

ALTRE OPERETTE

già pubblicate

NELLA BIBLIOTECA DEL COLTIVATORE

CALDERARI FRANCESCO. *Manuale pratico* per la coltivazione della vite e per la fabbricazione del vino. Milano 1869, un volume in-12 con figure nel testo. L. 4 50.

TURI GRAZIANO. *Manuale di vinificazione*, desunto dalle conferenze tenute dallo stesso nelle sale della Società Agraria di Lombardia. In Milano, nell'agosto dell'anno corrente. Milano, 1868. in-12, con una tavola. L. 1.

BASTIANI P. *Le Api*, trattato teorico d'apicoltura razionale, prima versione italiana del conte Alfonso di Saliceto, con aggiunte fatte dall'autore stesso per questa edizione italiana. Un elegante volume in-12 ornato di 53 incisioni intercalate nel testo. L. 3.

CARRI prof. GIULIO. *I giardini in città e in campagna*, ovvero l'arte di educare i fiori in piena terra, sui terrazzi, nei saloni, ecc. Milano, 1869 in-12 adorno di 81 incisioni in legno. L. 2 40.

CRIVELLI march. BALSANO. *Istruzione popolare per allevare i bachi da seta nostrali e del Giappone*, con molte incisioni inserite nel testo, tavola litografica ed un bel ritratto dell'autore in fotografia. Quarta edizione. Un vol. in-16 L. 2 10.

SERMI prof. ANTONIO. *Dell'alimentazione del bestiame da carne, da lavoro, da latte, e dell'alimentazione dei contadini*. Un volume in-12. L. 2 40.

BALANCONI CARLO. *Il progresso dell'agricoltura*, raccomandato ai proprietari di terreni. Un volume in-12. L. 1.

CARRI prof. GIULIO. *L'orto ed il frut-*

teto, manuale di coltivazione. Milano, 1869, in-12, adorno di 72 incisioni. L. 4 50.

PIROVANO GABRIANO. *Trattato di vinificazione*, proposta per rialzare questo ramo d'industria agricola, aggiuntavi una esposizione sommaria del processo Pasteur. Un volume in-12 di pagine 403, con molte incisioni intercalate nel testo. L. 3.

CORNALIA prof. EMILIO, direttore del Museo civico. *Norme pratiche per l'esame microscopico delle sementi, crisalidi e farfalle del baco da seta*. Un volumetto in-12, 1570, con incisioni intercalate L. 1.

CRIVELLI Marchese LUIGI. *Studi sulla rigenerazione dei bachi da seta*. Un volumetto in-12. Con. 75.

POSSANTI ingegn. CARLO. *Scoperta Guéron sulla vacche da latte*, per uso di stabili e coltivatori lombardi. Seconda edizione riveduta, con figure inserite nel testo. Un vol. in-12. L. 2 40.

Trattato dell'educazione dei bachi al Giappone, tratto dall'opera giapponese di Sira Rava dal signor Laon di Romny, pubblicata a Parigi per ordine del ministro d'agricoltura. Traduzione italiana di Felice Franceschini, vice-conservatore della Società di scienze naturali. Un vol. in-12 ornato di molte incisioni in legno. L. 3.

TURI GRAZIANO. *Istruzioni sull'uso dell'apparecchio dissolfatore e conservatore del vino*, coll'aggiunta di alcuni precetti relativi alla coltura della vite ed al trattamento del vino. Milano, in-12 con una tavola. Cust. 50.

Biblioteca dell'Agricoltura — Vol. 15.

DELL'ACQUA

CONSIDERATA SOTTO L'ASPETTO

DEL SUO IMPIEGO NELL'AGRICOLTURA

PER L'INGEGNERE

ARNAUD ALESSANDRO

CAV. DELL'ORDINE DELLA CORONA D'ITALIA,
DEL S. SALVATORE, DI MONT-RINAL, GERUSALEMME, RODI E MALTA,
DECORATO DELLA MEDAGLIA AI BENEMERITI DELLA CIVILTÀ,
PROFESSORE
NELL'ISTITUTO TECNICO DI CUNEO,
PRESIDENTE DEL COMIZIO AGRARIO DI CUNEO,
SOCIO ONORARIO DEL COMIZIO AGRARIO DI PALERMO,
DELL'ACCADEMIA TICINO DELLA MIRABOLA,
DELLA SOCIETÀ LETTERARIA ED ARTISTICA DI S. BARTOLOMEO IN GALDO,
DELLA SOCIETÀ MAGNETICA D'ITALIA,
DELLA FILANTROPICA SOCIETÀ INSEGNANTE DI NAPOLI,
DELL'ASSOCIAZIONE PROMOTRICE
DELLE ARTI E MESTIERI DI FIRENZE, ECC. ECC.

