

SUL COMPIMENTO DELLE OPERE

DI BONIFICAZIONE

E

SULLA DEFINITIVA REGOLAZIONE DELLE ACQUE

NELLE MAREMME TOSCANE

PER

ALFREDO BACCARINI

INGEGNERE CAPO DEL GENIO CIVILE

A GROSSETO

(1872)

*RELAZIONE del progetto generale stampata d'ordine di S. E. il Ministro de' Lavori Pubblici
Comm. Senatore DEVINCENZI*

ROMA

TIPOGRAFIA DI E. BINIMBERGHI

PREFAZIONE

« Nel momento in cui noi siamo perve-
« nuti a nutrire lusinga di aver imparato,
« appunto allora si principia a sbagliare ».

FOSSOMBRONI.

Nell'accingermi a calcare con impronta pigmea le vaste orme stampate da antichi e moderni giganti sulle pianure delle Maremme Toscane, io incomincio dal pormi sotto l'egida della sentenza, colla quale il più autorevole forse tra Essi poneva fine al celebre Discorso del 10 di Agosto 1828 ¹⁾, vero fondamento della grande impresa grossetana, alla quale in progresso di tempo, quasi corollario inevitabile, tennero dietro le molte altre dalla Cecina al Chiarone. Se nel ricercare quelle orme mi verrà fatto per avventura di scoprire qualche passo dato in fallo, io l'anderò segnalando più visibilmente che per me si possa, parendomi questo il modo poco grato, ma necessario, di non ismarrire la diritta via, sulla quale soltanto può rintracciarsi la vera soluzione del tuttora insoluto problema, senza menomare per nulla il merito delle opere veramente utili e grandi di quegli uomini. Qualunque esse siano, io mi sono deciso ad emettere le impressioni e le opinioni in me destate dall'esame degli scritti relativi alla questione idraulica e dalla visita delle località, ²⁾ e faccio a fidanza che non mi sarà imputata ad irriverenza la fran-

1) FOSSOMBRONI, Discorso sopra la Maremma inserito nelle Memorie Tartini sul Bonifcamento, Firenze 1838, Tipografia Molini.

2) POSSENTI, Sulla sistemazione idraulica della Val di Chiana, Giornale del Genio Civile 1866.

chezza del linguaggio, come il rigore dell'esame, che non fu intrapreso per dar luogo ad una vana polemica, ma coll'importantissimo fine di far conoscere a quali deviazioni dal piano idrometrico già ideato costringano imperiosamente le odierne condizioni della Provincia ³⁾.

Il bonificamento delle Maremme *consister deve principalmente nel rendere il clima salubre in tutti i tempi dell'anno e la terra più estesamente coltivabile ⁴⁾.* In questa definizione dello Storico ufficiale parmi potersi facilmente consentire, e più nella prima che nella seconda parte. Perdendo infatti per un istante di vista quanto vi ha di altamente umanitario nel fine proposto, sarebbe cosa per nessun verso raccomandabile l'affaticarsi a conquistare sulle acque un terreno da porre a coltura in una provincia, dove sterminate estensioni ne preparò la natura che attendono indarno la sola mano dell'uomo. Sarebbe allora applicabile con tutto il rigore la sentenza di un illustre vivente, *essere in vero poco soddisfacente l'effetto che si è ottenuto (arrogando quello da ottenersi) dal vagheggiato bonificamento, al confronto degli enormi sacrifici richiesti ⁵⁾.*

Io concorro d'altronde nella opinione di coloro, i quali fanno stima non essere gl'impaludamenti la causa unica della malsania maremmana; tengo anzi per fermo, che diverse altre scienze debbano concorrere, o contemporaneamente, od in progresso di tempo, a rendere definitivamente efficaci gli sforzi dell'Idraulica, dalla quale parmi che nel passato siasi richiesto e fors'anche si richieda nel presente più di quanto la natura le consenta di dare. Comunque sia di ciò, non vuolsi però mettere in dubbio che la difesa contro il maggior numero *delle dieci spade* esemplificate a tale proposito dal Fossombroni ⁶⁾ sia di propria, direi anzi esclusiva, spettanza della scienza delle acque: e tanto meno que-

3) MANETTI, Sulla stabile sistemazione delle acque di Val di Chiana, Firenze 1840, Tipografia Bencini.

