

TEMA di LAUREA

Descrizione del Canale di Caluso .



I N T R O D U Z I O N E  
con  
Preliminari cenni idrografici sull'Orco

Proponendomi io di presentare come tema di laurea la descrizione del Canale di Caluso, non ebbi già in animo di porgere uno di quegli splendidi tipi a cui possa aver ricorso l'ingegnere idraulico nella costruzione d'opere siffatte; ma volli solamente far conoscere un'opera, che per la sua importanza agricola del Canavese io giudico degna di particolare memoria, cercando, se è possibile; il suo maggiore sviluppo a vantaggio dell'agricoltura e dell'industria. - Ma siccome questo canale, coi vari altri, i quali costituiscono, fuori dell'anfiteatro morenico dell'antico ghiacciaio della Dora Baltea, la cagione principalissima del procreare dell'economia rurale, traggono la loro origine dal fiume Orco, così mi è parso convenevole cosa premettere intorno all'Orco stesso alcuni cenni idrografici, brevi secondochè la comporta il proposito mio, esatti e precisi per quanto lo permettono i miei studi fatti direttamente su di esso, non sussidiato da altro mezzo, fuorchè dalle carte dello stato maggiore e da uno studio sul gruppo di montagne del Gran Paradiso, del professore Baretta (a), mancando noi finora affatto dell'idrografia generale di Italia (b).

- 
- (a) Bollettino del Club alpino italiano N. 10 ed 11 - 1868.
  - (b) Questa mancanza avrassi sempre a lamentare finchè non si sia potuto tenere il concorso del Governo, essendo l'attività individuale da sè sola impotente a dotare il paese di un compiuto lavoro idrografico. Ed infatti quando nel 1856 l'Accademia delle Scienze di Torino propose a concorso la descrizione idrografica del Regno Sardo col premio di L. 3,000, portato poi a 6,000, dal Ministro degli interni, che assegnò a tal fine lire 3,000, sui fondi del proprio dicastero, il concorso non andò deserto; ma nessuna delle memorie presentate vinse la prova. - Quanto poi ai nostri canali, se si eccettua una pubblicazione riguardo alla navigazione ed irrigazione del Milanese, dell'Ingegnere Bruschetti, se vuolsi intorno ad essi qualche notizia e spesso imperfetta, dobbiamo ricorrere agli stranieri. Vedi Nadault de Buffon che parla dei nostri canali nel suo Cours d'hydraulique agricole, ed Italian irrigation by R. Braid Smith.

---

La valle dell'Orco è formata tra le montagne costituenti il gruppo del Gran Paradiso a sinistra e da catene staccatesi dal monte Iseran a destra.

Dalla cima di Nuvoletta, presso al termine meridionale della catena sud-ovest del gruppo del Gran Paradiso, si diparte una cresta la quale formando colla catena originaria un angolo di circa 45° chiude un arido vallone con quattro o cinque laghi piccoli, le cui acque riunite vanno a sboccare per un emissario nel lago dell'Agnel al piede del colle della Gran Croce.

Dal versante opposto della vallata, dal bacino formato dal tratto della catena sud-ovest che parte dal monte Iseran, compreso fra la cima



del Carro e la punta della Scott, chiuso lateralmente dalla cima d'Oin e dalla costiera dell'Euja, discende il ghiacciaio del Carro, le cui acque di fusione alimentano il rio detto del Carro.

Il rio derivante dal lago dell'Agnel e quello del carro confluen-  
do nel thalweg della valle, costituiscono le origini dell'Orco.

Di lieve importanza dapprima, viene poi a poco a poco ingrossato da rivi e torrenti, la più parte derivanti da ghiacciai, che gli ven-  
gono a portare il tributo delle loro acque. - Ai casolari detti i Ciap-  
pini superiori, riceve quelle che discendono dal vallone detto di Beun-  
gion, dove stanno i pascoli di Moncial, a levante del colle della Gran  
Croce; dopo il vallone di Beungion riceve il torrente Perci, costituito  
dalle acque di fusione del ghiacciaio del Gias dei Beu, avvolgente a  
ponente la punta Fpurà; e poscia scendendo alquanto lungo la corrente,  
sulla sua dritta si incontra il rio di Nel, derivante dal ghiacciaio  
delle stesso nome e addossato alla costiera dell'Euja, alla punta Scott,  
a quella dei tre becchi ed alla punta della Fuselle, staccantesi dalla  
Levanna; ed alla sinistra le acque colante dal vallone di Agù provenien-  
te dall'Alpe del Medico e dal lago Lillet, situato al piede del ghiaccia-  
io meridionale della Porta. Così accresciuto di acque questo fiume  
trascorre la valle di Ceresole, ricevendo ancora a destra dei rivi di  
piccola importanza come quelli di Bagnet, Pissalà, Dalazin e della Roc-  
cia, provenienti da piccole valli situate fra la Levanna, la cima della  
Piccola e del monte Boruard, ed il canale di Maon e Mavoun a sinistra  
passante presso la Parrocchia di Ceresole e quello di Rocciabò poco lun-  
gi dallo stabilimento. (a)

---

(a) Menzionando lo stabilimento di Ceresole, non mi pare qui for di luo-  
go ricordare la sua acqua acidula ferruginosa, che lungi un chilometro  
e mezzo circa dalla Chiesa Parrocchiale, scaturisce gorgogliando alle  
falde del monte Bellegarda o Belevarda a 1500 metri sul livello del ma-  
re, dalle fessure di una rupe, nel volume di circa 80 litri all'ora.  
Quest'acqua venne per la prima volta analizzata dai professori Berti-  
ni e Cantù d'ordine del Governo nel 1820 e poscia dal Dott. Pullini di  
Castellamonte che per solo amore della scienza e del paese la studiò  
nell'esercizio della sua vitru medicamentosa, mediante un'analisi ac-  
curatissima, vaticinando fin d'allora i segnalati ed estesi servizi che  
avrebbe reso all'umanità sofferente (Vedi Giornale delle scienze medie  
che, 1838. Saggio sperimentale pratico dell'acqua di Ceresole, di T.  
Pullini). L'analisi chimica qualitativa di quest'acqua ci dà dell'acido  
carbonico libero in gran quantità, del carbonato di ferro, del carbona-  
to di calce, carbonato di magnesia e di soda, solfato di soda, cloruro  
di magnesia e qualche atomo di selce.

---

Accanto alla sorgente dell'acqua minerale di Ceresole, tanto che viene  
nelle piene a confondere le sue acque, scorre l'Orco, rigando il bel  
sene della valletta di Ceresole, la quale verdeggiante per piccole pra-  
terie e piccoli campicelli, ti fa quasi dimenticare di trovarti nelle  
regioni alpine (b).



-----  
 (b) A chi andasse a Ceresole per godere dei benefici dell'acqua e della salubrità dell'aria, consiglierei una bellissima escursione alla cima detta il Truc d'la Ciarbonera, a due ore e mezzo dallo stabilimento, donde potrebbe godere della vista della Levanna, del ghiacciaio di Niel ed in faccia di quella del gran Paradiso, del ghiacciaio di Breuil, della Cuccagna, del Monciair e di quante altre cime venni fin qui enumerando, che somministrano acqua all'Orco.

-----  
 Ma un sì bello spettacolo viene ad un tratto cambiandosi, quando venendo a riunirsi le due catene laterali di montagne, ti trovi in una stretta gola fra due pareti di viva rupe tagliati quasi a picco, al fondo della quale precipita rovinoso e spumeggiante l'Orco, sì l'un salto l'altro incalza spruzzando chi sull'altro monta per gli scalari tagliati a mezza costa nel sasso. La tradizione vuole che la fosse chiusa la valle di Ceresole, vi esistesse in essa un lago, e che quell'aspro e lungo stretto fra rocce sterili ed inaccessibili, sia stato aperto da san Minatore col suo mantello; altri asseriscono che di fatto esistesse questo lago, che chiamavano Lago Nero, e che gli sia stata aperta la via d'uscirne da Marco Vispio Agrippa (a).

-----  
 (a) CASALIS, Dizionario Geografico - Ceresole.

-----  
 Discesi gli scalari, alle Pianchette, incontriamo le acque del vallone del Roc, che provengono dal ghiacciaio della Porta Nord e da quello del Broglio o Breuil, poscia il torrente Ciamosseretto, derivante dal lago dello stesso nome nei pascoli di pian del Lago, finalmente a Noasca viene a scaricarsi nell'Orco il torrente di Noaschetta, che riceve le acque del ghiacciaio del Guai, della Tête de la Tribulation di Gay, e della Roccia viva, formando in prossimità dell'incontro una bellissima cascata degna d'essere ammirata da vicino da chi visita quella valle (b).

