

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inv.

5103

Symphor
Geheimer Gelehrter

L'ADDA

I.

A CURA

DEL COMITATO DI MILANO PER LA NAVIGAZIONE INTERNA

E DEL TOURING CLUB ITALIANO

G43
88a

X
1990
G43.88a

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299182

L'ADDA

I.

A CURA

DEL COMITATO DI MILANO PER LA NAVIGAZIONE INTERNA

E DEL TOURING CLUB ITALIANO

INDICE

<i>Vandone ing. Italo — Ricordi tecnici di un'escursione sull'Adda da Lecco a Trezzo</i>	<i>pag. 1</i>
<i>Semenza ing. Guido — Gli impianti idro-elettrici della Società Edison a Paderno</i>	<i>» 13</i>
<i>Sassi ing. Edoardo — Il Naviglio di Paderno</i>	<i>» 23</i>
<i>Taccani ing. A. — L'impianto idro-elettrico Benigno Crespi a Trezzo d'Adda</i>	<i>» 43</i>
<i>Menegozzi dott. Emilio — L'economia del Lecchese</i>	<i>» 53</i>



Milano, 1 giugno 1911.

Promovendosi dal Comitato di Milano per la Navigazione Interna e dal Touring Club Italiano una escursione nautica sull'Adda da Lecco a Trezzo, si volle che una speciale monografia desse notizia ai gilanti delle importanti questioni della Tecnica che sull'Adda trovano applicazione geniale.

Ma, sorta poi l'idea di iniziare con tale monografia una serie di "Guide illustrative delle vie d'acqua lombarde,, da darsi alla luce dal Touring col concorso del Comitato in occasione di altre consimili manifestazioni che i due Istituti avessero a promuovere, il programma primamente tracciato dovette sostanzialmente mutarsi.

Rimandata così la esposizione di molte interessanti notizie e l'accenno a questioni tecniche ed economiche, non meno interessanti, alle pubblicazioni che verranno man mano susseguendosi, fu limitato l'argomento del presente opuscolo ad alcune fra le manifestazioni dell'attività umana che più caratteristiche sono per la tecnica e l'economia della Regione nostra e che si esplicano nel breve corso dell'Adda fra Lecco e Trezzo.

I promotori porgono i sentimenti del loro animo grato ai valenti studiosi che cortesemente collaborarono a questa prima pubblicazione, concedendole il lustro del loro nome, ed esprimono la speranza che l'iniziativa valga a suscitare interessamento intorno alle vie d'acqua, non ultima ragione di gloria per la Terra Lombarda.

*per la Commissione Nautica
del Touring Club Italiano*

M. BERETTA

*per il Comitato di Milano
per la Navigazione Interna*

ANTONIO CASTIGLIONE



Si trovano sulla terra alcuni brevi spazi ove la storia o l'arte hanno lasciato così denso strato di memorie, vestigia tanto insigni, che quel suolo è divenuto come sacro per l'umanità, la quale vi riconosce quasi le proprie tappe nel cammino verso i suoi più alti destini.

Così parlano i ruderi del Foro allo studioso delle memorie antiche, o quelli dell'Acropoli al cultore della bellezza classica. Anche al tecnico accade talora d'incontrare lembi di terra quasi consacrati alla storia del progresso civile. E ben può dirsi che un'escursione lungo l'Adda ci chiami a visitare uno di questi luoghi, ove alla mente si affollano le memorie d'antiche e recenti conquiste dell'ingegno umano, e gli occhi mai non si stancano di portarsi ammirati dalle bellezze della natura alle meraviglie dell'industre opera dell'uomo.

I. — Il Lago di Como ed il suo fiume emissario Adda già furono oggetto di studio a quegli antesignani della moderna ingegneria che cinque secoli or sono gettavano quasi le fondamenta della idraulica fluviale.

Fu studiando il problema di rendere navigabile l'Adda in corrispondenza alle rapide di Paderno che Leonardo da Vinci concepì l'idea di vincere con una sola conca l'intero salto del fiume, come risulta da alcuni disegni del Codice Atlantico illustrati da Luca Beltrami. E Francesco Rizzo proponeva, poco dopo, di rendere navigabile l'Adda in quella tratta entro lo stesso alveo, costruendovi traverse munite di conche, concetto per quei tempi altamente originale ed ardito.

Sullo scorcio dello stesso secolo XVI, Giuseppe Meda non solo progettava di vincere l'intero dislivello delle rapide di Paderno con due salti, l'uno di 6 e l'altro di 18 metri, ma iniziava pure la costruzione della maggiore di queste conche. Se quelle grandiose concezioni cedettero poi il luogo alla costruzione dell'attuale Naviglio di Paderno, ove si vinse un dislivello di circa 28 metri con sei conche, delle quali la maggiore presenta un salto di m. 6.20, non rimane perciò meno insigne la memoria di quella singolarissima gara d'ingegni e d'audacie, nè minore il pregio dell'opera eseguita, fatta ragione dei tempi. Si rammenti infatti che il Prony nel 1806 sconsigliava per le conche del costruendo Naviglio di Pavia l'adozione di salti da metri 4, giudicandoli troppo forti.

II. — In epoca a noi vicina il lago di Como e l'Adda furono oggetto di studio ad Elia Lombardini, un grande la cui opera sembra vada assumendo importanza tanto maggiore quanto più si svolge e perfeziona la scienza idraulica fluviale.

Le condizioni del tronco d'Adda fra Lecco e Brivio erano alquanto diverse dalle attuali nel principio del secolo scorso. Fra i laghi di Brivio e di Olginate v'era una chiusa (detta Chiusone di Lavello) ubicata poco a valle dello sbocco in Adda del torrente Greghentino, destinata a tener riunite in un sol canale le acque dell'Adda ed a scemarne la pendenza in corrispondenza alle rapide di Lavello procurando un maggior sviluppo della linea di navigazione. Altra chiusa esisteva a valle di Brivio presso lo sbocco del torrente Sonna, destinata a dar moto ad alcuni molini ed a creare un rigurgito per condurre le acque dell'Adda nei fossati delle fortificazioni.

Per l'esistenza di queste chiuse, per l'accumularsi delle deiezioni scaricate in Adda dai torrentelli affluenti, per l'esistenza di numerose pescaie, il pelo d'Adda si manteneva allora sensibilmente più elevato dell'attuale a pari condizioni di portata. Tali condizioni del fiume emissario risultavano molto sfavorevoli per gli abitati disseminati lungo le rive del lago di Como, e principalmente per la città di Como, la cui parte bassa andava soggetta a frequenti sommersioni in epoche di piena del Lago; onde molti progetti furono ventilati nel principio del secolo scorso per ottenere un permanente abbassamento delle piene nel Lago.

Il piano dei lavori che ebbe poi esecuzione fra il 1837 ed il 1842, studiato ed effettuato dal Lombardini, comprese la demolizione di quelle due chiuse, l'escavo degli *scanni* di Lavello, d'Olginate e di Lecco, la deviazione dei torrenti Sesta, Galavesa e Bione, portando il primo a sboccare nel ramo d'Adda rimasto abbandonato dopo l'abbassamento dello scanno di Lavello e gli altri due in località profonda del Lago di Garlate (detto allora Lago di *Moggio*); infine la formazione di traverse presso allo sbocco dei torrenti Greghentino ed Aspide di San Rocco per arrestarvi le materie trascinate dalla corrente ed estrarle poi in asciutto.

Si spese in queste opere circa un milione di lire, somma per quei tempi ingentissima.

Fu nell'occasione degli studi per concretare questi lavori che il Lombardini iniziò le sue ricerche *sul regime dei laghi*, utilizzando con grande genialità un materiale scarsissimo di osservazioni e di misure idrometriche. Nella sua classica Memoria, *Della natura dei laghi e delle opere intese a regolarne l'efflusso*, letta al R. Istituto Lombardo nell'agosto 1845, il Lombardini gettava le basi di questa parte della scienza idraulica. Forse i contemporanei non avvertirono tutta l'importanza di quella dottrina, e pare che il Lombardini ne abbia provato qualche rammarico. In una nota alla sua *Guida allo studio dell'idrologia fluviale*, pubblicata nel 1870, accenna d'aver fatto stampare per proprio conto un centinaio d'esemplari della Memoria letta all'Istituto Lombardo « *la più parte dei quali distribuii a tecnici che supponeva dovessero occuparsene. Da nessuno di essi mi fu dato*

di avere un giudizio, lo che tornava per me di somma mortificazione... ».

Secondo il Lombardini, le opere eseguite sotto la sua direzione avrebbero ottenuto un abbassamento del Lago di Como variabile fra m. 0.25 in corrispondenza alle massime magre (m. 0.40 sotto lo zero dell'idrometro di Como) e m. 0.67 (per altezza di m. 2.20 allo stesso idrometro).

Si riportano dalla Memoria « *Sulla natura dei laghi* » il: *Prospetto dei principali laghi di Lombardia e di quello di Ginevra col confronto delle rispettive loro capacità*, e dalla « *Guida allo studio dell'idrologia fluviale* » il: *Prospetto dimostrante la copia delle acque dei fiumi nei diversi loro stati in relazione all'estensione del rispettivo bacino*, sia perchè non ostante alcune divergenze coi dati più recenti danno chiaro concetto dell'importanza relativa del lago di Como e dell'Adda rispetto agli altri laghi e fiumi più noti, sia perchè offrono un saggio della larga comprensione di quella mente, le cui doti precipue furono forse la limpidezza della concezione e la sicurezza della sintesi.

PROSPETTO DEI PRINCIPALI LAGHI DI LOMBARDIA E DI QUELLO DI GINEVRA
COL CONFRONTO DELLE RISPETTIVE LORO CAPACITÀ

	Lago di Garda	Lago di Como	Lago di Mezzola	Lago Maggiore	Lago di Lugano	Lago di Varese	Lago di Comabbio	Lago d'Orta	Lago d'Isco	Lago d'Ildro	Lago di Ginevra
Superficie del Lago km. quad.	300	142 8 150	200	48	16	4	13	60	14	600	
Superficie intero bacino	2044	4330	6271	281				1915	640	8195	
Rapporto della prima colla seconda . . .	$\frac{1}{6.8}$	$\frac{1}{28.8}$	$\frac{1}{22.3}$					$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{45.4}$	$\frac{1}{13.6}$	
Altezza media della massima piena sulla massima magra. m.	1.88	4.17	3.—	6.39	2.80	1.80	1.40	1.60	2.—	2.95	
Altezza media sulla massima magra . . .	0.87	1.25	0.60	1.21	0.84	0.54	0.42	0.50	0.60	1.16	
Prodotto della superficie del lago nell'altezza media in milioni di m. c. . . .	261.0	177.5 4.8 182.3	242	40.3	8.6	1.7	6.4	50.4	8.4	696	
Modulo ossia deflusso unitario medio m. c.	67	187	314	299				67	20	333	
Rapporto di quei due numeri esprimente la capacità rispettiva	3.90	0.98	0.95					0.75	0.42	2.11	
Rapporto delle capacità presa per unità quella del Lago di Garda	1.—	0.25	0.24					0.19	0.11	0.54	

PROSPETTO DIMOSTRANTE LA COPIA DELLE ACQUE DEI FIUMI NEI DIVERSI LORO STATI
IN RELAZIONE ALL'ESTENSIONE DEL RELATIVO BACINO

NOME DEL FIUME	Superficie del bacino in chilometri quadrati	Deflusso unitario in metri cubici			Rapporto col modulo		Strato d'acqua sull- l'intero bacino equiva- lente al deflusso annuale metri	Deflusso unitario per cento chilom. quadrati		
		medio o modulo	in piena massima	in magra mass. assoluta annuale	della piena massima	della magra massima annuale grado di peren- nità		di magra mass.		
								assoluta metri cubici	annuale metri cubici	di piena massima metri cubici
1. Rodano ad Arles	92.700	1.718	10.000	600	5,82	0,407	0,584	0,644	0,755	10,79
2. Po a Pontelagoscuro.	69.382	1.720	6.254	214	3,64	0,375	0,781	0,308	0,938	9,01
3. Garonna a Marmande	51.940	659	7.700	37	11,69	0,152	0,401	0,071	0,197	14,83
4. Saona a Trevooux	30.670	432	3.400	22	7,87	0,125	0,442	0,072	0,179	11,08
5. Ticino	6.466	411	5.400	71	13,14	0,267	2,000	1,098	1,700	83,46
6. Tevere a Roma	16.725	292	1.713	160	5,86	0,633	0,551	0,957	1,108	10,25
7. Senna a Parigi	44.375	250	1.800	75	7,20	0,456	0,186	0,169	0,257	4,05
8. Adda lacuale.	4.330	181	827	18	37	4,42	1,320	0,416	0,854	18,87
9. Mincio	2.041	77	139	35	1,80	0,714	1,188	1,712	2,696	6,81
10. Oglio lacuale a Cherio	1.915	75	320	20	4,27	0,480	1,235	1,044	1,875	17,63
11. Eure inferiore della Senna.	5.700	16	90	8	5,62	0,625	0,088	0,140	0,175	1,57
12. Reno Bolognese Inferiore	4.892	36	1.000	2	27,78	0,083	0,232	0,041	0,061	20,41
13. Nilo presso il Cairo	3.000.000	3.421	10.177	407	2,98	0,208	0,036	0,013	0,024	0,33
14. Mississippi Inferiore	3.221.000	19.111	35.250	—	1,85	0,326	0,190	—	0,197	1,09
15. Amazzone	5.000.000	95.000	15.000	—	1,68	0,421	0,600	—	0,800	3 —

Si aggiunge anche la storica formola del Lombardini pel calcolo delle portate dell'Adda sub-lacuale in relazione all'altezza d'acqua all'idrometro di Como:

$$e = 100 y \frac{3}{2} (1 - 0.032 y)$$

ove y è l'altezza dell'acqua sul fondo dell'emissario, ritenuto detto fondo a m. 0.50 sotto lo zero dell'idrometro di Como.

Attualmente, sulla scorta di più complete osservazioni, si valuta a 3000 metri cubi per secondo il massimo afflusso al Lago; per l'Adda sub-lacuale si ritiene poi la portata di massima magra in mc. 30 in luogo dei mc. 18 indicati dal Lombardini.

Una scala di portate di grande valore è quella formata (1) per l'idrometro di Cornate mediante le osservazioni praticate dalla Società Edison al proprio impianto idro-elettrico di Paderno. L'erogazione delle turbine essendo nota con grande approssimazione, questi impianti si prestano egregiamente a fornire di tali scale pei grandi fiumi, permettendo così di sostituire alle determinazioni saltuarie d'alcune portate coi noti metodi di misura della velocità d'alcuni filetti fluidi la determinazione integrale diretta e continua delle portate in ogni stato d'acqua che non ecceda la potenzialità di smaltimento delle turbine; prezioso contributo invero dell'industria alla scienza idraulica.

La scala delle portate dell'idrometro di Cornate nello stato attuale dell'alveo può essere rappresentata dalla formola:

$$Q = 100 (H + 0.55) \frac{3}{2}$$

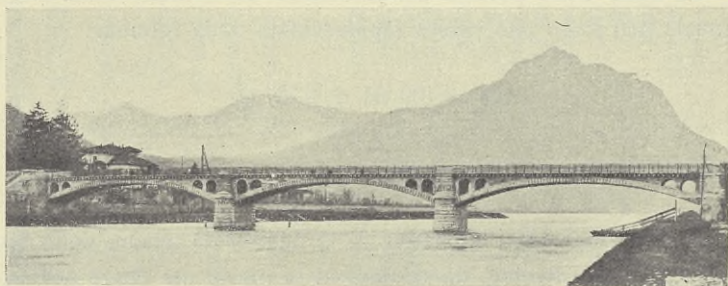
dove H è l'altezza idrometrica.

Ecco alcuni valori numerici di Q dedotti da misure della Società Edison e diverse, da valutazioni in piena alle opere dell'impianto idro-elettrico di Trezzo, ecc.:

(1) La scala, che qui si pubblica per la prima volta, fu gentilmente comunicata dall'illustre prof. Gaudenzio Fantoli.

H = - 0.10	Q = 30.19	H = 0.20	Q = 64.95
- 0.08	32.19	+ 0.25	71.52
- 0.06	34.30	+ 0.30	78.37
- 0.04	36.41	+ 0.35	85.41
- 0.02	38.58	+ 0.40	92.62
0.00	40.81	+ 0.45	100.00
+ 0.02	43.03	+ 0.50	107.62
+ 0.04	45.31	+ 0.60	123.28
+ 0.06	47.64	+ 0.70	139.75
+ 0.08	50.02	+ 0.80	156.87
+ 0.10	52.39	+ 0.90	174.58
+ 0.12	54.81	+ 1.00	192.97
+ 0.14	57.34	+ 2.00	407.23
+ 0.16	59.85	+ 2.45	519.60
+ 0.18	62.34		

La esposta formola dà esatta coincidenza coi valori numerici di Q determinati mediante le misure della Edison nel campo delle acque minime e medie, nonchè con le stime delle portate nelle maggiori piene recenti e con le stime derivate delle piene massime in dipendenza delle osservazioni alle opere di Trezzo, costituenti il caposaldo più positivo per le valutazioni fin qui fatte.



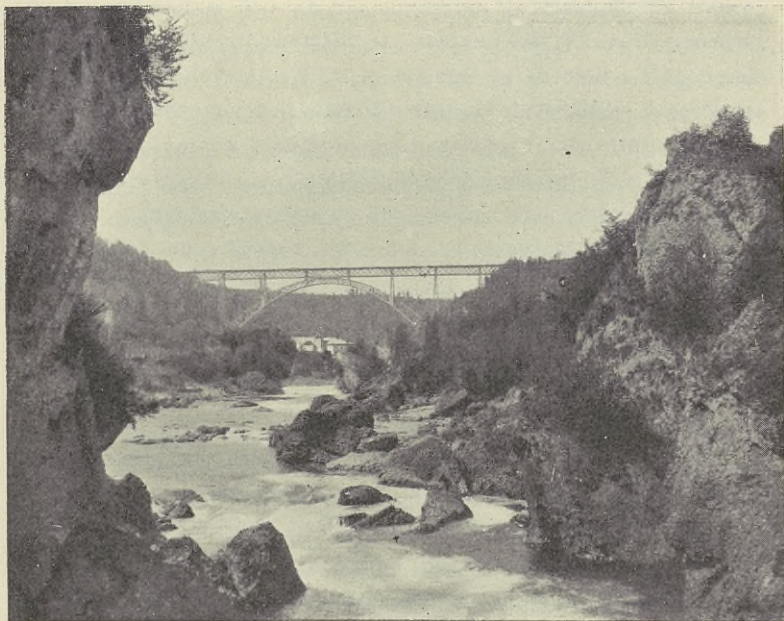
Il nuovo ponte di Olginate.

III. — Scendendo lungo l'Adda, innanzi d'ammirare quei maestosi lavori dell'ingegneria moderna che sono il viadotto di Paderno e gli impianti idro-elettrici, devesi uno sguardo di simpatia al

nuovissimo ponte sull'Adda ad Olginate, con cui fu testè sostituito il vecchio porto natante.

Questo elegante manufatto, che arditamente porta l'affermazione del cemento accanto alla più ardita affermazione del ferro suo rivale, misura fra le spalle m. 111.50. Consta di tre archi uguali, in gettata di calcestruzzo con la corda di 30 metri ribassati di *un decimo*, ciascuno a tre cerniere collocate in chiave ed alle imposte. Le fondazioni dei piedritti furono eseguite ad aria compressa, e raggiunsero in media i 7 metri sotto l'alveo. Il piano stradale è all'altezza di m. 8 rispetto al pelo normale del fiume. Questo ponte, costruito dall'impresa ing. Attilio Muggia di Bologna su progetto dell'ingegner Giulio Amigoni, fu inaugurato il 26 febbraio 1911 e dedicato al Re Vittorio Emanuele III.

IV. — Il viadotto in ferro di Paderno si profila d'improvviso sul cielo e sulle fosche masse verdi delle sponde d'Adda con



Il viadotto in ferro e le rapide dell'Adda a Paderno.

tanta eleganza e leggerezza agli occhi di chi scende lungo il fiume, che non gli è possibile trattenere un'esclamazione ammirativa all'inattesa apparizione.

Questo viadotto, a doppio uso, per la ferrovia Seregno-Ponte San Pietro e per la strada provinciale parallela, fu costruito fra il settembre 1887 ed il maggio 1889 dalla Società Nazionale delle Officine di Savigliano per il prezzo a corpo di L. 1.850.000. — Consta di una travata rettilinea continua lunga m. 266, sostenuta da nove appoggi distanti l'un dall'altro m. 33.25. Quattro di questi sono alla lor volta sopportati da una grande arcata metallica parabolica di m. 150 di corda con m. 37.50 di freccia. Nell'interno della travata rettilinea è collocato il binario, sopra la travata stessa corre la strada provinciale. Il piano stradale è a circa 80 metri sopra il pelo normale dell'Adda. Le travi maestre rettilinee sono alte m. 6.25 e distano di m. 5; i quattro grandi arconi, due a due accoppiati e formanti l'arco parabolico, sono disposti con un'inclinazione assai sentita rispetto al piano mediano verticale, la loro altezza varia da un minimo di m. 4 al vertice fino ad un massimo di m. 8 alle imposte; la distanza fra le mezzerie delle due coppie cresce da un minimo di m. 5.10 al vertice fino ad un massimo di m. 16.35 alle imposte. Gli archi poggiano sopra piastroni d'acciaio fuso che ripartiscono la pressione sopra le spalle di muratura, costrutte con pietra di Moltrasio e rivestite di granito.