PREZZO L. 1

MILANO

GAETANO BRIGOLA, LIBRAIO EDITORE

1871.

DELL'ACQUA

CONSIDERATA

SOTTO L'ASPETTO DEL SUO IMPIEGO NELL'AGRICOLTURA

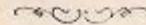
PER L'INGEGNERE

ARNAUD ALESSANDRO

CAV. DELL'ORDINE DELLA CORONA D'ITALIA,
DEL S. SALVATORE, DI MONT-RÉAL, GERUSALEMME, RODI E MALTA,
DECORATO DELLA MEDAGLIA AI BENEMERITI DELLA CIVILTÀ,

PROFESSORE

NELL'ISTITUTO TECNICO DI CUNEO,
PRESIDENTE DEL COMIZIO AGRARIO DI CUNEO,
SOCIO ONORARIO DEL COMIZIO AGRARIO DI PALERMO,
DELL'ACCADEMIA PICO DELLA MIRANDOLA,
DELLA SOCIETÀ LETTERARIA ED ARTISTICA DI S. BARTOLOMEO IN GALDO,
DELLA SOCIETÀ MAGNETICA D'ITALIA,
DELLA FILANTROPICA SOCIETÀ INSEGNANTE DI NAPOLI,
DELL'ASSOCIAZIONE PROMOTRICE
DELLE ARTI E MESTIERI DI Fiume, ECC. ECC.



MILANO

GAETANO BRIGOLA, LIBRAIO EDITORE

1871.

DELL'ACQUA

ARNAUD ALESSANDRO

ARNAUD ALESSANDRO

Proprietà letteraria

Tip. A. Savito — Pantano, N. 26.

ALL' ONOREVOLISSIMA
DEPUTAZIONE PROVINCIALE
DI CUNEO
OMAGGIO
DI RIVERENTE CONSIDERAZIONE
E DI IMPERITURA GRATITUDINE
DEL PRESIDENTE
DEL COMIZIO AGRARIO CUNEESE
ING. ARNAUD ALESSANDRO.

I.

**Influenza dell'acqua sulla vegetazione
e relative considerazioni.**

Allorquando W. Tatham nel suo trattato sulle irrigazioni riferiva il detto dell'Anderson: « Lasciare scorrere una goccia d'acqua al mare senza averla prima sparsa sul suolo per fertilizzarlo, è lo stesso che sciupare un tanto prezioso abbonimento » tutti gli intelligenti agricoltori ravvisarono nelle parole del coltivatore inglese il germe di quella prosperità a cui, mercè l'intelligente impiego dell'acqua di irrigazione, giungeva l'agricoltura britannica malgrado che la natura invece di favorirla, come presso di noi, le sia stata piuttosto matrigna.

Importante ed attiva in sommo grado è la parte che ha l'acqua nei fenomeni della vegetazione.

Infatti, osserva Leclerc, non basta perchè un terreno sia fertile, che esso contenga le sostanze solide minerali od organiche che concorrono alla nutrizione dei vegetabili, ma deve inoltre contenere una certa dose di umidità, poichè i vegetabili non possono assimilarsi che i corpi allo stato liquido o gassoso. Da ciò ne consegue che le sostanze nutritive contenute nella

terra allo stato solido sarebbero inutili alla pianta ove non venissero disciolte dall'acqua e poste così in grado di essere assorbite dalle radici della medesima e trasportate in seguito in tutte le sue parti. La presenza dell'umidità è ancora indispensabile perchè le materie organiche che esistono nella terra e nei concimi possano subire le decomposizioni per cui esse si trasformano in sostanze assimilabili. Inoltre l'acqua serve ad inumidire e gonfiare i tessuti dei vegetabili, quindi ne facilita i movimenti e finalmente decomponendosi essa stessa presenta nei suoi componenti nuovi elementi alla nutrizione della pianta.

Queste sono le funzioni dell'acqua considerata in sè stessa: osservando però come sia l'acqua di pioggia, come quella scorrente sulla superficie della terra, contenga delle sostanze in dissoluzione, le quali possono pur esse concorrere alla nutrizione della pianta, così potremo concludere come bene a ragione gli intelligenti agricoltori abbiano ognora considerato l'irrigazione quale causa prima della fertilità del terreno.