4) TARTINI, Memoria citate.

5) LOMBARDINI, Guida allo Studio dell' Idrologia fluviale e dell' Idraulica pratica, Milano 1870, Tipografia degl' Ingegneri.

6) MANETTI, Esame della parte idraulica del Rapporto Salvagnoli Marchetti, Firenze 1860, Tipografia Bencini.

sto dubbio potrebbe elevarsi, quanto più è ad aversi per certo che il finale *successo* (idraulico) *non potrebbe essere più compromesso se non che dall'abbandono delle opere già eseguite e dal rifiuto dei mezzi più limitati tuttora occorrenti a continuarle* ⁷⁾.

Dissi testè che dalla sola Idraulica, se mal non mi appongo, furono attesi e si attendono forse miracoli che non è chiamata a produrre: ora per chiarire preliminarmente ed appieno i concetti direttivi di questa mia povera fatica, importa che io soggiunga parermi ancora che l'opera delle bonificazioni per colmata naturalmente lenta, lentissima poi al paragone dei desideri e delle necessità degli uomini, sia stata di tanto in tanto ritardata per cause diverse e più specialmente per l'amore del meglio, nella fattispecie nemico del bene, che suggeriva svariati rimedi, i quali, comechè buoni in se stessi, sgraziatamente non erano, o per lo meno non furono trovati di convenienza maggiore per esser tradotti in applicazione. Parlo della conversione degli stagni paludosi in laghi salati, dei prosciugamenti meccanici e di somiglienti altre proposte ⁸⁾; e ne parlo nel senso soltanto di esprimere l'opinione che nello stato odierno delle cose sarebbe men che meno di pratica utilità il ripigliarne l'esame. Io non nego certamente che vi sieno in Maremma parecchie zone così depresse di fondo, rispetto all'officiosità degli scoli, che grande miglioramento risentirebbero ancora per opera della Meccanica applicata all'Idraulica; parmi però trattarsi di perfezionamenti bonificatorii che presto o tardi potranno allettare l'industria privata più che non debbano preoccupare all'istante le cure dirette della pubblica Amministrazione.

Ed ora mi giova di liberare preventivamente il campo della discussione da un altro argomento, che ha fornito materia di dottissime dissertazioni, l'argomento della miscela delle acque

7) GIORGINI, Relazione sullo stato del bonificazione delle Maremme Toscane, Firenze 1863, Tipografia Bettini.

8) MANETTI, Sulla sistemazione delle acque della Val di Chiana e sul Bonificazione delle Maremme, Firenze 1849, Tipografia Cecchi.

RAFANNINI e ORLANDINI, Analisi storico-fisico-economica sulle cause d'insalubrità nelle Maremme Toscane e proposte vevoli ad accelerare il risorgimento di quelle regioni, Firenze 1869, Tipografia Mariani.

dolci colle salse. Lungi da me l'idea di rianimare l'appassionata guerra di scritture *) che dopo il 1859 levò tanto rumore fra gli scienziati e si tradusse perfino su per i giornali, ed anche nei libri, in poco misurate diatribe personali; io posso tanto più facilmente dispensarmene, quanto più sono convinto che il mantenere separate le acque di varia natura, con applicazione alle foci di più o meno perfezionati ed appropriati congegni meccanici, per nulla rechi impedimento al progresso ed alla regolarità delle colmate. A questo riguardo pertanto io assumerò per guida la massima seguente "). « Sempre ove segua l'accidentale « miscela delle acque dolci colle salse del mare, dovrà impedirsi « colle cateratte in bilico, e condurre le acque minerali delle « sorgenti interne separate dalle dolci, e solo permettersi quando si possa esser certi di mantenere la miscela in movimento « continuo con profondità sufficiente sia per opera del natural « corso delle acque interne, sia del va e vieni delle acque marine. »

Ridotto di tal maniera il compito, già per se stesso gravosissimo, alla regolazione delle acque, alle colmate ed alle essiccazioni secondo i dettami dell'Idraulica propriamente detta, io mi farò strada nella prima parte della Memoria con un fuggevole cenno storico delle vicende maremmane, che ho reputato necessario ad istruzione di coloro almeno, cui tali vicende

9) SALVAGNOLI-MARCHETTI, Rapporto sul Bonficamento delle Maremme, Firenze 1859, Tipografia delle Murate.

