedersi molte di questo tipo come di altri svariati.

Le ruote dello *Zuidplas* (2) sono rappresentate dalla tavola XVI, (del 1882) nella fig. 1, 2, 3 e 4.

(1) Lo stesso ing. *Backer* in un rapporto posteriore per un altro circondario idraulico (*Rapport over den Waterstaatstoestand van het polderdistrict Weluwe, Leida 1881*) valendosi dell'esperienza avuta nel tempo trascorso ha espresso un'opinione diversa dall'accennata e ha stabilito che delle pompe centrifughe destinate a una piena forza corrispondente a m. 2,20 di prevalenza consumino chg. 3,00 di buon carbon fossile per ora e per cavallo, termine più favorevole, ma che per prevalenze di m. 0,34, m. 0,74 e m. 1,03 a m. 1,63 il consumo sia rispettivamente chg. 4,25; 4; 3,5, senza contare quanto occorre per mettere in pressione le caldaie. Questo termine addizionale, dipendente dal numero delle interruzioni di lavoro, era per lui intorno al 4 0/10.

(1) Possono trovarsi molte comunicazioni del sig. *Korevaar*, nel periodico dell'Istituto degli Ingegneri e negli atti del medesimo. V. le annate 1868-69; 69-70; 1871-72; 77-78; 78-79 ed altre. In quella del 1877-78 (*Nog iets over de constructie van schepradereen*) si accenna a una modificazione già applicata a *Hoorn* e che tende al medesimo scopo del petto mobile dei Veneti. Sul davanti della ruota in continuazione della corsia si mettono 3 o più valvole a ventola con cerniera orizzontale, larghe quanto è larga la corsia, aprentisi in fuori.

(2) Omettiamo i disegni dell'impianto delle pompe centrifughe perchè l'insieme è assai bene rappresentato nel catalogo pubblicato dalla casa costruttrice, *Gwynne and Company*, alla pag. 28.

TABELLA N. 4. — ZUIDPLAS. — Azione delle ruote a schiaffo. Periodi di lavoro continuo.

DATA	Numero dei giri in 24 ore		Consumo di carbon foss. in 24 ore		Stati d'acqua		
	Motrice della ruota superiore	Motrice della ruota inferiore	Ruota superiore	Ruota inferiore	Polder	Canale di comunicaz.	Bacino di scarico
1877 Aprile 30 . . .	46440	43730	90	87	0.00	3.60	5.40
» Maggio 1 . . .	46410	46800	80	80	— 0.05	»	5.53
» » 2 . . .	45750	46030	80	80	— 0.12	»	5.39
» » 3 . . .	44850	46310	74	75	— 0.18	»	5.34
» » 19 . . .	46460	50950	80	80	— 0.10	»	5.34
» » 20 . . .	46460	46400	80	70	0.10	»	5.36
» » 21 . . .	43100	46510	60	78	— 0.18	»	5.40
» » 22 . . .	41500	44410	64	75	— 0.23	»	5.51
1878 Gennaio 12 . . .	47210	42050	84	90	+ 0.20	»	5.57
» » 13 . . .	48040	43500	78	92	+ 0.18	»	5.50
» » 14 . . .	47790	44240	75	93	+ 0.15	»	5.30
» » 15 . . .	47770	43230	78	93	+ 0.13	»	5.38
» » 16 . . .	47440	44130	75	93	+ 0.11	»	5.85
» » 17 . . .	47160	44740	75	94	+ 0.07	»	5.40
» Marzo 6 . . .	48130	41650	80	83	non letta	»	6.—
» » 7 . . .	48460	43100	90	90	»	»	5.87
» » 8 . . .	46180	43700	100	83	»	»	5.90
» » 9 . . .	48860	38800	90	82	»	»	5.80
» » 10 . . .	48550	43030	95	90	»	»	5.79
» » 11 . . .	48670	41790	80	85	»	»	5.65
Somme	935230	885100	1608	1693	. . . . .	. . . . .	111.28
Medie	46761	44255	80.4	84.6	. . . . .	. . . . .	5.56
Medie all'ora	1948.3	1843.9	3.35	3.52	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Medie al 1'	32.5	30.7	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .

La media delle altezze dell'acqua nel Polder non può aversi con ogni precisione, mancando 5 osservazioni, ma può porsi + 0.02

ANNOTAZIONI E DEDUZIONI.

Il rapporto di trasmissione è $\frac{15}{125} = \frac{1}{8.333} = 0.12$. — Si ha dunque: } ruota inferiore, numero dei giri al 1' . . . 3.68.
 » superiore » » » . . . 3.90.

Le due ruote hanno identiche dimensioni benchè la inferiore abbia una perdita maggiore per le fughe dell'acqua, avendo da vincere una prevalenza maggiore, pure, come si vede, il numero dei giri della prima è minore, e non vi ha dubbio che smaltiscano la medesima massa d'acqua. — La differenza deve dipendere da questa causa: la sensibile pendenza superficiale del canale di congiunzione e l'azione di un sifone. La cifra 3.60 presso la ruota inferiore diviene sensibilmente minore presso la superiore, di più la depressione dovuta alla chiamata subito dietro alla ruota superiore è maggiore della corrispondente per l'inferiore. Donde nasce che la pescagione della superiore sia generalmente minore di quella della inferiore. Quindi occorre maggior numero di giri, sebbene la perdita suaccennata sia minore.

Tale è la spiegazione che mi sembra la più plausibile. Il calcolo della portata si istituisce sopra la ruota inferiore, i cui dati sono più attendibili, l'idrometro essendo collocato in modo da dare l'altezza precisa della pescagione.

Il volume teorico smaltito dalla ruota inferiore risulta per ogni giro } 3.14 (10 — 0.98) — 0.178 } 1.20 × 0.98 = m. c. 33.098

la detrazione per gli spessori in sezione delle lamie delle pale, ecc., essendo m. q. 0.178. Il coefficiente di riduzione lo assumo in 0.92. Le pale hanno gli orli muniti di regoli, che lasciano un giuoco minimo. Esperienze fatte e pubblicate (*Tijdschrift van het K. Instituut van Ingenieurs 1871-72, 3° fascicolo, pag. 8*) darebbero 0.98, ma non mi sembra attendibile. L'acqua fu misurata dallo invaso fatto nel canale. Dovette esserci un certo errore nella valutazione della superficie media. Senza i regoli aderenti di legno, la pratica olandese assegnerebbe a 0.90. Con 0.92 si è sicuri di non eccedere. Quindi = portata effettiva per giro 0.92 × 33.098 = m. c. 30.450.

» » al minuto primo m. c. 112.056.

Prevalenza media 3.58.

Forza in cavalli vapore misurati in acqua innalzata $\frac{3.58 \times 112.056}{4.5} =$ c. v. 89.

Consumo di carbon fossile (Ruhr) all'ora ettolitri 3.52, ossia Chg. 282.

» » » all'ora e per c. v. » 3.17.

Ognuna delle due ruote è mandata da una motrice a un cilindro orizzontale, del diametro di 0.86 e colla corsa di m. 1.20. Distribuzione Meyer. Pressione massima in caldaia atm. 4 1/2. Generalmente fra 3 1/2 e 4. Ogni motrice è servita da tre caldaie (una di riserva) colla totale superficie riscaldata di m. q. 150. Furono costruite nel 1870 dalla casa *Stork di Hengelo*.

TABELLA N. 5. — Media dei risultati delle esperienze eseguite coll'indicatore sulle centrifughe dello Zuidplas (esperienze per conto del Consorzio e non in contraddittorio coi costruttori).

EDIFIZIO IDROFORO	Durata della prova	Quantità di acqua sollevata	Prevalenza	Forza indicata	Forza inc. v. misurati in acqua sollevata	Rapporto (per cento)	Numero delle caldaie in azione	Consumo di carbone all'ora e c. v.	Numero dei giri del disco al l'	Velocità di efflusso	Introduzione del vapore	Pressione media in caldaia
	min.	m. c.		c. v.	c. v.	100		Chg.				
1) Waddinxveen (2 pompe)	89	135	3.81	232.0	114.4	49.3	3	4.30	100.75	1.71	1/4	2 3/4
2) Waddinxveen (1 pompa)	65	86.2	3.86	156.6	73.94	47.2	3	2.80	105.5	2.20	1/8	4 1/8
3) Waddinxveen (2 pompe)	73	125	3.895	217.9	108.3	49.7	4	3.10	99.75	1.60	1/8	4 3/8
4) Waddinxveen (1 pompa)	70	79.5	3.905	143.5	69.—	48.	2	5.26	103.5	2.02	»	3 3/8
5) Niemverkerk (1 pompa)	166	118.6	1.785	117.8	47.04	40.	2	4.33	90.8	3.01	»	4 1/2

Prendendo le medie aritmetiche delle serie di esperienze 1, 2, 3, 4, nelle quali la prevalenza ha variato di poco (la media aritmetica non sarebbe rigorosa, pensando a come si esprime la portata in funzione della velocità del disco, ma l'approssimazione si ritiene sufficiente), si ha per risultato:
 Numero dei giri al l' 102.2.
 Portata di una pompa m. c. 73.8.

TABELLA N. 6. — Centrifughe dello Zuidplas. — Estratti dal Registro. — Anno 1877.
 Pompe centrifughe — una sola. — Edificio idroforo inferiore (Waddinxveen).

DATA	Stato dell'acqua nel Polder	Stato dell'acqua nel canale perimetrale	Numero dei giri della pompa		Consumo di carbon fossile			OSSERVAZIONI
			Totale	al l'	Totale Etolitri	all'ora Etolitri	all'ora e per c. v. Chg.	
23 Gennaio 1877.	+ 0.02	3.73	144703	100.5	85			Prevalenza media m. 3.77. Per la portata si ritiene la stessa cifra ottenuta colle esperienze riferite nell'altro foglio, benchè in numero dei giri al l' differisca di 1.5; e cioè anche perchè l'Ingegnere del Polder sig. Exalto ha più volte riconosciuta esatta quella cifra come media. Quindi m. c. 74. Forza in c. v. misurati in acqua innalzata: $\frac{74 \times 3.77}{4.5} = \text{c. v. } 62.$
24 » »	+ 0.09	3.87	144703	»	55			
25 » »	+ 0.10	3.87	»	»	50			
26 » »	+ 0.05	3.84	»	»	70			
27 » »	- 0.01	3.80	»	»	65			
30 » »	+ 0.08	3.94	»	»	76			
31 » »	+ 0.10	3.94	»	»	42			
1 Febbraio 1877.	+ 0.17	3.895	»	»	67			
2 » »	+ 0.14	3.84	»	»	67			
3 » »	+ 0.12	3.86	»	»	67			
Totali	0.87	38.555	. . . . .	. . . . .	644	. . . . .	. . . . .
Medie	0.087	3.855	144703	100.5	64.4	2.70	

N.B. I contatori essendo stati guasti, appunto in questi due periodi, il numero dei giri non si è potuto dedurre dal registro e da quei giorni; ma è stata presa la media di altre 23 osservazioni complessive per periodi di 16 ore l'uno, estratti dai registri.
 Il consumo di carbon fossile è di 64.4 ettolitri al giorno (24 ore) per c. v. 62. Ritorna quasi colla regola dei macchinisti olandesi, per le macchine buone ordinarie, sia il congegno elevatorio una ruota a schiaffo, o una coclea, regola che dice: « Un ettolitro al giorno per c. v. ».
 L'ettolitro pesando Chg. 80, si hanno Chg. 5152 al giorno.
 Quindi per c. v. misurato in acqua innalzata e per ora: $\frac{5152}{24 \times 62} = 3.48.$

Il signor *Korevaar* usando questo tipo assegna il minimo diametro colla regola

$$D = 2H.$$

Per lo *Zuidplas* sarebbe venuto $D = 9,20.$

Vidi più volte queste ruote in azione. L'ingresso si faceva per la punta delle pale e andava benissimo. Altrettanto non poteva dirsi dell'egresso per la ruota bassa che lavora a forte prevalenza sempre e l'acqua è sollevata molto più del bisogno. Non così per la ruota superiore, che allora andava sempre con mediocre prevalenza, intorno a m. 2,50. Il diametro di m. 10,00 è manifestamente piccolo, malgrado l'uso delle pale curve, per la prevalenza di m. 3,60. Queste poi hanno uno svantaggio, che non voglio tralasciare di notare.