L'irrigazione ha un'antichità eguale a quella delle prime società umane. Le tradizioni dei popoli primitivi che stabilirono la loro sede nel Nord dell'Africa, nel mezzogiorno dell'Asia e dell'Europa ci confermano questo fatto:

I libri di Mosè parlano della regolare irrigazione degli orti e dei giardini, e la Genesi accenna le cause della fertilità dell'Egitto, di quella fortunata regione.

« ubi aquae ducuntur irriguae »

Le opere eseguite dagli Egiziani per provvedere all'irrigazione dei loro terreni formavano il più magnifico sistema idraulico che abbia esistito sulla terra.

Oltre il lago Meride, serbatoio colossale della capacità di duemila milioni di metri cubi, parecchi altri serbatoi artificiali si incontravano lungo il percorso del Nilo dalle montagne della Nubia alle pianure del Basso Egitto; con queste opere venivano eliminati gli inconvenienti delle irregolari escrescenze del Nilo, si facilitava il deposito del limo, si riduceva insomma il suolo dell'Egitto ad un grado di fertilità tale da diventare proverbiale nel mondo intero.

Dai secoli più remoti l'arte delle irrigazioni è in uso nella China. Lavori colossali, non esclusi i pozzi trivellati introdotti così tardi presso di noi, estendono ai terreni del celeste impero il beneficio dell'acqua, e vi producono quella ricchezza di suolo che ancora attualmente fa maravigliare il viaggiatore che percorre quelle lontane regioni.

Non è nostro compito di tessere qui la storia delle irrigazioni; quindi non parleremo dei lavori eseguiti ad un tale scopo nell'India, nella Persia, nell'Africa, delle opere eseguite dai Visigoti nella Spagna e nella Gallia Narbonese, nè dei numerosi canali che formano la principale sorgente della ricchezza della Lombardia, accenneremo solo come nella provincia di Cuneo estesissima sino la pratica delle irrigazioni, e come non pochi dei nostri canali, e per le difficoltà vinte nel loro tracciamento e per l'estensione dei terreni a cui inseriscono, siano monumenti di cui a buon diritto dobbiamo andare gloriosi.

Il canale di Bene suscettibile, per le sue condizioni altimetriche, ove venga convenientemente accresciuta la sua portata, di irrigare più di sedici mila ettari di terreno costituisce uno dei più importanti

canali di irrigazione dell'alto Piemonte. Mercè le cure illuminate e solerti della benemerita Partecipanza vennero senza risparmio di spesa i diversi edifizii di partizione esistenti lung'hesso il medesimo riformati secondo le prescrizioni delle leggi idrauliche in guisa da rendere tale canale non inferiore a quelli si giustamente vantati della Lombardia e della Lomellina, e che meritavano di essere presi a modello dall'illustre Nadhault de Buffon nella sua stimata opera sulle irrigazioni.

La Partecipanza del Canale Roero introdusse pur esso notevoli migliorie nella derivazione di tale canale per cui il quantitativo dell'acqua derivata venne notevolmente accresciuto a beneficio immenso dell'estesa superficie di terreno dal medesimo irrigata.

I pochi cenni che precedono ci richiamano alla mente i benefizi che noi possiamo sperare da un intelligente impiego dell'acqua di irrigazione ed i sacrifici che da tempo immemorabile ebbero gli uomini ad incontrare a questo scopo. Ora se noi volgiamo il pensiero alle località in cui l'acqua non guidata dalla mano dell'uomo, o non favorita dalle condizioni naturali del suolo risiede stagnante, noi vediamo sparire le scene ridenti dei campi e subentrarvi la desolazione e la morte.

Un'esperienza semplicissima ci porrà in evidenza questi due opposti effetti dell'acqua. Esaminiamo il vaso da fiore che rallegra il balcone della nostra casa, noi vedremo nel fondo di questo vaso un foro coperto da un piccolo coccio attraverso all'irregolare chiusura del quale sfugge l'acqua che noi con tanto amore versiamo ogni giorno per mantenere in vita il nostro arbusto prediletto.

Arsa del sole la povera pianticella piega le foglie, i suoi fiori perdono il loro splendore, in tutte le sue parti si scorge un languore che pare il primo sintomo della morte. L'azione dell'acqua fa rifuire la vita in tutte le parti della pianta, ed al domani noi ammiriamo di nuovo i suoi petali aprirsi sotto le carezze del sole. Otturiamo ermeticamente il foro di scolo: sotto l'azione dell'acqua resa stagnante nel vaso in poco tempo le radici della nostra pianta vanno in putrefazione, un'odore infetto si spande, ed in poco tempo la pianta muore.