-----  
 (b) A metà altezza della potente colonna d'acqua della cascata in un cavo naturale nelle roccie permette non solo il passaggio fra di esse e la colonna, ma ad una trentina di persone di fermarsi all'asciutto, mentre un vorticoso e gigantesco velo acqueo loro passa sul capo producendo nel cadere un assordante rumore.

-----  
 Da Noasca bisogna trascorrere quasi sette chilometri prima di trovare un torrente tributario dell'Orco, che meriti d'essere menzionato; solamente a Perebeche porta le sue acque il torrente Piantonetto, che riceve alla sua volta le acque del vallone di Valsoeza, e quelle del vallone Balma; più innanzi riceve a sinistra ancora il rivo d'Eugio e quello di Ribordone e Spatme, finchè giunge a Pont. Quivi la valle comincia ad allargarsi e l'Orco a prendere un corso più regolare e tranquillo, stendendosi nella pianura che gli si apre dinanzi. Tre torrenti lo ingrossano ancora alla sua sinistra: La Soana che deriva dal bacino formato dalla cima di Roise Banque, dalla cima Beccher, dal Becco Pragelas e dal Monte Marzo; il torrente Piova che raccoglie le



le acque che colano dal Pian francese tra la punta di Quiscina del monte Bercello a destra, e la cima Sales o Puntal di Verzè a sinistra, e finalmente la Malesina presso Foglizzo, finchè viene a confondere le sue acque con quelle del Malone presso Chivasso, quivi morendo insieme con esso nel Po, dopo aver percorso dalle sue origini una lunghezza superiore ad 80 chilometri, ed avendo dispensato gran parte delle sue acque ai vari territori che attraversa per mezzo di canali, che da esso derivaronsi, dei quali riporterò qui la serie.

Sul territorio di Cuornè, a dritta del fiume, la roggia di Cuornè, Valperga, Salassa, Favria ed Oglianico.

Sul territorio di Castellamonte, a sinistra del fiume, il canale di Caluso da cui parte la bealera di Castellamonte.

Sul territorio di Castellamonte, a sinistra del fiume, la roggia d'Agliè.

Sul territorio di Castellamonte, a sinistra del fiume, la roggia d'Ozegna.

Sul territorio di Rivarolo, a dritta del fiume, la roggia di Rivarolo.

Sul territorio di Rivarolo, a sinistra del fiume, la roggia di San Giorgio.

Sul territorio di Ozegna, a sinistra del fiume, la roggia di Lusigliè e di Ciconio.

Sul territorio di Feletto, a sinistra, la roggia di Feletto, Bosconero e San Benigno.

Sul territorio di San Giorgio e Lusigliè, a sinistra del fiume, la bealera di Foglizzo e Montanaro.

Sul territorio di Montanaro, a sinistra del fiume, la bealera di Chivasso detta di s. Pietro e Marco.

Se non mi fossero mancati nè il tempo, nè i mezzi materiale necessari, sarebbe stato mio desiderio di determinare la portata dell'Orco ed analizzarne le sue acque; epperò lasciando indietro questa parte contentermi di notare come in certe stagioni il volume delle sue acque diventi immenso con una folia divellente e distruggitrice tale, che più volte, rovinati i ponti, ruppero le comunicazioni fra i paesi di Cuornè e di Rivarolo, col resto del Canavese, e l'edificio all'imboccatura del canale di Caluso deve alle sue naturali fondamenta sopra la roccia viva se mai non ebbe a patirne danno. Nè tacerò che le sabbie dell'Orco contengono una assai grande quantità d'oro nativo, onde gli venne dal volgo il nome d'Eva d'or, il che fece già scrivere all'Azario nel latino dei suoi tempi: In Orcho magna quantitas auri colligitur et grana tam grossa reperiuntur, quod vidi granum esse valoris florenorum sexdecim.

Venendo poi alla struttura geologica del suo letto, dirò che, a partire dalle sue origini fino al suo sbocco nel Po, i terreni dominanti sono le rocce metamorfiche finchè rimane chiuso tra le montagne, ed i sedimenti quaternarii postplioceni, quando, abbandonando i monti si distende nella pianura. Queste rocce metamorfiche, costituisce da micacisti a grande prevalenza di mica, calcischisti, schisti feldispatici e struttura di gneiss, ess., una zona di granito tra Ceresole e Lilla, una di serpentino dopo Locana; ed inoltre sono attraversate da var



rii filoni metalliferi di ferro e rame, finchè passato Pont, sono coperte da un piccolissimo tratto di terreno morenico, il quale segna il passaggio dalle rocce al terreno diluviale pliocenico, che si estende sino al Po.

Ora lasciando di enumerare i grandi vantaggi che dall'Orco derivano mediante la rete di canali già esistenti, i quali, terre altra volta sterminate, han trasformato in pascoli e campi feracissimi mi basti far voto, che dal Canavese, paese la cui principale sorgente di ricchezza sta nell'agricoltura, non si lascino travolgere infruttuosi dall'Orco quei tesori che da essi ancora si potrebbero ricavare traducendoli su tanti ettari di terreno, i quali ancora sono privi del benefico influsso dell'irrigazione, recando così grande incremento alla produzione agraria, e ad un tempo un notevole aumento nel capitale fondiaria.

Se la mancanza del tempo e l'economia del tema che ho scelto a trattare non me lo avessero vietato, avrei qui voluto studiare come si potrebbe con nuove derivazioni irrigare quelle terre situate in alto sulla sinistra del canale di Caluso, a cui vorrei ancora aggiungere quelle tra le Villate, il Bessolo e Strambino, praticando un tunnel che attraversasse le colline moreniche tra Montalenghe e Cuceglio; ma essendo costretto a pretermettere per ora questa questione, che sorge già più volte, perchè non muoiono mai quelle idee che racchiudono in germen la rigenerazione economica di qualche paese, mi limiterò alla semplice monografia del Canale di Caluso, uno dei più antichi canali aperti in Piemonte (a), contentandomi di fare conoscere il volume delle sue acque, la sua enorme pendenza, di ottenere, se sia possibile, il suo sviluppo a vantaggio dell'industria; il prosperare della quale, che dipende da circostanze eventuali ed indipendenti dai singoli industriali, in massima parte però sta nel produrre a buon mercato per vincere la concorrenza in oggi tanto formidabile e riesce all'esportazione che è la maggiore delle risorse di un paese.

(a) Nel secolo XIV furono scavati il canale del marchese di Gattinara; il canale Busca e Langosco; nel secolo XV si cominciò il canale d'Ivrea regnando Violante di Francia moglie d'Amedeo IX duca di Savoia; il canale del Rotto nel 1400 da Giovanni di Monferrato, e le rogge del Comune di Gattinara, della Mosa e Sartirana, Sforzesca e roggia Birago; nel secolo XVI il Canale di Caluso (1556); nel secolo XVIII si aperse il canale di Cigliano (1785), e quello d'Ivrea cominciato nel 1468 e poscia sospeso, e nel secolo XIX finalmente il canale Carlo Alberto ed il canale Cavour.

Ma perciò vuolsi economia di mano d'opera, facili e rapidi mezzi di comunicazione e principalmente abbondante di forza motrice di poco costo. Ora da noi, se il prezzo della mano d'opera, in questi ultimi tempi, crebbe con sensibile aumento, è però ancora al disotto di quello che lo sia in altri paesi dove prosperano le industrie, come la Francia, il Belgio e l'Inghilterra; in quanto a vie di comunicazione ne siamo già ben forniti; del resto non si aspetta che la tranquillità ed il ristabilimento del credito governativo per tradurre in fatto quei progetti che da qualche tempo si van maturando; quello però di cui di difetta è di



(e) Regie patenti 20 dicembre 1553  
(c) Patenti 25 aprile 1562  
(d) Patenti 5 novembre 1563

IL CANALE DI CALUSO

Parte Prima

RICORDI STORICI

I

Il Canavese, come tutte le terre di Casa Savoia, messo a scompiglio ed affogato nella miseria dalla politica forestiera dei secoli XV e XVI, era verso il 1556 occupato dalle truppe francesi, a capo delle quali stava il maresciallo Carlo Brissach de Cossé. Invaghiatosi costui del feudo di Caluso, mentre attendeva all'assedio d'Ivrea nel 1544, se n'era reso padrone, e considerando poscia come di gran lunga se ne sarebbero avvantaggiate le sue terre, ove le avesse potuto fecondare coll'acqua, desideroso di aggiungere così alla salubrità dell'aria e del panorama che di là poteva godere di tutto il Piemonte, la feracità del suolo, chiese al re di Francia Enrico II la facoltà di derivare quarant'otto piedi d'acqua dall'Orco presso Castellamonte e condurli a Caluso, attraversando con un canale i territori di Castellamonte, Bairo ed Agliè, che allora appartenevano al suo dominio, e quelli di San Giorgio, Montalenghe, Orio e Barone che erano sotto la signoria del duca di Monferrato. Ottenuto il reale permesso, in maggio 1559 diessi ad acquistare il terreno; e cominciato lo scavo dell'alveo, sul finire del 1560 le acque dell'Orco poterono portare i benèfici loro effetti sulle terre di Caluso e fare girare le macine dei suoi mulini.