Se il livello interno è molto variabile e arriva a una altezza tale che la pala non l'incontri coll'estremo ma in un punto intermedio, che cosa segue? La pala, convessa in avanti, è in quell'istante tangente al pel d'acqua: seguitando a girare la parte più lontana dal centro della ruota spinge l'acqua indietro invece che in avanti.

Vidi tal fatto a una ruota del medesimo tipo presso l'Aja, all'edificio idroforo *Veen en Binnenpolders*. Preso un sughero, legatoci un filo e gettandolo dietro la ruota, lo veggio andare avanti e indietro per un certo numero di volte finchè il filo non si rompeva e il sughero era trascinato nella ruota. Vi era dunque, almeno nella parte superiore dell'acqua, un sensibilissimo movimento di avanti e indietro, nocivo per certo.

TABELLA N. 7. — ZUIDPLAS — Confronto fra gli edifici superiori e gli inferiori — Centrifughe e ruote a schiaffo. Anno 1877.

La ruota a schiaffo superiore innalza precisamente la stessa quantità già sollevata dall'inferiore, il canale di comunicazione essendo brevissimo e il suo livello costante.
Le 2 centrifughe superiori innalzano una quantità che non può garantirsi affatto eguale a quella delle altre, essendoci di mezzo il grau canale perimetrale, ma la differenza non può essere che minima.

Ruote a schiaffo.		Pompe centrifughe.	
	Ettol.		Ettol.
C _i) Consumo di combustibile dell'edificio inferiore	11471	γ _i Consumo di combustibile nell'edificio inferiore	3550
C _s) » » » superiore	10232	γ _s » » » superiore	2304
(1) $\frac{C_s}{C_i} = \frac{10232}{11471} = 0,892$		(1) $\frac{\gamma_s}{\gamma_i} = \frac{2304}{3550} = 0,648$	
Medio livello nel polder	0,020 + Z P	Medio livello nel canale perimetrale	3,91 + Z P
» nel bacino alto di scarico	5,320 + Z P	» » polder	0,02 + Z P
Livello del canale di comunicazione	3,60 + Z P	» » bacino superiore di scarico	5,32 + Z P
Prevalenza media vinta dalla ruota bassa H _i = 3,58		H _i = 3,89	H _s = 1,41
» » » alta H _s = 1,72		(2) $\frac{H_s}{H_i} = 0,363.$	
(2) $\frac{H_s}{H_i} = \frac{1,72}{3,58} = 0,48.$			

(1) (2) Le centrifughe non hanno sempre lavorato insieme colle ruote a schiaffo. Le medie (1) (2) dovrebbero essere rifatte nei precisi giorni in cui hanno lavorato le centrifughe; ma per risparmio di tempo, e per non potersi incorrere che in un errore inapprezzabile si tengono gli stessi valori già trovati.

Superficie del polder Zuidplas Ettari 4200 — Lunghezza del canale perimetrale (*Ringvaart*) m. 12800 — Specchio d'acqua del suddetto al livello normale Ettari 20,48 — Specchio d'acqua del bacino di scarico superiore (comunicante per mezzo di cateratta coll'*Yssel*) al livello medio Ettari 27,00 — Lunghezza del canale di congiunzione della ruota a schiaffo inferiore colla superiore m. 310 — Riferimento del livello normale Z P delle acque interne del polder rispetto allo zero di Amsterdam AP: Z P = 5,61 — AP.

Nello *Zuidplas* ciò non accadeva, ma, ripeto, il sollevamento inutile all'egresso era ben considerevole, tale da sconsigliare in un caso simile un diametro di m. 10,00. Vengo ora alle tabelle 4, 5, 6 e 7.

Lo *Zuidplas* ha questo di notevole che si vedono impiantate due coppie di edifici idrofori con macchine di due tipi differenti (1) mentre quelle di una medesima coppia sono identiche per costruzione e lavorano in condizioni diverse di prevalenza.

La portata può ritenersi costante per ogni coppia. Tale eguaglianza è quasi rigorosamente esatta per le ruote a schiaffo, collegate da brevissimo canale. Per le pompe centrifughe la differenza è suscettibile di essere avvertita, ma sempre minima. Si ha il vantaggio di potere studiare l'effetto della variabilità della prevalenza anche non conoscendo esattamente la portata.

La tabella 7^a mostra che nè per le ruote a schiaffo, nè per le centrifughe, si riscontra proporzionalità fra consumo di combustibile e prevalenza, ossia, in altri termini, per queste circostanze fra consumo e effetto utile. Per le centrifughe il confronto è alquanto più favorevole.

Per le ruote a schiaffo il contratto d'appalto avrebbe prescritto: Effetto utile di ciascuna 90 c. v. Consumo totale di combustibile (*Ruhr* 1^a qualità) non maggiore di 270 chg. all'ora, la condizione dei 90 c. v. essendo tassativa qualunque fosse la prevalenza purchè nei limiti ordinari. Multa o premio, secondochè il consumo fosse stato maggiore o minore, 20 fiorini per chilogramma in più o in meno su 270.

Inutile dire che la prova andò bene e fu ottenuto un premio.

I risultati delle tabelle 4 e 7 mostrano però che nell'esercizio effettivo la ruota superiore specialmente è lungi dal soddisfare a quella condizione. Va notato come sebbene

(1) Un altro polder notevole, che può pure considerarsi come un grande stabilimento di prova per i vari generi di macchine, è quello detto *Prins Alexander* presso *Rotterdam*. Ha uno dei più bassi livelli normali di acqua interna: 6,30 — AP. Vi sono centrifughe Appold ad asse orizzontale, coclee coniche e pompe aspiranti e prementi. Il confronto non può farsi però così bene come nello *Zuidplas*, e perciò, non volendo troppo dilungarmi, ho preferito questo.

la ruota inferiore lavori in condizioni apparentemente tanto peggiori in quanto si attiene al movimento dell'acqua, pure il suo rendimento è considerevolmente maggiore; e ciò per la solita ragione che nella ruota a schiaffo questo cresce rapidamente colle prevalenze, compensando, come si vede, esuberantemente alcune perdite tanto maggiori, come quelle riscontrate in questa ruota. Va avvertito che il peso di ogni ruota, compreso l'albero, è nientemeno che 21 tonnellate. La velocità alla periferia è intorno ai metri 2,00 al 1".

Occorre fare notare una circostanza non indifferente. Mentre le ruote a schiaffo hanno lavorato spessissimo tutte le 24 ore del giorno, le centrifughe invece hanno lavorato per lo più a spezzature, anche brevissime, specialmente le superiori, che grazie all'ampio canale di congiungimento, non sono obbligate a lavorare sempre colle altre. In tempo di acque alte si sospende, aspettando il riflusso; ma la pressione va mantenuta in caldaia. È noto ai pratici quanto consumo portino tali interruzioni, specialmente se prolungate. Ben lo sanno gli industriali che hanno caldaie a vapore e confrontano il consumo del lunedì con quello degli altri giorni non preceduti da altra interruzione di lavoro che quella della notte! Ora questo accade più spesso nei due edifici con centrifughe, e confrontando i due fra loro, più per quello alto. Se i registri dessero il consumo stato necessario per mettere in pressione e per cuoprire il fuoco, si potrebbe rendere meglio confrontabili i risultati; come pure si avrebbe meglio un'idea di ciò che consuma ogni macchina per c. v. e per ora di lavoro. Così si hanno invece delle cifre che dipendono un poco anche dalle interruzioni verificatesi.

Le tabelle 4, 5 e 6 mostrano un certo vantaggio, quanto a consumo, per le ruote a schiaffo, ma non può escludersi che la correzione citata non sia per diminuire assai tal differenza.

Un punto in cui la differenza è immensa e tutta a vantaggio delle ruote è quello dei grassumi, partita questa non indifferente.

Risulta infatti dai registri giornalieri che le centrifughe ad azione diretta costavano nel 1877, sotto questo aspetto, più del doppio. Esaminando i predetti registri sono

venuto a trovare pel 1877 i prezzi *approssimativi* seguenti: per la spesa di sego, olio *patent* e olio da macchine all'ora e al c. v.:

Per le ruote litri 0,003
 Per le centrifughe » 0,007

In quel tempo combustibile e grassumi avevano i prezzi seguenti:

Carbon fossile, l'ettolitro Lire 1,15
 Segò il chilog. » 2,00
 Olio *patent*, il litro » 1,04
 Olio da macchine, il litro » 1,17

Ho ricavato tutti questi dati dai registri giornalieri dell'intero anno 1877 di cui mi si lasciò prendere copia.

Per completare il confronto fra i diversi edifizii, ecco i dati sulle dimensioni dei fabbricati:

Per le ruote a schiaffo:
 Lunghezza esterna del fabbricato principale contenente motrice e caldaie m. 21,00
 Larghezza esterna nella sala della motrice » 11,35
 Larghezza esterna nella sala delle caldaie . » 12,15

La predetta lunghezza di m. 21,00 è occupata per m. 8,50 (comprese le grossezze dei muri) dalla sala delle caldaie.

Le misure valgono veramente per l'edifizio inferiore, ma poca è la differenza coll'altro.

Pompe centrifughe:
 Sala per le 2 pompe internamente . . 10,20 × 8,50
 » caldaie » 11,00 × 12,75
 Deposito del carbone (scoperto) . . . 30,00 × 20,00
 Abitazione del macchinista 10,00 × 8,23

Anche qui va l'avvertenza precedente.

Le due macchine a vapore con le due ruote a schiaffo di m. 10,00, più un'altra di m. 5,00 non in azione, costarono fiorini 60000, ossia fiorini 333 al c. v.

I prezzi principali dei materiali in opera occorrenti per le ruote erano in Olanda nel 1878 all'incirca sulle seguenti basi, compresa la mano d'opera, trasporto, montatura, beneficio, ecc.

Ferro fucinato o di trafile . . . L. 0,50 al Chilog.
 » in chivarde » 0,64 »
 » fucinato e tornito per trasmissioni » 1,00 »
 » fucinato e tornito per parti di macchine » 1,10 »
 Ghisa » 0,40 »

Su tali prezzi si pagava *a peso* il più di lavoro fatto, negli accollati a *forfait*, per modificazioni volute dal committente.

Le 4 centrifughe colle motrici e le caldaie costarono fiorini 142,000, ossia fiorini 555 al c. v.

Attualmente costerebbero molto meno.

Il fabbricato (1) per le centrifughe *alle costò* coll'abitazione dei macchinisti, con un ponticello e altre opere minori, fiorini 86,000.

Non ritrovo l'appunto di quanto costò ogni edifizio con ruote.

So però che l'ing. *Korevaar* calcola per le ruote a schiaffo il costo in fiorini *C* di un edifizio *completo*, compreso ogni fabbricato e macchinario di forza *k* compresa fra 6 e 100 c.v. colla regola

$$C = 8000 + 800 k.$$

(Continua).

(1) Ecco i principali prezzi elementari per lo *Zuidplaa*, i quali presso a poco sono gli stessi che per gli altri edifizii considerati.