S'impiegarono nella costruzione di questo manufatto:

Pietra di Moltrasio	metri cubi	5000
Granito di Baveno	» »	1200
Ferro per l'arco	tonnellate	1320
» » le pile	»	245
» » la travata rettilinea . .	»	950
Acciaio fuso, ghisa, ferro fucinato	»	110

L'armatura di servizio per la costruzione del grande arco costituì per sè sola un'opera di grande interesse ed ardimento, e richiese l'impiego di ben 1800 metri cubi di legname. Fu costrutta fra il maggio del 1887 ed il marzo 1888, secondo un tipo assai semplice a grandi maglie triangolari, con forte scarpata, cosicchè al fondo della valle misurava nel senso della corrente ben 29 metri di base.

Il tracciamento delle membrature in ferro per una struttura così complessa rappresentò un grave lavoro, essendo stato necessario assicurarne in modo perfetto la coincidenza all'atto della posa in opera senza poterle *presentare* prima in officina date le eccezionali dimensioni e forme.

Alle prove di carico le frecce reali si avvicinarono tanto a quelle teoriche pei vari punti osservati, da potersi considerare come coincidenti (massima freccia osservata millimetri 10.6, massima calcolata millimetri 10.8). Ciò sta a prova dell'esatta montatura di quella complessa struttura e della grande esattezza dei calcoli sulla distribuzione degli sforzi nelle varie membrature. L'originale concetto di questi calcoli è dovuto all'ing. I. Röhlsberger che li pubblicava fin dal 1886, ed allo stesso tecnico eminente fu dovuto lo studio del progetto esecutivo ed affidata la direzione dei lavori.

Chi ammira ora questo grandioso capolavoro della costruzione in ferro deve riconoscere che le linee armoniose e slanciate, le svelte proporzioni che pure non turbano nel riguardante il senso d'una piena sicurezza, dimostrano una completa corrispondenza fra il tipo della costruzione ed il materiale impiegato, una felice fusione di elementi tecnici ed artistici nell'espressione unica d'un'opera nata già perfetta nella mente d'un artefice geniale prima di tradursi sulle carte attraverso laboriose calcolazioni.

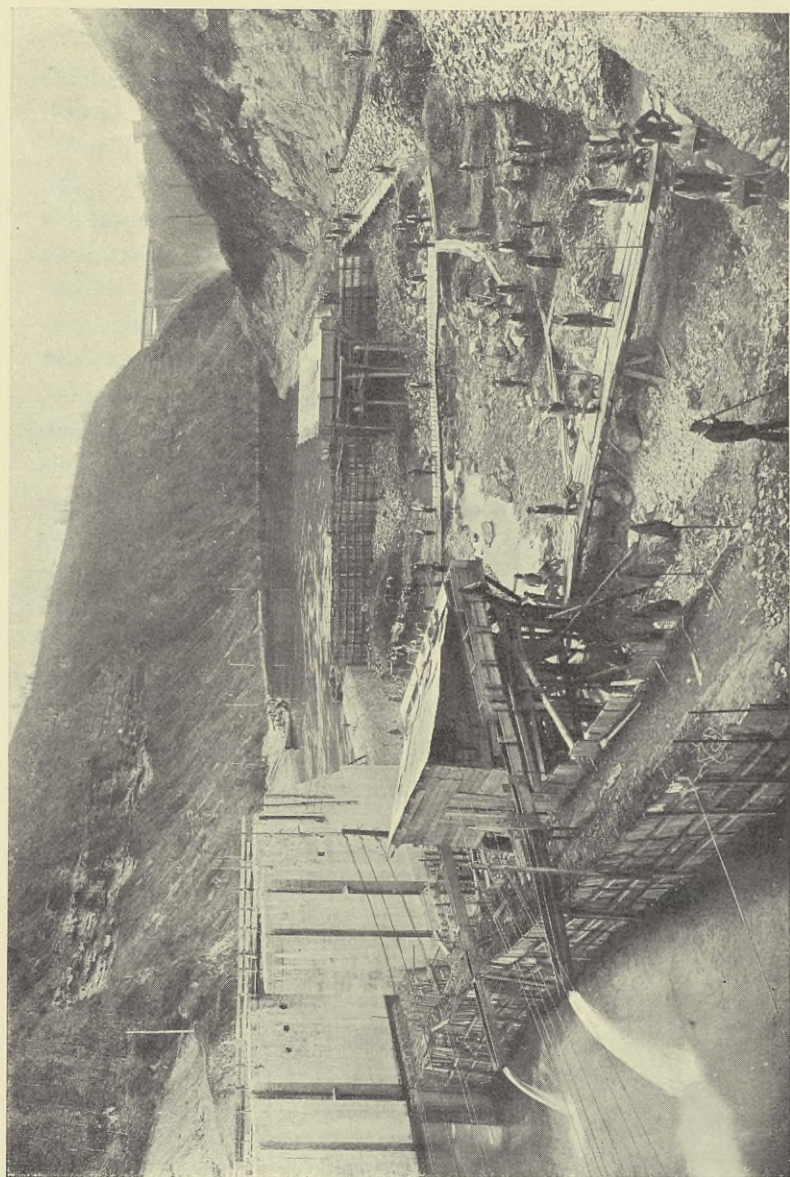
Il massimo lavoro del ferro per l'arco non oltrepassa i kg. 6 per mm.² nelle più sfavorevoli ipotesi di carico. La spinta trasmessa da ogni arcone a ciascuna piastra d'appoggio è di 2550 tonnellate, corrispondente ad una pressione di kg. 31 per cm.² sulla muratura d'appoggio della piastra ed a kg. 3 per cm.² sul terreno di fondazione delle spalle.

Il momento resistente alla spinta del vento più intenso si calcola pari circa ad una volta e mezzo il momento di rovesciamento. Le prove dinamiche eseguite con un treno di 600 tonnellate a velocità di 45 chilometri all'ora, diedero oscillazioni laterali non superiori a mm. 3.5. Tali sono le caratteristiche di questo celebre viadotto tradotte in poche cifre altamente significative.

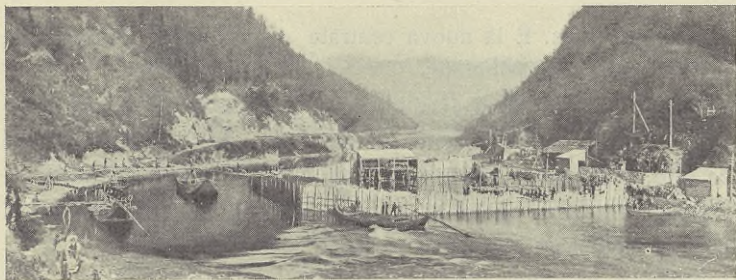
Degli impianti idro-elettrici di Robbiate, di Paderno e di Trezzo, che trovano altrove adeguata descrizione, conviene qui solamente ricordare come costituiscano nel loro complesso forse il più tipico esempio d'utilizzazione dell'energia contenuta nella corrente d'un fiume, domata e ridotta al servizio delle più svariate esigenze della vita moderna, ed altresì uno dei più imponenti, paragonabile solo per questo conto a qualche impianto recente in America; e come pure in questo campo l'ingegneria italiana sia stata illustrata da uomini insigni. Poichè qui si costrussero quelle prime grandi turbine che segnarono poi l'indirizzo di questa industria nello scorso dodicennio, qui si realizzarono i primi macchinari elettrici per altissime tensioni, che parvero a quel tempo segnare i limiti della possibilità pratica in questo campo, di qui si dipartivano le prime linee per trasporto d'energia elettrica a grande distanza mediante corrente alternata; qui infine si formava quasi una scuola d'eminenti tecnici, cui va dovuta la presente fortuna di grandiose imprese pubbliche e private per le industrie elettriche. Ingegneri d'ogni nazione accorsero a visitare gl'impianti idro-elettrici dell'Adda; ed anche nelle presenti condizioni d'immenso universale sviluppo di questa industria del *carbone bianco*, rimane a questi impianti il vanto della priorità ed il pregio d'una così felice concezione generale, che li rende quasi modelli classici.

Ing. ITALO VANDONE.

GLI IMPIANTI IDRO-ELETTRICI
DELLA SOCIETÀ EDISON A PADERNO



Lavori di fondazione sul letto dell'Adda per la costruzione della grande diga di Robbiate.



Primi lavori di fondazione della diga di Robbiate.

Chi scende oggi il corso dell'Adda, poco dopo aver passato le rapide di Brivio, e quando l'ardito arco del Ponte di Paderno comincia a campeggiare sullo sfondo della valle, trova il letto del fiume ostruito da un'alta diga a portoni, pressochè ultimata, ma tuttora in quello stato d'avanzamento dei lavori che presenta il massimo interesse per i tecnici. È questa la diga che la Società Edison sta costruendo per il suo nuovo impianto, detto di Robbiate. Proseguendo, e dopo essere passati sotto il ponte, che dal basso mostra più che mai tutta la sua imponenza, si incontra una seconda diga, che traversa a sbieco il fiume, formata da cavalletti rovesciabili. È questa la diga del primo impianto elettrico della stessa Società Edison e detto di Paderno.

Percorso il canale, che vince, per mezzo delle sette storiche conche, il dislivello del fiume, si giunge alla nota centrale di Paderno, che già da quattordici anni invia l'energia strappata all'Adda, ad animare le industrie della Metropoli lombarda.

Infine, continuando a discendere lungo il corso del fiume, e a meno di due chilometri di distanza, in una naturale insenatura, si scorgono cantieri di lavoro, sterri e scavi, nei quali l'occhio del tecnico non tarda a riconoscere i preparativi per una seconda

centrale elettrica. È la nuova centrale della Società Edison, che verrà chiamata di Robbiate.

Questa disposizione di due dighe ravvicinate, a cui seguono poi a valle le corrispondenti centrali elettriche pure assai vicine fra loro, è alquanto insolita (giacchè è normale di incontrare sul corso di un fiume opere di presa e centrali alternantesi tra di loro) e vuole perciò qualche parola di commento (1).

Quando, nell'anno 1896, la Società Edison ideò l'impianto idro-elettrico di Paderno, seguendo le idee fino allora prevalenti, si limitò ad utilizzare per la produzione dell'energia la portata di magra normale del fiume, che è di m.³ 45, ottenendo così una potenza elettrica utile di circa 9000 Kw.

Lo sviluppo mirabile della città di Milano e il grandissimo favore, col quale l'energia elettrica venne accolta, esaurirono in breve questa potenza, che in origine era apparsa a molti ingente, e la Società Edison fu costretta, per far fronte alle sempre crescenti richieste di energia, ad aumentare la sua centrale a vapore fino ad una potenza di circa 30.000 Kw.

Intanto le idee intorno ai modi di utilizzazione dei corsi d'acqua si erano venute evolvendo, e sorse in molti il dubbio, che il porzionare la potenza dell'impianto al valore della magra ordinaria, non fosse economicamente razionale.

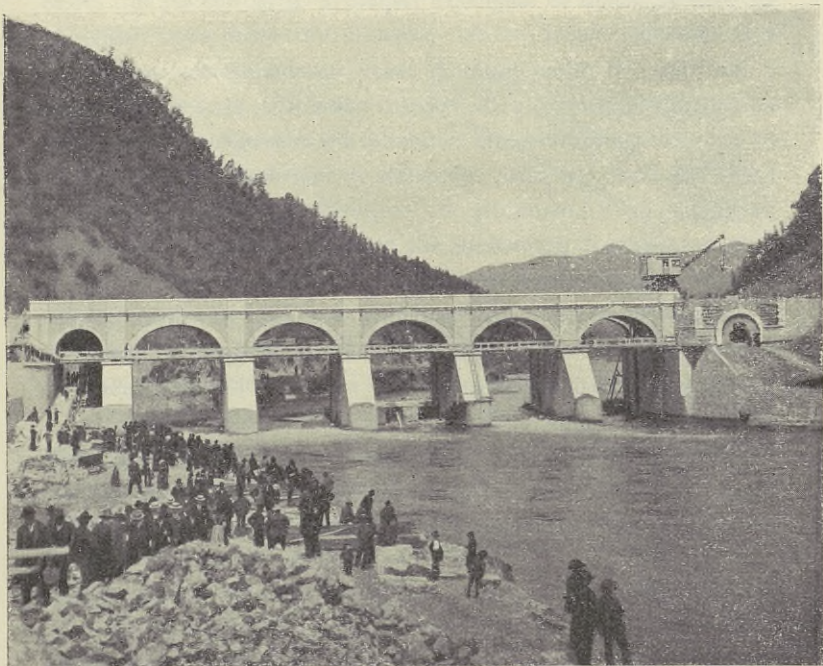
La portata dell'Adda, tranne che in pochi mesi d'inverno, supera di assai quella minima di m.³ 45, per la quale venne costruito l'impianto di Paderno, e nacque perciò spontanea l'idea di esaminare se, colmando le deficienze invernali coll'impiego dell'energia generata coll'impianto a vapore di Milano, non fosse conveniente stabilire, a fianco dell'attuale impianto, un secondo il quale, nei mesi di acque abbondanti, ne utilizzasse l'eccedenza, creando altra energia.

Tenendo conto del costo degli impianti idraulico e tecnico, delle corrispondenti spese d'esercizio e del ricavo probabile della vendita dell'energia, fu facile calcolare (si tratta di un problema di massimi e minimi) che il massimo tornaconto economico si sarebbe raggiunto utilizzando complessivamente fra i due impianti 110 m.³ d'acqua.

(1) Vedi la tavola fuori testo.

Una concessione di acqua era stata frattanto domandata, a monte dalla prima diga di Paderno, in comune di Robbiate, allo scopo di utilizzare un dislivello del fiume relativamente piccolo.

Questo progetto passato in proprietà della Società Edison, venne esaminato con maggior larghezza di vedute, e completato coll'idea



La diga di Robbiate al 30 aprile 1911.

di trasportare le eccedenze di acqua oltre i 45 m.³, raccolte in tal punto, in una località a valle della prima centrale di Paderno, usufruendo così di un salto di circa 39 metri, e creando, nei periodi di acque abbondanti, una nuova potenza elettrica di 18.000 Kw.

I due impianti della Società Edison si trovano quindi idraulicamente quasi « *in parallelo* » fra di loro, anzichè, come ordinariamente avviene, « *in serie* »: e di conseguenza, nei periodi di acque abbondanti, essi suddivideranno fra di loro l'acqua dell'Adda, mentre nei periodi di magra, una delle due officine e precisamente quella

di Paderno verrà gradualmente ridotta a riposo, generando la quantità di energia deficiente colla centrale a vapore.

Ricordiamo qui succintamente i dati del primo impianto di Paderno, acciocchè essi siano presenti a chi visita la località.

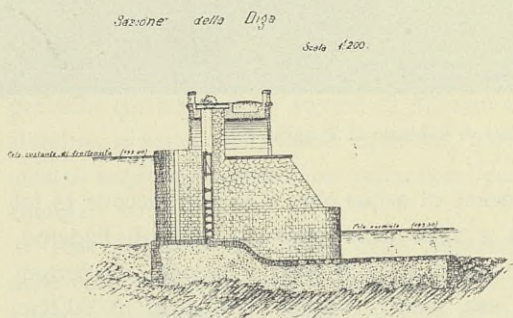
Il salto utilizzato è di m. 28.82 sopra una lunghezza di canale di m. 2956, formata da tre gallerie e due tratti di canali in trincea. Le gallerie hanno le lunghezze rispettive di m. 403.42, m. 276.85 e m. 1005.08.

La diga e il primo tratto di canale non sono che un ristauro, modernamente inteso, delle vecchie opere che, oltre quattro secoli or sono, furono arditamente compiute, per convogliare le acque nel canale di Paderno, parte essenziale di una delle maggiori arterie navigabili della Lombardia. Lo scopo di questo canale, come è noto, era quello di permettere alle barche di sorpassare le rapide di Paderno, assolutamente impraticabili alla navigazione.

La diga fu rifatta e, da subacquea che era, convertita in una diga a cavalletti rovesciabili, e il canale fu allargato in modo da poter ricevere la maggior quantità di acqua che l'impianto elettrico richiedeva.

Avanti all'imbocco della prima galleria e in corrispondenza della prima conca, trovansi le opere di presa del canale della Edison,

tenendosi a destra del canale navigabile.



L'officina generatrice, inaugurata nel 1898, contiene sette gruppi generatori della potenza di 1510 Kw. ciascuno, ruotanti alla velocità di 180 giri

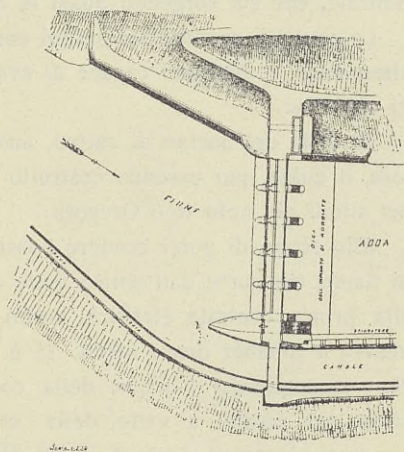
al minuto: le correnti prodotte sono trifasi alla tensione di 14.000 volt, alla frequenza di 42 periodi.

L'energia generata viene trasmessa a Milano, su una linea della lunghezza di 32 chilometri.

Le opere di sbarramento per la presa del nuovo canale consistono, come appare nella figura, in una grande diga a cinque paratoie. Essa deve trattenere l'acqua, con un dislivello fra monte e valle di m. 8.70. Ciascuna delle paratoie misura m. 10 di larghezza ed è alta m. 9. Le paratoie sono del tipo Stoney, a rulli mobili, e pesano ciascuna kg. 63.531 compresi i meccanismi di sollevamento e le travate di sostegno, esclusi i gargami ed i cassoni pei contrappesi: sono manovrate a mano, con un apparecchio che consente una velocità di sollevamento di m. 0.20 al minuto primo, quando sia azionato da soli due uomini.

L'acqua così trattenuta produce un rigurgito a monte della diga, il quale si estende per ben km. 10 in massima magra e km. 5600 in massima piena.

A destra della diga ha origine il canale di derivazione, il cui primo tratto di m. 338 di lunghezza, serve anche per la naviga-



Planimetria della diga di Robbiate.

zione. All'estremità di questo tratto si trovano, l'edificio di presa, una conca per la navigazione, e la scala dei pesci. La conca è tecnicamente importante, giacchè servirà a superare un dislivello di m. 8.60; i suoi portoni sono interamente in ferro, e gli apparecchi di manovra appartengono ai tipi più moderni.

Il canale, partendo da questo punto d'origine, segue dapprima a mezza costa la valle e, poco prima del ponte di Paderno, entra in galleria, per non uscirne più che poche centinaia di metri prima della centrale. Esso canale misura una lunghezza totale di m. 4972, della quale m. 3365 sono costituiti dalla galleria. La sezione fluida del canale aperto misura m.² 53.80 per il primo tratto navigabile, m.² 29.49 i due tratti a monte e a valle della galleria; la sezione totale d'escavo della galleria è m.² 45 e la sezione libera di m.² 30.31, della quale m.² 29.10 sono occupati

dall'acqua. La pendenza del fondo è del 0.70 per mille, per cui la velocità dell'acqua risulterà, in media, di m. 2.60 al minuto secondo.

Il canale termina in un bacino di carico, nel quale s'innesterranno sette tubi di lamiera: sei del diametro di circa m. 2.60, destinati ai gruppi principali; il settimo, più piccolo, per le eccitatrici.

I tubi, svolgendosi su un piano inclinato, metteranno capo alla centrale, che sta sorgendo quasi in riva al fiume.

La centrale conterrà sei gruppi composti di una turbina e di un alternatore, e ciascuno capace di sviluppare una potenza massima di 4000 Kw.

Al di là del bacino di carico, una galleria metterà allo sfioratore, il quale, pur essendo costruito a gradoni, comporterà in alto dei sifoni del noto tipo Gregotti.