Allorchè per virtù del tratto di Castel-Cambresis il possesso del Piemonte ritornò nelle mani di Casa Savoia, il maresciallo Brissach chiese la conferma della sua concessione dal Duca Emanuele Filiberto, il quale glie l'accordava . . . . . ad un conservato giuridico con salvaguardia, inibendo e stabilendo delle pene contro gli usurpatori dell'acqua. (a)

Sul finire del 1562 il maresciallo Brissach . . . . . di Monferrato, Anna d'Alenzon, il feudo ed il canale di Caluso, ed il duca di Savoia le riconfermò le concessioni e privilegi già accordati al Brissach (b)

- (a) Patenti 8 febbraio e 18 marzo 1560
- (b) Patenti 30 gennaio 1562 e 18 agosto 1563.

Una nuova riconferma viene fatta al marchese del Vasco, successore della marchesa di Monferrato (c); ed un'altra dal duca Carlo Emanuele I (d) al marchese Incisa conte di Caluso, cui succèdette poscia il duca Vincenzo di Mantova.

(a) Sentenza 31 ottobre 1560.  
(b) Istruente 17 dicembre 1563.



(e) Regie patenti 20 dicembre 1593

(c) Patenti 25 aprile 1580

(d) Patenti 5 novembre 1952.

-----  
 I conti Manlio e Carlo Guglielmo, zio e nipote Valperga, avendo permutato col duca di Mantova il loro feudo di Strevi con quello di Caluso subentrarono eglino in possesso del canale e furono favoriti di una patente di riconferma nei diritti e privilegi dal duca Carlo Emanuele Primo (e), coll'obbligo però di pagare duemila ducati d'argento in ricognizione del sovrano dominio, e stabilendo che le multe per contravvenzione dovessero appartenere un terzo al fisco, un terzo ai signori conti di Valperga ed un terzo al denunciatore. Tali patenti non furono interinate dalla Camera dei Conti che dopo molte discussioni e per obbedire alla perentoria jussione del duca, e con esse il Demanio cominciò ad ingerirsi negli affari del canale di Caluso.

Al marchese Carlo Guglielmo Valperga succedette la vedova, la marchesa Margherita San Giorgio, la quale legò il feudo ed il canale al marchese Augusto Manfredo Scaglia di Verrua, che ebbe esso pure la riconferma dei suoi diritti con regie patenti 19 febbraio 1607.

Succeduto il Conte Vittorio di Verrua al padre nel dominio del canale, ed estintasi poscia la linea primogenita e più tardi anche la secondogenita, colla morte seguita nel 1718 del conte Giacinti Scaglia d'Osasco, naeque lite tra il conte Giuseppe Antonio Scaglia di Verrua agnato trasversale del marchese Augusto Manfredo, erede della marchesa San Giorgio ed il marchese Doria del Maro discendente diretto del marchese Scaglia d'Osasco, e pare che quest'ultimo sia rimasto padrone del canale, però per pochissimo tempo, perchè nel 1772 troviamo che il marchese d'Albarey di Amedeo Valperga di Masino, muove lite al marchese Doria del Maro, chiedendo la reintegrazione nel possesso del feudo di Caluso e di Rondissone insieme coi beni e redditi feudali ed allodiali lasciati dai Manlio e Carlo Guglielmo di Valperga, tanto per ragione della sua successione al feudo di Strevi già sottoposta alla primogenitura della dama Isabella del Carretto sua ascendente, quanto per il testamento del Marchese Manlio. Dopo molte istanze e rappresentanze la Camera dei Conti dichiarò spettare al marchese d'Albarey il feudo, marchesato, redditi e ragioni feudali di Caluso e Rondissone, ed in quanto al canale, dichiarando non essere ne valide, nè eseguibili le patenti dei 20 dicembre 1593 per non essere state liberamente interinate dalla Camera, doversi considerare la ragione dell'estrazione dell'acqua come appartenente al Regio Demanio, mediante l'indenizzazione dei duemila ducati stati pagati dai conti di Valperga, con facoltà però al feudo d'usare della derivazione fino a che fosse restituita la detta somma (a).

Nel tempo in cui il marchese Doria del Maro stette in possesso di Caluso aveva accordato a questo comune la facoltà di introdurre nel canale quella maggior quantità d'acqua che avesse desiderato sino a ruote dieci, purchè esso facesse a sue spese le opere occorrenti per la ampliamento dell'alveo e regolarizzazione del partitore di Nagliè e mediante l'annuo canone di lire 600 (b).

-----  
 (a) Sentenza 31 ottobre 1729.

b ) Istrumnto 12 dicembre 1724.  
 -----



-----  
 per l'irrigazione non solo del ...  
 Frattanto fu emanata la sentenza nella causa tra il Del Maro e l'Albarey, per cui questi divenne feudatario di Caluso, e non essendo mai stati sborsati i 2000 ducatonì, dal 1730 al 1746 godette senza intervallo del canale, molestando però sempre il Comune di Caluso a cui voleva ridurre l'acqua conceduta. Ma questo, stanco alla fine delle continue liti, considerando non essere l'Albarey che un concessionario provvisorio, deliberò di ricorrere al Duca Carlo Emanuele III, per ottenere immediatamente dalla sua autorità una competente concessione per il suo territorio.

In pari tempo parecchi Comuni eziandio si sarebbero affrettati a ridurre a coltura alcuni terreni poco meno che gerbidi, se fosse stato loro concesso il beneficio della irrigazione; così il Comune di San Giorgio 400 giornate (152 ettari); quello di Mazzè un gerbido di giornate 700 (266 ettari); quello di Rondissone uno di giornate 350 e la città di Chivasso 500 giornate (190 ettari). Ma nessuna concessione risulta che fosse stata fatta a questi Comuni dai feudatarii; e se taluna per rara eccezione veniva fatta, essa era solo temporaria ed a carissimo prezzo; per modo che molte domande furono inviate a Carlo Emanuele III acciò che il canale fosse amministrato dalle finanze, offrendo ragguardevoli canoni annuali.

Carlo Emanuele, indotto da queste sollecitazioni, delegò una Commissione composta dal cav. Morozzo controllore generale, dall'avv. Gallo, del procuratore generale Brea e del primo ufficiale delle finanze Feraglio, coll'incarico di esaminare e riferire in merito di tali domande: essa nel Congresso tenuto il 5 ottobre 1759 conchiuse doversi rimborsare al signore di Caluso i 2000 ducatonì per l'indenizzazione aggiudicatagli colla sentenza camerale del 31 ottobre 1729 e dichiarò essergli vietata la ragione di derivazione dell'acqua dall'Oreo, che anzi il R. Patrimonio intendeva introdurre per proprio conto l'acqua nell'alveo del marchese; offrendogli però varii corrispettivi. In seguito a tale parere si entrò tosto in trattative con conte Valperga Masino, allora feudatario, le quali finirono col lasciare nel 1760 il Regio Demanio proprietario del canale; il che fu duecento anni dopo la sua apertura (a).

-----  
 (a) Convenzioni 18 marzo 1760 e 17 aprile 1760.  
 -----

II.

Il re Carlo Emanuele III, a cui il Piemonte va debitore di tante cospicue opere, non tardò a dare importanti provvidenze, per cui migliorandosi questo canale veniva insieme ad avvantaggiarsi l'agricoltura del Canavese.