Pali da fondazione, compresa la battitura, fino a 10 metri di lunghezza, al metro . . . L. 2,10
 Travi e tavoloni di quercia, in opera, al metro cubo da » 170 a L. 250
 Travi e tavoloni di pino e abete, al m. c. da » 105 a » 110
 Muratura (in mattoni sempre) al m. c. da » 34 a » 46
 Calcestruzzo al m. c. » 19
 Pietrami lavorati per soglie, architravi e simili al m. c. » 265
 Mercedi: Fabbro e Scarpellino, all'ora . . » 0,42
 » Muratore e Falegname, » . . » 0,31
 » Terraiuolo » 0,27

I fabbricati, come si vede, costano molto più che da noi.

MATERIALE DELLE STRADE FERRATE

INCROCIAMENTI E DEVIATORI.

STUDIO dell'Ing. GAETANO CRUGNOLA.

VIII.

Deviazione all'interno d'una curva.

Volendo deviare una via in curva, verso l'interno, mediante uno scambio, si può operare in due modi:

1° *Metodo*. — Se lo spazio della piattaforma stradale permette di spostare l'asse del binario, si sostituisce alla curva del medesimo un rettillo d'una lunghezza sufficiente a permettere la posa di uno scambio, e quindi non minore di *D*. Il raggio *r* (fig. 19) può variare tra 180 metri e 300 metri, secondochè la circolazione è di poca o molta importanza.

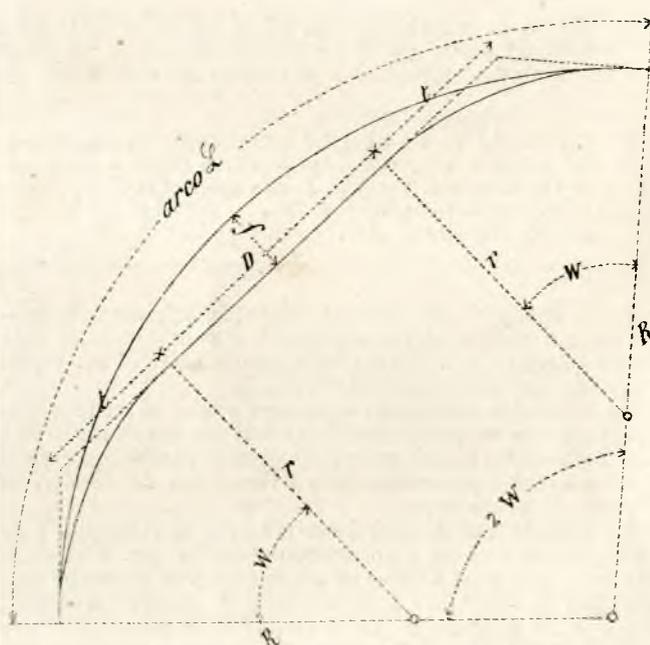


Fig. 19.

Le formole seguenti danno gli elementi del tracciato geometrico; essendo dati *D*, *r* ed *R* si avrà:

$$\text{sen } W = \frac{D}{2(R-r)}$$

$$t = r \text{ tang } \frac{W}{2}$$

$$l = (R-r) \text{ sen vers } W = (R-r)(1 - \cos W)$$

$$L = 2R \text{ arc } W$$

Pei tipi della *Compagnie des chemins de fer de la Suisse Occidentale* vale a dire

per un angolo tang 0,13 $D = 24^m,073$ $r = 180^m$
 e per un angolo tang 0,09 $D = 28,670$ $r = 250$

si ha il quadro seguente nel quale si inserissero pure i valori corrispondenti a

$$D = 30^m,00 \quad e \quad r = 300^m:$$

Valori di R	per D=30 ^m ,00 e r=300 ^m			per D=28 ^m ,670 e r=250 ^m			per D=24 ^m ,073 e r=180 ^m		
	W	t	f	W	t	f	W	t	f
metri	0 ' "	metri	metri	0 ' "	metri	metri	0 ' "	metri	metri
3000	0 19 6	0,833	0,041	0 17 55	0,652	0,038	0 1 28	0,038	0,003
2500	0 23 26	1,023	0,051	0 21 54	0,796	0,046	0 17 50	0,467	0,031
2000	0 30 20	1,323	0,066	0 28 9	1,024	0,059	0 22 44	0,595	0,040
1500	0 42 58	1,875	0,094	0 39 25	1,434	0,082	0 31 20	0,820	0,055
1200	0 57 18	2,500	0,125	0 51 52	1,886	0,108	0 40 34	1,062	0,071
1000	1 13 40	3,214	0,161	1 5 42	2,388	0,137	0 54 27	1,321	0,088
900	1 25 57	3,751	0,188	1 15 49	2,757	0,158	0 57 28	1,504	0,101
800	1 43 9	4,502	0,225	1 29 36	3,259	0,187	1 6 44	1,747	0,117
700	2 8 57	5,628	0,282	1 49 32	3,983	0,228	1 19 45	2,088	0,140
600	2 51 58	7,505	0,375	2 20 50	5,134	0,294	1 38 32	2,598	0,172
500	4 18 4	11,266	0,563	3 17 14	7,173	0,410	2 9 20	3,386	0,226
450	5 44 21	15,038	0,752	4 6 46	8,976	0,515	2 33 18	4,023	0,269
400	8 37 15	22,612	1,130	5 29 2	11,972	0,684	3 8 10	4,927	0,329
350	17 27 27	46,039	2,303	8 14 30	18,012	1,032	4 3 36	6,380	0,427

2° Metodo. — Quando la piattaforma stradale od altre circostanze non permettono di spostare la via principale di una quantità di cui sopra, la si diminuirà introducendo due rettifili, uno per lo scambio propriamente detto e l'altro pel cuore, e riunendoli mediante una curva d'un raggio scelto in modo che quello della via principale non oltrepassi un minimo fissato. I rettifili si riuniranno alla via principale mediante curve d'accordo di raggio minore. Detto (fig. 20):

R il raggio della via principale,

R₁ quello delle curve d'accordo dei rettifili col binario principale,

R₂ quello della parte di via compresa fra i due rettifili dopo lo spostamento.

R₃ quello della curva intermedia della deviazione, l₁ la lunghezza dello scambio del rettifilo della via deviata, l₂ quella del rettifilo dell'incrociamiento.

A N e N M le coordinate dell'origine dello scambio per rispetto all'asse della via principale non modificata,

L₁ ed L₂ le distanze misurate su quest'asse dei punti G ed I d'origine delle curve d'accordo, dal punto M,

D la distanza del punto A dal punto K misurata sulla ruotaia esterna della via principale spostata,

α, β, γ, t e z conservano lo stesso significato di prima,

t₁ e t₂ le tangenti delle curve d'accordo, gli altri valori, specialmente quelli degli angoli, sono indicati nella figura 20.

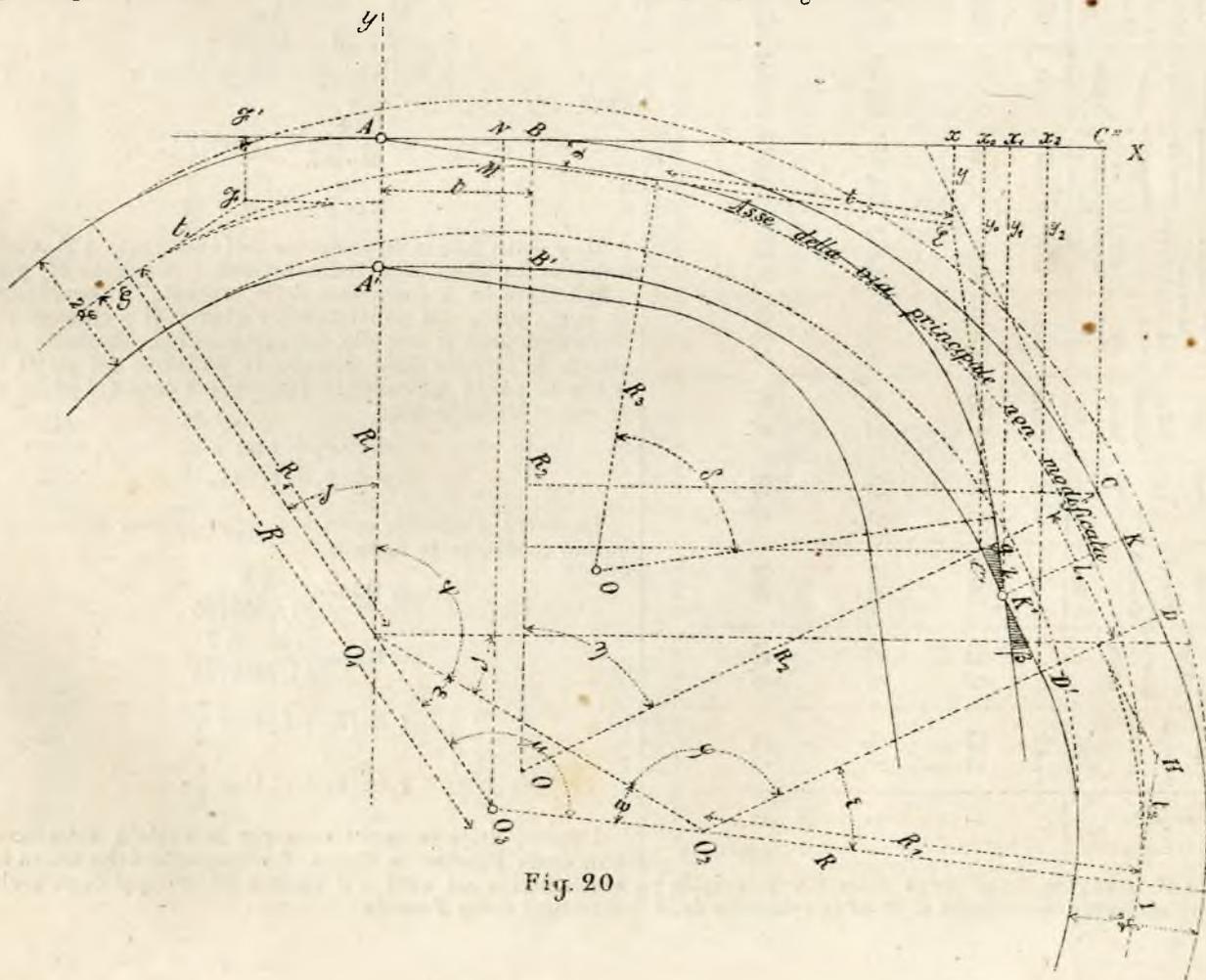


Fig. 20

$$t = (R_3 + L) \tan \frac{\delta}{2}$$

$$\delta = \gamma + \beta - \alpha$$

$$S = D - l - z \quad S_1 = \frac{\gamma(R_2 - L)}{57,2955795}$$

$$s = \frac{\delta(R_3 + L)}{57,2955795} \quad s_1 = \frac{\delta(R_2 - L)}{57,2955795}$$

$$K'E = g + t \quad O_1 O_2^2 = (x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2$$

Le coordinate del punto E sono

$$x = (l + t) \cos \alpha$$

$$y = (l + t) \sin \alpha;$$

e la lunghezza delle ruotaie

$$s + g - z.$$

In generale si sceglieranno i valori seguenti:
per vie non percorse da convogli interi e di raggio R, compreso fra 340 e 670 metri, l'angolo d'incrociamiento tang. 0,13

R₃ variabile fra 110 e 150 metri

R₂ variabile fra 500 e 550 metri

e per le curve d'accordo R₁ = 300 metri.

Per deviazioni in curva di raggio R, compreso fra 340 e 490 metri e percorse anche da convogli interi, ma a piccola velocità,

l'angolo d'incrociamiento tang. 0,09

R₃ variabile fra 160 e 180 metri
R₂ variabile fra 400 e 500 metri
R₁ = 300 metri.

