



PENSIERI

DI

PROSPERO RICHELMY

INTORNO AI MEZZI CON CUI SI POSSA OTTENERE

UNA

DESCRIZIONE IDROGRAFICA DEL PIEMONTE

Quando in una delle sedute di questa nostra Società io feci la proposta che gli Ingegneri e gli altri membri della medesima, cui potesse tornar facile il farlo, si occupassero di procurare una statistica dei corsi d'acqua che solcano la regione da noi abitata, vi ricorderete, o Soci, e le obiezioni che sorsero contro la mia proposta, e la conclusione che venne presa. Questa consistè nello stabilire che io avessi prima a presentare uno scritto nel quale formulassi le mie vedute intorno al modo di mandare ad effetto tale faccenda.

Le obiezioni, se ben mi ricorda, furono essenzialmente due: l'una che altre questioni ugualmente utili e forse meno complesse avremmo potuto trattare, fra cui citavasi come esempio quella delle ricerche da farsi per migliorare fra noi l'arte della seta; l'altra, la quale aveva colla prima qualche analogia, si comprendeva nella immensa difficoltà che il problema da me accennato stava per presentare, e nell'obbligo che correva pertanto a questa Società, a fin di evitare la taccia di prosuntuosa, di non affrontarlo fuorchè quando si sentisse forte da poterne condurre a termine la risoluzione. Permette-

tete che, prima di entrare in materia, avendo ricordate le difficoltà ricordi ancora brevemente le risposte.

Quanto alla prima obbiezione; È vero, noi abbiamo molte materie di cui potremmo occuparci, ned io voglio istituire troppo acuti paragoni fra l'utilità di questa ovvero di quelle, ma è vero altresì che la nostra Società, essendo per un canto già ricca di un discreto numero di membri, e per altro lato composta essenzialmente di Ingegneri, permette sotto il primo aspetto che altri si occupi di questo, altri di quel ramo ; indica sotto l'altro gli studi di Ingegnere come quelli cui dobbiam di preferenza por mano. Quindi dirò al mio amico che oppose allora la difficoltà: accetto volentieri la vostra proposta, spingete pure gli studi sopra tutte le materie che possono confarsi allo scopo della nostra Società; animate i membri ed i non membri a farsi utili al paese, precedeteli coll'esempio, incitate, lavorate, giammai questa regione meschinissima d'Italia ebbe maggior bisogno di essere coadiuvata colle ricerche che valgano a rianimarne le industrie, a svilupparne i commerci, a farne prosperare i lavori, ma appunto per questo datemi la mano a spingere i nostri Ingegneri sulla via che ho indicata. Trattasi di un lavoro che è tutto proprio di questa casta, che non può a meno di riuscire utilissimo, imperciocché deve fornirci i dati con cui conoscere una sorgente di ricchezze che la Provvidenza somministrò a queste regioni, e che infine per quantunque possa apparire e sia difatto difficile e di lunga lena, ridotto però a limiti discreti e tuttavia sufficienti potrà venire col tempo compiuto.

E qui io tocco alla relazione che correva fra l'una e l'altra delle due obbiezioni. Imperciocché se il primo mio oppositore voleva che noi applicassimo ad altro, in vista soprattutto delle difficoltà che avrebbe presentate l'attuazione della mia proposta, il secondo oppositore, appunto per le medesime difficoltà, temeva che noi intraprendessimo un lavoro di cui non saremmo mai più venuti a capo, e che ci avrebbe però fatti tacciare di presuntuosi, e di cattivi misuratori delle nostre forze. Potrei qui rispondere immediatamente che, accusa per