Avendo divisato di stabilire nei gerbidi di Chivasso una Mandria di polledri, incaricò l'architetto Bays, misuratore generale, di farne il progetto e ad un tempo di modificare l'alveo del canale di Caluso, per renderlo capace di una quantità di acqua necessaria



per l'irrigazione non solo del terreno della Mandria, ma eziandio dei territorii per cui scorreva. L'architetto Bays propone l'ampliamento dell'alveo, l'annullamento del ponte-canale in legno situato attraverso alla valle e rivo Merdanzone presso San Giorgio e l'apertura delle gallerie sotterranee, mediante la spesa calcolata complessivamente in 340,000 lire (a).

E siccome tali opere parevano di difficile costruzione, fu incaricato il colonnello d'artiglieria Devincenti di esaminare le proposte Bays.

Egli dopo accurato esame approvò quanto concerneva l'alveo del canale, ma riguardo alle gallerie, opinava più conveniente la conservazione del ponte-canale stante la difficoltà di praticare i suoi tunnel attraverso le colline di San Giorgio (b).

-----  
 (a) Relazione Bays, 10 maggio 1760.

(b) Relazione Devincenti, 2 novembre 1760.  
 -----

Non di meno instando Bays nel dimostrare la convenienza di essi, ed accorciando di molto il corso del canale, ottenne da Carlo Emanuele la facoltà di eseguire il suo progetto, che fu nel 1764 con molta lode condotto a termine.

Mentre si eseguivano tali opere, un viglietto regio 29 settembre 1763, ordinava che il canale fosse protratto dal punto ove terminava il suo corso, cioè dal Regolatore degli Arè sino ai confini del tenimento destinato per lo stabilimento della Mandria presso Chivasso ed in pari tempo facendo sempre maggiori concessioni d'acqua a quanti la domandavano, con gran vantaggio e dell'agricoltura e del Demanio.

Con altro regio viglietto il Re autorizzava l'esecuzione di altre proposte accennate in una nuova relazione dell'architetto Bays (c) rilevanti alla somma di 16,000 lire. Fra le varie proposte del Bays quella più importante fu di ridurre a forma regolare l'imbocco di derivazione e di trasportarlo più sopra colà dove esisteva quello per la bealera di Castellamonte, come in sito più vantaggioso e più sicuro contro le piene dell'Orco.

-----  
 (c) Relazione Bays, 9 settembre 1774.  
 -----

Questo suo disegno non potè effettuarsi che dopo molte e lunghe trattative col Comune di Castellamonte: alla fine il Demanio venne nel suo intento e il paese di Castellamonte acconsentì di rendere comune l'imbocco (a); obbligandosi esso per la parte sua di pagare il resto della spesa primitiva di stabilimento e di concorrere pure nella stessa proporzione per le successive riparazioni che occorressero nel tratto che dall'origine va al partitore della sua roggia; e dall'altra parte promettendo il Demanio di mantenere i ponti, ponti-canali costruttisi per dare sfogo ai rivi discendenti dalle colline di Castellamonte riservandosi la proprietà delle colature delle irrigazioni delle rogge del detto Comune.



---  
 (a) Convenzione 12 ottobre 1780, approvata con regie patenti 19 ottobre 1781.  
 ---

Stipulata tale convenzione si intraprese la costruzione del nuovo edificio di derivazione mediante il taglio praticato nella roccia detta della Veja, edificio che per la naturale sua conformazione non sofferse mai i danni delle acque dell'Orco, benchè talora queste lo investissero in guisa da giungere quasi a colpirlo. In seguito poi ad alcune contestazioni insorte da parte di Castellamonte per lo stabilimento delle riparazioni e pel successivo riparto delle spese furono emanate regie patenti 14 dicembre 1787 colle quali si fissò a perpetuità il concorso di detto Comune nella somma annuale di lire 135, senza che più avesse a pensare ad altre spese di sorta.

In tal modo divenuto il Demanio proprietario esclusivo del canale continuò sempre a migliorarlo e ad aumentare il suo corpo d'acqua a misura che venivano chieste derivazioni.

Nell'anno 1801 una Società con il nome di Pastorale cercando di indigenare il gregge di lana fina, prese in affitto il tenimento della Mandria coll'obbligo di entrate con 2000 merini e di portarli al numero di 6000~~X~~ nello spazio dei primi 4 anni. Il Demanio francese nel concederglielo per 20 anni assegnò alla Società le 4 ruote che già prima d'allora si giudicavano necessarie per l'irrigazione delle 2000 giornate costituenti quel latifondo.

Considerando poi, come il provvedere costantemente le quattro ruote d'acqua avrebbe dato luogo a contestazioni quando fosse mancata una parte dell'acqua, deliberò il Demanio di dare eziandio in affitto alla Società Pastorale, il canale di Caluso pure per 20 anni, mediante la somma di 8000 lire, l'obbligo delle riparazioni ed altre condizioni (a).

---  
 (a) Istrumento 9 maggio 1801, rogato Ballasio.  
 ---

Durante il tempo della locazione la Società Pastorale fece molti miglioramenti al canale i quali alla scadenza di essa nel 1821 furono dai periti giudicati del valore di lire 19,953, e citerò fra essi il grand'argine in pietra spaccata, lungo metri 277, costruitosi nel 1812 per rimuovere le acque dell'Orco che minacciavano, appoggiandosi a sinistra dietro l'edificio di derivazione, di portarsi contro il canale.

Stava per terminare tale affittamento, quando il re Vittorio Emanuele I destinò nuovamente il tenimento della Mandria per un deposito di polledri, aggregandosi il canale di Caluso mediante un'annua indennità di lire 8800 da corrisponderci al Demanio.

Ritornato poscia sotto l'amministrazione demaniale vi rimane fino al primo gennaio 1866, nel quale fu ceduto in affittamento alla Società dei canali demaniali dell'alto Piemonte, Caluso e Carlo Alberto che tuttora lo tiene.

Questa Società nel 1867 per poter stabilire una maggior chiamata d'acqua, abbassò il letto del canale d'introduzione all'imbocco di 1,40 in media, mediante spaccamento con mine delle rocce ivi esistente



ti, per m.c. 800 circa, oltre alla rimozione di m.c. 2600 circa di ghiaie con ciottoloni depositati dalle piene tra i crepacci delle rocce. Donde venne che non fu più necessario ritenere la pietraia a quella altezza che tenevasi dapprima e si ebbe una più costante quantità d'acqua introdotta nel canale.

Nello stesso anno furono pure scavati ben più di 15 chilometri di canali secondari per l'estrazione dell'acqua dal canale, senza tener conto di quelli già esistenti ridotti a maggior sezione e capaci quindi di una maggior dispensa. Seguitando sempre i miglioramenti, nel 1863 si eseguirono altri dieci chilometri di canali secondari, oltre a 300 metri di ponti-canali in legno, dei quali metri 100 circa in una sola tratta, per far traversare l'acqua sopra il ritano Staglia nel territorio di Caluso. E così la detta Società va man mano eseguendo quelle opere che si credono necessarie, le quali oltre ad arrecare un sempre maggiore incremento e sviluppo alla agricoltura, ne aumentano il reddito e rendono il canale quanto ogni altro di grandissima importanza.

monte dell'imbocco, rivolge il pelo del filone; obbligando le acque sopraccitate ad entrare nel canale, il cui incile le riceve senza aprire riavvolte ing raxia del detto raccorciamento del suo argine destre di sponda della chiusa. L'incile ha metri 2,67 di pendenza assoluta su 329,50 metri di lunghezza, ed al suo termine trova di fronte l'edificio di presa, e sulla destra un versatore tagliato nella roccia a soglia scavabile, forata con travi, che sovrappone nella loro lunghezza attraverso la luce, scorrendo in appositi incastri, innalzano più o meno il pelo liquido secondo i bisogni dell'irrigazione. Dette scaricatori poi scavate nella viva roccia a spese della Società del canale domaniale, ha per scopo particolare, mediante la ripresione della sovraccitata travi di legno maggiore chiamata alle acque, imprimendo loro una maggiore velocità, la quale fa sì che l'alveo del canale estrattore resta libero sempre dalle materie che verrebbero nelle piene ad ingombrarlo.

Raccolte dal calice, le acque entrano nel canale per una luce rettangolare scolpita in una roccia granitica sovraccitata, detta alla Vaja larga 62,16 (2 trabocchi), ed alta 1,80, suddivisa in tre da due sostegni di pietra che servono a portare due grossi blocchi, incassati lateralmente nel masso, i quali formano la base, per il tratto sopra alla luce, di un gradin murario di pietre spaccate, forate sulla stessa roccia, che serve ad impedire il versamento delle acque quando venissero a salire naturalmente il battente.