Finalmente per le deviazioni poste all'entrata e uscita delle stazioni, aventi un raggio R, compreso fra 340 e 635 m. l'angolo d'incrociamiento tang. 0,09,

R₃ variabile fra 180 e 250 metri,

R₂ variabile fra 500 e 550 metri,

R = 300 metri.

Per curve di raggio maggiore si impiegherà il 1° metodo.

L'amico nostro, ing. Soltan, ha calcolato tre tipi corrispondenti alle tre categorie accennate, applicabili lateralmente all'interno di una curva e i cui elementi si possono riassumere nel quadro inserito nella pag. precedente.

Questi tipi potranno servire comunemente inquantochè per gli angoli d'incrociamiento e la lunghezza dello scambio si presero i valori in uso presso la maggior parte delle Compagnie. Per rendere poi la loro applicazione facile nelle curve di un raggio vario, diamo, per ciascuno dei tipi, in un quadro speciale, gli elementi necessari alla loro posa.

Pel tipo n. 1.

Raggio	}	della via non deviata tra lo scambio e l'incrociam.	R = 525,00 ^m
		id. deviata	id. id. R ₂ = 417,00
		delle curve di raccordo	R ₁ = 300,00
		Angolo d'incrociamiento	0,13

Raggio della via principale non modificata R	ELEMENTI PEL TRACCIAMENTO DELLE CURVE DI RACCORDO				Distanza del punto M alla punta dell'ago AN	Distanza dell'ago all'asse della via non modificata NM	Distanza del punto M all'origine delle curve d'accordo	
	Lato dell'incrociamiento		Lato dello scambio				lato dell'incrociamiento L ₂	lato dello scambio L ₁
	angolo al centro ε	tangente t ₁	angolo al centro γ	tangente t ₂				
metri	0 ' "	metri	0 ' "	metri	metri	metri	metri	
340	9 23 42	24,651	9 48 22	25,735	6,813	0,133	66,782	58,191
350	7 16 19	19,064	7 40 59	20,145	6,685	0,268	55,774	46,933
400	3 3 26	8,006	3 28 6	9,083	6,050	0,534	42,321	24,214
450	1 39 30	4,342	2 4 10	5,418	5,417	0,619	27,625	16,253
500	0 57 35	2,513	1 22 15	3,590	4,785	0,660	24,597	11,963
550	0 32 26	1,415	0 57 6	2,492	4,152	0,682	23,033	9,136
600	0 15 40	0,684	0 40 20	1,760	3,520	0,697	22,201	7,040
650	0 3 42	0,161	0 28 22	1,238	2,888	0,705	21,788	5,364

Pel tipo n. 2.

R = 400 R₂ = 180 R₁ = 300 tang β = 0,09

340	7 15 24	19,023	8 2 24	21,083	5,595	0,324	61,147	47,710
350	5 24 39	14,177	6 11 39	16,233	5,395	0,425	51,670	37,838
400	1 44 24	4,556	2 31 24	6,607	4,407	0,620	33,425	17,616
450	0 31 15	1,364	1 18 15	3,415	3,415	0,675	28,028	10,243

Pel tipo n. 3.

R = 525 R₂ = 180^o R₁ = 300 tang β = 0,09

340	10 32 55	27,695	11 1 42	28,962	7,652	0,011	76,376	65,440
350	8 7 19	21,300	8 36 6	22,562	7,478	0,154	63,797	52,544
400	3 20 40	8,758	3 49 27	10,015	6,670	0,494	39,559	26,698
450	1 45 39	4,611	2 14 26	5,867	5,864	0,602	32,066	17,597
500	0 58 12	2,540	1 26 59	3,796	5,060	0,653	28,728	12,651
550	0 29 43	1,296	0 58 30	2,553	4,254	0,681	27,044	9,359
600	0 9 49	0,429	0 39 32	1,725	3,540	0,697	26,193	6,900

(Continua).

ECONOMIA PROFESSIONALE

TARIFFA

per le competenze degli Ingegneri ed Architetti della città di San Remo e della provincia di Porto Maurizio per gli incarichi extra-giudiziari (*)

1^a CATEGORIA.

ARCHITETTURA CIVILE.

Art. 1. Nel caso di nuovi edifici da costruirsi nella residenza dell'Ingegnere od Architetto direttore dei lavori ed il di cui importo sia compreso fra le 20 e le 150 mila lire, saranno dovuti allo stesso le competenze a norma del seguente prospetto:

A. — Tariffa per progetti dell'importo da 20 a 150 mila lire.

Aliquote da pagarsi dal Committente.

1) Progetto	1,50	°/o	
2) Direzione	2,00	»	
3) Liquidazione	0,50	»	
	<u>Totale</u>	4,00	°/o
			4,00

Aliquote da pagarsi dall'Impresario.

4) Copia del Progetto	0,25	°/o	
5) Tracciamento e dettagli al vero	1,25	»	
6) Liquidazione	1,50	»	
	<u>Totale</u>	3,00	°/o
			3,00
		<u>Totale</u>	7,00
			°/o

Osservazioni. 1. Il progetto di cui è parola nel n. 1 sarà composto:

a) Dei disegni di piante — prospetti e sezioni necessari per dimostrare chiaramente il progetto;

b) Del computo metrico e preventivo di spesa;

c) Del capitolato d'appalto colla descrizione dei lavori.

2. La copia del progetto indicata nel n. 4 comprenderà:

d) La copia di tutti i disegni indicati in a con su marcate tutte le misure di costruzione;

e) Il riepilogo quantitativo del computo metrico;

f) La copia del capitolato d'appalto.

3. Della liquidazione, n. 3 e 6, sarà rilasciata copia al Committente ed all'Impresario.

Art. 2. Per tutti gli altri casi in cui la spesa dei lavori non è compresa entro i limiti fissati all'articolo precedente saranno dovute all'Ingegnere od Architetto competenze a norma dei seguenti prospetti:

B. — Tariffa per progetti dell'importo da 10 a 20 mila lire.

Aliquote da pagarsi dal Committente.

1) Progetto	2,00	°/o	
2) Direzione	2,50	»	
3) Liquidazione	0,50	»	
	<u>Totale</u>	5,00	°/o
			5,00

Aliquote da pagarsi dall'Impresario.

4) Copia del Progetto	0,25	°/o	
5) Tracciamento e dettagli al vero	1,75	»	
6) Liquidazione	1,50	»	
	<u>Totale</u>	3,50	°/o
			3,50
		<u>Totale</u>	8,50
			°/o

C. — Tariffa per progetti dell'importo da 5 a 10 mila lire.

Aliquote da pagarsi dal Committente.

1) Progetto	2,50	°/o	
2) Direzione	3,00	»	
3) Liquidazione	0,50	»	
	<u>Totale</u>	6,00	°/o
			6,00

Aliquote da pagarsi dall'Impresario.

4) Copia del Progetto	0,25	°/o	
5) Tracciamento e dettagli al vero	2,25	»	
6) Liquidazione	1,50	»	
	<u>Totale</u>	4,00	°/o
			4,00
		<u>Totale</u>	10,00
			°/o

(*) Approvata dal Collegio degli Ingegneri ed Architetti di San Remo nella seduta del 25 luglio 1882.

D. — Tariffa per progetti

il di cui importo non supera le 5 mila lire.

Aliquote da pagarsi dal Committente.

1) Progetto	3,00	°/o	
2) Direzione	3,50	»	
3) Liquidazione	0,50	»	
	<u>Totale</u>	7,00	°/o
			7,00

Aliquote da pagarsi dall'Impresario.

4) Copia del Progetto	0,25	°/o	
5) Tracciamento e dettagli al vero	2,75	»	
6) Liquidazione	1,50	»	
	<u>Totale</u>	4,50	°/o
			4,50
		<u>Totale</u>	11,50
			°/o

E. — Tariffa per progetti dell'importo da 150 a 300 mila lire.

Fino alla concorrenza di 150 mila le competenze della tabella A — per il di più:

Aliquote da pagarsi dal Committente.

1) Progetto	1,25	°/o	
2) Direzione	1,25	»	
3) Liquidazione	0,50	»	
	<u>Totale</u>	3,00	°/o
			3,00

Aliquote da pagarsi dall'Impresario.

4) Copia del Progetto	0,25	°/o	
5) Tracciamento e dettagli al vero	1,25	»	
6) Liquidazione	1,50	»	
	<u>Totale</u>	3,00	°/o
			3,00
		<u>Totale</u>	6,00
			°/o

F. — Tariffa per progetti

il di cui importo supera le 300 mila lire.

Fino alla somma di 300 mila le competenze della tabella E — per il di più:

Aliquote da pagarsi dal Committente.

1) Progetto	1,00	°/o	
2) Direzione	1,50	»	
3) Liquidazione	0,50	»	
	<u>Totale</u>	2,00	°/o
			2,00

Aliquote da pagarsi dall'Impresario.

4) Copia del Progetto	0,25	°/o	
5) Tracciamento e dettagli al vero	1,25	»	
6) Liquidazione	1,50	»	
	<u>Totale</u>	3,00	°/o
			3,00
		<u>Totale</u>	5,00
			°/o

Art. 3. L'onorario indicato nel n. 1 è dovuto subito che il progetto viene consegnato al Committente; quello del n. 2 per metà alla copertura dell'edificio e per l'altra metà a lavoro finito; quello del n. 3 è dovuto subito dopo la comunicazione e consegna della liquidazione finale.

L'onorario indicato nel n. 4 è dovuto dall'Impresario all'atto di consegna della copia del progetto; quello del n. 5 è dovuto per metà appena eseguito e verificato il tracciamento dell'edificio, e per l'altra metà a lavoro finito; quello del n. 6 è dovuto all'atto della consegna della liquidazione finale.

Art. 4. Per tutti i progetti commessi e non eseguiti saranno dovute all'Ingegnere od Architetto le competenze del n. 1 in ragione del 2,50 °/o per i progetti la di cui spesa preventiva non sorpassa le 150 mila lire; il 2 °/o per quelli di spesa maggiore fino a lire 300 mila, e l'1,50 °/o per qualsiasi altra somma in più.

Art. 5. Per i lavori eseguiti ad economia saranno pagati dal Committente ed Impresario, o dal Committente soltanto quando non vi sia Impresario, all'Ingegnere od Architetto direttore i compensi portati dai numeri 1, 2, 4 e 5 aumentati del 20 °/o.

Art. 6. Nei lavori eseguiti per appalto di mano d'opera, saranno pagati all'Ingegnere od Architetto direttore dal Committente i compensi portati dai numeri 1, 2, 4 e 5 in base del costo della mano d'opera e dei materiali impiegati, e quelli del n. 3 in base all'importo della mano d'opera soltanto; e dall'Appaltatore il 2,00 °/o sull'ammontare totale della mano d'opera.

Art. 7. Per i lavori eseguiti a corpo, essendovi in tal caso la responsabilità della consegna, giusta i capitolati speciali d'appalto, sarà dovuto all'Ingegnere od Architetto direttore dei lavori, oltre ai compensi portati dai numeri 1, 2, 4 e 5 il 2,00 °/o della spesa totale da pagarsi dall'Appaltatore.

Art. 8. Quando occorrono lavori da eseguirsi fuori la residenza dell'Ingegnere od Architetto direttore saranno dovute a lui ed a' suoi dipendenti le spese di trasferta, vitto e pernottazione, se occorre, a norma delle tariffe giudiziarie in vigore, oltre i compensi portati dagli articoli primo e secondo aumentati del 20 % (venti per cento) per le aliquote del n. 2 e 3.