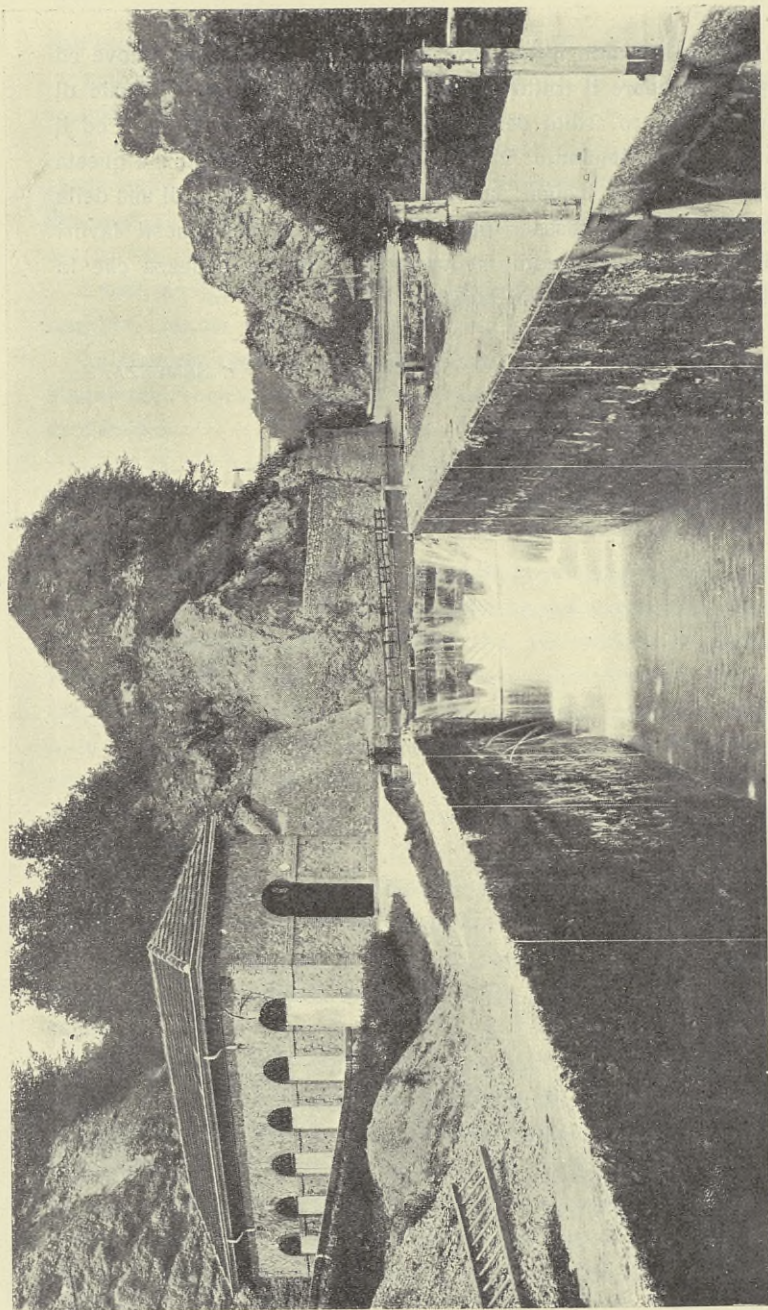
Allo scopo di poter rendere possibile la navigazione nel tratto di fiume, che corre dall'ultima delle conche del canale di Paderno alla prima centrale elettrica, tratto che, nei periodi di magra, veniva a rimaner quasi secco, si è dovuto costruire un canale, che, raccogliendo l'acqua della conca stessa, veniva a scaricarla nel fiume, a valle della centrale. Una conca apposita serve a vincere il dislivello dell'ultimo tratto di fiume; nel canale così prolungato, vengono a scaricarsi le turbine del primo impianto.

Colla esecuzione del secondo impianto divien necessario di provvedere alla navigazione, anche per il successivo tratto di fiume, quello compreso fra le due centrali, e perciò il canale navigabile dovrà essere prolungato sino a valle della seconda centrale.

L'energia prodotta con questo secondo impianto verrà trasmessa a Sesto S. Giovanni, dove trovasi la stazione principale di smistamento elettrico della Società Edison, a mezzo di una nuova linea, la quale correrà parallela alla prima già in opera; ed anzi, allo scopo di semplificare le manovre, l'ultimo tratto della vecchia linea verrà deviato e portato a far capo alla nuova centrale, che sarà collegata elettricamente con quella di Paderno.

Questo impianto idro-elettrico viene ad arricchire di nuove ed importanti opere il tratto dell'Adda, che già contiene il canale di Paderno, lavoro ardito dei nostri padri, lo splendido ponte ed il primo grande impianto idro-elettrico della Lombardia: e questa raccolta di opere insigni, fa oggi di Paderno la meta di una delle escursioni più interessanti per i tecnici, senza che questi lavori dell'uomo abbiano potuto menomare la sovrana bellezza che la natura ha largito a questi luoghi.

G. SEMENZA.



La conchetta sul Naviglio di Paderno e presa del canale industriale della Società Edison.

(vedansi i segni palesi del movimento a valle della sponda sinistra del Naviglio).

IL NAVIGLIO DI PADERNO



Qui dove il genio di Leonardo da Vinci si schiuse a meravigliose concezioni idrauliche ed architettoniche affermandosi possente pure nella pittura e nelle meccaniche, piacque a Francesco I, il cavalleresco re di Francia e duca di Milano, di accogliere con favore, nell'anno 1516, il nobile desiderio del suo popolo cisalpino di possedere cioè un terzo canale artificiale o naviglio e fu il naviglio di Paderno: per tal modo la metropoli padana nel mentre già comunicava, per via d'acqua, col Verbano, vedeva migliorarsi notevolmente l'accesso al Lario, stato aperto con il naviglio della Martesana ma pur sempre periglioso per i mali passi tra la roccia di San Michele, il Trecorna e la Rocchetta o poco giù, in cui l'Adda è fragorosa e spumeggiante per un succedersi continuo di rapide secondo l'estensione di 3600 metri circa nel mentre il fiume si abbatte di ben 28 metri od in quel torno. Eppertanto il naviglio di Paderno è a considerarsi semplicemente come un canale laterale, là dove natura oppone grave ostacolo alla navigazione seguendo il solco profondo che essa incise, nella età remote, tra l'estrema falda lacuale di Brivio ed il luogo di Trezzo d'onde ha origine il naviglio della Martesana.

Non è possibile il ritessere in queste poche pagine la lunga istoria del naviglio di Paderno; basterà accennare brevemente che i lavori furono incominciati nel 1518 e si ultimarono solamente nel 1775. Più di due secoli e mezzo adunque di pertinace proposito tra difficoltà che parvero insuperabili, dalla fatale giornata di Pavia (1525) in cui il Principe salvava per sè soltanto l'onore, agli infiniti patimenti di Giuseppe Meda ideatore illustre, anima e vita della grande opera, spentosi miseramente per debiti e per dure prigionie dopo inenarrabili sacrifici (1599) giù giù attraverso alla esauriente dominazione spagnuola, alle pesti ed alle carestie, fino alla signoria austriaca; e spettò appunto alla imperatrice Maria Teresa il decretarne il compimento, che venne finalmente raggiunto nell'anno 1775 succitato.

LE CONDIZIONI GEOLOGICHE. — Con la data del 24 novembre 1910 l'insigne geologo prof. Torquato Taramelli compilava una relazione concernente i terreni attraversati dal naviglio di Paderno, stata posta a corredo dei lavori della Commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici, incaricata di riferire sulle condizioni statiche del naviglio di Paderno, ed in tale relazione così si esprime:

L'ampia incisione che l'Adda per circa 80 metri ha praticato nelle formazioni quaternarie e terziarie presso al suo sbocco dalla regione collinosa orobico-briantea, pone in evidenza una serie di fenomeni singolarmente istruttivi quanto alla storia del progressivo prosciugamento dell'antico golfo padano, gradatamente convertitosi in pianura, prima per sollevamento, poi per deposito alluvionale e morenico.

Nell'alveo dell'Adda e sino a circa 30 metri sopra di esso troviamo quella formazione in parte alluvionale ed in parte lacustre, che è detta comunemente *del ceppo* (grossolano o gentile) e che viene raggiunta ed intaccata da pressochè tutte le correnti che solcano l'alta pianura lombarda. Gli elementi di questa formazione non provengono dalle Alpi e quindi non accusano una precedente o contemporanea espansione del ghiacciaio abduano; invece, per il tratto che a noi interessa che è quello delle rapide di Paderno, i conglomerati e le arenarie di questa formazione risultano da ciottoli trasportati dalle circostanti regioni dell'Albenza e del Canto Basso; mentre più a valle, sino oltre a Trezzo, prevalgono

gli elementi della valle Brembana, tra i quali distintissime le arenarie e le poddinghe permiane, le quarziti permocarbonifere e le rocce cristalline del partiacque orobico. Le marne più o meno sabbiose, azzurrognole o giallastre, che si alternano alla base di questa formazione indicando una fugace condizione limnica di un tratto abbastanza esteso della regione briantea e bergamasca, sono sempre distinte dalle simili marne marine plioceniche, sottostanti alla formazione in discorso, per la presenza di fossili lacustri, studiati dal prof. De-Stefani e di numerose specie di diatomee determinate dal compianto dott. Benedetto Corti; gli uni e le altre sicuramente di specie quaternarie, per la maggior parte attualmente viventi. Perciò è sicuro che questa formazione non si possa precisamente sincronizzare col deposito dell'ultimo mare pliocenico, che vediamo sollevato a varie altezze, sino presso i 400 metri, alle falde delle prealpi lombarde e nel sub-appennino e che fu incontrata con alcuni pozzi artesiani presso ed anche sotto al livello marino attuale. Il prof. Sacco ha distinte queste ed analoghe formazioni continentali, posteriori al pliocene marino ed anteriori alla più antica espansione glaciale, col nome di *Villafranchiano*, mantenendole però nel pliocene; più recentemente il Penck, il Brückner, lo Stella, il Cozzaglio ed il Taramelli medesimo (autore di questa parte geologica) in alcuni suoi scritti sul quaternario, manifestarono l'opinione che queste alluvioni e depositi lacustri preglaciali dovessero comprendersi nel quaternario. Ad ogni modo è fuori di dubbio che il sollevamento a cui si dovette il ritiro del mare dall'alta valle padana continuò anche dopo il deposito di queste ghiaie e sabbie prontamente cementate e delle marne intrastificate presso alla base, poichè noi troviamo questi strati *villafranchiani* sensibilmente inclinati così lungo l'Adda sino a Trezzo, come nei dintorni di Almenno e di Nese, Castenedolo e di Salò, come pure in Piemonte nelle valli della Stura di Cuneo e della Bormida.

A riprova di questo fatto, il Taramelli ricorda come nella perforazione della galleria per il canale di Paderno della Società Edison, compiuta quasi totalmente in un grosso banco di marna, intercalata al conglomerato, siano state avvertite delle faglie numerose pressochè parallele, indicanti appunto movimenti di massa, dovuti ad un sollevamento a monte, o, se vuolsi, ad un abbassamento a valle.

Nel caso nostro la presenza di un grosso banco di marna e di sabbia marnosa, poco o punto permeabili, alla base del ceppo, in cui è scavata la valle dell'Adda presso Paderno, alla quale presenza dobbiamo le numerose e ricche scaturigini di acqua che si osservano sulle due sponde e specialmente sulla sinistra dell'Adda da Paderno a Trezzo, costituisce un fatto di grande importanza nei riguardi delle condizioni statiche del naviglio.

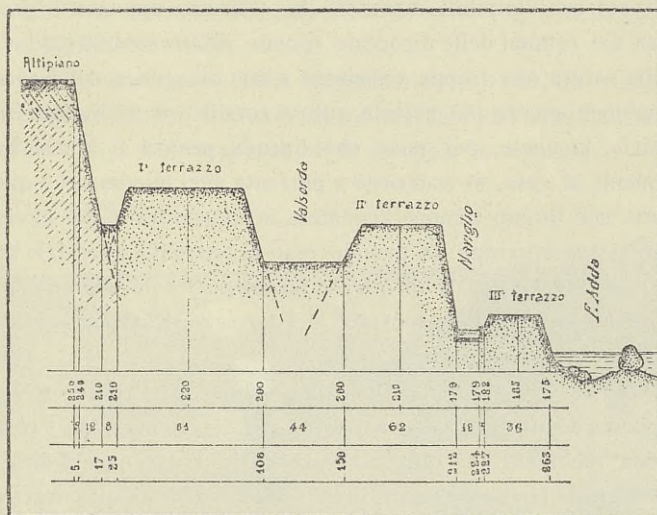
Al di sopra di questa formazione *villafranchiana* segue collo spessore di una cinquantina di metri, su entrambe le sponde, la serie dei depositi diluviali formatisi durante lo sviluppo e la presenza del ghiacciaio abduano nell'area del rispettivo anfiteatro morenico. Nè qui occorre il discutere sul come ed in quanto questa enorme massa diluviale debba essere ripartita nei vari periodi glaciali, di cui il numero è controverso tra i geologi, non mancando tra questi taluni anche autorevoli (Stoppani, Lapparent, F. Arentz) che invece pensano essere stati questi periodi fasi di oscillazione di un'unica espansione glaciale. Sta il fatto che simili masse diluviali sono essenzialmente costituite da materiali alpini; esse sono cementate meno regolarmente e di solito con minore compattezza in confronto del ceppo *villafranchiano*; alla superficie poi della pianura adiacente, questo *diluvium*, che si è convenuto di distinguere almeno in tre periodi, è profondamente alterato, sia per la decomposizione degli elementi feldispatici, sia per la soluzione e scomparsa degli elementi calcari, che probabilmente hanno servito a cementare le ghiaie sottostanti, sia per la sopraossidazione e idratazione degli elementi metallici, donde risultò quel terreno ocraceo, caratteristico dell'altipiano lombardo, che è distinto col nome di *Ferretto*. Alla destra dell'Adda, il diluviale inferiore, medio e superiore, si stende sino alle colline moreniche di Merate ed alla collina cretacea di Montevecchia, solcato dalla Molgora; e sulla sinistra, lo stesso *diluvium*, colle medesime divisioni, costituisce alle falde del Canto Basso, delle morene di Carvico e del colle di Monte Giglio, quel tratto di pianura, che è detto l'isola Bergamasca. Nella valle poi dell'Adda, la quale fu scavata nel ceppo durante il periodo glaciale, pur si distinguono forti masse terrazzate di *diluvium* recente, incise profondamente dal fiume; questi lembi sono allineati in terrazzi assai distinti, alti

in media dai 25 ai 30 metri sull'alveo del fiume e che non devono confondersi col terrazzo scavato nella formazione villafranchiana.

Nel tratto dal ponte di Paderno sino al punto in cui l'Adda volge a sud, erodendo sulla sinistra l'ingente massa di *diluvium*

Prof. Torquato Taramelli

Sezione geologica dell'altipiano milanese, in sponda sinistra, al fiume Adda; a metri 100 circa a monte della "Conchetta".



- Terreno vegetale e ferretto
- Conglomerato ad elementi alpini del "diluviale recente",
- " " prealpini del "diluviale antico",
- Sfascio di conglomerato nell'antico alveo dell'Adda

recente, che quivi trovasi insinuata o forse meglio iustaposta al terrazzo villafranchiano, la erosione esercitata dal fiume in epoca pos-glaciale, ha completamente sbarazzata la valle da questo *diluvium* recente, scalzando le basi della massa villafranchiana, così da raggiungere, quasi dovunque, quella potente ed estesa forma-

zione lacustre, marnosa, che vedesi tuttora affiorare sotto al ceppo e che fu seguita dalla galleria del canale di Paderno della Edison.

L'enorme abrasione verificatasi nei primi tempi del periodo pos-glaciale quando l'Adda era rigonfia per le acque di disgelo, scalzando alla base le sponde dell'antica valle, sbarazzate dal *diluvium* recente, ha prodotto quel rovinio delle sponde stesse che bene si scorge osservando la regione dal ponte ferroviario e che fa quasi pensare all'intervento di un periodo sismico, che abbia reso ancora più devastatrice l'ira del fiume.

Disgraziatamente il naviglio di Paderno, così conclude il Tarammelli, coi suoi mirabili manufatti fu costruito appunto sopra la massa dei rottami delle diroccate sponde *villafranchiane* e diluviali ed alla natura non troppo resistente e non omogenea della roccia, si aggiunge ancora più nefasta questa condizione di massa frammentizia, la quale, per poco che l'acqua penetri e lavori fra i frammenti di essa, si sconnette e presenta quei movimenti e quelle rotture, che furono sempre lamentate in questo tratto del naviglio e che si accentuarono da quando esso fu allargato a servizio della Edison e dove il canale di questa Società entra in galleria sotto un frammento di massa spostata, del terrazzo *villafranchiano*.

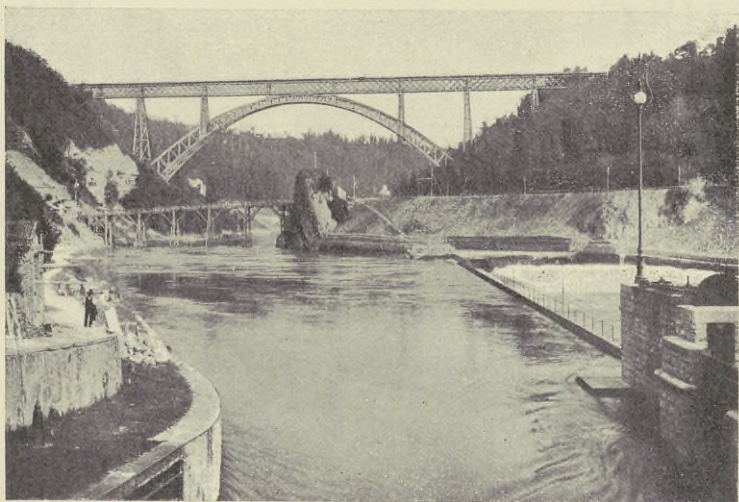
LA CHIUSA. — La derivazione del naviglio di Paderno avviene in sponda destra dell'Adda nel territorio del comune di Paderno d'Adda mediante una diga o chiusa Poiré, a panconcelli di legno e cavalletti in ferro ribaltabili, il cui andamento è obliquo rispetto al corso del fiume e misura l'estensione di m. 177.20. È costituita da muratura in ceppo posata entro malta di calce con gettata di calcestruzzo rivestita superficialmente pure da quadroni parallelepipedi di ceppo, dell'altezza media di 50 centimetri.

Una tale chiusa si può distinguere in tre parti:

Lo sperone che s'impiglia nella sponda sinistra dell'Adda e serve per la intestatura della chiusa stessa; la sua forma è esagonale, ha la lunghezza di 35 metri misurati in fregio al fiume colla larghezza massima di m. 15 in senso normale alla lunghezza stessa. Nello sperone, al piede dell'alta costiera, trovasi intagliata la scala di monta dei pesci, larga 3 metri e lunga metri 34.20 con pavimento in calcestruzzo, in unica rampa divisa da 10 tramezze di legname che costituiscono 11 camerette.

La chiusa o diga propriamente detta è lunga m. 130, larga m. 12.80, dei quali m. 4.35 sono disposti orizzontalmente ed i rimanenti m. 8.45 sono inclinati secondo corrente. Nella chiusa esistono 58 cavalletti metallici, come si disse, ribaltabili sulla soglia ed equidistanti tra di loro. I cavalletti sono alti m. 2.80 e contro la passerella in tavole di legno (verso monte) si appoggiano in alto i numerosissimi panconcelli in legno abete, nel mentre in basso essi vengono assicurati sul gradino esterno della diga. Al piede la chiusa è presidiata da palificazione e gettata di massi naturali; ed un opportuno filare di pali scorgesi davanti ad essa. L'altezza normale del pelo d'acqua sulla soglia della chiusa è di m. 2.60.

L'edificio scaricatore, della lunghezza di m. 11.90, tra la chiusa ed il canale derivato, è munito di tre bocche o luci aventi ciascuna l'ampiezza di 2 metri provvedute di paratoie in legname.



La diga a cavalletti ed incile del Naviglio di Paderno.

IL CANALE-NAVIGLIO. — Il canale derivato si apre quasi a picco attraverso alle rocce di ceppo ed è un'opera d'arte pressochè continua, dal principio alla fine, con le sponde murate specialmente in sinistra e cioè verso il fiume, con frequenti tratti di fondo debitamente pavimentati in calcestruzzo; ed esso conviene dividerlo nei tronchi come al seguente prospetto:

DIVISIONE IN TRONCHI DEL NAVIGLIO DI PADERNO		Lunghezze misurate secondo l'andamento della corrente		Larghezze fra le sponde in sommità		Altezza d'acqua nel regolato dall'idrometro per tutto l'anno metri	Pendenza del pelo d'acqua per ogni mille metri metri	Velocità superficiale per ogni minuto sec. metri
		di ciascun tronco metri	dei tronchi in cad. provincia metri	Massima metri	Minima metri			
Percorre nella provincia di Como:								
I. — Dalla sua imboccatura presso il termine della diga per la derivazione sino alla soglia delle portine del primo sostegno detto la <i>Conchetta</i> , che serve anche di canale derivatore per la concessione alla Società Generale Italiana Edison di Elettricità.								
II. — Dal detto 1° sostegno al 2° denominato la <i>Conca Vecchia</i> .		724. —		13. —	11. —	3. —	0.20	1.50
III. — Dal 2° sostegno al 3° denominato la <i>Conca delle Fontane</i> .		1346. —	2320. —	11.78	11. —	1.20	0.12	0.30
IV. — Dal 3° sostegno al 4° detto la <i>Conca Grande</i>		144. —		11.30	11. —	1.20	0.12	0.30
		106. —		11. —	11. —	1.20	0.12	0.30
Percorre nella provincia di Milano:								
V. — Dal 4° sostegno al 5° detto la <i>Conca di Mezzo</i>		118. —		11.20	11. —	1.20	0.12	0.30
VI. — Dal 5° sostegno al 6° detto la <i>Conca in Adda</i>		124. —		11.30	11. —	1.20	0.10	0.30
VII. — Dal 6° sostegno al 7° detto la <i>Conca Edison</i>		432.40		12. —	11. —	1.20	0.10	0.30
VIII. — Dal detto 7° sostegno (compreso) sino a m. 61.80 a valle del medesimo, ove si incontra il bacino di scarico della derivazione Edison		112 60	1280. —	11. —	11. —	1.20	0.10	0.30
IX. — Dal principio del predetto bacino al termine in Adda, che serve anche per il ritorno delle acque della derivazione concessa alla Edison — richiamata al tronco I		493. —		16. —	16. —	2.20	0.05	1.50
TOTALE		3600. —	3600. —					Senza la chiamata in Adda.