L'orifizio del fondo del vaso era la salute della povera pianticella, la medesima, come benissimo osserva il sig. Tissandier, prosperava perchè la sua coltura era conforme alle regole dell'irrigazione e del drenaggio, e gli agricoltori debbono disporre i campi che essi coltivano in conformità del vaso da fiore: bisogna distribuire le acque con prudenza perchè il rimedio è sovente un veleno; può uccidere come può guarire. Sta adunque il problema nel determinare la precisa quantità d'acqua che occorre in ogni caso determinato avendo riguardo alla natura del terreno, alle diverse specie di coltura, non che a tutte quelle svariate circostanze che direttamente od indirettamente possono influire sullo sviluppo della vegetazione.

Nello stato attuale della scienza unica guida per la risoluzione di questo problema ci può essere l'esperienza; ed è ad un tale problema che noi vorremmo vedere rivolte le cure dei nostri Comizi e dei nostri coltivatori, avvegnachè i risultati delle esperienze di una data località non possono evidentemente venire applicati ad un'altra che in via puramente approssi-

mativa, essendo oltre modo difficile per non dire impossibile di trovare due località distinte in identiche condizioni telluriche-agricole-climatologiche. La necessità di queste esperienze è dimostrato da quanti ebbero a trattare quest'argomento; non si hanno che a consultare le opere del Belidor, del Dubuat, del Rogier, le memorie di Crettè de Palluel, quelle del Chassiron, il trattato delle praterie del Dourches, del Wirght, del De-Perthuis, il già citato W. Tatham per conoscerne l'importanza. In queste ricerche gli Italiani non restarono inoperosi, e fra le citate opere straniere si distinguono la Biblioteca Agraria del Moretti, Bruschetti, Storia dei progetti e delle opere per l'irrigazione, il De-Regi, le Notizie Statistiche sui laghi e fiumi pubblicate per cura della Direzione Lombarda delle pubbliche costruzioni (Milano 1855) le dissertazioni idrauliche del Ferrari, l'Idraulica ragionata del Mari, il Lombardini, memoria sull'idrografia della Lombardia, il Dizionario di Agricoltura del Gera, il Manuale d'idraulica pratica del Colombani, e finalmente le memorie del Kümmer sulle irrigazioni della Campina.

Nella tavola che segue trovasi il riassunto di una gran parte delle esperienze sovra accennate, ossia la quantità in metri cubi d'acqua occorrente alla irrigazione di un ettaro di terreno supposta la rotazione di giorni sette.

N.	NOME DEGLI ESPERIMENTATORI	PRATI M.C.	COLTURA MISTA N.C.	GIARDINI M.C.	OSSERVAZIONI
1	Esperienze inedite di coltivatori piemontesi		239,0000		
2	De Regi	321,530	201,0816		
3	Agricoltori Lombardi (a)		572,5000		
4	Secondo una relazione dell'ing. genere Carbonazzi	750,000	714,0000	937,000	
5	Id. Davicini	600,000	675,0000	750,000	
6	Ingegneri Giordani		540,0000		
7	Mescur de Lasplasnes		700,0000		
8	Jambert de Possa		165,0000		
9	Dipartim. delle bocche del Rodano		400,0000		
10	Consiglio ponti e strade di Francia	533,230	131,0000		
11	Monthuisant (b)		604,8000		
12	Peyret — Lallier		840,0000	1008,000	
13	De-Gasparin		604,8000		
14	Canale del Merindol	750,000	500,0000		
15	Alte Alpi. Isère, Vosges		400,8000		
16	Province Ivrea e Vercelli	601,80			
17	Lombardia secondo Nadhault De-Buffon			1250,000	
18	Cauate del Sig. (Africa)		604,8000		
19	Totale	3559,960	8572,2816	3945,000	
	Quantità media	393,276	476,2378	986,250	

(a) V. le osservazioni del Pecchio, del De-Regi e del Taddei riferite dal Romagnosi nel suo trattato nella Condotta delle acque.

(b) La grande differenza che presenta questo dato è dovuto al predominio che la coltura dei Giardini ha in certe località della Provenza, locali alle quali si riferiscono le esperienze del S. Monthuisant.

Le esperienze che hanno somministrato i dati sovra accennati riferendosi a terreni disparatissimi sia sotto il rapporto della loro intrinseca natura che della latitudine in cui si trovano, perchè possano essere applicati ai nostri terreni dovranno tali dati venire modificati in modo da rendere omogenee le circostanze della loro applicazione.