Art. 9. Gli schizzi o disegni preliminari o di massima per progetti da sviluppare, saranno retribuiti secondo il loro merito ed importanza presumibile, tenuto calcolo nel caso anche della novità del concetto, e delle difficoltà scientifiche già con essi superate.

Art. 10. Quando l'Ingegnere o l'Architetto non dà i particolari delle opere artistiche di libera decorazione, come sculture, dipinti, stucchi, vetri colorati; o degli apparecchi di riscaldamento, ventilazione, illuminazione, distribuzione delle acque e simili, non potrà comprenderne il valore per la determinazione degli onorari di cui agli articoli primo e secondo. Però gli spetterà il 2 % sul loro costo reale, quale compenso dell'aver predisposto tali opere od apparati, dell'averne ordinata e diretta la esecuzione ed il collocamento, ed in fine di averne fatto il collaudo e la liquidazione.

Art. 11. Volendosi dal Committente introdurre nell'edificio o nell'opera modificazioni od aggiunte al primitivo progetto, le quali importino nuovi e notevoli studi, desse saranno considerate e compensate come altro progetto, secondo gli articoli precedenti.

Art. 12. I restauri e le riforme degli edifici antichi e moderni, quando si tratti di sole riparazioni o di adattamenti di poca importanza tecnica od artistica, saranno valutati per vacanze; per riparazioni od adattamenti di maggior importanza artistica o costruttiva si considereranno i restauri come nuovi progetti, e quindi saranno retribuiti cogli onorari portati dagli articoli primo e secondo.

Art. 13. Oltre gli onorari stabiliti dai detti articoli 1° e 2°, spetteranno all'Ingegnere od Architetto per rilievi in luogo, preventivi al progetto, le competenze indicate dall'articolo ottavo.

Art. 14. Per la revisione e relativo rapporto nel proprio studio di progetti e preventivi non eseguiti dall'Ingegnere o dall'Architetto gli spetterà una retribuzione corrispondente all'uno per cento sull'ammontare del progetto esaminato.

Art. 15. Per la revisione sopra luogo delle quantità, qualità, lavoro e merito di un progetto, con la revisione a tavolino delle calcolazioni e relativo rapporto, sarà dovuto all'Ingegnere od Architetto una ricompensa del 2 % (due per cento) sul costo del progetto.

Art. 16. Per le liquidazioni finali di lavori non progettati né diretti dall'Ingegnere od Architetto, gli spetterà il compenso del 3 % (tre per cento).

Art. 17. Le consultazioni e gli schiarimenti tecnici richiesti sul luogo di residenza all'Ingegnere od Architetto saranno compensati in ragione di vacanze. Questo compenso, però, non potrà mai essere minore di L. DIECI.

Art. 18. In generale, a qualunque punto venga sospesa o troncata la commissione data all'Ingegnere od Architetto per ideare, svolgere, rilevare, stimare, fare eseguire o liquidare le spese di un progetto, gli sarà dovuto, oltre alle retribuzioni proporzionate al lavoro da lui eseguito, calcolate colle norme degli articoli soprastabiliti, e salvo il disposto dell'articolo quarto, anche il 50 % delle sue competenze sul lavoro preventivato, ma non ancora eseguito.

2ª CATEGORIA. *

LAVORI STRADALI E RILIEVI.

I. — LAVORI STRADALI.

1) Progetto di massima.

Allegati.

A) Planimetria appositamente rilevata su scala da 1:5000 su una zona non maggiore di 400 m.

B) Profilo 1:5000 per le ascisse e 1:500 per le ordinate.

C) Progetti delle principali opere d'arte.

D) Tipi normali.

E) Computo metrico.

F) Id. estimativo.

G) Relazione.

Da L. 150 a L. 200 al chilometro.

2) Progetto definitivo.

Allegati.

Allegati richiesti nei progetti del Genio Civile, cioè:

A) Planimetria scala 1:1000.

B) Profilo sull'asse, scala 1:1000 per le ascisse e 1:100 per le ordinate.

C) Profili trasversali 1:100.

D) Progetto delle principali opere d'arte — tipi e sezioni normali.

E) Computo metrico dei movimenti di terra, dei lavori da eseguirsi e dei terreni da occupare.

F) Computo estimativo secondo l'allegato E.

G) Analisi dei prezzi più importanti.

H) Capitolato d'appalto.

I) Relazione.

Da L. 400 a L. 600 al chilometro.

3) Condotta dei lavori e liquidazione.

Sino a L. 100,000 5 %
Oltre di L. 100,000 4 %

II. — RILIEVI DI TERRENI.

1) Rilievi semplici per misura della superficie.

Allegati.

A) Perimetro delle parcelle da misurarsi — scala da 1:100 a 1:500 — colle quote necessarie per il calcolo delle superficie.

B) Casellario.

Per ogni ettara L. 90

Per ogni parcella misurata (in più) » 30

2) Rilievo come sopra, ma col semplice perimetro e senza casellario.

Per ogni ettara L. 50

Per ogni parcella misurata (in più) » 30

3) Rilievo di proprietà coll'indicazione delle strade, sentieri principali, diverse colture, fabbricati e principali accidentalità del terreno, col calcolo delle superficie.

A) Piano generale — 1:1000 a 1:500.

B) Perimetro, colle quote necessarie al calcolo delle superficie — 1:1000 a 1:500.

C) Casellario.

Per ogni ettara L. 120

Per ogni parcella misurata (in più) » 30

4) Rilievo come sopra, ma senza casellario.

A) Piano generale — 1:1000 a 1:500.

Per ogni ettara L. 90

Per ogni parcella misurata (in più) » 30

5) Rilievo come sopra, ma senza misura delle superficie.

A) Piano generale 1:1000 a 1:500.

Per ogni ettara approssimativa L. 80

6) Piani quotati.

Per l'esecuzione dei piani quotati con curve di livello di 5 in 5 metri, si aggiungeranno L. 50 per ettara ai prezzi dei diversi generi di rilievi che precedono.

7) Rilievi di caseggiati.

Quando nei rilievi contemplati al num. 3 si troveranno dei gruppi di caseggiati occupanti una superficie maggiore di mq. 500, la superficie occupata da questi gruppi sarà pagata in più a ragione di L. 150 per ogni ettara.

III. — RILIEVI DI DETTAGLIO DI EDIFICI

SU SCALA DI 1:50 A 1:200.

L. 0,25 per ogni metro superficiale rilevato di pianta

L. 0,50 per ogni metro superficiale rilevato di spaccato o di facciata.

3ª CATEGORIA.

LAVORI MECCANICI.

Art. 1. Per l'impianto di stabilimenti industriali, in generale per ciò che riguarda la installazione del macchinario, saranno dovuti all'Ingegnere direttore i compensi così distinti:

	Progetto p. cento	Direzione p. cento	Valutazione p. cento	Totale p. cento
Per somme fino a L. 100,000	3,00	4,00	2,00	9,00
Pel doppio fino a » 500,000	2,50	3,00	1,50	7,00
Per somme maggiori	2,00	2,00	1,00	5,00

NB. I fabbricati di lavori d'idraulica saranno ricompensati a norma delle relative categorie.

Art. 2. I progetti che constano d'un computo preventivo accompagnato da una semplice relazione si retribuiscono per metà del progetto definitivo.

4ª CATEGORIA.

ESTIMO DEI FONDI RUSTICI ED URBANI.

Art. 1. Per i fondi rustici a qualunque coltura, compreso il materiale inerente al fondo, la descrizione, ecc. ecc., se la stima è fatta sugli affitti, o altri simili elementi, le indennità spettanti all'estimatore saranno regolate nel seguente modo:

Per lavori inferiori a L. 25,000 . . .	1,00 p. ‰
Per somme addoppiù	0,50 »

Art. 2. Se l'estimo sarà fatto sulla base del valore produttivo del fondo, l'indennità sarà metà di più di quelle assegnate precedentemente.

Gli estimi di terreni edificatori da concedersi o venderli con la relativa descrizione e con la determinazione del reddito o canone annuo del capitale corrispondente saranno retribuiti al 0,50 p. ‰ sul capitale risultato di lordo.

Art. 3. Gli estimi dei fabbricati eseguiti in base al loro valore intrinseco, ed in base al metodo misto del valore intrinseco ed estrinseco saranno ricompensati al 2 p. ‰ sul capitale risultante.

Art. 4. Se gli estimi saranno fatti senza usare i due suddetti metodi e contengono la descrizione e la misura, saranno ricompensati all'1 p. ‰ sul capitale lordo risultante sino a che questo non superi le L. 30,000 e al 0,50 p. ‰ per somme maggiori.

Art. 5. Se nell'estimare un fondo, sia rustico, sia urbano, occorresse progettare opere di compimento indispensabili all'uso o esercizio del fondo istesso, il progetto di tali opere sarà pagato separatamente.

Art. 6. Se per la valutazione di un fondo occorressero i rilievi delle piante, essi rilievi saranno pagati a parte in ragione di metà di quelli fissati nella 2ª categoria.

Art. 7. Nel caso di divisione o di assegno di quote, i compensi di questa parte del lavoro saranno liquidati a vacanze.

Art. 8. Gli apprezzamenti sommari, cioè senza descrizione, sia di fondi rustici che urbani, si retribuiscono con la metà delle ricompense assegnate per gli apprezzamenti con descrizione.

5ª CATEGORIA.

DISPOSIZIONI GENERALI.

Art. 1. Per la copia dei lavori da emettersi in forma autentica ulteriormente a quelle rilasciate al Committente ed all'Impresario, oltre alle spese di disegno o di scritture si avrà diritto ad una tassa fissa di L. DIECI per ogni disegno o documento.

Art. 2. Le spese tutte occorrenti, come registro, bollo, scrittura e simili, saranno pagate all'Ingegnere od Architetto separatamente.

Art. 3. Tutte le questioni che potessero sorgere per l'interpretazione ed applicazione della presente Tariffa saranno sciolte dal Collegio istesso degli Ingegneri ed Architetti.

BIBLIOGRAFIA

Sui muri di sostegno e sulle traverse dei serbatoi d'acqua. Monografia dell'ingegnere Gaetano Crugnola. — Un volume di testo in-8°, di 375 pagine, con atlante pure in-8° di 34 tavole. — Prezzo lire 15. Torino, 1883.

L'ottima monografia sui muri di sostegno, tanto delle terre che delle acque, che l'egregio nostro collaboratore, l'ingegnere Gaetano Crugnola, ha compilato mentre attendeva agli importanti lavori della Ferrovia da Clermont a Tulle in Francia, e prima ancora che la Provincia di Teramo il chiamasse tra noi nominandolo ingegnere in capo di quell'ufficio tecnico provinciale, non ha d'uopo certamente di molte parole per essere raccomandata ai lettori. L'importanza dell'argomento è troppo nota, e le precedenti scritture dell'autore, quella in specie sulla spinta delle terre e delle masse liquide (1° vol. in-8°, con atlante di 8 tavole), a cui la monografia in discorso può dirsi faccia seguito, sono le migliori prove che il nuovo libro si merita la più festosa accoglienza. Ed invero, come la memoria sulla spinta delle terre e delle masse liquide era in breve la sintesi di ben 87 opere d'autori italiani e stranieri che avevano scritto su quell'argomento, la nuova monografia sui muri di sostegno delle terre e delle acque è il risultato dello studio di ben 228 altre pubblicazioni tecniche, le quali offrono all'autore copiosa messe

di dati pratici da registrare e discutere, e di opere costruite, da quelle comuni alle più grandiose, cui applicare il risultato delle proprie ricerche.