accusa, accetto più volentieri quella di uomo che presume troppo di sé, anziché quella di altri che, esagerandosi le difficoltà di ogni specie di lavoro, finisce poi col non intraprenderne alcuno. Potrei aggiungere che se questa scelta mi par ragionevole anche allorché trattasi di un solo individuo, *a fortiori* non deve a mio avviso parere dubbia quando trattasi di una Società, poiché in essa se per un lato possono sedere uomini meno intraprendenti, troverannosi pur sempre dall'altro individui di buon volere, cui sovente non manca, perché coraggiosi affrontino le più ardite imprese, che un amichevole incoraggiamento ; potrei finalmente avvertire che questo incoraggiamento è appunto quello che mancò finora sgraziatamente fra noi, talché se la Società degli Ingegneri e degli Industriali conta oggimai diciotto mesi di vita, non può ancora noverare neppure un foglio di utili ricerche. Ma io voglio discendere maggiormente nella quistione, e dimostrarvi che una idrografia dei corsi d'acqua che solcano questa regione subalpina, trattata nei limiti come io la intendo, e condotta passo a passo con paziente perseveranza, non è problema così arduo da dover arrestare una Società come la nostra, la quale comprende già nel suo seno buona parte degli Ingegneri piemontesi, e verrà, speriamo, col tempo a comprenderli quasi tutti.

Nel rispondere adunque al secondo mio oppositore io mi addentro ad esporvi tutti i miei pensieri ; voi mi perdonerete se la parola diventa umile e veste una forma piuttosto didascalica, ma desiderando più che tutto di essere compreso ho creduto cotesto il miglior partito cui potessi appigliarmi. Comincio col distinguere la statistica idrografica riguardo al luogo e riguardo al tempo. Riguardo al luogo la divisione è evidente; trattasi di descrivere separatamente Ciascun corso d'acqua; anzi per ognuno si può scindere la descrizione in varie parti corrispondenti ai diversi e principali suoi tronchi. Così per la Dora Riparia, fiume principalissimo nell'Agro piemontese, il fu Ingegnere Pernigotti prese a mostrarne il corso solamente a partire dal ponte detto *della Giaconera* fino alla sua confluenza col Po.

E poich  per prima ho recata innanzi questa divisione del lavoro che ha origine dal descrivere separatamente ogni fiume ed ogni torrente anzi cadun tronco un po' importante dei diversi fiumi e torrenti, chi non vede come sotto questo solo aspetto il lavoro venga gi  semplificandosi? Imperciocch  quantunque sia vero che la idrografia generale dovr  sussistere per il complesso di tutte le parziali, non   men vero perch  ognuna di queste pu  far corpo da s ; dir  di pi , pu  venire stesa, presentata alla nostra Societ , pu  diventare utilissima e feconda madre di utilissimi lavori, quantunque abbia ad aspettare lunga pezza la nascita delle sue sorelle. Quindi ancora si deduce che se dalle ricerche che io, e pi  di me l'illustre Paleocapa proponeva che venissero iniziate presso il Governo, gli Ingegneri delle provincie, presso anzi chiunque altri si creda in grado di farlo, affin di ottenere lavori statistici gi  eseguiti; se, dico, da questa specie di invito si avesse ragion di sperare anche una sola idrografia, noi avremmo pur sempre ottenuto qualche cosa di utile, e ben lungi dal meritarci la taccia di troppo audaci confidenti nelle nostre forze, avremmo pur sempre diritto a riconoscenza per parte del nostro paese.

Riguardo al tempo convien distinguere il corso d'acqua quale fu nel passato, o quale   di presente da quello che sar  per diventare in futuro. La prima parte contiene l'idrografia propriamente detta, nell'altra si racchiudono le previsioni e le proposte di ciascuno degli autori. Nella prima vengono somministrati i mezzi, nella seconda si indica e si previene lo scopo. E qui notate, o Signori, altro motivo di sperar bene e di non ismarrirsi per chi senta debolezza di forze a fronte della grandezza dell'intrapresa. A costui io dir , facciamo animo anche noi, ai quali tardit  di ingegno o forse minor pratica delle cose naturali non concedono di prevedere i futuri cambiamenti dei corsi d'acqua che veniam descrivendo, n  di proporre un migliore e pi  largo uso; anche noi tuttavia potremo renderci utili e portar materiali alla costruzione dell'edifizio, sia col descrivere semplicemente