In attesa che più numerose e più complete esperienze possano somministrare il mezzo di determinare questi dati colla voluta certezza, crediamo che non tornerà discaro ai nostri lettori di conoscere la quantità approssimativa in metri cubi d'acqua occorrente per alcune categorie di terreno della nostra provincia, desunta tale quantità e da esperienze dirette di coltivatori nostrani, e dalle modificazioni dei dati risultanti dalle esperienze di altre località in base della densità, della permeabilità, della facoltà d'imbibizione, dell'attitudine a disseccarsi, della quantità di acqua ingroscopica dei terreni di cui si tratta.

N.	NATURA DEI TERRENI Mediamenti per prati e campi	Quantità d'acqua occorrente in ruota di sette giorni
		M.C
1	Terreno forte: 1. qualità	382,250
2	Intermedio fra il ghiajoso ed il terreno forte	422,550
3	Terreni inclinati e maggiormente ghiajosi dei precedenti.	500,000
4	Terreni ghiajosi	585,900
5	Orti e Giardini	986,000

II.

Misura e distribuzione dell'acqua.

Nella prima parte di questo studio sulle irrigazioni, onde dimostrare i due opposti effetti dell'acqua sullo sviluppo della vegetazione, noi abbiamo esaminato ciò che avveniva nel vaso da fiore quando si lasciava trappelare l'acqua dall'orifizio del fondo e quando questa rimaneva stagnante nel vaso. Questi due effetti non sono i soli che si verificano. Supponiamo che a vece del piccolo foro sormontato da un coccio noi avessimo una grande apertura per mezzo della quale l'acqua versata superiormente, stante la diminuita resistenza dell'apertura di uscita, potesse liberamente sfuggire dalla sottostante apertura. Onde potere mantenere la voluta umidità nella terra noi dovremmo versare continuamente una nuova quantità d'acqua e questa sfuggendo continuamente e seco trascinando le minute parti della terra ed i principii fertilizzanti in essa contenuti, in poco tempo non lascierebbe nel vaso che le minute ghiaje, per cui mancando l'alimento alla pianta questa in poco tempo verrebbe inevitabilmente a perire.

Quest'impoverimento che è conseguenza di un abuso dell'acqua di irrigazione non è il solo inconveniente che si ha a deplorare, avvegnachè ordinariamente, essendo limitata la portata di un canale irrigatorio, l'eccedenza della quantità d'acqua adoperata in un determinato appezzamento porta la deficienza in un altro, per cui il danno viene raddoppiato a scapito dell'interesse generale della produzione.

Le considerazioni che precedono, dirette a persuadere i coltivatori a restringere al puro necessario la quantità d'acqua impiegata nelle irrigazioni, riceveranno una nuova conferma se si esamina il valore venale dell'acqua e quindi la perdita materiale che risulta da uno spreco della medesima.

Questo valore varia naturalmente col variare delle diverse località: però a dilucidare questa questione con sufficiente approssimazione servirà la seguente tavola estratta dal trattato sulle irrigazioni dal signor Nadhault de Buffon (1).

(1) Le lacune deplorate nel corso della presente memoria sulla scarsità dei dati relativi alla irrigazione non si verificano che in piccola parte nelle provincie lombarde ove l'irrigazione, non solo venne praticamente adottata, ma studiata profondamente. I nostri lettori potranno completare i dati da noi riferiti consultando la Relazione della Commissione incaricata di esaminare e riferire sul progetto Villorosi e Meraviglia (Atti del Collegio degli ingegneri ed Architetti in Milano — Anno II — Fascicolo IV — Dicembre 1869) pubblicazione questa interessantissima e degna della Città che meritamente è chiamata l'Atene Italiana.

(Nota dell'Autore).

ACQUA CONTINUA per minuto secondo	REDDITO annuo Lire	VALORE in Capitale in in ragione di 4,50 0/10 Lire
Un litro	24	533
Dieci litri	240	1333
L. 28,50 (Oncia di Piemonte)	684	15,198
Litri 44 (Oncia di Milano)	1056	23,464
Litri 50 (Modulo francese)	1200	26,644
Litri 60 (Ant. Mod. Piemont.)	1440	31,997
Litri 264. Ruota di sei oncie milanesi (<i>Moulun</i> d'acqua di Provenza)	6336	140,786
Litri 300 (<i>Meule</i> d'acqua dei Pirenei)	7200	159,984
Litri 342 (Ruota di Piemonte)	8208	182,375
Litri 500 (Un mezzo metro cubo)	12,000	266,640
Litri 1000 (Un metro cubo)	24,000	533,280

La perdita di una parte utile dell'acqua di irrigazione non ha luogo solamente allorchando qualche coltivatore inesperto o trascurato la sponde con soverchia abbondanza sui suoi terreni. Numerose altre cause concorrono a produrre un tale inconveniente, e circoscrivere così i benefizi che un determinato canale potrebbe arrecare ai terreni che ne dipendono.