Si regola l'introduzione delle acque mediante tre ordigni di legno cinese; il primo, composto di sei porte in legno, collocato immediatamente avante dello scaricatore ora descritto, sottoposto in un arco di ponticello in legno, da cui si opera il sollevamento delle porte, ed una bella tettoia chiusa, di recente costruzione. Il secondo ordigno è posto a 86 metri dall'imbocco, composto di 6 paracine in legno fra i montanti con cappelle in pietra, sostenuti da ritti in pietra, infissi nel suolo; è fiancheggiato da due ordigni di pietra, alti 5 metri, di 3 di spessore alla base e 2,30 alla sommità. Questo muro è solcato su robusti lastroni di pietra spaccata da ritti in pietra piantati nel suolo, sul quale è disposto un battente di legno di



## PARTE SECONDA

## STUDI CRITICO-TECNICI

## I.

## Descrizione del Canale.

La descrizione delle acque, che alimentano il canale di Caluso, si fa dall'Orco, sulla sinistra sponda, a due chilometri circa da Cuorgnè, in territorio di Castellamonte, al piede della strada provinciale d'Ivrea.

Una chiusa, attraverso l'alveo del fiume, posta a m. 215 circa a monte dell'imbocco, rivolge il pelo del filone; obbligando le acque sopraelevate ad entrare nel canale, il cui incile le riceve senza aspre risvolte in grazia del dolce raccordamento del suo argine destro di sponda colla chiusa. L'incile ha metri 2,67 di pendenza assoluta su 329,50 metri di lunghezza, ed al suo termine trova di fronte l'edificio di presa, e sulla destra un versatore tagliato nella roccia a soglia amovibile, formata con travi, che sovrapponendosi nella loro lunghezza attraverso la luce, scorrendo in appositi incastri, innalzano più o meno il pelo liquido secondo i bisogni dell'irrigazione. Detto scaricatore poi scavato nella viva roccia a spese della Società dei canali demaniali, ha per scopo particolare, mediante la rimozione delle accettate travi, di dare una maggiore chiamata alle acque, imprimendo loro una maggiore velocità, la quale fa sì che l'alveo del canale estrattore resta libero sempre dalle materie che venissero nelle piene ad ingombrarlo.

Raccolte dal calice, le acque entrano nel canale per una luce rettangolare scolpita in una roccia granitica metamorfosata, detta alla Veja larga 6m,16 (2 trabucchi), ed alta 1,80, suddivisa in tre da due sostegni di pietra che servono a portare due grossi losoni, incassati lateralmente nel masso, i quali formano la base, per il tratto sopra alla luce, di un gran muraglione di pietra spaccata, fondato sulla stessa roccia, che serve ad impedire il versamento delle acque quando venisse ad aumentare smisuratamente il battente.

Si regola l'introduzione delle acque mediante tre ordini di saracinesche; il primo, composto di sei porte in legno, collocato immediatamente avalle dello scaricatore ora descritto, sottoposto in un con un ponticello in legno, da cui si opera il sollevamento delle porte, ad una bella tettoia chiusa, di recente costruzione. Il secondo ordine, posto ad 86 metri dall'imbocco, composto di 6 saracinesche in legno fra i montanti con cappelletto in pietra, sostenuti da ritti in pietra, infitti nel suolo; è fiancheggiato questo secondo ordine di paratoie da un muro, e difeso dinanzi da altro muraglione di pietre alto 6 metri, di 3 di spessore alla base e 2,30 alla sommità. Questo muro è collocato su robusti lastroni di pietra sostenuto da ritti impiantati nel suolo, sul quale è disposto un pavimento di lastre di



pietra formate soglia e questa chiavica.

Un terzo ordine di paratoia è collocato attraverso l'alveo <sup>del</sup> canale a metri 135 dal secondo, il quale serve a regolare le Acque <sup>to</sup> che devono entrar nell'asta successiva del canale, o ad impedire talmente il corso, versandole tutte o in parte in uno scaricatore aperto nella sponda destra, che le rimette nell'Orco.

Per metri 378 circa dopo l'imbocco, il canale, seguendo una direzione rettilinea sud-est, trovasi incassato in sponde rivestite di muratura, salvo per 30 metri a sinistra in principio che gli serve di sponda il prolungamento del Rocco della Veggia. Colà dove cessa questo rivestimento, trovasi il partitore comune col paese di Castellamonte, munito di un sistema di otto paratoie, 6 delle quali servono al canale e le rimanenti due di sinistra destinate all'introduzione dell'acqua della bealera di Castellamonte, giusta la concessione spettante a questo Comune, di ruote 6 in estate e 4 in inverno. Per la misura di questa quantità di acqua vennero nel 1796 dai periti Contini per parte delle R. Finanze, e Formica architetto idraulico per Castellamonte, segnati due indicatori del livello nel muro laterale a sinistra dell'imbocco della roggia all'elevazione di m. 0,813 (19 oncie) per l'estate e 0,471 (11 oncie), per l'inverno, nella larghezza di metri 1,541, dopo metri 3,25 dal partitore.

Dopo il partitore il canale prosegue quasi rettilineamente la direzione sud-est nel territorio di Castellamonte, e passando sotto ponticelli e piccoli acquedotti, la più parte in legno. Giunto alle cascine dei Perotti, quasi ai confini di Castellamonte, comincia a descrivere un'ampia curva con la convessità a nord-est, che traversando i territori di Bajro e d'Agliè termina alle gallerie di San Giorgio.

Al principio di questa curva passa sotto ad un ponte-canale in pietra traducente le acque del torrente Malesina. Attiguo a questo ponte-canale ed a valle del canale si incontra a destra il secondo scaricatore delle acque, quando vengono chiuse le porte che ivi si trovano attraverso l'alveo, nella Malesina, allorchè occorrono riparazioni.

Proseguendo nella descrizione della sua curva, dando moto alle ruote dei mulini di Bajro con un salto di 2,74 metri, e facendo un altro salto di metri 3,55 al sito detto il Cassone, arriva ad Agliè dove piega alquanto verso sud, e quindi proseguendo nella descrizione della curva, entra nel territorio di San Giorgio al terzo scaricatore detto di Minor, dopo essere passato sotto vari ponti-canali che servono a dare sfogo alle acque che colano dalle colline per riv. Alto, Baciola, della Valle e Lovisetta.

Il tratto di Canale tra Agliè e San Giorgio empie d'ammirazione chi sulle sue sponde si reca, e gli lascia una dolce rimembranza. Tagliato a metà costa, scorre fra sponde in gran parte rivestite di muri a secco, fiancheggiato a sinistra dalla collina sparsa di boschi e d'ameni vigneti ed a destra da un'ombrosa strada, passeggio gradito ai Sangiorgiesi ed agli Alladiesi, da cui l'occhio può dominare in tutta la sua vaghezza la sottostante pianura, che dalle montagne che racchiudono la valle di Pont e quella di Lanzo si stende fino alle colline di Torino, essendo finto del quadro gli acuminati



gioghi delle Alpi, con il bell'orizzonte canavesano.

Ad un chilometro circa da San Giorgio un ponte sospeso in ferro e gettato sul canale, servente d'accesso al Casino del signor Prié; ponte degno d'ammirazione per essere il primo di simil genere che sia costruito in Italia, come lo prova una iscrizione collocata di fianco ad uno dei pilastri che servono di sostegno (a).

Continuando il cammino lungo la sponda, spaziando la vista dei prospetti più o meno estesi, secondo che i diversi punti pigliano più o meno della vasta scena che stà innanzi, ad un tratto per uno svoltato della strada, ti si presenta tanto più bello quanto più inaspettato l'imbocco del primo tunnel, di severa e maestosa architettura, in pietra concia (b), che rende grave armonia colla oscurità cui apre l'andito, non interrotta che da un lontano punto bianco, sbocco della galleria, dopo aver percorso sotterra la collina, detta il bioletto del Convento, per una lunghezza di m. 388, Uscito all'aperto ed attraversata la valle di Merdanzone in un acquedotto, rientra in galleria per metri 416, mercè la quale raggiunge il piede del versante orientale della collina di Fenoglio.

(a) PONS FERREUS PENSILIS PRIMUS IN ITALIS  
 CASTELLANONTE CONSTRUCTUS AN. MDCCCXXX.  
 BAIRONE IMPENSIS NOT. VITALIS Q. ALOYSII PRIE'  
 AGLIÈ DELINEANTE ARCH. R. INSPECTOR  
 S. GIORGIO IGNATIO MICHELA AB ALLADIO.