ci  che avremo veduto e misurato, sia col riferire ed ordinare ci  che o per udito o per lettura di scritti altrui avremo raccolto. Premesse cos  le mie idee rispetto alla forma e divisione dell'opera, io vengo alla sostanza di quello di che a mio avviso dovranno constare le due parti dell'idrografia di ogni tronco di fiume. Nella prima, la quale si riferisce a ci  che il fiume   o fu, dovranno essenzialmente comprendersi: — 1  La descrizione dell'alveo o degli alvei (se il corso d'acqua sia errante fra diversi), quella delle sponde, e dei terreni adiacenti. Cotesta descrizione diventer  utile quando sia planimetrica ed altimetrica, e tanto pi  utile quanto meglio sar  accompagnata da quella dei paesi che il corso d'acqua attraversa; — 2  L'indicazione sia degli influenti e sia soprattutto delle derivazioni che si fanno dal fiume, notando l'impiego dell'acqua derivata, descrivendo gli edificii di presa e regolatorii, poi, per quanto si potr  e sar  opportuno allo scopo generale, eziandio gli alvei dei canali derivati; — 3  e finalmente il calcolo delle portate, sia del principale corso d'acqua, sia degli influenti, e sia delle derivazioni. Nella seconda parte dell'idrografia, la quale riguarda lo stato futuro del fiume, distinguo due articoli a trattarsi: le previsioni e le proposte. Le acque di un fiume sono talvolta nocive, talvolta si possono rendere grandemente utili. I nocuenti che si hanno a temere da un fiume, trovo sapientemente distinti in Navier in tre ordini: le corrosioni, i depositi, le inondazioni. Questi fatti si compiono soventi volte in natura indipendentemente dall'azione dell'uomo, egli deve invece prevenirli e correggerli. Le acque di un fiume possono venire utilizzate, ma ci  non si ottiene senza il concorso dell'uomo. Colui pertanto che a scopo di utilit  prende a descrivere un fiume deve prevedere e proporre; prevedere i danni e proporre i rimedii, suggerire l'uso dell'acqua e proporre i mezzi.

Ritorno ai tre articoli che ho distinti nella prima parte dell'idrografia. — Articolo 1 . Descrizione. — Questa potr  farsi tutta in parole, pi  giovevole sar  se accompagnata da disegni. Chi la intraprende ricordi lo scopo, ci  la seconda

parte. Tale scopo lo condurrà a fermarsi minutamente sui danni che il fiume ha già arrecati, sui pericoli che ha fatto correre, sui rimedii con cui si sono scongiurati. Lo stesso scopo lo condurrà parimente a riconoscere di che natura sia il paese attraversato dal fiume, se suscettibile sì o no di maggiore sviluppo agrario od industriale, e soprattutto in quest'ultimo caso gli farà ricercare i mezzi di comunicazione che il paese abbia o possa avere con i maggiori centri del circondario o della provincia. — Articolo 2°. Confluenti e derivazioni. — Rispetto ai confluenti tutto è per avventura detto quando si enunci che ciascuno d'essi darà luogo ad una idrografia secondaria; rispetto alle derivazioni si avrà molto ad esaminare, molte cose a dire. Il fine della derivazione, e l'esame se esso sia utile e ben raggiunto. Dico utile e non a caso imperciocché quantunque la cosa non sia frequente, tuttavia accade talvolta vedere da certi fiumi distolta per derivazioni superiori una quantità d'acqua che ivi è eccessiva, e che scarseggia poi nelle derivazioni inferiori, dove sarebbe immensamente meglio impiegata. I modi di derivazione comprendenti essenzialmente la descrizione dell'edificio di presa, e degli edificii regolatorii. La strada percorsa dal canale derivato, e degli oggetti particolari che si trovano lungo l'alveo, partitori, chiaviche, tronchi arginati od armati, e che so io. — Articolo 3°. Calcolo delle portate. — È questa probabilmente la parte più difficile e più ambigua del compito di ciascuna particolare idrografia. Gli idraulici sono ancora molto lungi dall'avere mezzi sicuri con cui procedere al computo delle portate. Ma per fortuna i nostri lavori non rimarranno privi di utilità ancorché diano solamente approssimazioni più o meno grossolane in ordine a queste. Anzi una grandissima utilità arrecherà l'idrografia ben comparata di un paese esteso e frequente di filimi come la regione subalpina, appunto perché, costringendo ad impiegare tutte le risorse di cui gli idraulici possano disporre per simili computi, metterà sulla strada di avere in futuro qualche cosa di più positivo.