Id. Documenti in appendice al Rapporto suddetto, Firenze 1861, Tipografia detta.

Id. Brevi osservazioni sull'opuscolo dell'Ingegnere Giuseppe Mazzanti, Firenze 1863, Tipografia Bettini.

MANETTI, Esame citato del Rapporto Salvagnoli.

MAZZANTI, Replica alle brevi osservazioni Salvagnoli sull'opuscolo intitolato — la conseguenza del rapporto ministeriale Busacca — Firenze 1863, Tipografia Garibaldi.

PASSERINI PIETRO, Ingegnere, Rapporto sul bonficamento della Maremma Grossetana, Grosseto 1863, Tipografia Barbarulli.

Replica degli Ufficiali del Genio Civile addetti al bonficamento delle Maremme al rapporto dell'Ingegnere Pietro Passerini, Firenze 1863, Tipografia Le Monnier.

PASSERINI PIETRO, Controrepliche e note marginali a confutazione delle repliche degli Ufficiali del Genio Civile, Siena 1864, Tipografia Bargellini.

10) BRIGHENTI, Sul Bonficamento delle Paludi, Giornale dell'Ingegnere Architetto ed Agronomo, Milano 1863.

non sieno per avventura del tutto famigliari. Descriverò nella seconda parte i corsi d'acqua ed ogni altra opera bonificatoria, su cui importi di richiamare l'attenzione, indagandone i pregi e le imperfezioni anche col soccorso della moderna idrometria. Da tale esame critico, se mal non mi appongo, dovranno discendere più spontanee e più chiare le diverse proposte, che alla mia mente si parano innanzi siccome indispensabili per condurre a buono e completo fine l'impresa maremmana; e di queste sarà trattato nella terza parte. Formerà argomento della quarta il tempo e l'ordine del compimento delle opere; e nella quinta finalmente si verrà esponendo la spesa tuttora da sostenersi per raggiungere la meta agognata: questa esposizione della spesa verrà però ristretta a sommi capi, rimandando per gli sviluppi ai ventun progetti, che costituiscono altrettanti allegati della presente Memoria e nei quali sono eziandio a vedersi l'estensione, l'indole e le qualità peculiari delle singole proposte.

In proporzione delle forze mi è avviso di avere con ciò svolto l'argomento sotto tutti gli aspetti, che hanno riferimento all'ordine tecnico. Collo scopo davanti agli occhi di un completo risanamento idraulico, o *riduzione fisica* che voglia dirsi, delle Maremme dalla Cornia al Chiarone, nel venir suggerendo gli svariati compensi che mi sembrano adatti a prontamente raggiungerlo, non avrò alcuna preoccupazione per la competenza della spesa; essendo questo il caso del Medico, che prescrive il rimedio senza prendersi pensiero di chi possa essere chiamato a pagarlo. Questo della competenza della spesa è gravissimo argomento pur esso, e per la specialità delle circostanze locali merita un' esame più particolareggiato ancora che non comporti la generalità dei casi specificati dalla legge vigente sulle Opere Pubbliche; ma un tale argomento essendo tutto dell'ordine amministrativo, io lo metto per ora in disparte, facendo riserva di farne soggetto di speciale disamina congiuntamente ad alcune considerazioni economiche sugli Enti Morali interessati alla grande intrapresa.

Disposto così l'ordito, verrò battendo la trama colla speranza che si vorrà stare contenti di vederne uscire una tela conforme alla scarsa maestria del tessitore.

PARTE PRIMA

CENNO STORICO

TAVOLA I.^a E II.^a

Fra la Magra ed il Tevere, fra l'Appennino ed il Mare ebbe sede e possanza un popolo che ad ogni altro andava innanzi per pregio di civiltà prima che sorgesse ad abatterlo l'onnipotenza romana. Delle dodici metropoli, le quali costituivano la rappresentanza dello Stato federativo, che ebbe nome di Etruria, due ne fiorivano, per consenso degli scrittori, entro il perimetro delle Maremme Toscane ¹¹⁾. Quale fosse in antico la estensione di queste, poco monta l'indagarlo per lo scopo prefisso alla presente memoria: non sarà tuttavia superfluo l'accennare come il matematico Ximenes nel 1765 fosse d'avviso che non molto si discostasse dalle miglia quadrate 1800 ¹²⁾ e come nei primordi dell'odierna bonificazione, appena quarant'anni addietro, la estensione medesima si valutasse di 1173 miglia egualmente quadrate ¹³⁾. A' nostri giorni, restringendo l'esame a quanto veramente può considerarsi come paese malsano, quella superficie è ridotta ad assai minori proporzioni, ed accingendoci a precisarla, è bene premettere che l'esame stesso dalla Provincia di Roma si arresterà nei dintorni di S. Vincenzo, avvegnachè la zona, altra volta pestifera, che si distende fra S. Vincenzo e Livorno, abbia subito oggimai cotali trasformazioni da disdegnare a ragione l'antico e difamato nome.