Accenneremo alcune fra le principali cause di di-

sperdimento fiduciosi che i nostri coltivatori vorranno farne oggetto di seria meditazione, ed adoperarsi acciò abbia a cessare uno stato di cose loro dannoso, e tanto più da deplorarsi in quantochè non vi ha nè la scusa della spesa, nè altra circostanza che possa in qualche modo legittimarlo.

I canali correnti attraverso terreni ghiajosi, e specialmente se aperti a mezza costa, sono soggetti a disperdimenti sensibilissimi allorquando nella circostanza delle curvature annue viene tolto lo strato impermeabile prodotto dal depositarsi del limo. Egli è quindi indispensabile che in questo caso sia il fondo che le sponde vengano poste al sicuro da tale inconveniente per mezzo di strati impermeabili spinti a sufficiente profondità perchè abbiano a conservarsi inalterati malgrado le diverse vicissitudini cui sono soggetti. Una misura di somma utilità sarebbe pur quella di sistemare l'andamento altimetrico di un canale e quindi fissare tale andamento mercè soglie in pietra od in legno sodamente stabilite sul fondo ad una distanza non maggiore di metri cinquanta da centro a centro delle medesime, ed ai punti d'incontro delle diverse livellette. Queste traverse servirebbero di capo saldo ai giornalieri nell'addivenire alle curvature e si eviterebbero così gli inconvenienti gravissimi che in ora si verificano in questa operazione, di alterare cioè l'andamento altimetrico del canale introducendovi delle ondulazioni, le quali rallentando il corso dell'acqua promuovono gli interrimenti od accrescono il disperdimento dell'acqua.

La perdita principale dell'acqua ha luogo per l'infiltrazione attraverso alle irregolari chiusure degli edi-

fizi di presa e di distribuzione. Non vi sarà alcuno dei nostri lettori che osservando un canale irrigatorio non abbia fatto attenzione a certe serraglie o paratoje ordinariamente logore e storte scorrenti lunghe scanelature di una corrispondente precisione le quali, teoricamente, sono dirette ad intercettare il corso dell'acqua, ma invece praticamente raggiungono l'effetto diametralmente opposto. Ebbene se si riflette alla quantità d'acqua che viene in questa guisa perduta e quel che è peggio sovente convertita in agente dannoso e alla vegetazione ed all'igiene, evidente risulterà la gravità degli esposti inconvenienti e la necessità di porvi riparo.

Un'altra causa considerevolissima di perdita d'acqua per certi canali si è il modo irregolare con cui ha luogo la divisione dell'acqua negli edifizii di partizione volgarmente denominati partitori.

Questi edifizii sono per lo più formati nell'ipotesi che la portata sia proporzionale alla sezione, ipotesi che, quantunque non corrisponda alle leggi dell'idraulica, può tuttavia condurre a risultati sufficientemente esatti nella pratica. Perchè però tal cosa si verifichi (COLOMBANI — *Manuale di idrodinamica*) bisogna cercare di diminuire o di rendere di un eguale effetto sulla portata dei varj rami del partitore la velocità dell'acqua all'imboccatura di essi, e nello stesso tempo sistemare in modo analogo una tratta di ciascuno dei tronchi parziali. A questo secondo scopo sono destinate due briglie le quali determinano la pendenza delle prime tratte dei due canali, pendenza che si ritiene dover essere la stessa per entrambi. La distanza delle bri-

glie dal partitore deve essere per lo meno di metri sessanta.

Talvolta si scorgono dei salti lungo il percorso sia del tronco maestro che delle diramazioni, diretti tali salti a rendere uniforme la velocità dell'acqua. Il signor Tadini vorrebbe che di questi salti non ne esistesse che un solo a filo del *coltello* dividente le acque; ma lo vorrebbe tale che il pelo dell'acqua nei rigagni fosse più basso del fondo del canale maestro.

Allorquando si tratta di partitori da stabilirsi sopra un canale di considerevole portata, e specialmente allorquando vi ha una notevole differenza fra il rapporto delle portate dei due rami, nei quali deve il primo dividersi, questo espediente più non può venire adottato e devesi ricorrere all'opera di un ingegnere il quale determini le dimensioni delle singole parti dell'edificio di partizione in base delle leggi dell'idraulica.