(b) Vedi il disegno unito.

Questi due tunnel col volto a pieno centro di mattoni di m. 3,58 di corda, sostenuti da piedritti in cotto, certo ai dì nostri non destano più alcuna ammirazione, quando si pensa alle superbe gallerie esistenti ed in costruzione, ma non cessano di essere un'opera ragguardevole avuto rispetto al tempo in cui furono costruiti ed alle difficoltà che si dovettero, per quel che pare, superare nello scavo e specialmente nelle grandi filtrazioni, ancora presentemente causa di frequenti riparazioni.

Quando si è usciti dalle gallerie, oltrepassato il rivo Molinatto sopra di un bel ponte-canale ad arco circolare di 7 metri di corda a conci di pietra, e traversate le strade che tendono una a Cuceglio e l'altra per Montalenghe ad Ivrea da San Giorgio sotto due ponti in cotto detto il primo di Borsa, ed il secondo di Mondroglio, volge verso sud, e seguendo a metà costa con lieve pendio la curva dell'altipiano di Mondroglio lascia il territorio di San Giorgio al ponte in cotto detto di Ghè, che serve di passaggio alla strada da San Giorgio a Montalenghe. Piegando poscia alquanto verso est con piccole sinuosità, scorrendo pei territori di Montalenghe, Orio e Barone, ora più ora meno incassato sotto il livello delle laterali campagne, entra poco prima del boschetto di Nagliè nel territorio di Caluso. Dopo circa un chilometro e mezzo dacchè si trova in esso ne traversa l'abitato stesso percorrendo una lunghezza di 656 metri, dando luogo ai molini



a due salti sommantanti ambedue ad 8m,77. - Seguendo quindi il suo corso, con una velocità spaventevole per l'enorme pendenza, direttamente verso sud, arriva alle cascine dette degli Arè, dove incontra il partitore che deriva 3 ruote d'acqua a favore del conte della Trinità, le quali proseguono la direzione sud, mentre le rimanenti volgendosi a levante procedono rettilineamente fino al bocchetto del Comune di Mazzè; dopo il quale piegando ad angolo retto a destra, dopo il quale piegando ad angolo retto a destra, scorrono in retta linea per più di due chilometri fino al ponte detto della Savonera, da una cascina di tal nome poco di là lontano, da cui comincia il tenimento della Mandria.

La lunghezza totale del corso del canale dall'imbocco al ponte della Savonera è di 28 chilometri, e la differenza di livello dalla soglia dell'imbocco al fondo sotto detto ponte è di 124m,024 ripartiti nei vari territori come segue:

NOME DEI TERRITORI	Lunghezza Orizzontale per cadun territorio	Declività per cad. territor.
	metri	metri
Castellamonte . . . . .	5453	43,028
Bairo . . . . .	1543	5,760
Agliè . . . . .	2569	13,058
S. Giorgio . . . . .	5095	4,411
Montalenghe . . . . .	1818	3,254
Orio . . . . .	2232	1,456
Barone . . . . .	1153	0,535
Ca lu so { Prima dell'abitato 1476,50	5956	29,840
{ Abitato 656,50		
{ Dopo l'abitato 3823,00		
Caluso a dritta e Mazzè a sinistra	2201	22,692
<b>Totale . . . . .</b>	<b>28020</b>	<b>124,034</b>

La larghezza media del fondo è di metri 5,70; quanto alla profondità sua sotto il livello delle campagne adiacenti è variabilissima: tuttavia se si volesse dedurne una media da varie misure prese in diversi siti, si potrebbe stabilire a due metri.

A dare un'idea compiuta del complesso del canale, lasciando qui la portata, che tratterò di sotto in una sezione apposita, debbo ancora aggiungere come i più importanti manufatti sono l'edificio di derivazione, il gran'argine in pietra verso il fiume; lo scaricatore ed il successivo partitore di Castellamonte formante un solo corpo continuo per mezzo dei muri che rivestono le sponde dell'alveo ed avente poco lontano una casa pel custode, le gallerie di San Giorgio, i ponti-canali, Malesina con scaricatore del canale a fianco,



il Rivo Alto, Lovisetta, Fenoglio, e fra gli edifici per estrazione d'acqua i più importanti sono i boschetti Nagliè e Nosiglia del comune di Caluso, il boschetto della Carolina e quelli di Verolengo, Rondissone e Mandria.

Ritornando ora brevemente ad esaminare il tracciato della linea del canale, rileviamo di leggieri, essere esso difettosissimo e dobbiamo convincerci che, allorché il maresciallo Brissach ne deliberava lo scavo secondo quel progetto, non ebbe in mira che di fecondare le terre del suo feudo di Caluso, per nulla curando quelle che attraversava. Ed è perciò, che, scelto nel territorio di Castellamonte quel punto, che parve più opportuno per praticare la derivazione, condusse lo scavo ove parve più comodo e meno costoso; senza riguardo alla livellazione di gran lunga migliore che avrebbe potuto seguire, sostenendolo con una savia economia della pendenza che v'ha dall'imbocco ad Agliè, a quella altezza permessa dal terreno stesso, atta a portare l'irrigazione su molti poderi che difettano di simile beneficio. - Tale modificazione però si sarebbe potuta fare nel 1766, quando il canale passò nelle mani del R. Patrimonio, che progettò di ingrandirlo e migliorarlo a pro dell'agricoltura del canavese; ma l'architetto e misuratore generale Bays che fu di tale lavoro incaricato, non corrispose guari all'intenzione del Re, poichè le sue opere proposte, se sono commendevoli quanto alla loro esecuzione, non essendosi risparmiato a spesa onde fossero fatte a dovere, non lo sono dal lato dei miglioramenti al canale. Infatti il Bays, fra le varie opere proposte, con nessuna venne ad aumentare i terreni irrigati, mentre colle sole due gallerie progettate ed eseguite elevò la spesa ad una somma ragguardevole e senza utilità. Con esse invero e coi rettilinei fatti nel terreno di Montalenghe, la spesa ascese a 200 mila lire, mentre con una ben più lieve somma si sarebbe potuto praticare un nuovo alveo che dipartendosi dall'antico in sito acconcio e raggiungendolo poi di nuovo verso Orio, tenendosi in alto sulle colline, avesse servito ad irrigare tutte le terre situate alla sinistra del canale, servendo ad un tempo all'abbellimento del R. Parco del castello d'Agliè, villa molto gradita fino a questi ultimi tempi a Casa Savoia. - Colle gallerie inoltre non si evitò che il canale fosse in molti siti tortuoso e agitato e specialmente nel territorio di San Giorgio, dove le risvolte riescirebbero assai difficili a togliersi nello stato attuale dell'asse generale del canale.

Già altra volta sorse idea di praticare nel nuovo scavo, ma immaginando ostacoli che non sussistono ed ingrandendone i lievi, e più di tutto per non essersi fatti esami locali e precisi calcoli, il canale rimase sempre allo stato di desiderio; sarebbe però desiderabile, sarebbe però desiderabile che i proprietari canavesani di quei terreni siti a sinistra del canale di Caluso, privi del beneficio dell'irrigazione, meglio apprezzandone incalcolabili vantaggi a pro dell'agricoltura, associassero i loro sforzi all'oggetto



di ottenere l'effettuazione di questo antico desiderio; tanto più al presente che vi sarebbe una maggior probabilità di riuscita, essendo il canale tenuto da una Società, che per aver dimostrato ognora previdenza e coraggio grande nell'intraprendimento di nuove opere destinate alla condotta dell'acqua in regioni prima asciutte, farebbe certo ogni possibile facilitazione.

Scelto il tratto di canale tra il ponte Borsa e quello di Mondroglio a San Giorgio, ho misurato la distanza che mi risultò di 268 metri la pendenza trovai essere II.ª, 0005188. La larghezza del corso d'acqua è di m. 30 e l'altezza dell'acqua era in quel giorno di m. 1,15, per cui la sezione risultò di m. q. 7,245. Fatto quindi correre un galleggiante sopra la PORTA DEL CANALE - ONCIA DI CALUSO. nel tempo impiegato a passare fra i due punti, dal quale dedussi come la velocità al fianco dedussi la velocità media, applicando le diverse formole.