11) TARTINI, Memorie sul Bonificamento delle Maremme Toscane.

12) XIMENES, Della Fisica riduzione della Maremma Senese, Firenze, Tipografia di Francesco Monk 1769.

13) TARTINI, Memorie citate.

Chi ricerchi sul lido del mar tirreno le foci del Chiarone e del Rimigliano a Torre Nuova, in confine la prima colla Provincia di Roma, nelle vicinanze la seconda della famosa Populonia in Provincia di Pisa; indi immagini quei due punti uniti fra loro e scambievolmente col diruto castello di Paganico nella Provincia Grossetana sulla destra riva del poderoso Ombrone, si troverà sotto gli occhi circoscritta un'area triangolare della superficie di centonovantamila ettari, od in quel torno, nella quale si comprende, astrazion fatta dalle anfrattuosità dei monti e dalle sinuosità della costa, quanto per malsania può veramente chiamarsi ancora MAREMMA TOSCANA. Calando la verticale sulla base litoranea di quel triangolo, essa ne divide i centocinque chilometri di lunghezza in parti non molto disuguali, lasciando lungo il suo percorso di trentasei chilometri da un lato il padule di Castiglione della Pescaja, dall'altro il tortuoso corso dell'Ombrone col padule dell'Alberese, e quasi sul centro di figura la città di Grosseto, capoluogo della provincia che da lei si noma. Dentro e fuori di quell'area, per singolarità di postura, per dominio di venti, o per altre casualità favorevoli o contrarie, sorgono abitati o salubri o malsani, e di questi ultimi specialmente seguitando gli altipiani verso la Provincia Romana; ma sanificata quella, ogni rimanente ne risentirebbe per naturale conseguenza il benefico influsso.

La Storia confortata da ruderi eloquentissimi nel loro secolare silenzio ci guida ancora fra i colli selvaggi e le impaludate pianure sull'orme immortali della civiltà etrusca e della potenza romana: ci studiamo però invano di trarne argomento di proficua imitazione, imperocchè la metamorfosi della plaga insalubre ha oramai cancellato ogni segno di paragone fra le antiche e le moderne condizioni. Il *parvum mare* (lago di Orbetello) è già ridotto uno stagno di poco fondo che impaluda alle gronde; nel *lacu Prelio*¹⁴). (Padule di Castiglione) vigoreggia la putredine della vegetazione palustre; il ritiro del mare e le sregolate replezioni de' fiumi vennero insomma formando quel tristo stato di cose che, aggravato dal mal talento degli uomini, si mantenne per tanto tempo ed in gran parte è tuttora ribelle ai conati della scienza, comechè soccorsa a larga mano dalla potenza dell'oro.

È opinione degli scrittori delle cose di Maremma, che dalla conquista romana prenda data il decadimento della floridezza indubitatamente goduta sotto il dominio etrusco. Alle devastazioni di guerre secolari succedevano le colonie de' vincitori, la creazione de' latifondi, il forzato abbandono degl' indigeni, e così in progresso di tempo lo spopolarsi delle città, l'inselvaticarsi delle campagne, il disordinarsi delle acque e la conseguente malsania che

14) CICERONE, Orazione *pro Milone*.

fin dai suoi tempi faceva scrivere a Plinio come di cosa che già diveniva antica, *est sane gravis et pestilens ora Tuscorum, quae per litus extenditur* ¹⁵⁾.