Ben a ragione osserva l'autore nella prefazione che i muri di sostegno occupano oggidì un posto molto importante, segnatamente negli ultimi decenni in cui le costruzioni ferroviarie, stradali ed idrauliche assunsero uno sviluppo senza paragone e che le formole pel calcolo delle dimensioni, quali sono consegnate nei prontuarii, sebbene sufficienti nei casi ordinari della pratica, non permettono tuttavia a chi le usa di rendersi conto del grado di stabilità del muro; oltrecchè si basano su ipotesi ed ammettono restrizioni per semplicità di calcolo, le quali non sono ammissibili in certi casi importanti.

L'ing. Crugnola raccoglie in un *primo capitolo* il peso proprio dei materiali, i coefficienti dell'attrito di scorrimento, le diverse resistenze delle murature all'estensione, alla compressione ed allo scorrimento; tratta in modo abilissimo e veramente lodevole della ripartizione degli sforzi nell'interno di una muratura, insistendo particolarmente sulla convenienza di tener calcolo giustiziosamente della resistenza delle murature anche agli sforzi di trazione.

Nel *secondo capitolo* procede alla determinazione delle dimensioni da assegnarsi prima ai muri senza contrafforti nei diversi casi di terrapieni quali praticamente si incontrano, e di muri di sostegno con scarpa esterna od interna, non meno che con profili curvi, facendo interessanti considerazioni sulla convenienza relativa dei diversi tipi, segnatamente di quelli più usati in pratica. Vengono in seguito i muri con contrafforti interni, e le ricerche dell'autore si riferiscono particolarmente a quei pochi casi eccezionali in cui tali tipi convengono; dimostra come riesca ad ogni modo più vantaggioso in tali casi rilegare fra loro i contrafforti con archi di scarico, di cui insegna a determinare le dimensioni, o a valutare gli effetti. E finalmente tratta dei muri con contrafforti esterni a scarpa, risolvendo gli stessi problemi, come nei casi precedenti, chiudendo il capitolo col paragone di tutti i tipi di muri precedentemente esaminati, paragonandoli essenzialmente dal punto di vista del volume di muratura che si richiede a parità di altre condizioni, e spiegando come codeste conclusioni non siano sempre da ritenersi assolute, ma leggermente modificate da considerazioni pratiche.

Col *capitolo terzo* incomincia la parte veramente pratica; ed esaminate le circostanze nelle quali conviene la costruzione di un muro di sostegno ed i casi nei quali può ritenersi più conveniente un rilevato od una trincea a scarpa, l'autore parla del diverso modo di comportarsi dei terreni in presenza dell'acqua, accenna al fenomeno dello scoscendimento dei terrapieni, non meno che al caso in cui il terrapieno si trova involto in un movimento generale della montagna di cui fa parte.

Il *capitolo quarto* dà molte norme pratiche occorrenti a redigere un progetto di muro di sostegno; diffondesi alquanto sulla natura della fondazione, sulla natura dei materiali, e segnatamente delle malte, sulle precauzioni da prendersi durante la costruzione; e fa distinzione ben netta dello scopo che debbono avere i muri di sostegno, da quello che debbono raggiungere i lavori di consolidamento atti a togliere le cause dei movimenti o scoscendimenti di grandi masse di terreno, ai quali movimenti i muri di sostegno d'ordinario partecipano.

Il *capitolo quinto* è esclusivamente riservato all'applicazione pratica delle cose discorse nei primi capitoli al caso dei muri di sponda o muri di tipo, e l'argomento vi è trattato anche qui nel modo il più completo.

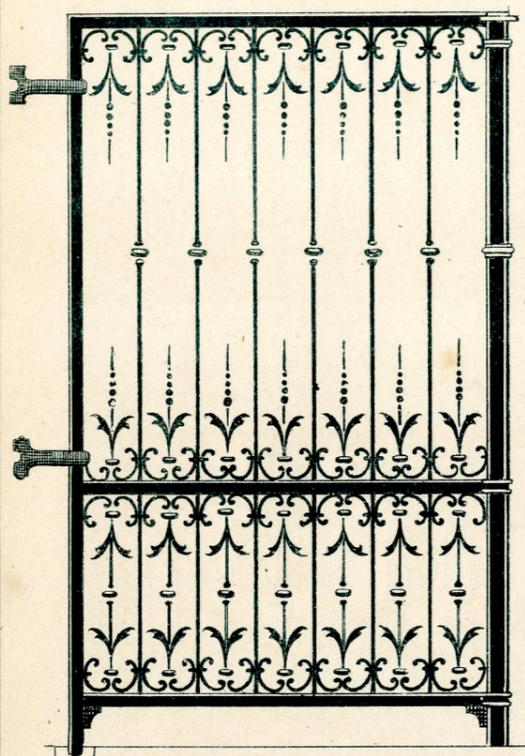
Il *capitolo sesto* ed ultimo forma da solo quasi la terza parte del libro, e riguarda i muri di sostegno delle acque, ossia le traverse dei grandi serbatoi. Esso può ben dirsi un vero e completo trattato sulla costruzione dei serbatoi, discorrendo della scelta del luogo di costruzione dei bacini, della diversa natura delle traverse state fino a questi ultimi anni eseguite, le une in terra, le altre in muratura, ed alcune perfino in ferro; passa ad esame quasi tutte le principali e più interessanti ad una ad una, studiandone le condizioni di stabilità, in specie per le traverse di muratura, delle quali oltre ad una ventina sono sottoposte a rigoroso esame critico. Colla scorta dei tipi razionali, rigorosamente dall'autore determinati per altezze comprese fra 5 e 50 metri, fa il paragone delle diverse forme tipiche.

In tutto il libro l'autore diede, e con ragione, la preferenza ai metodi grafici, i quali si prestano sempre vantaggiosamente, in specie quando si tratti di verificare la stabilità di tipi già definiti.

Il libro termina con un'appendice di tabelle numeriche, le quali facilitano la determinazione di tutti gli elementi di calcolo necessari ad aversi per ogni applicazione ai casi pratici.

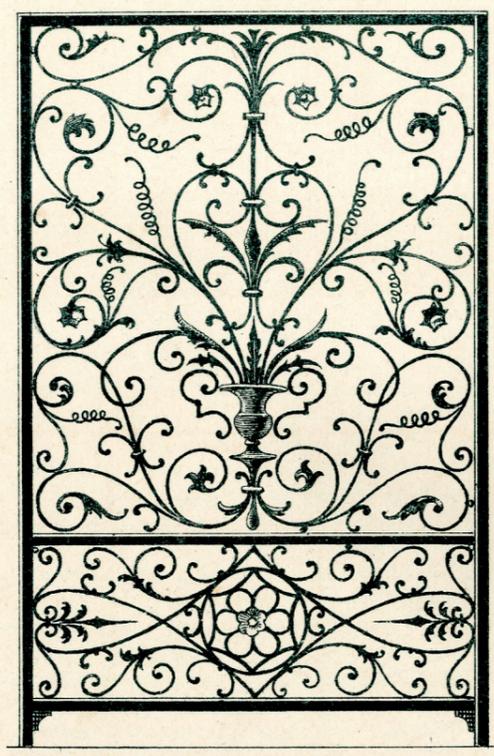
G. S.

Fig. 1.



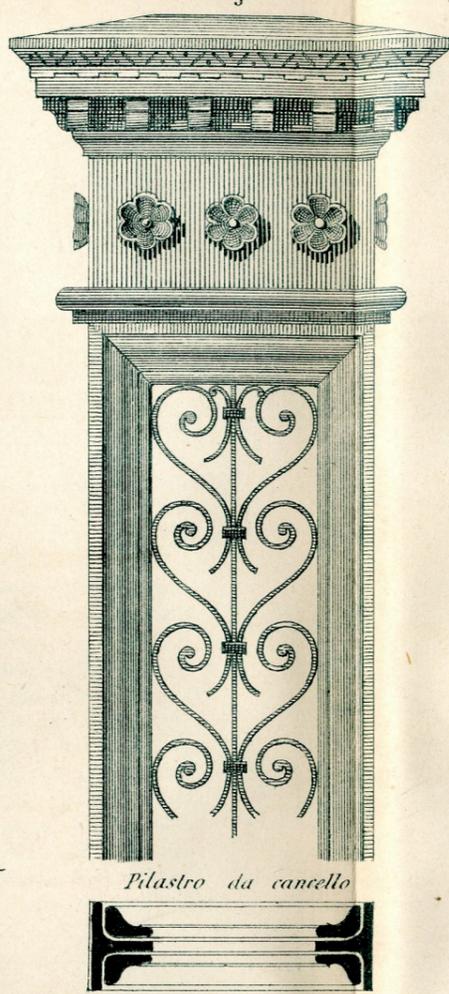
Cancello a coloncini con ornati

Fig. 2.



Cancello a ornati

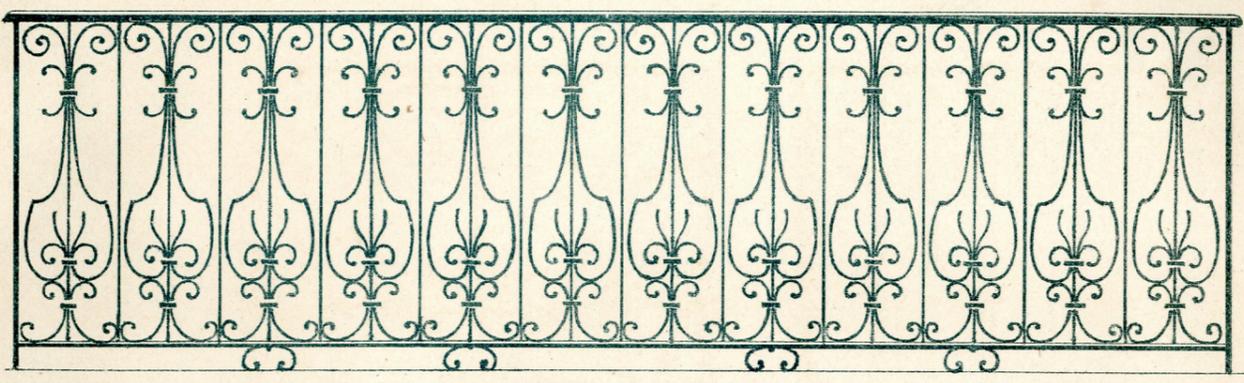
Fig. 3.



Pilastro da cancello

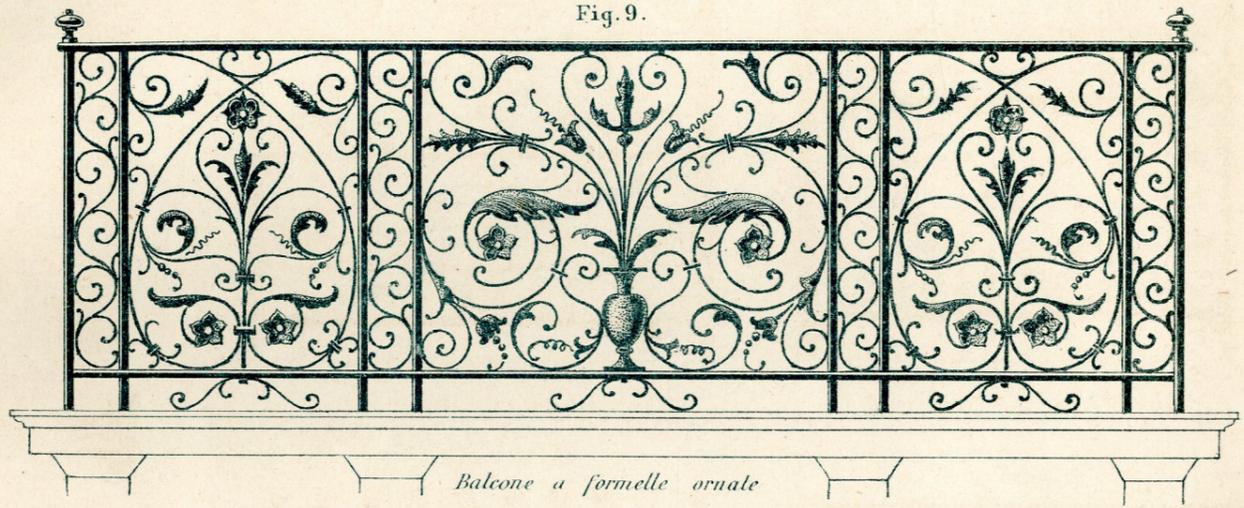
Pianta del pilastro

Fig. 8.