La portata normale del naviglio di Paderno nei tronchi I e IX, utilizzati pure dalla Società Edison, è di metri cubi 48.500; negli altri tronchi invece è di soli metri cubi 3.500.

Ritengo opportuno di esporre i dati più interessanti delle conche o sostegni:

Sponda dell'Adda	Situazione e provincia	I SOSTEGNI O CONCHE	Caduta metri	BACINO		Tratte di naviglio soggette alle variazioni della corrente
				Lunghezza metri	Larghezza metri	
Destra	Provincia di Como	1 ^a La Conchetta	3.39	40.30	6.—	Nessuna
		2 ^a La Conca Vecchia	4.15	43.40	5.60	stato Naviglio è soggetta a variazioni
		3 ^a La Conca delle Fontane	4.22	37.93	6.25	pel fatto del- la corrente
		4 ^a La Conca Grande	6.20	47.—	7.10	di erosione.
Idem	Provincia di Milano	5 ^a La Conca di mezzo	4.28	40.10	5.86	
		6 ^a La Conca in Adda	4.16	40.70	6.22	
		7 ^a La Conca Edison	3.—	46.60	6.—	

IL CASTELLO DEL MEDA. — Non parrà superfluo il ricordare come la conca o stabile artificio per mantenere la continuità della navigazione tra due tronchi di canale o tra due canali comunicanti tra di loro ed aventi altezze d'acqua diverse, abbia avuto una tra le prime applicazioni nella città stessa di Milano, negli ultimi periodi del regno di Filippo Maria Visconti, per dare passo alle barche dalla livelletta del tronco infimo del naviglio Grande alla livelletta più elevata della fossa di fortificazione di questa città nel luogo di Viarenna, ed il merito di esserne stati gli architetti sembrava doversi attribuire agli ingegneri ducali Filippo da Modena, soprannominato *degli Organi* e Fioravante da Bologna, nella prima metà del secolo XV. Se non ch'è in quel tempo le differenze da vincere nei due peli d'acqua erano ben modeste e fors'anche non raggiungevano il metro. Nella prima metà del successivo secolo XVI già gli architetti idraulici incaricati di studiare il naviglio di Paderno pensarono di alzare l'altezza delle chiuse fino a raggiungere il salto di m. 2.70 circa ciascuno, lasciando il fondo del canale orizzontale nei suoi diversi tronchi, come ora si attua nei canali modernissimi; ma spettò all'ingegnere e pittore milanese Giuseppe Meda la concezione arditissima, date le difficili condizioni statiche del tracciato del naviglio medesimo, di ridurre a due sole le dieci o dodici conche da prima ideate per superare il dislivello totale di m. 23.760 tra il pelo d'acqua di Adda alle Tre-Corna e quello alla Rocchetta.

Tali due conche, opportunamente arretrate rispetto alla chiusa di derivazione, onde dare convenientemente sfogo alle piene dell'Adda mediante sfioratori e travaccatori o scaricatori, si sarebbero dovute edificare vicino al Sasso della Rocchetta, assai prossime l'una all'altra ed avere rispettivamente le altezze di m. 5.94 e 17.82; e siccome tra i critici del tempo e nell'animo dello stesso Meda si nutrivano opinioni non del tutto favorevoli ai salti straordinari causa il temuto grande tormento della fabbrica del sostegno, per essere questa sempre scossa con maggior impeto quanta maggiore è l'altezza di caduta dell'acqua e notevole il pericolo delle barche per gli urti più forti che sarebbero venute a soffrire, nonchè per le difficoltà nella manovra dei portoni o porte inferiori, a tenersi ben alte, così l'ingegno poderoso e fecondo del Meda seppe con-

cepire un sostegno speciale da lui stesso chiamato originariamente *castello*.

Nel *castello*, come innovazioni rispetto alle conche comuni del tempo, figurava il tavolato in forma di *diaframma* situato in vicinanza della soglia delle portine, inteso a dividere il bacino ordinario in due camere tra di loro comunicanti verso il fondo (una piccola e l'altra grande) delle quali la più piccola era destinata ad ammorzare l'acqua nella caduta e la più grande ad accogliere il galleggiante; l'*arcone* onde evitare una soverchia altezza nei portoni imperocchè oltre un certo limite sarebbero riusciti di difficile maneggio e con facilità avrebbero perduta la verticalità, deformandosi; ed, infine, il *canale del soccorso* o lunga vasca a gradinata disposta parallelamente al solito bacino delle barche, il cui muro divisorio avrebbe dovuto contenere alcuni finestroni scaricatori da praticarsi a diverse altezze per venire in aiuto agli ordinari artifici onde ottenere anche nei sostegni di salto straordinario un pronto riempimento e vuotamento del bacino.

Senonchè le concezioni succitate, per quanto fossero teoricamente giuste e persuasive, ai critici ed anche al Meda medesimo parvero troppo ardite; davanti allo sgomento di pericoli più o meno facili ad incontrarsi con l'adozione di simili innovazioni, in allora nel mondo affatto sconosciute, fermo nel proposito nobilissimo di essere a qualunque costo il progettista ed il costruttore del naviglio di Paderno, il Meda non osò giuocare una carta così azzardata e si acconciò a far gitto delle studiate innovazioni pure di non compromettere l'esito della grandiosa impresa.

Il povero Meda, come già accennai, morì in miseria nel 1599 dopo infinite delusioni, lunghi ed inenarrabili dolori morali, processato sotto l'imputazione di avere defraudata la città di Milano nei progetti e nella costruzione delle opere per la navigazione dell'Adda, dopo penose malattie incontrate specialmente a cagione delle sofferte prigioni: ma il suo *castello* sopravvisse nei secoli, il *diaframma* venne adottato successivamente quasi da per tutto, e lo si vede tutto di nelle conche del naviglio napoleonico Milano-Pavia, l'*arcone* o l'equivalente trave armata contro cui appoggiano le sommità degli alti portoni, sono del pari usatissimi, ed il *canale di soccorso*, in definitiva, altro non è se non la modernissima con-

quista dei canali laterali di carico e scarico delle conche quali vedonsi, ad esempio, alle due nuove chiuse di Cappelle au Bois e di Willebroech del canale marittimo da Bruxelles alla Schelda e ad Anversa (Belgio) non ancora del tutto ultimate, destinate a dare passo ai piroscafi di 4 a 5000 tonnellate, manovrabili con la energia elettrica, od anche alla grande conca del canale marittimo di Terneuzen (Olanda) e che certamente costituiscono il portato più recente della ingegneria idraulica.

Possa il nome glorioso di Giuseppe Meda essere eternato sulle pareti dei grandi massi che fiancheggiano il naviglio di Paderno, al quale consacrò tutto se stesso!

LE BARCHE. — I natanti che sono usati lungo il naviglio di Paderno si distinguono coi nomi di *barconi*, *barche mezzane* e *burcelli*.

I barconi hanno la lunghezza, da prora a poppa, di m. 23.80, la larghezza di m. 4.63 sul fondo e di m. 4.75 in sommità; la loro portata ordinaria è di 36 tonnellate cui corrisponde l'immersione di 70 centimetri.

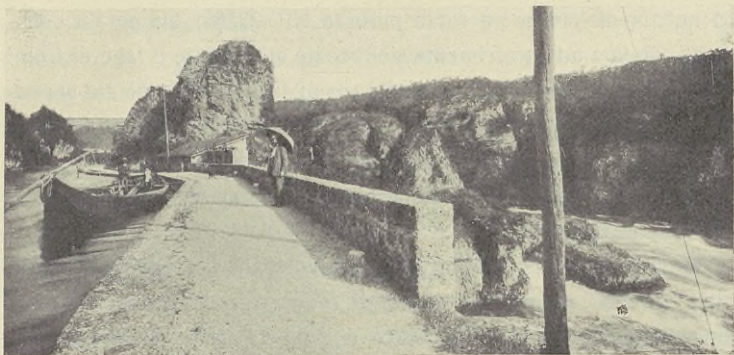
Le barche mezzane hanno la lunghezza di 22 metri, la larghezza di m. 4.53 sul fondo e di m. 4.66 in sommità; la loro portata ordinaria è di 32 tonnellate con l'immersione pure di 70 centimetri.

I burchielli o burcelli sono lunghi da 18 a 20 metri, larghi sul fondo da m. 4.20 a m. 4.30, ed in sommità da m. 4.32 a m. 4.42; la loro portata normale varia da 25 a 28 tonnellate con l'immersione dei 70 centimetri succitati.

Tali natanti sono in legno castagno ed in rovere principalmente per le sponde; una volta il fondo era in legno noce, ma presentemente, facendosi esso sempre più raro e costoso, viene sostituito dal rovere.

I cantieri di costruzione sono sul lago di Como: a Carate, Laglio, Lierna, Lecco ed a Pescarenico; sull'Adda a Brivio.

LA NAVIGAZIONE. — In generale la navigazione con il carico è discendente ed avviene senza l'impiego dei cavalli; la navigazione ascendente si effettua il più delle volte con barche vuote e ad esse si assegna un cavallo per barca; se invece trattasi di galleggianti



Il Naviglio e le rapide dell'Adda.

con carico, mai però maggiore di 9 ad 11 tonnellate, in tal caso s'impiegano due cavalli per barca ed anche tre.

Il naviglio di Paderno viene percorso dalle barche discendenti in cinque ore circa e dalle barche ascendenti in sette od otto ore. Mediamente il passaggio di ogni conca richiede mezz'ora di tempo.

Presentemente la navigazione del canale di Paderno viene esercitata quasi esclusivamente dalla ditta Fratelli Palma di Brivio, i quali dispongono, tra barconi, mezzane e burcelli, di 18 galleggianti.

Il movimento annuale delle barche lungo il naviglio di Paderno, accertato dal R. Ufficiale idraulico alla sede di Paderno d'Adda, dipendente dall'Ufficio del Genio civile di Milano, è rappresentato mediamente da 140 galleggianti, dei quali 136 carichi e discendenti con 4352 tonnellate e sole 4 barche cariche ed ascendenti con 42 tonnellate.

I materiali discendenti dal naviglio di Paderno consistono principalmente in cemento da cuocere, pietra da calce, sassi (bolognini e pioltine) di Moltrasio, graniti di San Fedelino, legna da fuoco e legname d'opera.

In questi ultimi anni la navigazione è notevolmente diminuita sia per i lavori da tempo in corso di esecuzione alla diga o chiusa di sbarramento del nuovo canale denominato di Robbiate, della Società Generale Italiana Edison di Elettricità (Reale decreto di concessione 30 dicembre 1909, quantità d'acqua derivata massima

65 m.³, media 44 m.³ e forza motrice HP. 22768), sia per la ostruzione, dovuta ad interrimenti, del canale allacciante il lago di Como con il lago di Mezzola e col « Pozzo di Riva » sulle di cui sponde numerosissime sono le cave del granito di San Fedelino, il quale granito presentemente non ha altro mezzo di trasporto, per giungere a Milano, se non con la ferrovia alla stazione principalmente di Novate Mezzola.

È da sperarsi che allorquando i lavori alla derivazione di Robiate saranno ultimati e sgombrati i due canali lago di Como — idem Mezzola e lago di Mezzola — pozzo di Riva, la navigazione lungo il naviglio di Paderno potrà riprendere novella vita.

NORME PRINCIPALI DA OSSERVARSI NELLA NAVIGAZIONE (stabilite nel regolamento, ancora vigente, 7 agosto 1829). — Ogni barca commerciale è sempre provvoluta da due barcaioli sperimentati nella navigazione, oltre ad un garzone per ogni cavallo di attraglio.

Il carico delle barche viene regolato per modo che non s'immergano più d'onze 15 del braccio di Milano (metri 0.75) compresa la grossezza del fondo della barca.

Il volume del carico delle barche deve essere tale che misurato nella sua massima altezza non oltrepassi i metri 1.20 (braccia 2) sopra le sponde. Parimenti la larghezza di un tale volume non deve estendersi fuori del circuito delle sponde, ossia non eccedere i metri 4.75 (braccia 8); e ciò all'oggetto che le barche possano così passare senza difficoltà per la luce di tutti i ponti posti principalmente sul naviglio Martesana, nel tragitto dal lago di Como a Milano e che non vengano in alcun modo danneggiati i ponti suddetti, gli altri edifici ed i muri del naviglio dallo sfregamento del carico.

Le massime dimensioni permesse per le barche destinate alla navigazione dei canali di Lombardia sono di metri 30 (braccia 40) in lunghezza e metri 5 (braccia 8) in larghezza; ma tali dimensioni non sono ammissibili per tutte le conche essendo talune di esse inferiori a simili numeri.

Durante la notte è proibita qualunque navigazione sul naviglio di Paderno, onde ovviare gli infortunii che facilmente potrebbero

succedere quando fossero manovrate di notte-tempo le portine ed i portoni dei sostegni in un colle paratoie e ventale degli scaricatori; senza contare la grande velocità dell'acqua, specialmente nel primo tronco.

Per la condotta delle zattere sono stabilite delle particolari prescrizioni, onde ovviare a qualunque inconveniente; ma ormai questo genere di trasporto è caduto in disuso per molteplici ragioni che qui è superfluo l'espore.

LE FORZE MOTRICI. — Lungo il naviglio esiste innanzi tutto:

a) alla Conchetta, la derivazione in sponda destra della Società Generale Italiana Edison di Elettricità concessa coi Reali decreti 17 marzo 1895 e 27 giugno 1901 per una quantità d'acqua totale di 45 m.³ e la forza motrice di HP. 16724 alle officine generatrici dell'impianto di Paderno, con la restituzione nel fiume a Porto d'Adda;

b) nella stessa località Conchetta, in sponda sinistra, trovasi la derivazione detta del Wittembach, ora della ditta G. B. Galimberti per produzione di energia elettrica, concessa con decreto del Ministero delle Finanze 17 aprile 1893 per una quantità d'acqua di m.³ 1.500 e la forza motrice di HP. 50 all'impianto centrale di Paderno, con restituzione al naviglio;

c) alla località della Conca Vecchia, in sponda destra, s'incontra una terza derivazione detta della banca Briantea, ora ditta G. B. Galimberti come qui sopra, concessa con decreto del Ministero delle Finanze 9 maggio 1898 n. 37420/3620 per una quantità d'acqua di m.³ 1.500 e la forza motrice di HP. 57.30 all'impianto centrale di Paderno, con restituzione al naviglio;

d) presso la Casa della Rocchetta, in sponda destra alla Conca delle Fontane, si trova una quarta derivazione, detta della Briantea, ora ditta G. B. Galimberti come sopra, concessa col suddetto decreto del Ministero delle Finanze 9 maggio 1898, per una quantità d'acqua di m.³ 1.500 e la forza motrice di HP. 63.20 all'impianto centrale di Paderno d'Adda, con restituzione al naviglio;

e) alla località della Conca Grande, in sponda sinistra, si incontra una quinta derivazione a favore della ditta G. B. Galim-

berti concessa col decreto del Ministero delle Finanze 23 dicembre 1898 per una quantità d'acqua di m.³ 1.500 e la forza motrice di HP. 128 allo stabilimento di tessitura in Osnago, con restituzione al naviglio;

f) alla località della Conca di Mezzo, in sponda sinistra, si trova una sesta derivazione detta della Briantea, ora ditta G. B. Galimberti, come sopra, concessa con decreto del Ministero delle Finanze 9 maggio 1898 N. 37420/3620 per una quantità d'acqua di m.³ 1.500 e la forza motrice di HP. 65.60 all'impianto centrale di Paderno d'Adda, con restituzione al naviglio;

g) alla località della Conca in Adda a sponda sinistra si incontra una settima derivazione concessa alla ditta G. B. Galimberti & Figli con decreto del Ministero delle Finanze in data 30 giugno 1907 N. 165659 per una quantità d'acqua di m.³ 1.500 e la forza motrice di HP. 68 allo stabilimento di tessitura in Osnago, con restituzione al naviglio.

Sono così in totale 17155 cavalli-vapore che vengono creati con le cadute delle acque del naviglio di Paderno, sia per forza motrice in servizi pubblici ed in molteplici industrie, sia per illuminazione elettrica; e si comprende facilmente come un così grande tesoro di ricchezza nazionale oggidì si affermi in grado preminente anche rispetto alla navigazione, pur augurando che quest'ultima assurga novellamente e presto a grande importanza.

L'AVVENIRE DEL NAVIGLIO DI PADERNO. — Il naviglio di Paderno è parte integrante della lunga arteria che anche al presente allaccia il lago di Como con la città di Milano; e l'arteria medesima sarebbe vivamente a desiderarsi che venisse migliorata accrescendone la potenzialità allorquando al Lario verrà assegnata una parte cospicua con la sua *regolazione*, con le comunicazioni da riaprirsi col bacino di Mezzola, con le chiamate nel bacino stesso dei graniti di San Fedelino e di valle Codera, le di cui cave vanno mano mano estendendosi, ed, infine, col vagheggiato traforo dello Spluga pur esso tanto necessario ai traffici italiani verso l'Europa centrale.

Non appena la patria ebbe ad assurgere a dignità di nazione, il Ministro dei Lavori Pubblici del tempo, On. Jacini, con la ma-

gistrale relazione 14 maggio 1860 propose a Vittorio Emanuele II la nomina di una Commissione per lo studio di passaggi ferroviari attraverso alle Alpi Elvetiche.

A presiedere una tale Commissione venne chiamato il Senatore Pietro Paleocapa e sul tema dello Spluga fu compilata una « informazione » approvata nell'adunanza plenaria del 29 marzo 1861, recante le firme, oltre di quella del Paleocapa, di G. Negretti e di C. Correnti con l'assistenza del Segretario A. Baccarini, nella quale informazione il Paleocapa stesso così scrive:

« Senza che io intenda pregiudicare punto su quelle conclusioni
« a cui dopo matura discussione verrà la Commissione, mi sembra
« essere fuori di dubbio che, se tali conclusioni conducessero a
« preferire il passaggio dello Spluga, si servirebbe ottimamente
« non solo agl'interessi di quel grande emporio commerciale interno,
« che è Milano, agl'interessi di tutta la Lombardia, a quelli dell'Italia centrale, e quindi ancora della meridionale; ma mercè le
« ferrovie costrutte e in costruzione, che procureranno quanto prima
« una assai diretta comunicazione da Milano per Pavia e Torreretti a Genova, comunicazione che diverrà ancora più pronta,
« ove si compia la già altre volte divisata strada ferrata da Casteggio a Pavia passando il Po a Mezzana-Corti, mercè, dico,
« questa parte della rete ferroviaria interna si servirà ottimamente
« anche al grande emporio marittimo di Genova. L'opportunistissima
« collocazione del qual porto, situato alla sommità del golfo che
« dalla città prende il nome; e che tanto si addentra nel mezzo
« del continente europeo, è la cagione precipua della grande importanza che dobbiamo porre nell'aprirgli la più diretta, più
« facile e più economica via attraverso le Alpi Elvetiche.

« E questa sicurezza di soddisfare, ad un tempo, col passaggio
« dello Spluga, a tutti gli interessi dell'Italia nostra, la conseguiremo tanto se per congiungere la linea alpina colla rete interna
« delle ferrovie dello Stato seguiremo la sponda occidentale del
« lago di Como per venire presso la città che gli dà nome a rannodarsi colla ferrovia dalla Camerlata a Milano, quanto se seguiremo la sponda orientale per venire a Lecco, donde direttamente
« a Monza e a Milano, o, secondo è proposto dalla Sotto-Commissione, percorrendo da Lecco stessa sino a Calusco un tronco

« di ferrovia comune con quella di Bergamo-Lecco e da Calusco
« quindi andando per Monza a Milano. Il quale secondo partito,
« di tenere cioè la sponda orientale del lago, *sarebbe di grande*
« *giovamento a Venezia*, che vi troverebbe, mercè la già decretata
« strada ferrata da Bergamo a Lecco, la più diretta comunicazione
« con Coira, e quindi col lago di Costanza; comunicazione che
« sarebbe di grande rilievo per quel porto e pel commercio
« dell'Adriatico, quando anche si supponga praticato colla fer-
« rovia già divisata dal Governo austriaco, il passaggio del Bren-
« nero ».

Quegli uomini illustri, prima ancora degli avvenimenti del 1866, ebbero una chiara percezione dell'avvenire politico ed economico dell'Italia; ed anzi prevalse, in seguito, la seconda delle soluzioni proposte, e cioè di tenere la sponda orientale del lago per dare « grande giovamento » a quella Venezia in cui ora si adunano in molta parte i commerci nostri dell'Adriatico e dove si aduneranno pure, in un futuro che è a sperarsi prossimo, quelli della navigazione del fiume Po, tendenti al mare.