Caduto l'impero, non fu meno crudele lo strazio delle invasioni barbariche. Alle calamità antiche si aggiunsero le nuove: lo spartimento delle terre in feudi militari, le frequenti scorrerie de' pirati, e dopo queste le discordie civili de' bassi tempi, e l'antifraterno reggimento della Repubblica Senese che all'inclemenza del clima mandò compagna quella di leggi usuraie a soffocare gli estremi aneliti della libertà dei commerci, che sotto il reggimento dei Comuni, se gl'indizi non fallano, avevano alcun che vivificata anche la vita della squallida Maremma.

Ed ecco già trascorso lungo ordine di secoli senza che la storia ci racconti di alcun serio provvedimento, non che attuato, tentato per ristorare i danni sofferti dalla miseranda contrada. Ad avventurare qualche prova di miglioramento sopravvenne finalmente il dominio Mediceo, che tanti acquisti potè conseguire nelle campagne di Pisa e di altre provincie toscane. In Maremma però i provvedimenti dei Medici furono troppo di sovente influenzati dalla brama di accrescere le fonti del lucro e le operazioni intraprese idraulicamente furono troppo parziali, perchè fosse da ripromettersene qualche permanente e radicale vantaggio.

La gloria di ricondurre la Maremma sulla via della propria rigenerazione era riservata alla dinastia dei Lorenesi, della quale fù nobile vanto il non chiudere l'orecchio alle novelle teorie economiche di un Sallustio Bandini, ed alla quale non vuolsi accagionare, se imperfetta ed instabile ebbe a riuscire più volte la tentata riduzione fisica del territorio, quando impari ad ottenerla furono i consigli e le opere dei più celebri idraulici del tempo. Sotto il granduca Pietro Leopoldo infatti, per non parlar d'altri, il Matematico Ximenes ¹⁶⁾ intraprese la regolazione delle acque specialmente nel centro della infezione maremmana, vale a dire nella pianura di Grosseto, mediante la ricostruzione dell'argine a destra dell'Ombrone, la escavazione di fossi a facilitare lo smaltimento delle acque pluviali, non che il riordinamento di un antico canale alimentato dall'Ombrone, per migliorarne la navigazione. Questo canale volle anche destinarlo all'ufficio di rinfrescare le acque del padule di Castiglioni della Pescaja, il cui livello, per favorire la pesca, veniva regolato da una chiusa a cateratte denominata anche adesso delle *Bocchette Ximenes*.

15) PLINIO, Epist.^a 5, Lib. 6.

16) XIMENES, Opera citata.

Con tale sistema di lavori potevano bensì ottenersi lenimenti topici e temporanei, ma non estesi e duraturi miglioramenti nell'aspetto igienico, imperocchè i fomenti della malaria non erano per alcun modo distrutti. Convinto di ciò lo stesso Pietro Leopoldo inviava in Maremma vent'anni più tardi (nel 1788) il Matematico Fantoni, il quale, rigettando la continuazione del progetto Ximenes, chiarivasi anche contrario, per soverchianza di difficoltà, di spesa e di tempo, alla colmazione del rammentato padule con tutto o con grossa parte dell'Ombrone; non altrimenti che avevano fatto fino dal tempo di Ferdinando Secondo de' Medici gl'Ingegneri Cantagallina, Bartolotti, Gargioli e Petruccini per consimile missione spediti pur essi in Maremma. Il tempo doveva prendersi cura di addimostrare col fatto che l'illustre Fantoni in così solenne circostanza e per soverchia cautela pronunciò, non volendo, il verso del latino poeta

..... *Vileo meliora proboque*
Deteriora sequor

e fu grande jattura, conciossiachè il primo Leopoldo fosse uomo per mente o per cuore da non arrestarsi sgomento al cospetto di una grande impresa. Fatto è, che il Fantoni si limitò a proporre ¹⁷⁾ di restringere gradatamente le gronde del padule castiglione colle povere torbide della Bruna, della Sovata e di altri minori influenti sussidiandoli dalla parte opposta con un diverivo di Ombrone della larghezza di sei braccia, pari a soli tre metri e cinquanta centimetri. (*Nota A*).

Oltrecchè tali provvedimenti non riguardavano che una piccola parte della Maremma, sopraggiunsero ad impedirne l'applicazione gli sconvolgimenti politici della rivoluzione francese e dell'impero, che nella materia idraulica, qui come altrove, non ebbero agio di esser d'altro fecondi che di sterili, per quanto dotte e grandiose proposte.