E' noto come da poco in qua si siano abbandonate le formole date da Prony, calcolate sulle esperienze di Dubuat e poscia da Eytelwein, che vi aggiunge quelle di Woltmann, Funk e Brunings, per esprimere la relazione fra la velocità media, la forma della sezione e la pendenza del canale, e si adottino invece i risultati di Darci e Bazin, secondo i quali la resistenza d'attrito è semplicemente espressa dal quadrato di velocità, moltiplicato per un coefficiente, non più costante, ma dipendente dal raggio medio, che è il rapporto tra la sezione trasversale del canale ed il perimetro della sezione bagnata (a).

(a) Recherches hydrauliques entreprises par M.H. Darcy continues par M. Bazin. Paris, 1865.

Per modo che, se Q è la portata del canale,  $\Omega$  la sua sezione trasversale, (v) la velocità media in questa sezione, R il raggio medio, (i) la pendenza per metro corrente, ed (a) e B due coefficienti variabili colla natura delle sponde, avremo le formole

$$Ri = a \left( 1 + \frac{B}{R} \right) v^2$$

Moltiplicando questa velocità per la sezione dell'acqua, ebbi la portata di m.c. 5,529, la quale ripete non deve tenersi come la portata assoluta del canale  $Q = \Omega v = \Omega R \sqrt{\frac{a i}{a (R + B)}}$

Classificando ora il canale di Caluso in quelli che Bazin pone nella quarta categoria, ossia in canali a pareti in terra per i quali  $a = 0,00028, B = 1,25$  e considerando il tratto del canale tra il ponte di Borsa e quello di Mondroglio in territorio di San Giorgio, pel quale il moto si può supporre uniforme abbiamo la pendenza  $i = 0,0005188$ , larghezza del corso d'acqua  $l = 6,30$  e prendendo per altezza d'acqua quella che si ha nella stagione della massima irrigazione,  $h = 1,50$ .

Ciò posto sostituendo questi numeri dell'ultima formula, ed eseguiti i calcoli, risulta la portata a San Giorgio di m.c. 8,579, ossia dividendo per 288 litri (valore della ruota Contini), circa



30 ruote d'acqua, a cui aggiungendo le sei ruote concesse a Castellamonte, si ridurrebbe la portata del canale di Caluso a 36 ruote, pari a m.c. 10,368.

Riferirò ancora una determinazione della portata del canale, che io ho fatto, misurandone direttamente i fattori, la sezione cioè e la velocità, in un'epoca però, che non era certo quella della massima irrigazione, correndo in quel giorno il 29 settembre 1869.

Scelto il tratto di canale tra il ponte Borsa e quello di Mondroglio a San Giorgio, ne misurai la distanza che mi risultò di 268 metri la pendenza trovai essere di Om, 0005188. La larghezza del corso d'acqua e di 6m; 30 e l'altezza d'acqua era in quel giorno di m. 1,15, per cui la sezione risultò di m.q. 7,245. Fatto quindi correre un galleggiante semplice, da ripetute esperienze trovai una media di 4' e 43" pel tempo impiegato da esso a percorrere la distanza fra i due punti, dal quale dedussi come la velocità al filone dedussi la velocità media, applicando le diverse formole date dai vari autori e prendendone la media; in questo modo ebbi per velocità 0,761731 (a).

(a) Per dedurre la velocità media da quella al filone furono proposte varie formole; riporterò quelle adoperate per avere la velocità nel mio caso, Diciamo (v) la velocità media, (V) quella del filone.

Bazin propose la formola:

$$v = V - 14 \sqrt{R i}$$

Secondo il prof. Turazza si avrebbe la formola

$$v = \frac{V + 0,059}{V + 0,150}$$

Dalla applicazione di tutte queste formole, risultò che la formola del professore Turazza è quella che dà la velocità maggiore; con essa si avrebbe  $v = 0,867$ , e quella di Bazin quella che dà la velocità minore, avendosi con essa solo  $v = 0,653$ . Tutte le altre formole concordano nel dare tutte quasi lo stesso risultato.

Moltiplicando questa velocità per la sezione dell'acqua, ebbi la portata di m.c. 5,529, la quale ripeto non deve tenersi come la portata assoluta del canale, essendo l'altezza d'acqua assai inferiore a quella che si ha nella stagione irrigatoria.

Dai trattati pratici d'agricoltura si ha, che se ogni sette giorni cadesse sui prati e sui campi una pioggia di un centimetro e mezzo le biade ed i foraggi potrebbero conservare sufficiente umore per prosperare; volendosi però colle acque irrigue sforzare, per così dire, la produzione e perchè molto più giova la pioggia che l'acqua d'irrigazione, poniamo che sia necessario spandere sui terreni, una doppia quantità d'acqua, la qual cosa equivarrebbe a cuopirli in ruota settimanale con uno strato d'acqua alto tre centimetri. Or bene questo strato spagliato in modo uniforme su una superficie di 10,000 metri quadrati, ossia su un ettaro di terreno, occuperebbe un volume di 300 metri cubi, i quali trasformati in acqua continua, equivarrebbe a mez



zo litro d'acqua continua per ogni ettare da irrigare al minuti secondo. Or bene consultando il manuale pratico d'idrodinamica del Colombani, si trova che egli assegna per ogni ettare di terreno da irrigare un litro d'acqua continua; ora questo equivale ad un corpo d'acqua continua; di m.c. 86,4 per giorno, ossia m. c. 601,8 per settimana, i quali distesi su un ettaro di terreno in modo uniforme, si innalzerebbero ad un'altezza di m. 0,0604, ora questa altezza è doppia di quella supposta necessaria pella irrigazione, dunque dobbiamo concludere che la base di un litro per ettare è molto larga e lascia assai margine per le perdite attribuibili alla evaporazione ed alla bibacità del suolo.

Se quindi voglio cercare quanti ettari di terreno si potranno irrigare colle acque del canale di Caluso, se per non scostarmi da quanto venne fin qui praticato, adotterò pur tuttavia la base di un litro per ettare, ~~è molto larga e lascia assai margine per la xxx~~ credo, dietro quanto dimostrai di sopra, essere autorizzato ad omettere la riduzione della portata dovuta alle perdite d'acqua per via, a cagione specialmente dell'assorbimento del fondo e della evaporazione, tanto più che, secondo lo Sganzin, la perdita d'acqua per evaporazione non sarebbe che di Om, 002 a Om, 0023 per giorno, e la perdita per filtrazione, secondo l'ispettore Minard, sarebbe solo da 1 o 2 centimetri per ogni 24 ore. - Ritenendo dunque la portata di litri 10368 ne viene che con essa si possono irrigare 10368 ettari di terreno, pari a 27277 giornate di Piemonte, e credo, senza tema d'errare, potere asserire che si potrebbero irrigare 13000 ettari fondandomi su altri canali d'irrigazione.

Infatti a sinistra dell'Adda si irrigano 15200 ettari di cereali lini, prati e risaie con m.c. 11,95; il canale della Muzza porta m. c. 61,460 ed irriga nel milanese orientale e nel Lodigiano 73000 ettari coltivati specialmente a prati triennali, a cereali ed a lino e per una parte di 1100 ettari a marcite (prati invernali), ed il Canale Cavour capace di 110 m.c. deve irrigare una superficie di 120000 ettari coltivabili la maggior parte a risaie ed a prato.

Oncia di Caluso. - Nella dispensa delle acque nei primi bocchetti costruttisi si adottava per misura il piede quadrato; chiamando piede quadro o ruota l'acqua dispensata da una bocca che avesse per superficie un piede quadro, però osservando bene le luci dei varii bocchetti si vede come di facesse astrazione da ogni loro forma e battente.

Quando poi il canale divenne poi proprietà demaniale e ne fu nominato direttore l'ingegnere Contini, egli volle fissare una giusta misura per le acque, ed adottò quindi l'oncia milanese applicandovi però le nostre oncie antiche di Piemonte, nelle dimensioni della luce e battente. - Riporterò, qual è la bocca milanese, e ne cercherò la portata, adottandovi, come fece Contini, le oncie piemontesi invece delle milanesi.

Nella sponda dell'acquidotto dispensatore è fatta in un muto di cotto un'apertura rettangolare, la cui soglia è al piano del fondo dell'acquidotto; questa apertura è lunga tre oncie, alta quanto tutta l'altezza del canale, ed è traversata da una cateratta, che si ab-



bassa, la chiude interamente. Segue all'apertura un canale, il cui fondo per 10 braccia cominciando dalla soglia dell'apertura è acclive, larga 3 oncie, ed alta 4. Il canale tra il modellatore e la cateratta è largo 13 oncie e la cateratta s'innalza o s'abbassa fino al segno che l'acqua sia dietro la lastra sollevata 2 oncie sopra il labbro superiore della bocca.