Stando ai mezzi che sono di presente in nostra mano,

credo poterli distinguere così: mezzi che dan la portata direttamente, e mezzi che la fan calcolare indirettamente. I primi divido in quattro: Calcolo della portata colle formole del moto uniforme o permanente secondo i casi; poi valendosi di un galleggiante e della forinola che lega la velocità al filone colla velocità media; in terzo luogo per mezzo dei varii strumenti idrometrici; finalmente ricerca della portata costringendola a passare tutta per una luce, di cui siano conosciute *a priori* o potranno misurarsi le dimensioni, poi, deducendola dai principii di foronomia (*). Di questi mezzi i tre primi sono assai incerti, imperocché le formole sono finora dubbie assai e di grossolana approssimazione, tanto è vero che vanno variando ogni quarto di secolo, e starei per dire ogni lustro, Chézy, De Prony, Eytelwein, Bazin, Humphreis e Abbòt tutti proposero la loro, tutti trovarono a ridire sulle precedenti. Un buon tachimetro idraulico è strumento ancora da inventarsi. Il quarto mezzo è più sicuro, ma non può venire generalmente impiegato fuorché sui canali o sui corsi di minor portata. Ad ogni modo però quando da un diligente idraulico, o meglio da una accolta di diligenti idraulici, i mezzi diretti vengano per quanto è possibile contemporaneamente impiegati, quando vi si uniscano le osservazioni che sono somministrate dai mezzi indiretti, si potrà almeno per approssimazione giudicare della portata. Che cosa intendete voi, mi chiederà forse taluno, per cotesti mezzi indiretti? Ne intendo due: 1° giudicare della portata dalla ampiezza delle vallate che colano in quel fiume e dalla quantità di piogge, nevi o ghiacci sciolti che esso potrà per conseguenza raccogliere; per i minori fiumi almeno questo potrà essere un indizio; l'altro mezzo indiretto consisterà nel misurare separatamente le portate di tutti i canali derivati, e farne la somma, aggiungendola alla portata residua del fiume. Anche questo mezzo non servirà per tutti i corsi di

(*) Il lettore comprenderà facilmente che in questo quarto mezzo sono compresi anche gli stramazzi.

acqua, ma per certuni sarà probabilmente il più sicuro. Comunque, giova ripeterlo, il buon idraulico traendo partito da tutto ciò che sa, e pazientemente raffrontando i diversi risultati, potrà stabilire se non con esatissima almeno con sufficiente approssimazione i limiti della portata del suo fiume. Dico approssimazione sufficiente ed ecco il perché. Esaminiamo lo scopo: noi lo abbiamo già detto e ripetuto, consiste nella seconda parte della idrografia; suggerire i mezzi per premunirsi dai danni delle acque e per trarre anzi dalle medesime il massimo vantaggio possibile. I più gravi danni succedono quasi sempre nelle grosse piene o come conseguenze delle medesime. Quindi importanza di conoscere un limite di portata, cui il fiume non sia mai per oltrepassare. Ma è evidente che sebbene nell'assegnare questo limite si possa errare di qualche cosa, non perciò si avrà a temere di dare inutili od insufficienti suggerimenti; ed un tal timore sarà tanto meno da accogliersi se per le opere suggerite si ec-ceda alquanto nel limite di stabilità. L'uso dell'acqua deve soventi volte farsi in ogni epoca dell'anno, anzi riesce talvolta tanto più necessario quanto più è scarso l'elemento impiegato. A voler pertanto evitare il pericolo di sobbarcarci in gravi spese quali sono quelle che impone una derivazione di un canale, senza certezza di profitto, uopo è sapere prevedere, se anche nelle minime portate il fiume somministrerà sempre tant'acqua quant'è quella necessaria alle opere che si progettano. Quindi importanza di conoscere il limite inferiore delle portate. Ma anche qui una scrupolosa esattezza non è necessaria. Per molti fiumi la somma delle portate di tutte le derivazioni già eseguite ovvero in progetto sarà ancora lungi dal disseccarli, per altri, potendosi far uso ad ottenere la portata del secondo dei mezzi indicati di cui ho superiormente fatto parola, si potrà sperare un'approssimazione maggiore.