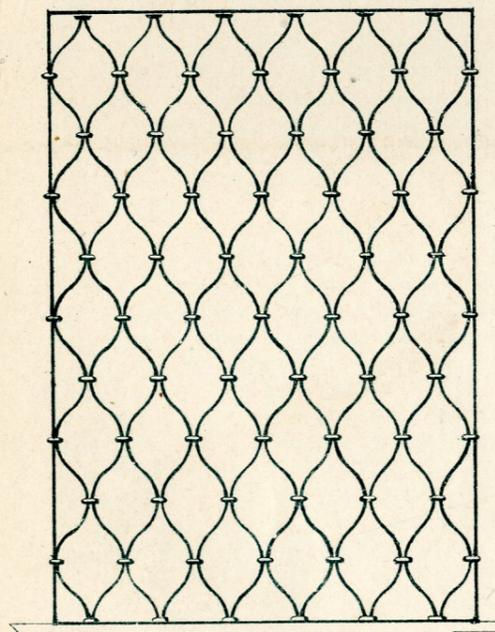
Balcone a balaustri

Fig. 9.



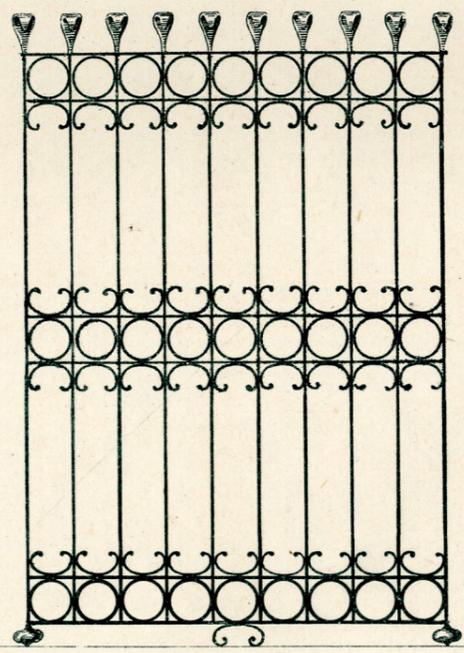
Balcone a formelle ornate

Fig. 5.



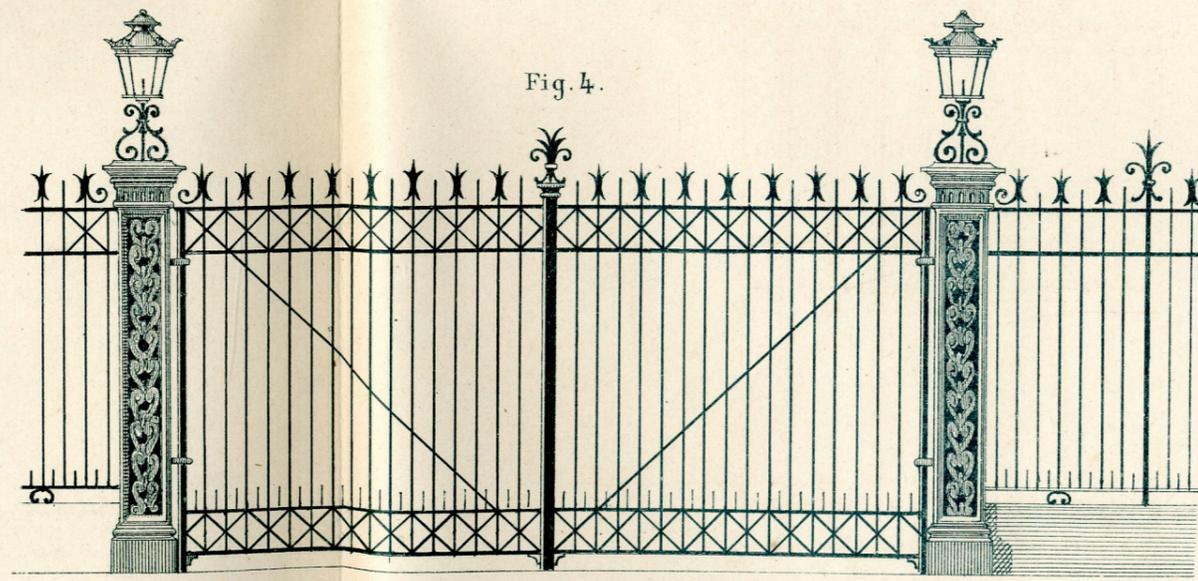
Inferrata a maglie oblunghe

Fig. 6.



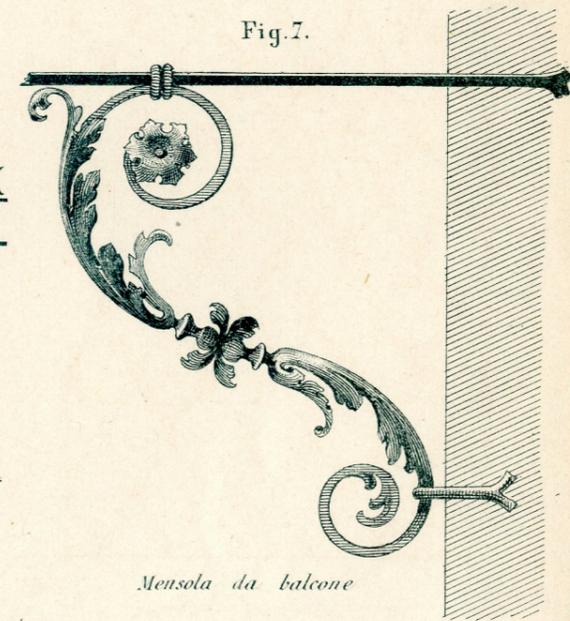
Inferrata a coloncini

Fig. 4.



Cancello da barriera

Fig. 7.



Mensola da balcone

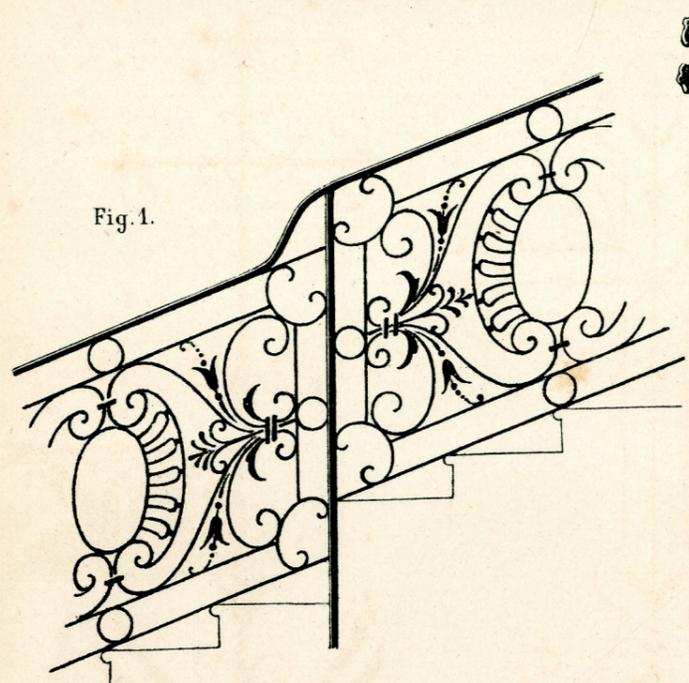


Fig. 1.

Salto della scala. Motivo a formelle

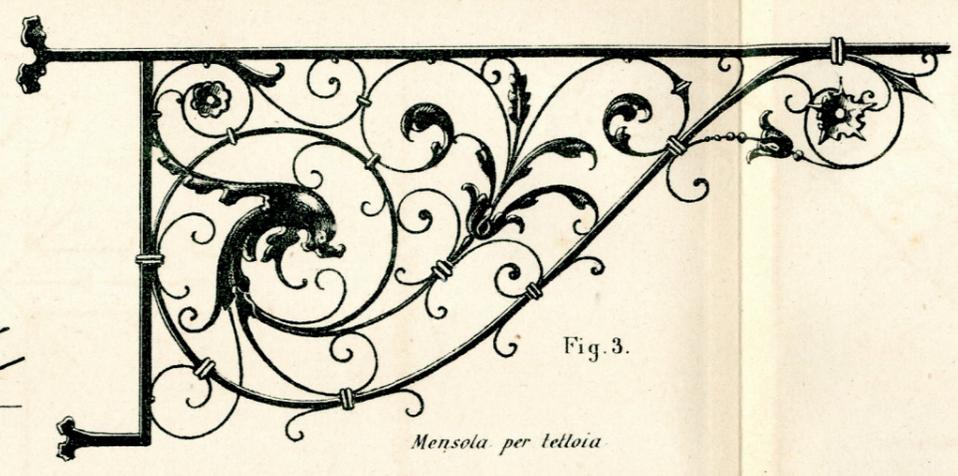


Fig. 3.

Mensola per lettoia

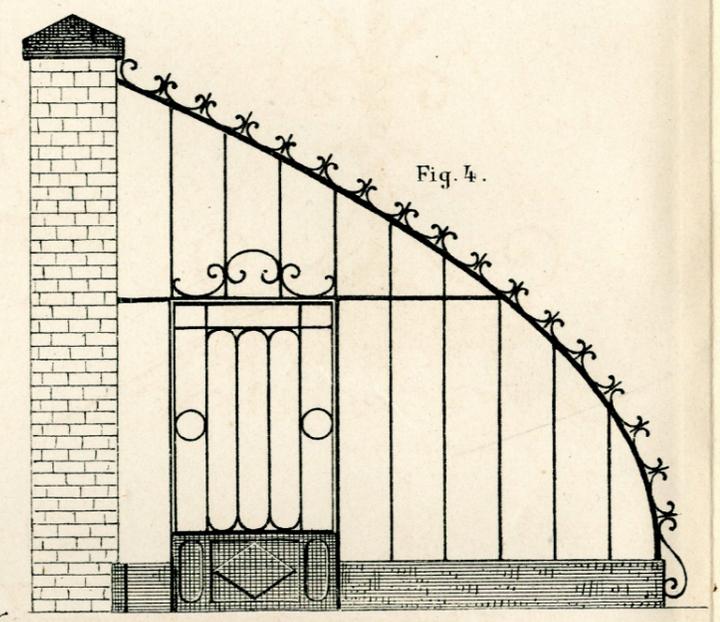


Fig. 4.

Serra a muro

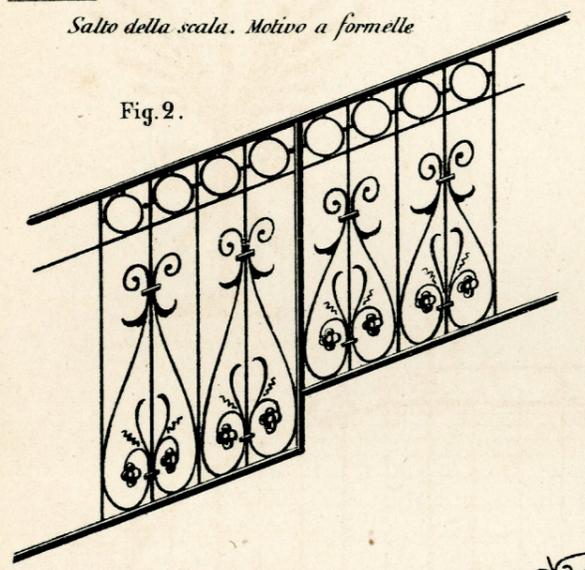


Fig. 2.