In ogni modo però, perchè un partitore corrisponda lodevolmente allo scopo cui è diretto, deve il medesimo soddisfare egualmente lo scienziato ed il contadino: per questo motivo una disposizione basata esclusivamente su principj teorici (supposto anche che li medesimi vengano esattamente confermati dalla pratica, ciò che pur troppo nello stato attuale della scienza idraulica non sempre si verifica), la quale non presenti pei profani della scienza sufficienti ragioni di credibilità sarà ognora una causa di dubbj e di questioni, e quindi costituisce un inconveniente abbastanza grave da dovere venire eliminato anche incontrando una maggiore spesa nella costruzione del partitore.

Confrontando le prescrizioni che precedono con

quanto noi scorgiamo tutto di praticato nei nostri canali irrigatorj, dove per lo più la divisione dell'acqua si pratica con poche tavole sconnesse e disposte a casaccio, dove mentre uno dei rami corre quasi orizzontale, l'altro presenta un'inclinazione fortissima, ognuno potrà di leggieri rilevare quale sia l'entità della perdita che è conseguenza di questo procedere, e come sia indispensabile di porvi pronto e radicale rimedio.

Altra cagione non indifferente di disperdimento dell'acqua si incontra nella viziosa conformazione degli orarj. Prima di esporre le considerazioni che debbono presiedere allo stabilimento di un orario giova spiegare il significato di questa parola.

Nei piccoli poderi coltivati a vicenda (Colombani — Manuale di idrodinamica — Pag. 140-141) sarebbe sconveniente l'ottenere l'irrigazione discontinua di cui abbisognano per mezzo di acqua continua.

Il corpo di acqua continua, di cui avrebbero d'uopo, sarebbe piccolo; ed al disotto di un certo limite, il derivare piccoli corpi d'acqua e l'irrigare con essi, è affatto svantaggioso.

Per evitare questo inconveniente i proprietarj dei piccoli poderi si uniscono generalmente fra di loro in un certo numero e costituiscono le così dette Partecipanze; comperano ed estraggono in comune, o direttamente dai fiumi e torrenti, od indirettamente dai grandi canali di derivazione una data quantità d'acqua perenne, la derivano in un canale di comune proprietà e pattuiscono che ciascuno di essi possa servirsi di tutto il corpo d'acqua comune, ma soltanto per un dato numero di ore ogni periodo costante di tempo (per esempio ogni

dodici giorni). Quel numero di ore dicesi *orario*; questo periodo costante di tempo dicesi *periodo della ruota*.

Alcune volte lo stesso utente si serve dell'acqua perenne o comune non una sola, ma due o più volte ogni periodo della ruota; e gode così, come dicesi dai Lodigiani, di due o più *degore*.

Ma in questo caso l'utente deve considerarsi come il rappresentante di due o più contenti.

Accennato il significato della parola orario, giova ora sommariamente indicare le principali avvertenze che debbono aversi presenti nella sua attuazione.

Il proverbio inglese — il tempo è moneta — diventa in questo caso una verità incontestabile, avvegnachè ogni ritardo è inevitabilmente susseguito da un'irreparabile perdita dell'acqua.

Mentre pertanto l'utente deve adoperare ogni cura onde utilizzare in tutta la sua integrità il tempo al medesimo concesso, deve pure la Direzione della Partecipanza combinare l'orario in guisa da rendere a tutti, se non perpetuamente, almeno periodicamente in grado eguale per tutti agevole l'uso dell'acqua, e così distribuire a seconda dell'equità i vantaggi ed i pesi dell'irrigazione.

La riunione delle disposizioni dirette ad assicurare l'esatta osservanza dell'orario costituisce il cosiddetto Regolamento.

Questo Regolamento perchè possa considerarsi corrispondente allo scopo cui è diretto deve essenzialmente constare di due parti, generale la prima, speciale la seconda.

Nella prima si stabiliscono i titoli legali riguardanti l'esistenza del canale e delle subalterne derivazioni.

deducendo dai medesimi tutte le conseguenze che sono legalmente compatibili sia cogli interessi individuali degli utenti, sia col migliore andamento generale della irrigazione.

La seconda si riferisce a tutte quelle disposizioni che le varie condizioni della località, e le diverse circostanze possono rendere necessarie onde conciliare le obbligazioni costanti del regolamento generale sulle esigenze mutabili delle stagioni e della coltura.