La lunga sosta finiva oramai di cancellare le impronte fisiche, economiche, e legislative del primo Leopoldo, quando l'ambizione della nobile impresa tentò l'animo del secondo ad emulare ed a vincere la gloria dell'antenato: e rimarrà sempre memorando nella storia dell'idraulica scienza il motu-proprio del 27 Novembre 1828, come quello, dal quale prese data la più grande operazione di colmata artificiale, che avesse l'Italia, per non dire l'Europa.

17) FANTONI, Memoria sul Bonificazione della Pianura Grossetana, Doc. 13 del Rapporto Salvagnoli Marchetti sul Bonificazione, Firenze 1859, Tipografia delle Murate.

Se non che prima d'inoltrarci a descrivere l'ultimo e più sostanziale periodo delle bonificazioni maremmane, è pregio dell'opera il rifarci indietro di un passo per meglio precisare il territorio, alla cui trasformazione sforzi si aggiunsero a sforzi senza che nè la Scienza nè l'Umanità possano ancora rallegrarsi di una compiuta vittoria.

Seguitando i meandri del litorale maremmano frà gli estremi fin da principio enunciati, nel lungo sviluppo di circa cento settantadue chilometri incontrasi un'alternativa di spiagge sottili, di rupi scoscese e di pendici degradanti dalle montuose catene che si diramano come contrafforti dell'alto Appennino e discendono principalmente dalle eccelse cime di Montieri e dell'Amiata (metri 1044 e m. 1160 sul marc)¹⁸). Guardando dal mare e non curando le anfrattuosità secondarie, il litorale medesimo comprende quattro ben pronunciate insenature, entro le quali pianeggiano fino alle falde dei colli più o meno estese vallate, la cui formazione è evidentemente dovuta alle alluvioni dei fiumi, i quali col volger lungo dei secoli hanno ricolmi i golfi marini, che in remotissime età lambivano all'ingiro le falde suddette.

La prima vallata, che dai principali corsi di acqua denomineremo di Cornia e Pecora, trovasi rinchiusa nell'insenatura che ha per corda una linea retta da condursi fra Piombino e la Torre della Troja; la seconda, di Bruna e dell'Ombrone, è sottesa dalla linea che unirebbe la medesima torre con Talamone: la terza, dell'Osa e dell'Albegna, versa le proprie acque nel golfo chiuso fra Talamone e il Capo Argentario; la quarta finalmente, della Fiora, nella massima parte appartenente alla Provincia di Roma, scende nella grande curva descritta dal lido fra il promontorio suddetto e il Capo Linaro.

Nello stato di natura i fiumi e torrenti inalveandosi fra le proprie alluvioni portano al mare un limaccioso tributo che convogliato dalla perpetua corrente litorale e dalle controcorrenti accidentali viene poi dal moto ondoso in gran parte rigettato alla spiaggia congiuntamente alle materie che i flutti rimuovono dai cupi fondi del mare. Inaridite le arene, i venti le sollevano per accumularle in tomboli o dune; ma d'ordinario accade inoltre che la ricaduta delle onde sul piano inclinato della spiaggia e gli acquistizi generati dalla elisione di correnti ed urti contrari danno nascimento ad ondulazioni submarine del lido, le quali poi emergendo rinchiudono estesi bacini, che si denominano *laghi* finchè le acque vi con-

18) INGHIRAMI, Altezza assoluta di alcuni punti del Granducato di Toscana al di sopra del Mediterraneo. (Vale la citazione per consimili riferimenti, che si troveranno riportati nel seguito della Memoria).

servano profondità, ma che divengono grado a grado *lagune* e *paludi* in ragione appunto dello assottigliarsi dello strato acqueo, che ne ricopre il fondo. Le arene volatili che dentro vi soffiano i venti, e le più pesanti bellette che vi versano i fiumi collo spagliare delle loro escrescenze, ne distruggono od almeno ne vanno talmente diluendo la nativa salsedine, che la vegetazione palustre finisce coll'acquistarvi un'assoluto, pertinace, e non infrequentemente pestifero predominio.