E che fino dal 1861 si pensasse dalla Commissione Paleocapa di usufruire della navigazione interna come potente ausilio delle strade ferrate, appare chiaramente al capitolo 8° della relazione finale 20 marzo 1861 della seconda Sotto-Commissione L. Rovere, S. Grandis e L. Tatti dove dicesi:

« La linea proposta dal signor Ponzetti accenna a passare l'Alpe
« dello Spluga al piano della dogana ed all'altezza di m. 1900 sul
« livello del mare. *Tendendo ad approfittare della navigazione del*
« *lago di Como fino a Riva di Chiavenna, ecc.* ».

Se non che le condizioni statiche del naviglio di Paderno non sono gran fatto rassicuranti ed è a dubitarsi che dovendosi ampliare ed approfondire il naviglio stesso fino a raggiungere la presunta larghezza di m. 15 ed il tirante d'acqua di m. 2.20 onde dar passo ai galleggianti di 600 tonnellate, questa arteria potrà mantenersi ancora in sesto, sia pure a mezzo di radicali riforme e di notevoli opere di consolidamento; oppure se meglio convenga pensare ad un nuovo tracciato fors'anche sulla sponda sinistra dell'Adda.

Da taluni si è già proposto di trasformare il naviglio di Paderno, portandolo ad una potenzialità ben maggiore dell'attuale; ma gli

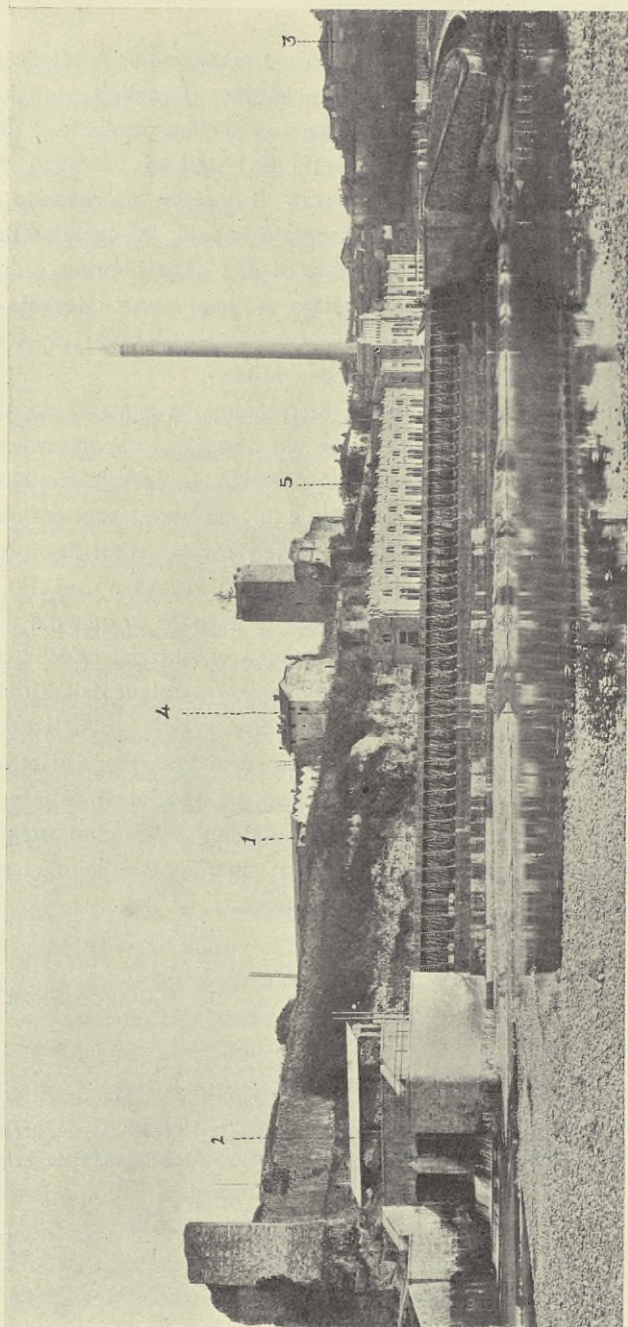
studî (1) al proposito non sono maturi e nemmeno si possiede fin qui quella suppellettile di materiale scientifico (idraulico-geologico) all'uopo necessario, senza della quale non sembra possibile il proporre un buon tracciato. Gli studî medesimi si potranno poi perfezionare con maggiore larghezza di vedute, allorquando la risoluzione del problema verrà affrontata in tutta la sua interezza, nello scopo di dotare il paese nostro di una linea di primo ordine che dai piedi dello Spluga, conquistato, metta al lago di Mezzola — al lago di Como, — all'Adda — al naviglio di Paderno — all'Adda ancora — al naviglio Martesana ed a Milano.

Per tal modo a noi sarà dato, mercè pure un costante apostolato, di ottenere la creazione di una via d'acqua d'importanza notevolissima; nel mentre per il suo esercizio le energie elettriche dalla Valtellina avranno una provvida e fortunatissima applicazione.

Nè si tema che la nuova linea d'acqua, a dipartirsi dai piedi dello Spluga per avviarsi al lago di Como, a Milano, al Po, a Venezia ed al mare, possa eventualmente tornare di qualche pregiudizio alla *Superba*; imperocchè Genova e Venezia, poco meno che equidistanti dalla linea Basilea-Costanza e quindi dall'Europa centrale, sono collocate in fondo ai due grandi golfi italiani; sono rivolte, come l'acque su cui siedono, a diversa plaga di cielo: essendo la prima attissima ad accogliere più specialmente le provenienze atlantiche e la seconda le levantine e dell'estremo oriente; onde altri le assomigliò felicemente a due bocche dello stesso porto aperte a due diversi rombi di vento.

Ing. EDOARDO SASSI.

(1) È bene notare che importanti studî sono in corso per iniziativa della Depurazione Provinciale di Milano e relativi alla regolazione del Lago di Como, per iniziativa del Comitato di Milano per la navigazione interna e relativi alla sistemazione della linea Milano-Lago di Como.



Veduta generale dell'impianto Benigno Crespi a Trezzo.

1. Diga a cavalletti — 2. Scaricatore — 3. Scala dei pesci — 4. Letto del fiume a valle della diga — 5. Edificio motori.

L'IMPIANTO IDRO-ELETTRICO BENIGNO CRESPI

A TREZZO D'ADDA

Parecchi valenti tecnici studiarono, nell' ultimo ventennio del secolo scorso, di utilizzare la forza idraulica delle rapide del Castello di Trezzo, ma i loro studi ebbero sempre a cozzare colle difficoltà economiche, poichè gli impianti necessari all' utilizzazione di quella forza risultavano troppo costosi per poter allettare il capitale.

Fu solo nel 1902 che per iniziativa del comm. Cristoforo Benigno Crespi, un Comitato promotore da lui presieduto e composto di personalità eminenti dell' industria e della finanza, fece propria la geniale idea dell' ing. Adolfo Covi, di abolire il canale derivatore dell' impianto, ponendo la centrale direttamente in fregio al fiume, a ridosso dell' edificio di presa e la completò collo stabilire di utilizzare una portata superiore a quella di minima magra del fiume, mediante la creazione di una centrale termo-elettrica per integrazione e riserva.

Furono così iniziati, verso la fine del 1902, i lavori di costruzione della centrale che nel suo complesso è certo una delle più imponenti d' Italia.

IMPIANTO IDRAULICO. — La diga di derivazione che, si può dire, riassume in sè sola quasi tutte le opere idrauliche di questo impianto, sbarra il fiume Adda in corrispondenza alla risvolta detta del Castello di Trezzo, e ne innalza ivi il livello ordinario di magra di circa m. 7.

Tenuto conto del dislivello esistente nel tratto di fiume fra la diga e il punto di restituzione, si ha una caduta netta per le turbine di circa m. 8 che discende a m. 6 in piena; questa diminuzione di salto viene però compensata colla erogazione di un maggior volume di acqua.

Il salto utilizzato nella centrale di Trezzo non è dunque, come nelle ordinarie derivazioni, quello corrispondente al dislivello naturale del corso d'acqua fra i due punti di presa e di scarico, bensì è formato, quasi totalmente, dall'eccesso di pendenza del tronco superiore, lungo poco più di km. 4, cui si estende il rigurgito prodotto dallo sbarramento.

Le opere costituenti l'impianto sono: la diga, l'edificio dei motori coll'annesso sfioratore e col bacino di scarico, le gallerie di scarico, il canale di navigazione colla conca, e alcune opere accessorie, quali: adattamento della strada alzaia al nuovo regime del fiume, muri di sostegno, un ponticello, case per il custode della diga e conca, ecc.

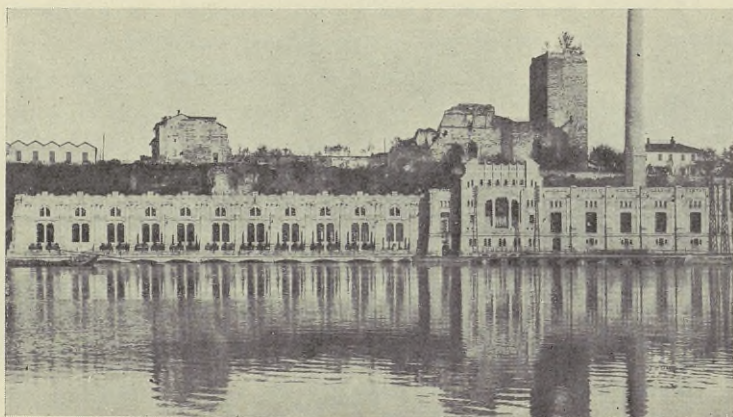
DIGA. — Data l'altezza della trattenuta e l'importanza del fiume, si comprende come la diga di Trezzo costituisca un'opera notevole, sia per le modalità di progetto come per quelle di esecuzione. Essa è divisa in due parti: a destra lo scaricatore a tre bocche, a paratoie, della larghezza, ogni bocca, di m. 4.50; a sinistra una Poirée a cavalletti colla soglia fissa a m. 2.55 sotto il pelo di trattenuta, lunga m. 80 e formante un angolo di 45 gradi circa colla direzione del fiume.

In seguito ad assaggi accurati eseguiti all'atto della compilazione del progetto esecutivo, si era constatato che la roccia in posto (conglomerato) si trova a una profondità variabile da m. 8 sulla destra a m. 15 circa sulla sinistra, sotto le ghiaie del fiume.

Su questo dato fu progettata la fondazione della diga, la cui parte anteriore venne, su tutta la lunghezza, spinta sino a poggiare sul piano roccioso. La fondazione dello scaricatore, profonda circa m. 8, fu eseguita col sistema ordinario a scavo aperto e con prosciugamento; per il resto della diga si adottarono i cassoni ad aria compressa, dei quali quello costituente base allo spallone sinistro ha il suo piano di posa a m. 17 sotto il fondo del fiume.

Tutto il lavoro venne compiuto in tre magre invernali; però solo nell'ultima di queste venne sospeso l'esercizio della navigazione. Tutta la diga è costruita in calcestruzzo di cemento Portland di Casale, solo l'orlo dei gradoni è in granito.

Nel corpo della diga è praticata una galleria longitudinale per mezzo della quale e di due pozzi d'estremità, è possibile passare da una parte all'altra della diga, anche quando la passerella di manovra sui cavalletti Poirée fosse interrotta.



Impianto Crespi. — Veduta della fronte centrale.

La portata di massima piena dell'Adda si ritiene di circa m.³ 1000 e si è calcolato che, a scaricatore e diga aperti, il livello d'acqua a monte non potrebbe in nessun modo elevarsi sopra la quota (17.30), che è quella di trattenuta normale, sia in magra che in piena; per sicurezza le parti insommergibili sono stabilite alla quota (18.00).

EDIFICIO DEI MOTORI. — Come si è accennato, l'edificio dei motori è posto in sponda destra dell'Adda, poco a monte della diga, al piede del muraglione di ceppo che sostiene verso ovest l'altipiano del Castello di Trezzo.

L'acqua è introdotta direttamente dal fiume nelle camere delle turbine; sui volti che coprono le bocche di presa passa la strada

alzaia. Per aumentare lo spazio destinato alla raccolta delle acque di scarico, a tergo dell'edificio, la linea anteriore di questo fu spostata verso fiume, in modo che il ciglio della nuova strada alzaia viene a trovarsi a m. 10 circa verso acqua da quella antica; ciò non ha arrecato dannoso restringimento nella sezione del fiume, chè anzi, per effetto dell'invaso ottenuto colla diga, si ha ora, in corrispondenza al nuovo impianto, un ampio bacino, nel quale l'acqua si muove assai lentamente anche in piena, con grande vantaggio per la navigazione.

Le bocche di presa sono dodici, corrispondenti ad altrettante turbine; di esse due servono per le dinamo eccitatrici.

Tutte le bocche sono munite di doppi gargami per le panconature, di griglia e di paratoje metalliche con meccanismi di sollevamento a vite manovrabili dall'interno della sala macchine. Dalla platea di fondazione sino al piano del terreno esterno, tutto l'edificio è in calcestruzzo di cemento; i muri in sopraelevazione sono in pietrame e cotto, con faccia vista rivestita in vivo di ceppi. Il prospetto dell'edificio, e tutti in generale i particolari decorativi, sia esterni che interni, furono disegnati dall'architetto Gaetano Moretti.

Dei dieci gruppi idraulici progettati, ne sono ora installati solo nove, dei quali due sono di scorta.

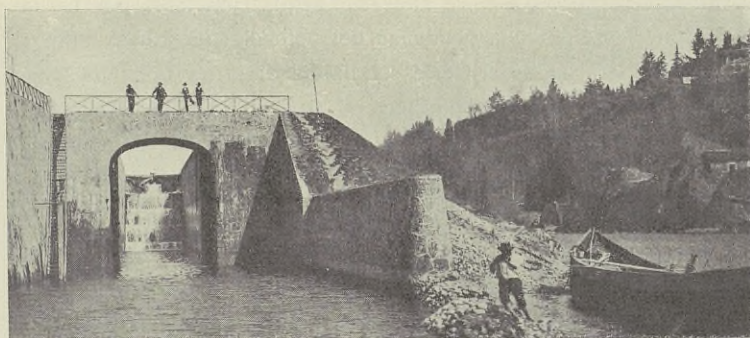
Essendo ogni gruppo capace di sviluppare Kw. 900 circa la potenzialità complessiva della Centrale è di Kw. 6000 circa.

Perchè sia possibile sviluppare questa energia, occorre una portata disponibile di circa m.³ 100, e siccome, d'inverno, il deflusso dell'Adda a Trezzo scende sotto questa cifra, sino a un minimo di 40 m.³, così accanto alla centrale idraulica fu costruito un impianto a vapore di riserva capace di sviluppare Kw. 4000.

Immediatamente a monte delle bocche di presa per le turbine si trova uno sfioratore della lunghezza complessiva di m. 40, diviso in dieci bocche da m. 4 ciascuna, coperte da voltini per la strada alzaia. La soglia di queste bocche è alla quota di 17.30. La regolazione del livello d'acqua però, più che a questo sfioratore, è affidata alla manovra della diga mobile e dell'annesso scaricatore. Un canale di fuga a gradoni, dietro lo sfioratore, al di là della strada alzaia, porta le acque eventualmente sfioranti, al

bacino di scarico situato dietro l'edificio dei motori, sottopassando i locali dei quadri.

BACINO E GALLERIE DI SCARICO. — Il bacino di scarico è largo da m. 15 a m. 22 ed è lungo quanto l'edificio dei motori, l'altezza d'acqua varia da m. 3.50 a m. 5.50; lo scavo è stato fatto tutto nell'argilla e nel ceppo. Sul lato opposto alle bocche di scarico della turbina si aprono le due gallerie, che mettono in comunicazione il bacino col fiume dall'altro lato della penisola del



Conca di navigazione all'impianto Crespi.

Castello. Le gallerie sono scavate anch'esse nel ceppo e nell'argilla, sono lunghe m. 90 circa, larghe m. 10 ciascuna, distanti da asse a asse m. 30, alte all'imposta m. 5.50, in chiave m. 6.50; il fondo e le pareti sono rivestite in calcestruzzo, il cielo è per la massima parte senza rivestimento.

Allo sbocco delle gallerie di scarico si ha un ponte a due archi in calcestruzzo, della luce di m. 14 ciascuno per la strada alzaia.

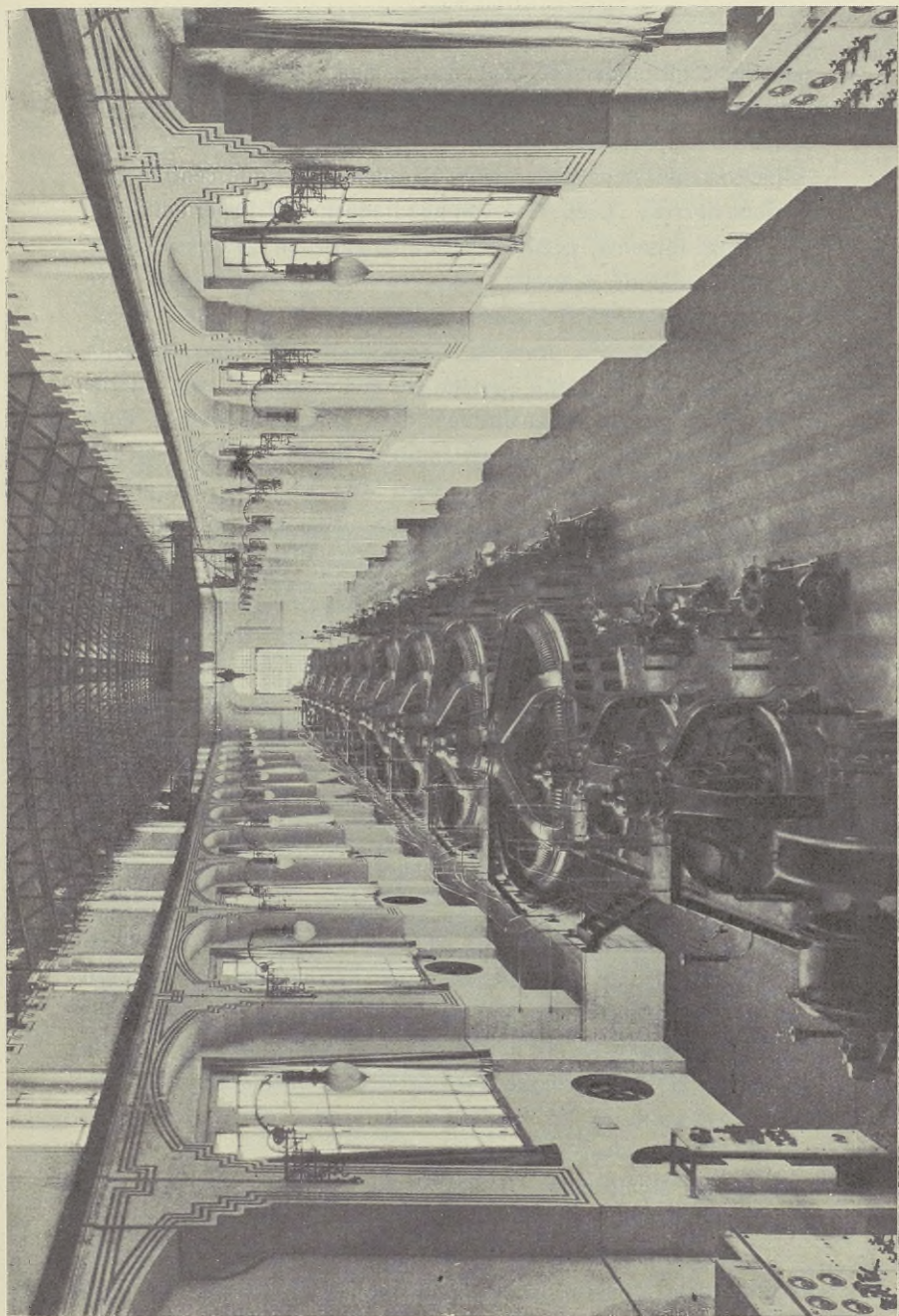
CANALE DI NAVIGAZIONE. — A circa m. 35 a monte dello scaricatore annesso alla diga, si apre, in sponda destra, un canale destinato alla navigazione, della larghezza, all'origine, di m. 12 e con l'altezza d'acqua di m. 2; dopo un breve tratto rettilineo il canale gira con dolce curva intorno all'altipiano roccioso

del Castello, allargandosi fino a m. 15 per riprendere di nuovo l'andamento rettilineo fino all'incontro col fiume. Presso l'estremo del canale, che raggiunge complessivamente la lunghezza di circa m. 400, si trova una conca per superare il dislivello fra il pelo d'acqua nel canale e quello del fiume, dislivello che corrisponde a quello utilizzato dalle turbine. Questa conca è lunga m. 42, larga m. 6.

Il punto in cui le barche vengono restituite al fiume si trova circa m. 100 a monte dello sbocco delle gallerie di scarico; in questo tratto, anche quando tutta l'acqua disponibile fosse erogata dalle turbine, si ha sempre altezza d'acqua sufficiente per la navigazione, essendovi la pendenza del pelo d'acqua quasi nulla.

Colle opere suddescritte le condizioni della navigazione lungo l'Adda, fra le rapide di Bottanuco ed il naviglio della Martesana, furono migliorate grandemente; ne è prova il forte aumento che si è verificato nel numero delle barche transistanti, dopo l'attivazione delle opere stesse.