Salto della scala. Motivo a balaustri

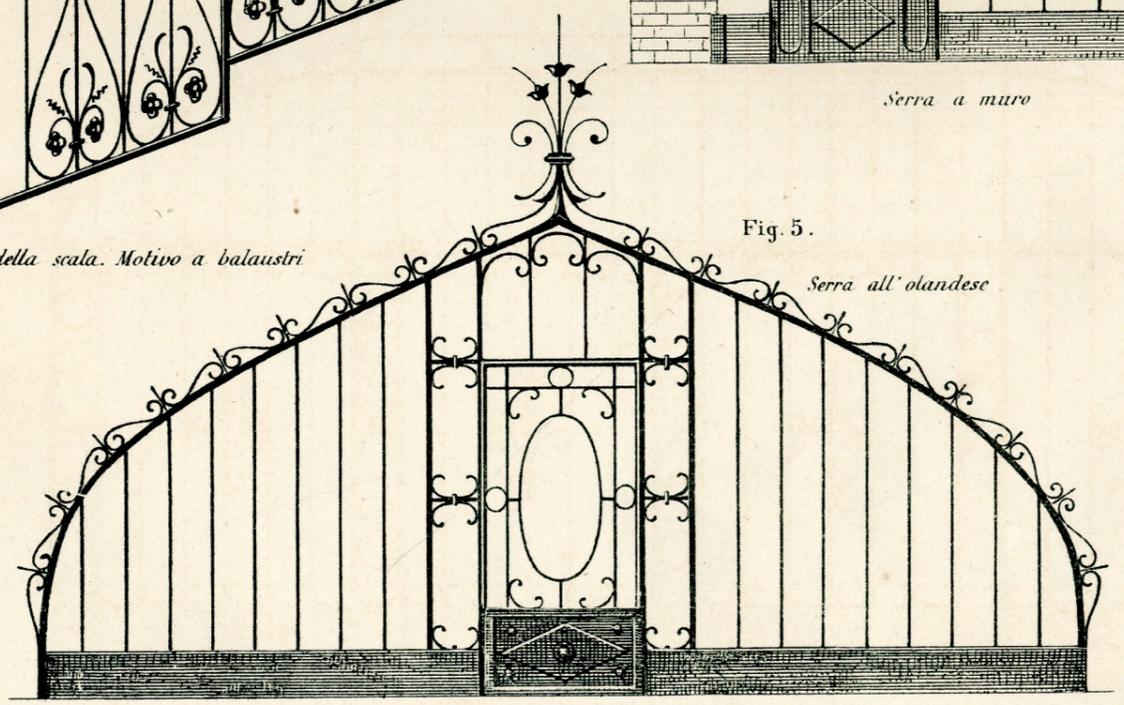


Fig. 5.

Serra all'olandese

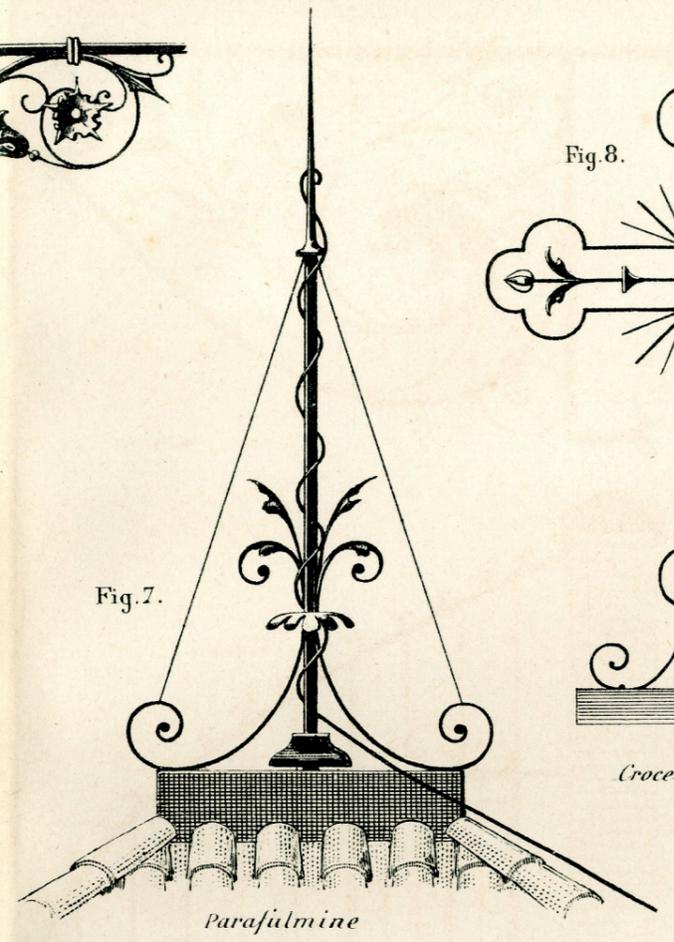


Fig. 7.

Parafulmine

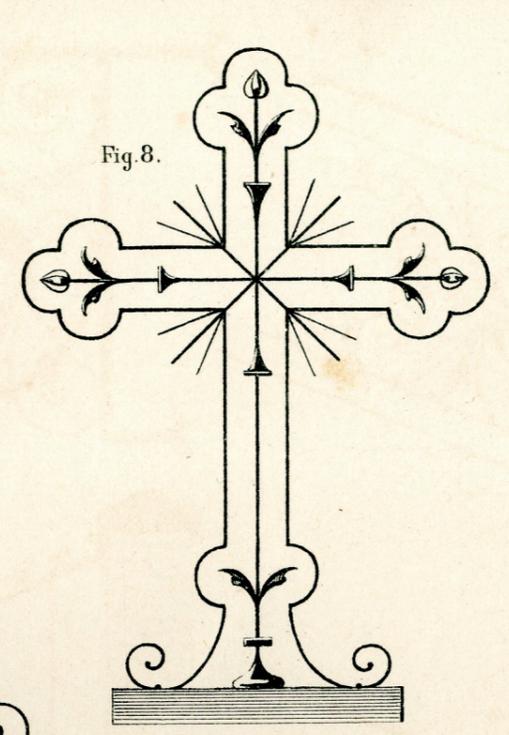


Fig. 8.

Croce intelarata

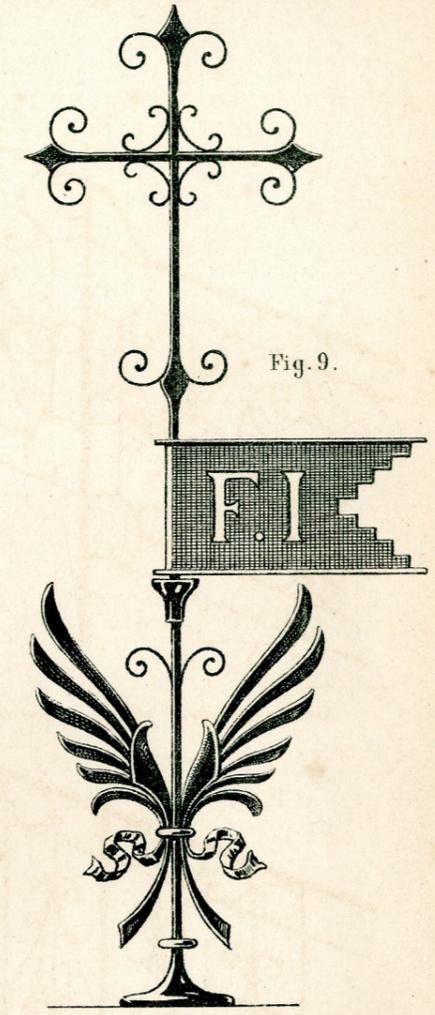


Fig. 9.

Croce con banderuola

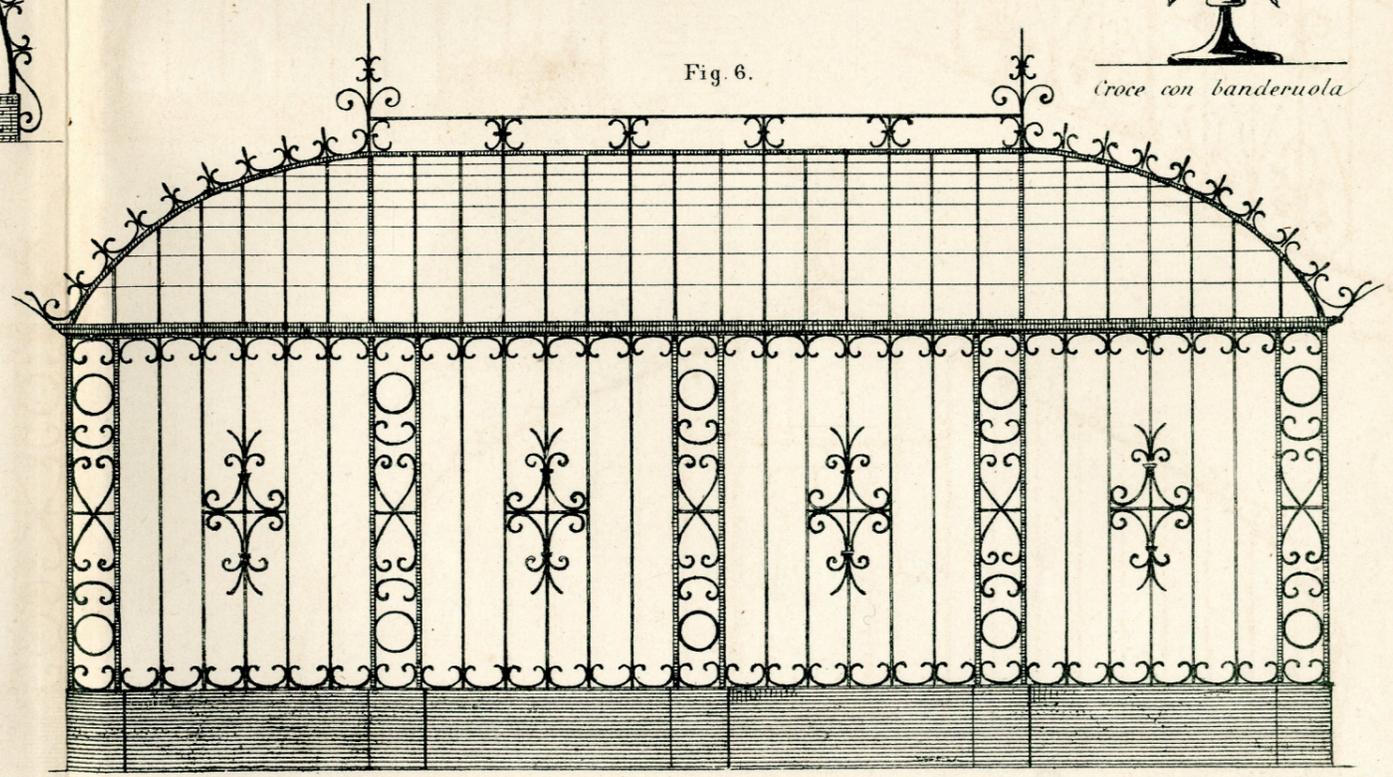


Fig. 6.

Giardino d'inverno

L'ORNATO DEL FERRO

Studi di E. Mazzanti (Tav. 2^a)