Di questi bacini lacustri e paludosi, ai quali si aggiungevano i ristagni prodotti dall'irrompere de'corsi d'acqua, cui nessun freno conteneva negli angusti loro alvei, ad ogni piè sospinto se ne incontrava nelle sud-descritte vallate; viabilità fra luogo e luogo non esisteva, che fosse degna del nome; campagne irsute di macchie e spopolate; un paese insomma, quale lo dipinge il poeta con carme ispirato: ¹⁹⁾

« Sentier non segna quelle lande incolte,
« E lo sguardo nei lor spazi si perde;
« Genti non hanno e sol mugghian per molte
« Mandre, quando la terra si rinverde :
« Aspre macchie vi son, foreste folte,
« Per gli anni altere e per l'eterno verde;
« E l'alto muro dell'antiche piante
« Di spavento comprende il viandante.

« Dalla loro esce il lupo ombra malvagia
« Spiando occulto ove l'armento pasca ;
« Il selvatico toro vi si adagia ;
« E col rumore del mare in burrasca
« L'irto cignale dagli occhi di bragia,
« Lasciando il brago, fa stormir la frasca ;
« E se la scure mai tronca gli sterpi
« Suona la selva al sibilar dei serpi.

« Acqua stagnante in paludosi fossi,
« Erba nocente che sicura cresce,

19) SESTINI, *La Pia*, Leggenda romantica preceduta da una notizia sulle Maremme Toscane, Firenze, Tipografia Chiari 1846.

« Compresa fan la pigra aria di grossi
« Vapor, donde virtù venefica esce ;
« E qualor più dal sol vengon percossi,
« Fra gli animanti rio morbo si mesce ;
« Il cacciator, fuggendo, da lontano
« Monte contempla il periglioso piano.

Erano queste le condizioni della Maremma, quando Leopoldo Secondo, salito appena sul trono, rivolgeva nella mente il pensiero di ritentarne il bonificazione. Ed appunto in quel tempo un giovane scienziato pubblicava una Memoria *Sulle cause della insalubrità dell'aria nelle vicinanze delle paludi comunicanti col mare* ²⁰⁾, nella quale poneva in evidenza i perniciosi effetti della miscela delle acque dolci colle salse, non che i grandi benefici procacciati colla loro separazione nel territorio Lucchese, e più specialmente a Viareggio per opera del celebre Zandrini. Altre scritture del medesimo autore richiamavano l'attenzione dei dotti sui paduli della Maremma ²¹⁾ e sulle più opportune modalità del loro risanamento; e si fu allora (1827) che a lui medesimo Leopoldo Secondo commise di riprendere in esame in tutta la sua estensione l'antico e non ancora risoluto problema.

Il professore Giorgini percorse il litorale dal confine lucchese al Chiarone e concretò dappoi in una Relazione le sue proposte *sulla Riduzione Maremmana*; proposte che nella sostanza loro possono venir compendiate come appresso ²²⁾.

1.° Separazione assoluta delle acque salse dalle dolci mediante applicazione di cateratte angolari a moto spontaneo agli emissari di tutti i paduli;

2.° Escavazione di canali essiccatori dei paduli e di ogni altro ristagno di acque dovunque lo permettesse una prevalenza di fondo, anche scarsa, sul livello del mare;

3.° Sperimentati che si fossero i buoni effetti della impedita miscela, intraprendimento di gradual colmate in diversi paduli, e specialmente in quelli di Piombino e di Scarlino, con restrizioni però anche maggiori delle già menzionate del progetto Fantoni in quanto riferivasi alla derivazione delle torbide dal fiume Ombrone pel padule di Castiglioni della Pescaia.

20) GIORGINI GAETANO, Documento II° unito al Rapporto Salvagnoli Marchetti succitato.

21) Id. Rapporto suddetto Documenti VII e XI.

22) SALVAGNOLI, Rapporto citato, Documento III.

Una immediata, ma parzialissima applicazione del sistema Giorgini venne fatta da lui medesimo colla costruzione del ponte omonimo sulla fiumara di Castiglioni; ma ben tosto i consigli del Fossombroni, reso illustre per opere d'ingegno e più specialmente per quelle sulla bonificazione di Valdichiana, indussero Leopoldo Secondo ad appigliarsi senza più ad un radicale rimedio, quello della colmazione dell'intero padule con uno, ed anche con più potenti diversivi dell'Ombro, i quali aggiungessero le proprie doviziosissime bellette a quelle che già vi versavano naturalmente la Bruna e la Sovata con altri minori influenti.