MACCHINARIO E LINEE DI DISTRIBUZIONE. — Nella centrale idraulica sono installati nove gruppi, composti ciascuno da una turbina a reazione, a due ruote ad asse verticale, direttamente accoppiate ad un alternatore trifasico ad ombrello, atto a generare una forza di circa 900 Kw. Due gruppi analoghi, ma aventi una potenza di soli 150 Kw. cadauno, servono a generare la corrente continua per l'eccitazione. Nella centrale termica, che si trova sul prolungamento della sala delle turbine, sono installate quattro motrici a vapore a grande velocità, tipo Lenz, capaci di sviluppare ciascuna una forza di circa 1800 cavalli, ed accoppiate direttamente ad alternatori trifasici da 1200 Kw. Il vapore viene fornito alle motrici, alla temperatura di 350 gradi ed alla pressione di 13 atmosfere, da un impianto di caldaie multitubolari, munite di griglie e caricatori automatici ed aventi ciascuna una superficie di m.² 374. Fra la centrale termica e la centrale idraulica si trova l'edificio centrale di cui la parte posteriore, in linea colle due sale delle turbine e delle motrici, contiene i quadri e precisamente nel piano inferiore la sezione alternatori, nell'intermedio la sezione linee, e nel superiore aperto a ballatoio fra le due Centrali, i tavolini di



Impianto Crespi. — Interno della Centrale.

manovra e gli apparecchi di misura, mentre la parte anteriore contiene l'officina meccanica, gli uffici, alcune camere di servizio ed all'ultimo piano gli scaricatori e l'uscita delle linee.

La corrente viene generata in parallelo dalle due centrali alla tensione di circa 14.000 V. e con una frequenza di 42 periodi: però due gruppi idraulici, aventi separate connessioni, generano la corrente a 50 periodi, e questa viene convogliata a Bergamo dove la utilizza la Società Bergamasca per distribuzione di energia elettrica, mentre l'energia prodotta a 42 periodi viene immessa nella rete di distribuzione della Società, che si compone di cinque terne di fili. Due terne portano direttamente l'energia a Monza dove viene ricevuta dalla Società per Imprese Elettriche Conti, mentre le altre tre hanno direzioni diverse e formano perciò un grande anello che si racchiude nella cabina di smistamento di Gorgonzola, dalla quale ripartono quattro linee, due delle quali alimentano zone poste ad occidente della cabina stessa, mentre le altre due si dirigono verso sud-est formando anello, per riunirsi di nuovo nella sottostazione di Pandino: questa, che serve di smistamento alle linee suddescritte, contiene in pari tempo gli apparecchi per ricevere e trasformare altra energia proveniente dagli impianti della Società Generale Elettrica dell'Adamello, e cioè 3 trasformatori trifasi in olio, col rapporto da 600.000 a 13.800 V. per l'efficienza di 1200 Kw. ciascuno, e gli apparecchi e connessioni relative. Dalla sottostazione di Pandino escono tre linee che vanno ad alimentare tutta la zona Cremasca e Cremonese.

La distribuzione dell'energia nella zona compresa fra l'Adda ed il Lambro e nella Provincia di Cremona viene fatta per mezzo della Società Martesana per distribuzione di energia elettrica, la quale, sorta verso la fine del 1904 con 350.000 lire di capitale ne ha ora 1.600.000 ed estende la sua azione in circa 70 centri sparsi su una estensione di un migliaio di km.² ed aventi in totale una popolazione di quasi 200.000 abitanti.

Fra i principali sono: Crema, Soncino, Soresina, Trezzo, Casano, Gorgonzola, Cernusco sul Naviglio, Vaprio e Pandino.

Il complesso delle linee ad alta tensione misura circa 240 Km. di palificazione di cui 21 Km. sono a pali elastici a cavalletto in ferro con tesate di 110 metri, 95 Km. sono a pali a traliccio in ferro,

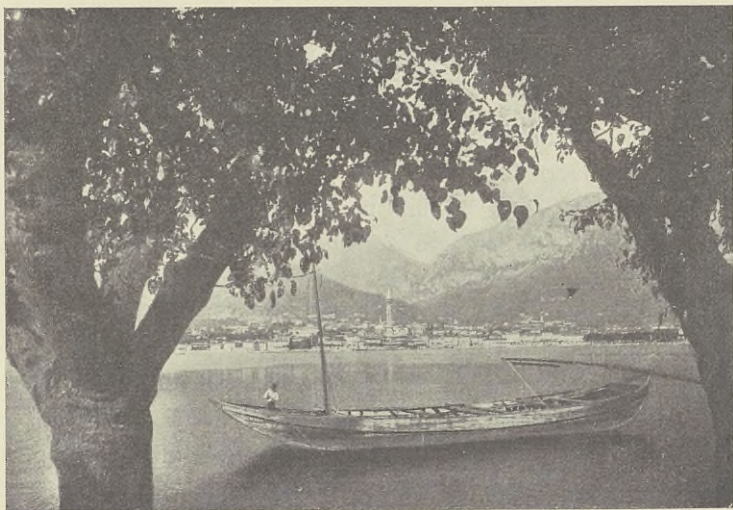
con tesate di circa 100 metri, e 125 Km., costituiti specialmente da derivazioni e linee secondarie, sono a pali di legno iniettato, con tesate di 40-50 metri.

A queste linee sono allacciate circa settanta cabine di trasformazione, aventi una potenza variabile da 15 a 250 Kw. e dalle quali si partono le reti di distribuzione, a 250 V. col quarto filo per l'illuminazione.

ING. A. TACCANI.



Impianto Crespi. — Interno della Centrale.



L'ECONOMIA DEL LECCHESSE

« È mirabile lo spettacolo che presenta il *fiumicello* di Lecco, « il quale, scorrendo sopra piccolo spazio, qui agita le pile per « la carta, là solleva le macchine per filare il ferro, altrove muove « gli edificî per la seta, più lungi raggira i molini per gli olivi, « ora riunendo la sua forza a quella dell' uomo, ora operando « da sè solo, sempre prodigo di soccorsi agli abitanti che hanno « saputo profittare dell'opportuna declività del terreno ed adat- « tarvi le macchine ».

Così, discorrendo delle condizioni economiche del « *Dipartimento del Lario* », Melchiorre Gioja si soffermava un secolo addietro a fissare in un quadretto delizioso il ricordo dell'attività febbrile che animava, all'estremo lembo lecchese del Lario, una popolazione di poco meno che 2000 anime (1). Invero saremmo tentati

(1) MELCHIORRE GIOJA: *Discussione economica sul Dipartimento del Lario*. Opera scritta nel giugno del 1804, e pubblicata nel 1834 (Tip. Giuseppe Ruggia & C. - Lugano).

di prendere a prestito dal Gioja il ricordo suo vivo e fedele, sul quale è scorsa ormai per un centennio la ruota del tempo, per evocare lo scroscio delle acque ed il rombar dei magli, che tuttodi si ripercuote lungo le sponde della *fiumicella*, se non ci tentasse e vincesse il desiderio di rifarci parecchio ancor più addietro, per scrivere queste note succinte su quello che l'economia lecchese fu in passato ed è al presente; per trarne la rosea previsione dei nuovi suoi trionfi, in un avvenire che, l'anima, con ogni sua più viva forza, avvicina ai giorni nostri.

Coll'opera del Gioja si inizia — degnissimo inizio — una vera e propria bibliografia economico-statistica di Lecco, sì che ci è agevole cosa di seguire dal 1804 ai nostri giorni lo sviluppo magnifico dei commerci e delle industrie tra noi.

Del periodo precedente solo qualche fuggevole cenno ci è dato di trarre da poche opere della letteratura storica, e da molte minori di quella itineraria.

È tradizione, accolta da Giovio, che Lecco debba il nome alla fama del suo mercato. *Liciniforo* significherebbe mercato o possesso aperto (*foro*) di Licinio, essendo Licinio un Console romano vissuto nel 364-361 avanti Cristo, che dovette la propria fortuna allo sfruttamento delle miniere di ferro di cui sono ricchi i monti del lecchese.

Il Cantù non accetta però tale tradizione, mentre ammette, sulla base di molte iscrizioni sacre a Mercurio quà e là rinvenute, un remoto, intenso prosperare de la mercatura e de le arti. La prima si sarebbe esercitata sulle lane, le carni salate, i vini, le pietre; le seconde avrebbero avuto una vera e propria organizzazione in Collegi, tra i quali fiorente quello dei fabbri.

Ma... *non est hic locus!*

Non reggerebbero questi pochi cenni modesti che un più ampio svolgimento fosse dedicato alla controversia degli storici su di un simile campo, in cui può signoreggiare l'ipotesi. Còmpito nostro quello di rilevare come l'accordo sia in tutti nel dare, se non uguale, almeno analoga origine a Lecco ed alle sue terre; come cioè, secondo ogni ipotesi, questa debba riconnettersi all'attività mirabile dei suoi abitanti. Ci sia consentito di saltar a piè pari tutto quel periodo di tempo del quale anche la storia serba scarsi

i ricordi che potrebbero interessarci, per tramandarcene invece gran copia di dolorosi; il periodo cioè in cui l'Italia tutta fu teatro delle invasioni barbariche « *funeste ad ogni arte, al commercio ed all'agricoltura* ».

Nell'età municipale Lecco formava un solo Comune coll'abitato dell'attuale Territorio. Vi era un Podestà (*Potestas terræ et partium circumstantium Leuci*) assistito da un gran Consiglio di cento Membri e da un piccolo Consiglio di ventiquattro Membri. Questi nominavano ogni anno quattro Membri detti *Uomini della Concordia*, che avevano funzioni di conciliatori. Che Lecco formasse un solo Comune con l'abitato circostante, sparso pel Territorio, pensa anche l'Apostolo (1), il quale dice come il nome di Lecco fosse più specialmente attribuito al borgo, perchè questo era il porto, il mercato, il seggio del Pievano e delle Autorità civili, il centro delle pubbliche e delle private faccende del Territorio. Aggiunge l'Apostolo che i documenti rogati nelle diverse ville del Territorio recavano costantemente la data di Lecco. « *Coate de Leuco* », oppure ancor più chiaramente « *Actum Leuquo in Cluxo* », « *Actum Leuquo in Vico Aurolenigo* ». In Valsassina si avevano due Sindaci: uno a Barzio ed uno a Cortenova, e quattro squadre: di Cugolo (Margno, Taceno, Casargo, Ceppa, Premana), di Medio (Introbio, Pasturo, Zucco, Bajedo, Barcone e Cortabbio), di Consiglio (Barzio) e di Val Torta.

Oltre il 1000, ci riferisce Cantù, « *grazie alle cure dei Monaci ed al sistema della concessione dei terreni a livello, l'agricoltura riprese a prosperare nel Comasco. Ne è prova dacchè Limonta venne donata ai Monaci di S. Ambrogio perchè somministrasse l'olio* », ciò che mostra come l'olivo desse nei paesi rivaschesi buono ed abbondante prodotto. Nè solo d'olio ma anche di cacio e vino si parla nelle carte di Limonta e di Civenna.

Gualperto Viscovo memora nel suo testamento orti, campi, prati, vigne, selve, pascoli, acquedotti ed oliveti, e parla altresì del fiorente *Mercato di Lecco*. L'Apostolo afferma che nell'evo medio i lecchesi solevano incettare le pelli dei bovini, delle volpi, degli

(1) APOSTOLO: *Lecco ed il suo Territorio*.



Il ponte Azzone Visconti.

orsi, dei montoni, delle capre, nonchè le lane, ed attivarono la preparazione delle pelli e delle pelliccie, la filatura delle lane e la fabbricazione dei panni, di cui troveremo cenno anche appresso in qualche altro Autore. Questi traffici doveano successivamente venir meno per la concorrenza dei manufatti stranieri.

Il ponte Azzone Visconti valse a tener in servitù di Milano il borgo di Lecco, chè il Visconti lo costruì nel 1336 assieme a nuove mura e torri, allo scopo di render impossibile ad esso d'esser asilo dei nemici e di assicurare a Milano le più intense relazioni commerciali con Lecco. Non possiamo trascurare questo passo della storia, perchè ci dà modo di riferire, sulla narrazione che ne ha fatto il Mazzuconi e di cui è ricordo nell'Arrigoni (1), come la Valsassina ottenesse dal Visconti, quale compenso per l'opera da essa prestata alla costruzione del ponte, libero pei suoi abitanti l'uso delle miniere, il commercio del ferro, oltre che il pedaggio del ponte, e ciò in considerazione anche del vantaggio che le miniere arrecavano allo Stato, traendosi da esse il ferro con cui si fabbricavano le armi, onde era allora famosa e celebrata Milano.

(1) ARRIGONI: *Notizie Storiche della Valsassina* — Lecco, Tip. F.lli Grassi, 1889, pag. 112.

L'Arrigoni, nella preziosa sua opera, risale alle origini dell'industria mineraria e metallurgica in Valsassina, rifacendosi al 1331, in cui un Denti, bellanese, diede a livello a certo Azorardo da Gerola una porzione del forno alla Soglia, presso Premana, nonché alcune miniere e boschi in Val Varrone.

« I forni di fusione — egli dice — erano allora (secolo XIV) posseduti da più utenti, e ve ne erano in esercizio a Premana, ad Introbbio, in Valle Averara ed in altri siti. Verso il 1400 certi Fratelli Pino di Taceno scoprirono nel monte Artino, in territorio di Premana, la cava che ancor si dice *la Pina*. Un secolo prima si era principiato ad escavare la miniera del Monte Trona presso al Varrone ».

L'Arrigoni ha altresì notizia che in tempi remoti la Valsassina trasse da alcune miniere anche piombo ed argento. Infatti egli ricorda che il Vandelli trovò cunicoli delle une e delle altre in varie località presso Pasturo, Bajedo, Introbbio, Ballabio, Cortabbio e Vimogno, e riferisce come l'Hennings designasse la Valsassina: « *Saxina valle super Larium lacum argentifodinis clara* ».

È assodato che una miniera d'argento si lavorava ancora nel 1488 in Valtorta. Certo le condizioni del mercato dei metalli preziosi, così mutate a seguito della scoperta delle ricche miniere di argento d'America, fu causa dell'abbandono delle nostre (1).

Ciò che avvenne, per cause analoghe, anche di tutte le altre miniere di piombo. Nè valsero a farle rianimare le scoperte di nuovi giacimenti, che con frequenza si registrarono ancora per merito del francese Pennet (1800), di un Fumeo (1802), di un Pedrizzi (1803), di un Sacerdote Valsecchi (1804) e di un Bolis (1816).

Ma conviene che il pressar dei ricordi non ci tragga rapidamente innanzi.

(1) Nel 1862 fu fatto un ultimo tentativo per riattivare le miniere argentifere di Valsassina. Per iniziativa di un Conte, Kantarowitz, polacco, e di un Visconte di Secqueville, francese, si costituì una Società che si denominò *Virginia*, che sollevò attorno a sè fervida attesa. Ma questa andò presto delusa. La Società si mise in liquidazione nel 1868.

Gli è sulla fine dell'evo medio che la storia ci offre gradita notizia dell'opera che primi gli Sforza dedicarono alla navigabilità dell'Adda.

Fu tra il 1457 ed il 1460 che Francesco Sforza si pose in progetto di congiungere il Lago di Como a Milano a mezzo dell'Adda. Senonchè, difficoltà d'ordine tecnico ed economico gli fecero apparire inattuabile il suo sogno grandioso. Tuttavia egli riuscì a far scavare il canale della Martesana.

Meno arduo ciò doveva sembrare poco appresso. Nel secolo successivo Luigi XII di Francia assegnava a Milano 10.000 ducati annui sui dazi delle merci, affinchè venissero devoluti alla risoluzione del problema della navigabilità dell'Adda. L'Ufficio Milanese della Provvisione affidò l'opera a Bartolomeo Della Valle ed a Benedetto da Missaglia, i quali fecero scandagli nella valle di Malgrate verso Civate e Pusiano, nell'intento di giovarsi, in prosecuzione di un canale da scavarsi, del corso del Lambro. Fu in questo turno di tempo (1516) che, interpellatosi da Milano Leonardo da Vinci, questi si portò fra Paderno e Brivio e compilò il suo famoso progetto, nel quale la difficoltà del forte declivio e dei frequenti salti del fiume veniva superata col sistema delle conche.

Nel 1517 il Missaglia, in unione a Gian Simone Della Porta ed a Giovanni Balestrieri, rinunciato al progetto primitivo, rivolse i suoi scandagli alla Valle del Seveso. Falliti anche questi studi, per la convinzione del troppo elevato costo dell'opera, il Missaglia si recò a Brivio, ove redasse un progetto di lavori per la navigabilità dell'Adda solamente fino a Trezzo, progetto nel quale apparirono scavi e conche. Il costo dell'opera venne preveduto in 150.000 scudi, il tempo necessario a compierla in due anni e mezzo. Ma, mentre sembrava imminente l'inizio dei lavori, la guerra distrasse ad altro fine danaro ed energie.

Questi vennero cominciati nel 1580, per opera di una compagnia appositamente costituitasi. Si trattò in quest'anno di attuare un più completo progetto, ideato nel 1573 da Giuseppe Meda, pel quale dovevano costruirsi delle arditissime conche del costo di 32.000 scudi. Questa volta fu la pestilenza che arrestò l'opera per quei tempi ciclopica, che già aveva suscitato le gelosie dei comaschi,

i quali ebbero a dolersi con Filippo II ed a protestare che si voleva recare grave nocumento a Como, deviando i traffici del Lago verso Lecco.

Girolamo Magnocavallo tali proteste faceva anzi oggetto di un'egloga rivolta appunto a Filippo II.

Sono di questo stesso periodo gli *Statuta civilia et criminalia communitatis Leuci*, che ci danno modo di rilevare qualche prezioso particolare evocatore dell'antica vita commerciale ed industriale di Lecco (1).

Il mercato si teneva in *Platea Mercati burgi Leuci infra terminos istos, videlicet, a porta Sancti Stefani* (ov'è ora la Casa Nava) *usque ad Porta Mediolanensem* (ov'è ora il Largo Manzoni) *dicti Burgi*.

Da un capitolo degli Statuti recante il titolo: *Quod molinari teneantur tenere aquam flumesellæ in lecto suo*, apprendiamo che la *fiumicella* passava per *Via Nuova*, e che lung'hessa vi erano molti molini (*molendini*) e molti beccai. Da un altro rileviamo come a Lecco fossero molti opifici per la tessitura della lana. Si ordinava il modo di far drappi, se ne imponeva la forma, se ne regolava il commercio, e si stabilivano penalità per chi li fabbricasse fuori del borgo e per chi nella lavorazione impiegasse pelo di bue.

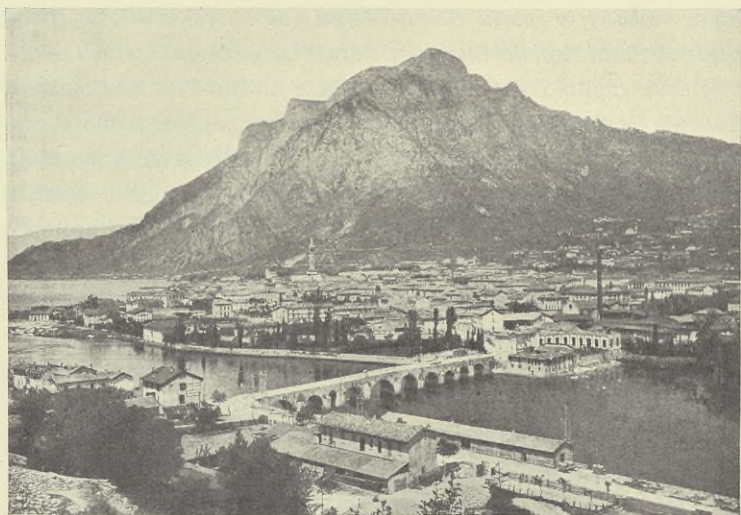
Quello dei dazi è un capitolo che non si trova negli Statuti; ma non è a pensare che perciò i dazi fossero tenuti in men alto onore. Solo per quanto può interessarci ricorderemo, colla guida del Pozzi, quelli sul ferro crudo e cotto, il *dazio padellarum*, quello sui drappi, quello sui *banchettarum formaggini*, sulla pesca nel Caldone e nel Gerenzone, sulle calci, le fucine, le tintorie, il *datio illorum qui tundunt et garzant*, il *datio incuzinarum*, ecc. ecc., senza eccezione per alcun altro mestiere.

« Si trattano in questa valle — scrive il cronista Paride Torriani, parlando d'Introbbio e della Valsassina intera, riferendosi al 1571 — assai mercantie di ferro, di panno, di grassine, di bestiami, di biade, di vini et altre cose, in modo che per le mercantie et per la Corte del Podestà vi è sempre grande concorso di popolo come se si fosse in una città ».

(1) Dott. GIOVANNI POZZI: *Cenni Storici della Città di Lecco e Barra* — Editore Vincenzo Andreotti, 1884.

Amæna ruris felicitate opulentam, dice della Valsassina Ericio Puteano (1).