Ho detto della portata massima e minima e dimostrato la importanza di conoscerle; non sarà ella da ricercarsi eziandio la portata media? Anche questa sarà utile conoscere.

Ma un concetto veh! Scrupolosa esattezza né anche qui non sarà necessaria. Concetto della portata media noi dovremo formarci per molte ragioni fra cui parmi da ricordarsi la seguente: la dispensa media è quella che ha luogo in via ordinaria, la massima e la minima sono eccezioni. Ora possono esservi e sonovi infatti molti casi in cui si vuole impiegare l'acqua nelle condizioni ordinarie del fiume, gli utenti si contentano di andarne privi nelle epoche di straordinaria cresciuta o di straordinaria depressione.

Nel parlarvi dei diversi articoli della parte di idrografia che si riferisce' al tempo passato e presente, io vi ho implicitamente tenuto discorso anche dei progetti riguardanti l'altra parte che si riferisce al tempo futuro; perciò qui mi dispenso dal trattenervi più a lungo intorno allo svolgimento delle mie idee, mi ritengo anzi quasi in obbligo di domandar venia per essere stato più prolisso di quanto fosse conveniente alla sagacia vostra ed alla mia debolezza; unicamente conchiuderò enunciando in via sommaria le conseguenze che io vorrei vedere ricavate da tutto il detto fin qui. Esse sono le seguenti :

1° Una descrizione idrografica dei diversi fiumi, torrenti e corsi d'acqua, è problema convenientissimo per una Società di ingegneri, utilissimo per una Società di industriali.

2° Quantunque sia arduo e di lunga lena, tuttavia potendo essere diviso e suddiviso, sia in ordine alle persone che vi si mettono attorno, sia in ordine alle cose che vi si trattano, potendo una parte sussistere e diventar utile anche prima e senza della coesistenza delle altre, non è da spaventarsene in guisa da abbandonarlo.

3° La divisione rispetto alle persone potrà e dovrà farsi giusta le condizioni di ciascuna, altri impiegandosi a raccogliere materiali già in pronto, altri a somministrarne dei nuovi, altri a coordinarli tutti ed a ricavarne le ultime conseguenze.

4° Alla prima parte, quella di raccogliere materiali già forse da altri preparati, potendosi por mano quanto prima, gioverà non frapporre troppo tempo in mezzo.

5° Nel mandare a termine il lavoro, procurando ognuno di fare il meglio che può, non sarà tuttavia necessario pretendere una scrupolosa esattezza in certe parti; converrà anzi rammentare l'adagio che chi ha fatto quanto era in lui deve chiamarsi contento, e che l'ottimo è sempre il nemico più accerrimo del bene.

6° E finalmente, quantunque l'opera che io propongo esiga il concorso di molti ed il lavoro forse di più anni, non perciò dovrà riguardarsi unica cui abbia a por mano la nostra Società ; coloro anzi fra voi, i quali o per scelta o per natura delle condizioni in cui si trovano, sentansi chiamati ad unire a questo altri lavori, ovvero a rimanere estranei a questo dedicandosi tutti agli altri, il facciano ; purché tutti concorriamo a far fiorire la nostra Società, a farle raggiungere il suo ultimo scopo, quello di giovare alla patria promuovendo le applicazioni della scienza all'industria ed alle opere di pubblica utilità.

RICHELMY.