Queste disposizioni possono sommariamente ridursi alle seguenti:

1.° La quantità d'acqua assegnata a caduna derivazione deve essere proporzionata alle condizioni planimetriche ed altimetriche dei canali pei quali deve trascorrere.

2.° Cercare di utilizzare per quanto è possibile gli scoli, circostanza questa della massima importanza in caso di magra straordinaria nel canale maestro.

3.° Procurare che l'azione dinamica dell'acqua sui varj edifizj sorgenti lungo il canale maestro e relative diramazioni abbia a soffrire il meno possibile dalla diversione dell'acqua, conciliando così gli interessi dell'agricoltura con quelli dell'industria.

4.° Facilitare per quanto è possibile il disimpegno delle attribuzioni dell'adacquatore, il quale in tal modo potrà meglio sorvegliare il regolare andamento della distribuzione, ed impedire gli abusi che il privato interesse potrebbe tentare d'introdurre.

5.° Finalmente evitare per quanto è possibile i disperdimenti d'acqua sia per rigurgiti, sia per viziose erogazioni che per cattiva scelta dei canali conduttori, procurando di conciliare la massima celerità nel corso dell'acqua col massimo effetto utile della medesima.

Le avvertenze ed i suggerimenti che precedono se possono impedire in gran parte lo disperdimento dell'acqua e permettere al coltivatore di ritrarne il maggior profitto possibile, non possono però eliminare totalmente ogni perdita. Egli è quindi importante di conoscere mediamente l'entità di tale perdita a fine potere essere in grado di assegnare al canale che deve irrigare un determinato fondo il voluto quantitativo d'acqua.

Le perdite d'acqua che inevitabilmente si incontrano in ogni canale possono ridursi alle seguenti:

1.° Acque perdute per filtrazione o sottratte per evaporazione.

2.° Acque sfuggenti attraverso gli interstizi delle paratoje o degli scaricatori.

3.° Acqua consumata per eccedenza di portata delle bocche non regolate.

Nello stato attuale delle cose riesce impossibile di accertare con matematica certezza l'entità di questi diversi disperdimenti; dobbiamo pertanto (Nadhault de Buffon — *Hydraulique Agricole*, pag. 351) attenerci al riguardo, al risultato approssimativo datoci dalle esperienze in proposito istituite in Lombardia sui Canali Naviglio grande, Martesana e Mussa, vale a dire alla cifra 0. 15.

Egli è evidente che questa cifra di 0. 15 potrà venire applicata con tanto maggiore confidenza quanto più ci troveremo in condizioni analoghe a quelle del Milanese, per canali cioè aperti in terreni d'alluvione giacenti sopra banchi più profondi di ghiaja, di sabbia, di ciottoli. Nelle terre forti ed argillose si avranno minori filtrazioni, ma le altre cause di disperdimento potranno essere più influenti. Insomma, potremo al-

meno sino a che si abbiano più positive e più complete osservazioni, attenerci a questa prima approssimazione.

Per conseguenza data la portata effettiva di un canale, ossia la quantità d'acqua che dovrà distribuire, si dovrà moltiplicare questa portata per 1.15 per ottenere il volume totale d'acqua che dovrà venire introdotta nel canale. Un'ultima causa che influisce in modo non indifferente a diminuire l'effettiva portata di un canale sono le piante acquatiche che si sviluppano nel suo alveo e ne restringono la sezione e rallentano il corso dell'acqua scorrente nel medesimo.

Riesce impossibile di stabilire una media per l'allargamento che si dovrebbe assegnare alla sezione di un canale per neutralizzare l'effetto delle piante acquatiche avvegnachè un tale effetto è variabilissimo dipendendo dal clima, dalla natura del suolo, da quella delle acque, dalla loro velocità, e da altre circostanze che sarebbe superfluo di enumerare.

In certe località i canali sono rapidamente invasi dalle piante acquatiche; se ne trovano per contro altri che ne sono quasi del tutto esenti. Riesce quindi indispensabile di regolarci secondo semplici analogie basate sulla natura del terreno e su quella delle acque. Pei canali della Lombardia questa diminuzione di sezione varia fra un quarto ed un quinto della sezione reale. La regolarità delle curvature, la soppressione dei ristagni, lo sgombrò delle sponde dagli sterpi e dalle ramaglie sono altrettante misure di precauzione che possono, se non completamente distruggere almeno in gran parte diminuire le conseguenze di questa alterazione della sezione del canale ed assicurare al suo regime una regolarità sufficiente per lo scopo cui il canale stesso è diretto.