Adottando ora le nostre misure di Piemonte, ragguagliandole però alle decimali:

larghezza  $l = 3$  oncie =  $0^m,128$ , altezza  $a = 4$  oncie =  $0^m,171$ ,  
battente  $b = 2$  oncie =  $0^m,086$ ,

e sostituendo questi numeri alla formola che da la portata delle bocche modellate, adottando il coefficiente di riduzione 0,60

$$Q = 0,60 \text{ la} \sqrt{2g \left( b + \frac{1}{2} a \right)}$$

si ottiene pel valore dell'oncia di Caluso  $Q = 24$  litri.

Questo metodo di misura delle acque, fu, dopo molte discussioni creduto il più giusto allo statp della scienza idraulica di quei tempi, e tutte le regie patenti di concessione d'acqua anche per gli altri canali, fissavano il prezzo dell'oncia d'acqua misurata secondo il metodo del Canale di Caluso.

Ma dopo Contini, Francesco Domenico Michelotti proposè di introdurre l'uso di un'altra misura, sotto il nome di ruota d'acqua, che doveva essere quella quantità di liquido, che liberamente e per sola pressione passa per una luce verticale quadrata di un piede liprando ( $0^m,514$ ) di lato, scolpita in lastra sottile e collocata col lato superiore a fior d'acqua; questa ruota si doveva poi dividere in 12 parti eguali od oncie. Egli computava la portata della ruota in piedi liprandi cubi 2,6, 3 pari a litri 341,853 per minuto secondo, epperciò l'oncia, o dodicesima parte della ruota, veniva ad essere di oncie liprande cube 363, ossia litri 28,4877 per minuto secondo. Il professore Giulio però che rifece i calcoli ne trovò la portata in litri 27,928 per 1".

Non appare che l'oncia di Francesco Michelotti abbia avuto alcuna pratica applicazione prima del 1800, ma in quell'anno il figlio Ignazio Michelotti, chiamato alla carica di direttore generale dei fiumi e canali dello Stato, cominciò non solo ad introdurre l'uso per le nuove concessioni, ma a rimodellare le antiche bocche riducendole alla nuova misura, di cui, nessuna legge avevan tuttavia nè ordinato nè approvato l'introduzione.

Non sembrandogli per altro che fosse possibile di mantenere le bocche a fior d'acqua nella pratica, cercò di sostituire alle bocche stabilite da suo padre, delle altre, le quali, essendo di eguale portata, avessero però un battente, e fissò così la sua luce, che avesse 4 oncie di piede liprando di larghezza, fosse alta 3 oncie con un battente di 4. Ma il prof. Giulio, che rifece i calcoli, trovò che il supposto dell'Ignazio Michelotti, che una tal luce dovesse dispensare litri 27,928 era erroneo, e trovò invece che la nuova oncia introdotta dal figlio era superiore di  $1/30$  a quella del padre e  $1/5$  a quella di Caluso, essendo di once cube 367,753 ossia di litri 28,861 (



(a) Puossi quindi stabilire questo quadro di corrispondenza dei valori delle misure 5 acqua usata in Piemonte.

Modulo codice civile Italiano	litri	100.00
Modulo codice civile Albertino	"	57,938
Oncia di Caluso	"	24,093
" Francesco Domenico Michelotti	"	27,928
" Ignazio Michelotti	"	28,861
" Novarese	"	36,117
" Milanera	"	34,685

Finchè dunque Contini fu direttore del canale di Caluso, si concedeva mediante i bocchetti da lui fatti costruire, con bastante approssimazione, la quantità d'acqua richiesta, cercando egli e col mantenere quella acclività del calice e con altri mezzi, come con una pietra sporgente dal fondo accupante tutta la larghezza della vasca, come nel boschetto di Nagliè, di rendere il più che fosse possibile stagnante l'acqua avanti al modellatore; ma quando egli cessò dalle sue funzioni, per quella diversità di misure introdotesi, li bocchetti si costruiscono tutti in diverso modo, per cui differiscono tutti nella forma del calice, nelle dimensioni della luce e del battente, ed a ciò aggiungendo la grande velocità iniziale dell'acqua affluente nei calici, ne viene che le erogazioni effettive riescono assai diverse e per lo più maggiori delle competenze dovute.

Forza Motrice. - Terminerò questa dissertazione con un rapido cenno sulla forza dinamica virtuale del canale, deplorando la mancanza lungo le sponde di opificii, che utilizzassero quella forza, che infruttuosa viene talvolta dalla corrente, e che non si potrebbe altrimenti avere, se non pagando ad un prezzo elevatissimo agli stranieri il litantrace. Dal solo salto di Cassone di metri 3 in territorio di Agliè, ritenendo nella massima parte dell'anno m.c. 5 d'acqua, ed ammettendo nel motore idraulico un rendimento di 0,70, si avrebbero disponibili su un albero motore 140 cavalli vapore, e da questo salto andando verso l'imbocco, colla pendenza, che si ha, di 48 metri, si ricaverebbe una forza teorica di 3200 cavalli-vapore, capace di alimentare ben 84 opificii, cui occorresse in media 50 cavalli caduno. Ora si calcoli quanto risparmio si avrebbe utilizzando questa forza, paragonata con una eguale contenuta da una macchina a vapore. Ad una macchina a vapore ad espansione e condensazione (le più economiche dal lato del consumo di combustibile) occorrono non meno di 2 chilogrammi di litantrace per ogni cavallo di forza, se ad un sol cilindro (a). Ammettiamo che la macchina lavori per 10 ore al giorno e che il combustibile costi 0,05 al chilogrammo, essa in un anno di lavoro (300) giorni) costerà per solo combustibile, non calcolando cioè le spese di manutenzione, lo stipendio del macchinista e l'interesse del prezzo di costo, lire 300 per cavallo.

(a) Nella pratica si deve far calcolo su 2,5 a 3 Kg. di litantrace nella macchina ad un sol cilindro 3 Kg. a 3,5 per quella a 2 cilindri Farnot però fabbricò delle macchine che non consumano che Kg. 1,30 per cavallo.



Egual risultato fu pure ottenuto dai Sigg. L. Gouriont e Farinaux (di Lille) per macchina di Voulf e da cilindri separati ma questi sono campioni ed inoltre di poco prezzo.

-----  
 Su questa base adunque al salto del Cassone, si avrebbe un risparmio annuo dal solo lato del combustibile di 42,000 lire. Non istarò inoltre a parlare della pendenza lungo il territorio d'Agliè, di quella sul territorio di Caluso, e del salto naturale che si ha nell'abitato stesso di Caluso, il quale contando su appena 2 metri cubi d'acqua, somministrerebbe la forza di 230 cavalli-vapore. Invece su tutta la lunghezza del canale utilizzano le sue acque appena due piccole fabbriche di terraglie in territorio di Castellamonte, il molino di Bajro, la filatura d'Agliè ed il molino di Caluso, mentre invece la roggia di Castellamonte, derivante da questo stesso canale, provvista solo del sesto delle sue acque, con una piccolissima pendenza sul suo sviluppo di circa 7 chilometri dà moto in media ad una ruota ogni 400 metri alimentando diverse industrie che fioriscono a Castellamento.

Sarebbe quindi desiderabile che l'industria conoscesse questo capitale naturale posto a sua disposizione, il quale, impiegato a dovere, sarebbe fonte grandissima di ricchezza per Canavese.

Annesso alla presente monografia un disegno rappresentante la planimetria della maggior parte dei terreni irrigati dalle acque del canale di Caluso, colla linea da esso percorsa, ed un profilo longitudinale, che ridussi da quello ancora in antiche misure esistenti all'ufficio dei canali demaniali; che, sebbene non ampiamente dettagliato, rappresenta però assai fedelmente le condizioni del suolo e le sue principali accidentalità.

In questa succinta e rapida dissertazione ho tralasciato non poche particolarità e varie applicazioni, che mi si presentavano alla mente; ma lo scopo propostomi e la brevità del tempo mi vietarono di maggiormente diffondermi; nutro però fiducia che essa varrà a dare un'idea generale del canale di Caluso ed a farne conoscere l'importanza, che è quanto mi sono proposto nell'intraprendere questo scritto.

Camillo Boggio