Lecco e la Valsassina regredirono però (ed il motivo è da ricercarsi appunto nel gran numero di balzelli) dall'opulenza alla povertà durante il lungo periodo della dominazione spagnuola. L'Arrigoni ascrive ad un'intensa ripresa di lavori nelle miniere di ferro della Valsassina, se la depressione economica non fu maggiore.



Verso lo scorcio del secolo XVI un Mornico di Cortenova costruiva due forni di fusione a Cortenova ed a Pagnona. Luigi Arrigoni, notaio d'Introbbio, e la famiglia Denti di Bellano — rileva l'Arrigoni da una convenzione del 1589 — facevano lavorare nelle miniere del Monte Varrone. E vi facevano lavorare altresì Bonacorso Arrigoni di Cremenno e Pietro Andrea Schena Spazzadeschi di Premana, nonchè la famiglia Fondra.

(1) ERICIO PUTEANO: *Hist. Cisalp.*, libro II, pag. 34.

I Fondra si rendevano benemeriti in tale industria, tanto che il Morigi di essi scriveva nel 1593:

« Tomaso il terzo e Giacomo suo figliuolo e Tomaso il quinto suo abiatico, attesero a rinnovare l'esercitio della ferrarezza della detta Valsasna, che per lo spazio di più d'anni trecento era stato derelitto, e non solo colla loro diligenza e grandissima spesa attesero a rinnovare le antiche miniere del ferro, ma anco colla industria et acutezza d'ingegno ne scopersero e misero in luce delle altre dalle quali si è ricavato, e tutt'ora se ne cava, grandissima utilità, così ai particolari, come anco alli datì del Principe; poichè sopra tal esercitio ci vivono più di mille persone in detta Valle, la quale per tali miniere è grandemente popolata ».

Era forse giunta al Tartari (1) l'eco della fama dei Fondra, quando in un opuscolo descrittivo del Territorio di Lecco apparso nel 1647, si chiedeva in qual parte del mondo più che nel lecchese « si fossero più affilati ferri, fabbricati rami, puliti ottoni ».

E qui conviene che aggiungiamo qualche linea ancora alle vicende dell'industria metallurgica fra noi.

Esito più fortunato dell'industria del piombo e dell'argento di cui vedemmo le sorti, ebbero — scrive l'Arrigoni — le miniere di ferro. Già da qualche secolo ormai i Denti di Bellano avevano smesso l'esercizio del forno alla Soglia, presso Premana, di cui tenemmo parola. Fu costruito un forno a Casargo, animato da mantici; ma, perchè costava troppo il trasporto del combustibile, dovette cessare.

Un altro forno s'era costruito nel 1723 a Chiudrino, ma i dissensi fra i soci trassero a rovina l'edificio ed i padroni insieme.

Nel 1787, per far rifiorire tale ramo d'industria e di commercio, il Governo aveva proposto duecento zecchini per ciascuno dei tre primi forni norvegesi che entro sei anni sarebbero stati ricostrutti, cento scudi a chi avesse scoperto nella Valsassina una nuova miniera di ferro atto alla fusione, e ottanta ad ogni proprietario di simili miniere che ne avesse abilitata una a somministrare di

(1) BERNARDO TARTARI: *Descrizione del Territorio di Lecco* — Milano, Lodovico Monga, 1647.

nuovo buon minerale, sufficiente al lavoro di due scavatori. Infatti molte miniere si scoprirono fra il 1791 ed il 1816 a Cortabbio, in Val Varrone, ad Introbbio, ad Esino, Bajedo, Concenedo, tanto che Francesco Mornico di Margno progettò un grandioso impianto per la fabbricazione di acciaio all'uso stiriano (1).

Al principio del secolo XIX, ai tempi del Gioja, erano in attività due forni a Premana, due ad Introbbio, ed uno a Cortenova.

Riprende nel 1773 la storia della regolamentazione del corso dell'Adda.

Con Decreto del 4 febbraio di quell'anno, Maria Teresa commetteva l'opera grandiosa al Pecis, sovrintendente le acque e le strade, al matematico Frisi ed a Gian Rinaldo Carli, per riguardo alla parte direttiva, mentre ne affidava l'esecuzione al Nosetti.

In breve volger d'anni ogni cosa fu ultimata con un dispendio per l'Erario di L. 1.731.000, e l'11 ottobre 1877, con grande solennità, fu inaugurato il compimento dell'opera.

L'Arciduca Ferdinando, con Firmian ed il seguito, s'imbarcò a Brivio, percorse l'Adda tra le manifestazioni di giubilo delle popolazioni, e si portò fino a Vaprio. A ricordo dell'avvenimento fu coniatata una medaglia colle parole: *Mediolanum Larium junctum*.

Le nove pievi del contado comasco allestirono altrettante grosse barche per la navigazione da Milano al Lago.

Alcuni *paroni* del Lago Maggiore trasportarono le loro tende a Brivio, a Vaprio ed a Trezzo, essendosi esentate le loro barche da ogni gabella, e garantito anzi il carico di ritorno, affidando loro il trasporto del sale. — La navigazione si fece subito attiva pel trasporto con burchielli di: legna, carbone, materiali da fabbrica, legname d'opera, tegole, mattoni.

Siàmo così giunti al secolo testè trascorso, ai tempi cioè in cui il Gioja conduceva le sue preziose indagini statistiche e tesseva l'elogio della floridezza economica lecchese, col quale abbiamo iniziato queste poche pagine.

La struttura forte dell'economia del lecchese, va nel secolo stesso nettamente delineandosi. Hanno sommo onore le industrie del ferro

(1) ROVIDA: *Elogio biografico di Ermenegildo Pini*.

e della seta, intorno alle quali altre ne fioriscono, cui avremo occasione d'accennare.

Diciamo brevemente ancora dell'una e dell'altra.

L'Apostolo attribuisce al contatto giornaliero dei lecchesi coi briantei, oltre che all'intraprendenza dei primi, l'introduzione nel territorio della trattura dei bozzoli, dell'incannaggio e della filatura della seta.

I progressi che l'industria serica del Circondario ebbe subito dopo la sua introduzione, vengono dal Fumagalli attribuiti a *quella congerie di piccoli strumenti che sono le stribbie, i guida-fili, ecc., i quali erano sull'inizio d'acciajo e si fecero poi di cristallo, smalto, porcellana, in così infinita varietà di modificazioni.*

Primo ad attuare simili perfezionamenti fu un Keller di Mandello, che fece costruire tali accessori sull'inizio in Francia e poi a Milano. I Fratelli Bettini sostituirono alla lor volta alla porcellana lo smalto durissimo e il cristallo unitamente a forti dosi di quarzo.

Lavorarono tali materie al cannello ferraminatorio; ciò che loro permise di aumentare la varietà degli strumenti con economia e miglioramento notevole dell'industria serica.

È certo che il Gioja, pur movendo dallo studio ampio dell'intero Dipartimento del Lario, rilevò fin dai suoi tempi come il tipo di bozzoli del lecchese venisse preferito ad altri, *così da meritare da 5 ad 8 soldi la libbra di più che nella Bassa Lombardia.*

Nel 1802 le filande del Lario trovantisi, per quanto compete il Distretto di Lecco, a Mandello, Lecco, Malgrate, Valmadrera, Civate, Oggiono, Ello, Galbiate, Olginate, Brivio, erano 194, con una produzione superante le 194.000 libbre piccole.

A giudicare l'enorme progresso che l'industria serica ebbe nel cinquantennio successivo all'opera del Gioja, basterà accennare che, sempre nella Provincia di Como, nel 1845 si nov'eravano 21 filande a vapore con 640 fornelli, 463 a fuoco con 3850 fornelli, e 210 torcitoi con 12.600 valichi, occupanti complessivamente 21.910 uomini, 11.370 donne e 5202 ragazze.

Si produssero in tale anno 2.714.000 libbre di bozzoli. E pur tale industria doveva attingere in prosiegua cime ancor più elevate, per volgere in questi nostri tempi ad un malinconico tramonto!

Non altrettanto dobbiamo fortunatamente dire dell'industria metallurgica. I forni che dicemmo esistenti intorno al 1800 erano alla Norvegese, alla Bergamasca o misti dell'uno e dell'altro sistema. Rimanevano accesi da due a sette mesi ogni anno; quello di Lecco rimaneva attivo per solo quattro mesi. In questo ogni sei ore veniva fatta una colata di 30/35 pesi: cosicchè se ne traeva una complessiva produzione di ghisa oscillante fra i 130 e i 140 pesi al giorno.

I forni di Lecco, Introbbio, Cortenova, Premana davano una complessiva produzione annua di quasi 46.000 pesi.

Per ogni forno va calcolato un impiego di 213 lavoranti allo scavo del minerale, al suo trasporto, alla cernita, all'arrostimento, al lavaggio, nonchè alla cura del forno, alla preparazione ed al trasporto del carbone, e 195 per la riduzione in ferro *ladino* di 40.000 pesi di ghisa, prodotti da 100.000 di minerale, per l'assistenza ed il facchinaggio. Un totale di circa 400 lavoranti.

Ai forni erano annesse le *fucine grosse*, nelle quali si foggiano *chiavi, ferrate, gangheri, regge, chioderia grossa e minuta, cerchioni da carro, da carrozza e da botte*.

Le fucine grosse rimanevano attive in media 200 giorni all'anno. In tutto il dipartimento del Lario il Gioja le faceva ascendere a 50. Gli operai impiegati in esse venivano pagati circa tre delle nostre lire al giorno; i garzoni da 30 a 35 soldi; i primi producevano da 5 a 6 libbre piccole di chioderia minuta, da 12 a 14 di chioderia grossa.

Ma v'erano nel lecchese anche le fucine piccole o *maglietti*. La distinzione tra le fucine grosse e le piccole, quale era nel criterio dei nostri avi, viene data dagli Statuti della Comunità Lecchese, che così definivano la fucina grossa:

Fucina grossa est si mantesi ejusdem cum rota et arbore ad aquam ducuntur, et si in foco fucine fit vel colatur vel laboratur ferrum de scalia, vena, rottura, vel ferro crudo.

Seguiamo così con questi cenni il fiorire dell'industria metallurgica, fino a mezzo il secolo testè scorso.

Il Gentile (1), nel 1858 accenna alla « *importantissima fabbrica*

(1) ANTONIO GENTILE: *Como ed il suo Lago* — Como, Tip. Giorgetti, 1858.

per la produzione delle lamiere di ferro, industria affatto nuova in Lombardia, introdotta con raro servizio alla patria dal rag. Giuseppe Badoni, aiutato nella partita tecnica dal meccanico Enrico Falck. In questa fabbrica — egli scrive — si fa uso del gas prodotto dalla torba in parte scavata a Colico, e le lamiere che si ottengono, anche nel prezzo, stanno in concorrenza colle estere ». L' Apostolo ci soccorre di nuovi particolari. Nello stabilimento Badoni, egli aggiunge, mediante un apparecchio denominato *gazogene*, viene previamente abbruciata una certa quantità di legna e di torba e se ne ottiene l'ossido di carbone, e questo si getta poi in un forno a riflessione. Il gas che ne deriva, combinandosi con una corrente di aria atmosferica riscaldata, acquista la potenza di fondere e di scarburare la ghisa che si converte in ferro duttile, atto a qualsiasi manifattura. Mediante questo processo si fondono giornalmente 500 rubbi di ferro.

Muove meraviglia lo stesso Autore parlando dell' industria della fabbricazione dei chiodi piccoli (*stacchette*), chè, mentre comunemente un operaio ne produceva circa 5000 al giorno, nello Stabilimento Badoni si giungeva a fabbricarne 210.000 al giorno col mezzo di sette macchine, servite da sette ragazzi, e ciò approfittando della forza della *fiumicella*, cioè in condizioni economiche ch'egli definisce « *meravigliose* ».

In questo tempo si contavano nel Territorio di Lecco 44 magli da ferro, 54 fucine trafiliere, 20 officine meccaniche, 6 magli da rame, senza specificare infiniti altri laboratorii.

Frattanto, per pochi decenni ancora, rimasero attivi le miniere ed i forni di Valsassina, chè — ultimo il forno di Premana — nel 1887 ogni impianto aveva cessato dal funzionare. L' Arrigoni ascrive tale fatto all'abolizione dei privilegi assicurati a tale industria, oltre che a certi favori accordati altrove alle fabbriche del vetro. Pure Antonio Gentile, scorrendo a mezzo il secolo scorso « *della fabbricazione del ferro* » (giornale *L'Economista*), aveva celebrato ancora la qualità eccellente dei minerali lecchesi, ai quali attribuiva una rendita fra il 40 e il 50%, e che giudicava più ricchi dei belgi e dei francesi.

E vediamo ancora come i Lecchesi si addestrassero nei traffici. Ancora nel 1800 curavano il commercio del legname d'opera pro-

veniente dalla Valtellina. Non è poi a credere che s'appagassero di contenere l'industria metallurgica nell'ambito della produzione di minerale delle miniere di Valsassina. Ferro grosso per i loro forni trassero altresì dalle valli bergamasche non solo, chè si spinsero a cercare il ferro nei Porti dell'Adriatico e del Mediterraneo, e questo tanto più attivamente fecero in appresso pel cessare dell'estrazione del minerale in Valsassina. Vi furono in Milano, in Bergamo, in Brescia, magazzini di manifatture lecchesi. Nè solo al ferro ed ai suoi prodotti limitarono l'attività loro. « Al commercio fiorente dei pesci del Lario, aggiunsero il monopolio di quello del pesce di altri laghi e fiumi ed anche del pesce fresco occorrente alla Lombardia ».

Posta a cavaliere di tre Provincie — scrive l'Apostolo — Lecco diventò il punto d'intersecazione di varie strade di primo ordine. Divenne il primo scalo di Lombardia per la Svizzera ed il Tirolo, il primo porto orientale del Lario, il punto intermedio di navigazione dell'Alta verso la Bassa Lombardia, e tali condizioni le fruttarono un importante commercio di transito esterno ed interno. Infatti a Lecco fanno sosta le sete provenienti dalle Dogane di Bergamo, Brescia, Milano; il cotone, gli olii, la canapa, i metalli, i coloniali provenienti da Mantova e da Venezia e diretti verso la Svizzera; a Lecco si arrestano i formaggi alpini, le macchine, i minerali, i tessuti, le chincaglie, le pelli, provenienti dallo Spluga e destinate al consumo del Lombardo-Veneto od avviate ai Porti dell'Adriatico oppure agli Stati confederati di Modena e di Parma. Transitano per Lecco il carbone, il legname d'opera e le calci provenienti dalla Valtellina e dalle fornaci di Parè, le ghise valsassinesi e le bergamasche destinate alle fabbriche del Lario e della Valtellina.... Quotidiane diligenze e messaggerie e spedizioni celeri e scambio quotidiano di carrette e di navigli verso le circostanti piazze e gli Stati finitimi, fomentano i trasporti e le corrispondenze. Il mercato settimanale di Lecco si estese sopra più larghe proporzioni di mano in mano che prosperò la fortuna del territorio. Le granaglie, i vini, le droghe, le stoffe, sono sempre accumulate in grossa quantità nei magazzini lecchesi, e trovano facile smercio tra i frequentatori dei mercati, che a migliaia affluiscono dalla Valsassina, dalle rive del Lario, dalla Brianza, dalla Pro-

vincia di Bergamo e dalla lontana Valtellina. Col decadere della fiera autunnale dei bovini in Lugano, Bellinzona e Novara, gareggiarono per subentrare nei cessati vantaggi dei luganesi. Il Governo Austriaco favori Lecco concedendogli un'apposita fiera che fu indetta nel mese d'ottobre. A questa fiera concorrono gli Svizzeri con mandre numerose, i Bavaresi coi cavalli e i nostri indigeni ».

Non muove forse dall'animo un senso di vivo rimpianto, questa descrizione del mercato di Lecco, che — noi che assistiamo alla sua decadenza — troviamo quasi iperbolica? Gli è che troviamo fatale che così sia. I mezzi di comunicazione di tanto migliorati sono stati e sono ovunque causa di decadenza di un simile sistema di merciare.

Ci si consenta qui di rifare un breve passo addietro, per riprendere la narrazione delle vicende dalla navigazione dell'Adda nel secolo XIX.

Nuovi lavori venivano fatti per migliorarla, nel 1837. Veniva sgombrato lo scaricatore del Lago abbattendosi il chiusone di Lavello e quello di Brivio, veniva scavato il letto del fiume ad Olginate, ed a monte di questo paese venivano levati gli scanni di ghiaia, mentre si provvedeva ad inalveare i torrenti Sertà, Caldona, Galavesà, Bione. Ed è a pensare che tali lavori migliorassero assai tale navigabilità del nostro fiume, dacchè l'Ispettorato Governativo sul Naviglio Martesana, avente stanza in Paderno, informava un ventennio addietro la Camera di Commercio, che lo aveva debitamente interpellato, che il movimento fluviale medio fra Lecco e Milano pel 1863 poteva così rappresentarsi:

Spedizioni da Lecco per Milano:

Tonn.	28890	di pietre grezze e lavorate
»	9390	» calce e cemento
»	7390	» legname d'opera e d'ardere
»	1890	» carbone di legna
»	300	» pannello
»	210	» fieno
»	330	» vetrami
»	90	» torba

Totale Tonn. **48490**

Spedizioni da Milano per Lecco:

Tonn.	1200	di cenere e fuliggine
»	360	» soda
»	30	» stracci
»	20	» ferramenta in rottami

Totale Tonn. 1610

Il noleggio pel trasporto oscillava da L. 3,50 a L. 5 per tonnellata.

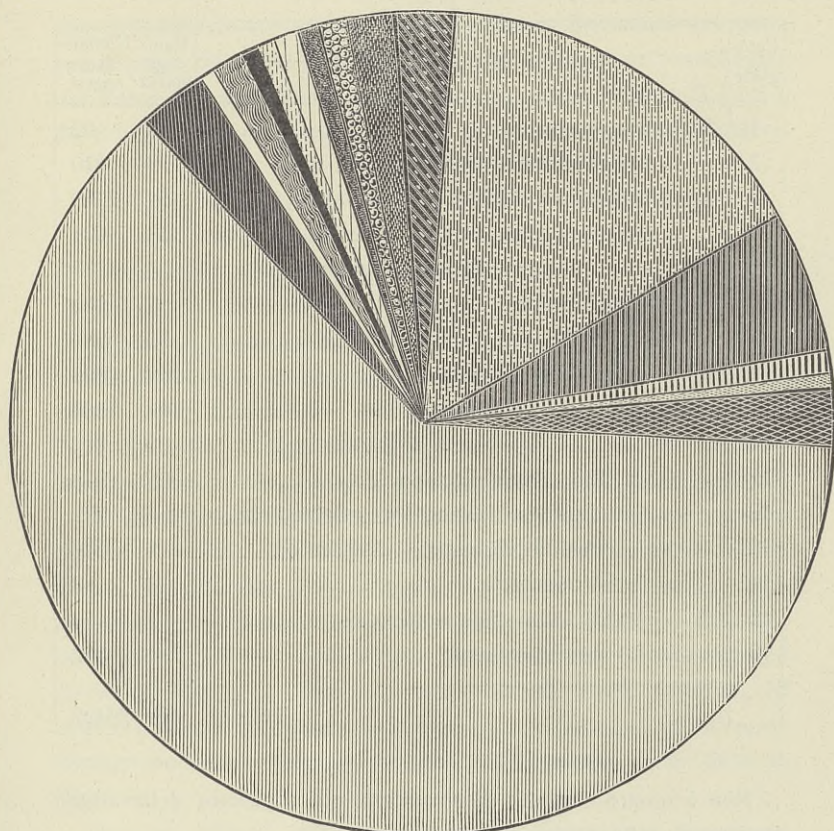
Nel quinquennio 1870-1874, il movimento della navigazione fluviale era dato ancora dal seguente specchietto, delle barche che transitarono in salita ed in discesa per le Conche del Naviglio stesso:

386	barche cariche di calce ed assi
189	» » » sassi da fabbrica
114	» » » pietrame
113	» » » gesso
45	» » » sassi da calce
27	» » » scerizzo
22	» » » legnami d'opera
20	» » » carbone ed assi
16	» » » vetrami
9	» » » legna da fuoco
4	» » » cemento idraulico
4	» » » ferramenta
2	» » » pannello
1	» » » granoturco
1	» » » torba
1	» » » soda

954 barche in totale, che — dato il carico loro medio di 32 tonnellate — trasportarono un complesso, annualmente, di circa 30.528 tonnellate di merce.

STATISTICA 1907 DEGLI OPIFICI DEL CIRCONDARIO DI LECCO

SOGGETTI ALLA LEGGE SUL LAVORO DELLE DONNE E DEI FANCIULLI



Circondario di LECCO
Opifici 409 — Operai 26492

Prov. di PADOVA
Opifici 90
Operai 5590

Prov. di MANTOVA
Opifici 130
Operai 3838

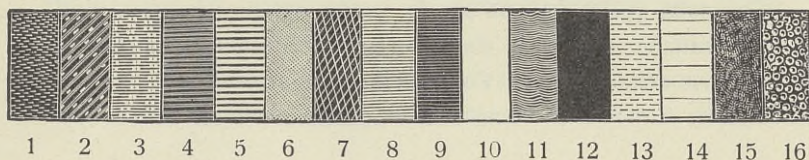
Prov. di BELLUNO
Opifici 56
Operai 1583

Prov. di SONDRIO
Opifici 44
Operai 2366

Prov. di ROVIGO
Opifici 35
Operai 2543

Totale

Opifici 328 — Operai 15920



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

Cate- gorie	NATURA DELLE INDUSTRIE	Num. degli opifici	Numero degli operai
1	Industrie Agricole	7	92
2	» Minerali e Metallurgiche	9	270
3	Lavorazione dei Metalli e Meccanica	62	2226
4	» Pietre, Argille, Laterizi, Edilizia	23	631
5	» Legno, Paglia ed Affini	5	73
6	Industrie Chimiche	5	252
7	» della Carta e Poligrafiche	10	289
8	» Tessili — Seta	258	18886
9	» » — Cotone	11	1580
10	» » — Lana Vigogna	1	313
11	» Lino, Juta, Canapa, ecc.	5	948
12	» Tessuti Elastici, Peli, Crine, ecc.	1	272
13	» Residui Animali — Vestiario	1	270
14	» Alimentari	4	98
15	» di Precisione e di Lusso	3	70
16	» non specificate	4	222
TOTALI		409	26492

Non è nostro compito di estenderci qui a parlare delle attuali condizioni della navigazione dell'Adda.

L'affinità del tema ci trae piuttosto a parlare brevemente della navigazione lacuale.

Il Lago cominciò ad esser corso da battelli il 29 luglio 1826; nel 1858 l'intera flottiglia lacuale contava ancora soli cinque piroscafi. I servizi del Lago furono assai migliorati dalla Società *Lariana*, che, per quanto compete il ramo lecchese del Lago, nel periodo 1886-1891, trasportò, fra imbarcati e sbarcati ai diversi scali, una media di oltre 100.000 passeggeri per anno. Peccato che nel 1891 la *Lariana* abbia sospeso l'interessante pubblicazione statistica, dalla quale abbiamo potuto trarre materia per questi dati!

È frattanto cosa lieta che, per un periodo quasi coincidente, l'archivio della Camera di Commercio, rechi qualche dato prezioso, che offre il modo di completare il quadro dell'importanza della

navigazione fluviale nell'economia lecchese. Essendosi compiuta nel triennio 1881-1883 una statistica assai accurata del tonnelloaggio dei burchielli approdanti, e salpanti nel porto lacuale di Lecco, da e per i paesi rivieraschi, si sono avuti questi dati complessivi:

Anno	1881	Tonnellate	106.830
»	1882	»	110.000
»	1883	»	106.010

La media fu quindi di 107.610 tonnellate.

E il movimento ferroviario? Senza ingombrar queste righe colla farraggine di cento dati, ci basti rilevare come sia tale per movimento di merci e di passeggeri da collocare Lecco al ventesimo posto della graduatoria ufficiale stabilita dall'Amministrazione Ferroviaria fra le Stazioni del Regno, sulla base dei loro incassi; Lecco è cioè in coda solo ai principalissimi scali della Penisola.

Ci proponemmo di contenere questo nostro studio, per quanto riguarda il secolo XIX, alla narrazione delle sorti fortunate dell'industria metallurgica, ed a quelle fortunate della serica. Non possiamo però trascurar di citare come verso il 1850, a Castello, la fabbrica dell'olio della Ditta Carlo Omboni torchiasse ogni giorno 50 sacchi di seme, col mezzo di sei torchi idraulici, ed avesse annessa la fabbricazione delle schiavine. Lo stabilimento Omboni non aveva rivali — a detta dell'Apostolo — in tutta la Penisola.

Così dal 1860 al 1863 s'iniziavano nel Circondario due nuove industrie: la fabbricazione delle armi a Cariggio in Comune di Rancio, che occupò 300 operai e che produsse in ispecie armi portatili da fuoco per l'Esercito, come quelle per la Guardia Nazionale, al quale scopo la fabbrica fu iniziata e la produzione del cemento idraulico, oltre alla ricerca, triturazione e lavaggio del minerale argentifero, ch'ebbe le sgraziate vicende alle quali già accennammo.

D'altre industrie ancor minori non è mestieri che narriamo le origini. Di quelle che hanno prosperato dopo il 1870 parleremo ad illustrazione dei diagrammi e dei prospetti-statistici qui presso inseriti.

*
* *

Dir degnamente dei traffici odierni del Distretto di Lecco, non è facile cosa. Tuttavia, se fosse pur cosa meno ardua di quanto non possa apparire, non lo faremmo in modo esteso, per non anticipare, con danno grave per l'ampiezza dello studio, una pubblicazione che sull'argomento la Camera di Commercio ha in proposito di condurre a termine e di pubblicare nell'anno, giovandosi soprattutto dell'imminente censimento popolatorio ed industriale, e conducendo direttamente e minutamente l'indagine presso i Comuni tutti del Circondario.

L'importanza che l'industria ed il commercio di Lecco hanno raggiunto sul finire del secolo trascorso e all'inizio del presente, è chiaramente dimostrato nei due Prospetti, aggiuntisi alla presente monografia, di cui, il primo reca notizia degli opifici soggetti alla Legge sul lavoro delle donne e dei fanciulli e degli operai in essi occupati, in conformità alle denunce del 1907; il secondo — ad integrare il primo — distingue la popolazione del Circondario in base alle risultanze del censimento popolatorio compiutosi nel 1901.

Vivamente suggestivi altresì i diagrammi, compilati colla scorta dei rispettivi due prospetti; il primo in ispecie che, pur valendosi dei dati dei soli opifici tenuti all'osservanza della Legge sul lavoro delle donne e dei fanciulli, consente, grazie a preziose statistiche forniteci dal Circolo d'Ispezione del Lavoro di Milano, di raffrontare l'attività industriale del Circondario di Lecco con quella delle Province di Padova, Mantova, Rovigo, Sondrio e Belluno, pur complessivamente di tanto inferiore alla lecchese.

Tra le manifestazioni della vita economica lecchese, cui i prospetti e diagrammi si riferiscono, accenneremo qui alle principali.

Industria sempre prima nel territorio la metallurgica.

Si trae nella grandiosa Acciajeria e Ferriera del Caleotto principalmente la *vergella*, la materia prima per una cinquantina di opifici, nei quali viene trafilata e ridotta a filo di ogni grossezza;

materia prima a sua volta per la produzione di reti metalliche, molle, chiodi, fibbie, aghi, ecc. Ma poi si foggiano ancora nel territorio incudini, morse, martelli, vanghe, badili, letti, serramenti, e cento e cento altri articoli pei quali Lecco va rinomata.

Nè può tacersi di un laminatojo con annessa la lavorazione del catename d'ogni specie, dalla catena più minuta a quella per l'ancoraggio dei bastimenti; nè di una moderna bolloneria, nè delle officine meccaniche, fra le quali due grandiose nelle quali si congegnano tettoje, ponti, ecc., e si costruiscono macchine d'ogni specie.

Robinetti d'ottone ed estintori si fabbricano in due stabilimenti sòrti da qualche anno, che continuano la bella tradizione dell'opificio di Giulio Mattarelli.

Pescarenico, la borgata un giorno sì cheta tra le cure del lago e del fiume, conta oggi uno stabilimento grandioso e dotato d'ogni più moderno impianto per la produzione e la cromolitografia di ogni specie di recipienti in latta.

In Premana, in Caslino e ad Asso, si producono coltelli e forbici d'ogni foggia e prezzo; a Lecco ed a Somanà, carta stagnola e capsule di stagno per bottiglie; a Castello, bottoni automatici.

Nè meno in onore che in passato è tenuta la lavorazione del rame, di cui si foggiano recipienti d'ogni forma nel territorio ed in Lecco.

In questi ultimi tempi sono sòrte nuove concerie di pellami ad accrescere quelle antiche e rinomate preesistenti; ed ha preso un impulso magnifico la produzione delle calzature per ogni *sport*, nella quale si sono specializzati i fratelli Pio e Vittorio Anghileri, arricchendo la già ricca raccolta delle belle distinzioni conquistate alle più grandiose Esposizioni; raccolta iniziata dal padre loro.

La preparazione delle cartucce da fucile e da rivoltella e quella delle polveri e delle miccie, è tenuta in sempre maggiore onore segnatamente da due Ditte importanti e rinomate.

Così sono lecchesi gli *Armoniums*, nella cui produzione la Ditta Tubi ha acquistato meritata fama e che manda pressochè in ogni paese del mondo.

Le *calchère* squarciano tuttora i fianchi del Moregallo e del Barro per dar calce pregiata all'edilizia, in molte piazze del settentrione, mentre ad Acquate, ad Olgiate ed altrove si produce ottimo cemento.

Lo sfruttamento delle cave di barite di Introbbio, Cortabbio e Pasturo costituisce un'industria abbastanza recente per la Valsassina, alla quale primo lo ha appreso un bergamasco, tale Battista Vanotti.

Uno speciale cenno lo dobbiamo serbare all'industria della cera ancora assai attiva e che è localizzata in Lecco, nonchè agli oli di semi che esprime dal suo modernissimo impianto la Ditta Corsi.

La carta da impacco viene prodotta nelle fabbriche di Acquate, di Malavedo e del Mandellasco.

Il commercio dei latticini, oggidi così importante, ha origine dall'industria della stagionatura loro nelle *Casère* della Valsassina. Iniziatosi intorno al 1880, oggi dà luogo ad un movimento annuo di prodotto, in ascesa e discesa dalla Valsassina, che supera i 200.000 quintali.

Dulcis in fundo! abbiamo atteso qui a parlare di una prelibata produzione: dei confetti, pei quali il nome della Ditta C. Mauri è conosciuto in ogni angolo d'Italia.

A parte, ci pare opportuno di trattare altresì dell'industria tessile e delle industrie ad essa accessorie.

Dell'industria serica già discorremmo in modo esteso; ne ripariamo per accennare ad alcune produzioni cui muove favorevole ventura in questi nostri tempi: quella dei velluti e quella delle sete cucirine.

La Brianza conta ormai buon numero di selezionatori di semebachi, — Lecco vanta tuttora la produzione degli accessori della filatura e della tessitura, per la quale dicemmo addietro come andasse rinomata la Ditta Bettini.

Spiacevoli note dovremmo avere se dovessimo soffermarci a lungo a parlare dell'industria cotoniera. Quest'industria ha preso sviluppo nel Distretto di Lecco da poco meno di un venticinquennio.

Mentre nel 1888 si noveva nel territorio un solo opificio in territorio di Castello, con circa 2000 fusi, 100 operaj ed una produzione annua di 400-500 quintali di filati, sono andati successivamente sorgendo numerosi altri stabilimenti, tutti di tessitura. Oggigiorno tale industria conta nel Distretto undici opifici, con una maestranza numerosissima ed una produzione assai varia.

Quando potremmo porre la parola *fine* a piedi di queste righe modeste, se volessimo non trascurare nessuna delle industrie sulle quali ci è qui forza di sorvolare? di una ancora diremo, che ci consente di tutte abbracciarle, nel pensiero della natura sua presente, ma più ancora in quello della sua destinazione a venire. Accenniamo alla produzione dell'energia elettrica.

Non vi è forse nessun'altra regione in Italia in cui sia così esteso l'uso del carbone bianco; nessuna certo come la lecchese, in cui pochi paesi manchino di un simile economico, moderno mezzo d'illuminazione. Mi basti richiamare il ricordo del grafico suggestivo che la Lombardia presentò all'Esposizione d'Elettricità, tenutasi in Brescia or son due anni, e che molti avranno presente.

Non è forse l'Adda lecchese che, incanalata dalle poderose opere costruite con romana grandiosità dall'*Edison*, anima il formidabile impianto di Paderno d'Adda, che la sua forza trasforma in luce e moto, elementi essenziali alla fervida vita milanese?

Con poche notizie ancora, come ci può consentire il brevissimo tempo destinato alla compilazione di queste note, intendiamo di volgere alla fine.

Queste poche righe destiniamo ad illustrare alcuni indici statistici, che abbiamo potuto desumere dall'ultimo censimento popolazione. Interessante sarà di raffrontar loro fra qualche mese, quelli che rivelerà il censimento del prossimo giugno. Dal censimento 1891 e da molti altri documenti desumiamo i dati relativi alla popolazione di Lecco.

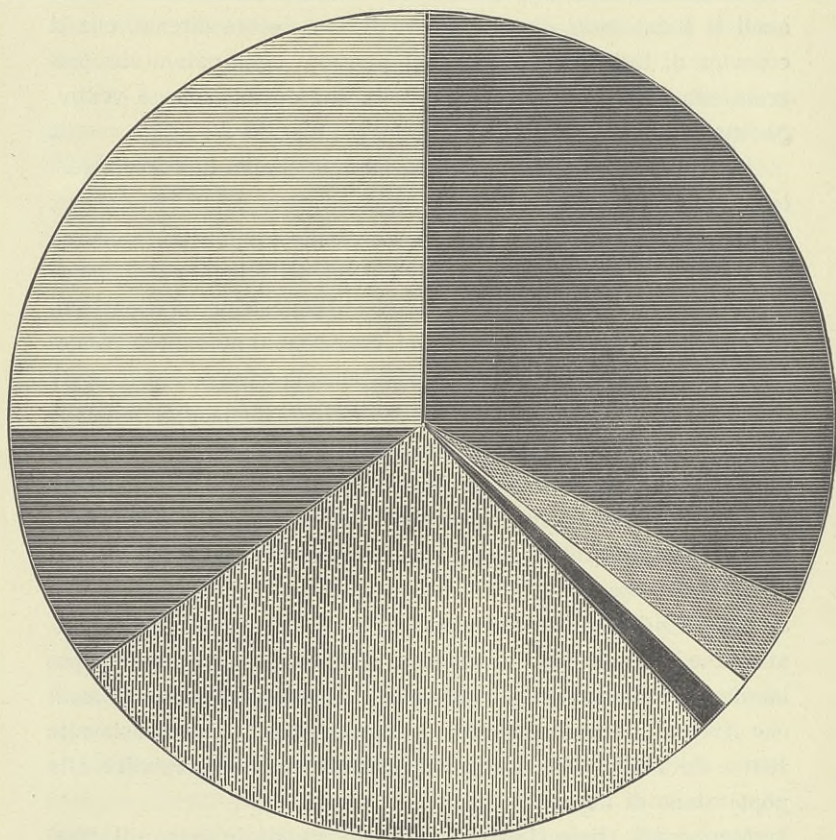
Mentre nel Gioja (1804) la troviamo fissata in meno di 2000 abitanti (1590 ne contava Lecco), ed indicata quindici anni appresso dal Gentile in 2394, questa doveva più rapidamente accrescersi verso la metà del secolo passato. Nel 1871 Lecco contava 7480 abitanti e toccava successivamente 8285 abitanti nel 1881, 10.352 nel 1901, e 12.208 alla fine del 1908.

La popolazione del territorio aumentava in pari tempo nelle seguenti proporzioni: Nel 1804 non ascendeva che a circa 2000 anime, nel 1858 toccava le 13.441, nel 1871 le 17.734, nel 1881 le 19.954, nel 1901 le 25.191. Nel 1908 infine raggiungeva le 29.094. Oggidì passerà certo di parecchio le 30.000.

Quella del Circondario era di 126.428 abitanti nel 1881, e 146.976 nel 1901.

STATISTICA POPOLATORIA DEL CIRCONDARIO DI LECCO

CENSIMENTO GENERALE 1901



Agricoltura



Professioni ed Arti liberali



Industria



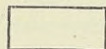
Personale non occupato



Commercio



Ragazzi inferiori a 9 anni



Persone addette a servizi

Cate- gorie	POPOLAZIONE CENSITA	DATI PARZIALI		DATI TOTALI
		Maschi	Femmine	
1	Agricoltura	27396	4138	31534
2	Industria	17048	22613	39661
3	Commercio	4084	626	4710
4	Persone addette a servizi	336	997	1333
5	Professioni ed arti liberali	1245	598	1843
6	Persone non occupate . .	5436	28451	33887
7	Ragazzi inferiori a 9 anni	—	—	13313
	TOTALI	55545	57423	126281

La densità popolatoria (il Circondario di Lecco ha una superficie di 717 Kmq.) saliva dunque da 176.33 per Kmq. nel 1881, a 206.37 nel 1901.

Quest'ultimo dato va raffrontato con la densità del Circondario di Como (199.20) e con quella del Circondario di Varese (205.62).

L'aumento per 1000 abitanti nella popolazione della Provincia di Como rispetto al 1° gennaio 1882, è stato al 1901 come segue: Pel Circondario di Como del 6/7.49, pel Circondario di Varese del 4.50/5.99, e pel Circondario di Lecco del 7.50/8.99, contro una media pel Regno del 7.38.

La densità popolatoria è l'indice più suggestivo del favore dei traffici lecchesi, che è d'altra parte confermato dalla statistica dell'emigrazione negli anni 1904-1905.

Ecco rispettivamente per Como e Varese e Lecco uno specchietto interessante:

			ABITANTI	EMIGRANTI	
				1904	1905
Circondario	di	Como	271904	5410	7537
»	»	Varese	163362	5959	7612
»	»	Lecco	146976	1125	1408

Il censimento 1901 ci prova che su 146.976 abitanti, 15.022 erano possidenti: 4235 di soli terreni, 1835 di soli fabbricati, 8952 di terreni e di fabbricati.

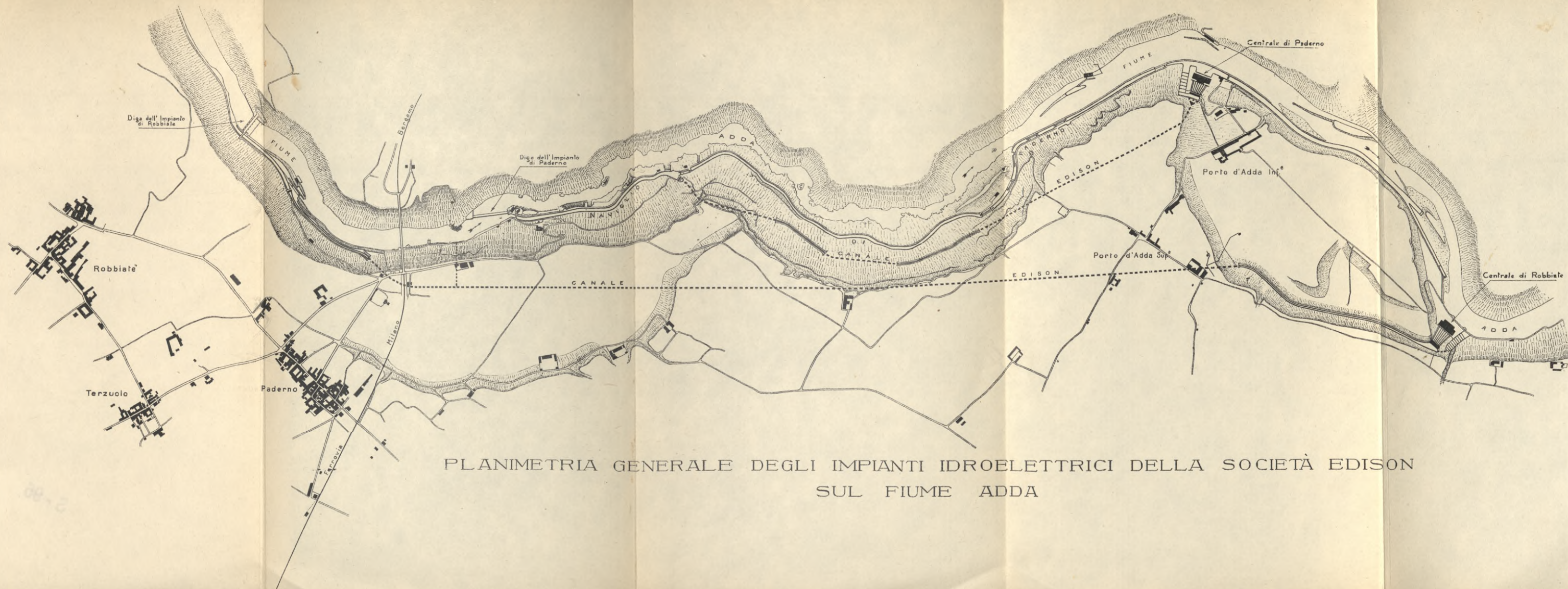
Con un dato assai confortante, oltre che per la sua alta significazione morale, pel suo valore economico, chiudiamo queste nostre note. Secondo il censimento 1901 la percentuale degli abitanti oltre i sei anni che sapevano leggere e scrivere, era pel Distretto di Lecco dell'86.70, contro una percentuale media pel Regno del 51.51.

Con trepidanza attendiamo di trarre indici ancora più confortanti della progrediente elevazione sociale del Circondario di Lecco, dal censimento col quale l'Italia economica si appresta a memorare il Cinquantennio primo della sua Unificazione. Lecco aggiungerà allora, con accresciuto entusiasmo — ne siamo certi — nuove pagine splendide alla sua nobile storia.

E. MENEGOZZI.



SCUOLA TIPO-LITOGRAFICA
FIGLI PROVVIDENZA-MILANO



PLANIMETRIA GENERALE DEGLI IMPIANTI IDROELETTRICI DELLA SOCIETÀ EDISON
SUL FIUME ADDA



S-96

S. 61

SCUOLA TIPO-LITOGRAFICA
FIGLI PROVVIDENZA-MILANO

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299182