Nel celebre discorso sopra la Maremma ²³⁾ il Fossombroni *fece sulle generalità una larga e bella esposizione, onde servisse di programma a chi dovea immaginare quanto era negl' idraulici rapporti necessario per portare ad effetto ciò che da lui era stato detto* ²⁴⁾. Notando assunto venne affidato in sulle prime ad una Commissione, e pochi anni dopo rimase accentrato nell'uomo, che della Commissione medesima era il vero ispiratore, Alessandro Manetti, il cui nome doveva poi indissolubilmente legarsi alle non poche intraprese, che avrebbero formata la gloria di una grande Nazione, non che della piccola Toscana.

Fin dai primordi alla bonificazione grossetana venne dato un largo sviluppo e pochi anni dopo il pensiero di Leopoldo e de' suoi Consiglieri si rivolse anche a quelle di Scarlino e di Piombino, mentre, idraulicamente parlando, nulla o quasi nulla fù mai intrapreso sotto di lui per un risanamento qualunque dell'Agro Orbetellano. Ma tempo è oramai che per sommi capi si descrivano le principali almeno fra le opere compiute pel bonificazione delle Maremme nel periodo non breve di quarantatre anni, che già ci separa dall'inizio delle medesime.

Per la oblimazione del padule di Castiglioni, asserragliato l'Ombro presso Poggio Cavallo, in luogo detto le Bucacce, con grandiosa pescaja, la cui cresta si è poi venuta mano a mano elevando sino a tre metri sul letto del fiume, ne fù derivato il primo canale diversivo con quattordici metri di larghezza in fondo, il quale dopo un corso di sette chilometri fù condotto a sboccare sulla gronda del padule in punto denominato del Lago Boccio o del Trogone di Barbanella. Un anno dopo una seconda steccaja rivolse le acque del fiume per un secondo canale diversivo, che sull'orme dell'antico navigante Ximenes andò a scaricarsi dopo quattro chilometri in padule poco

²³⁾ FOSSOMBRONI, Discorso citato.

²⁴⁾ MANETTI, *Sull'a sistemazione delle acque della Val di Chiana e sul Bonificazione delle Maremme*, Firenze 1849, Tipografia Cecchi.

superiormente al sito detto del Querciolo. Questi due diversivi furono di tratto in tratto prolungati a seconda dei progressi delle colmate rispettive, ed il secondo aveva già percorsi circa dodici chilometri quando nel 1859 se ne intercluse l'incile. Il primo invece si trova già spinto fra argini elevati fin oltre l'antico chiaro della Meloria, senza che bastino i diciassette chilometri percorsi, restandone altri sette prima che le acque inalveate fra le proprie alluvioni si confondano nella fiumara di Castiglione con quelle del mare.

Mano a mano che la colmata progrediva, più sensibile si rendeva la deficienza degli sfoghi delle acque chiarificate, non ostante che al ponte Giorgini sulla nominata fiumara fosse stato aggiunto quello denominato del Bilogio. Sino dal 1834 si pose mano pertanto alla costruzione dell'Emissario S. Leopoldo con ponte a cinque arcate munite di cateratte della luce libera di trenta metri e nel 1838 un terzo emissario si aggiunse, che prese nome da S. Rocco. La prontezza di tal maniera procacciata al deflusso delle acque nel mare rese possibile pressochè di duplicare dopo il 1840 la sezione del primo diversivo, il cui aumento di portata venne ritenuto tanto più necessario, quanto maggiore si era fatta la distanza che s'interponeva fra la presa d'acqua e lo sbocco. Oggi i due Emissari S. Leopoldo e S. Rocco, per le condizioni di avanzamento, cui pervennero le colmate, servono soltanto allo scolo della pianura grossetana e dei terreni bonificati a sinistra del primo diversivo, adempiendo così al secondo dei due uffici, cui erano stati predestinati.

Sarebbe superfluo l'entrare in minuti particolari sui lavori mano a mano eseguiti per la formazione dei recinti e per la distribuzione delle colmate; non è però da tacersi affatto dell'uso, a cui vennero destinati gli antichi influenti naturali del padule, de'quali si fè cenno più sopra. La Bruna, la Sovata e gli altri minori corsi d'acqua continuarono per diversi anni a versare il contributo delle loro torbide nel piano degli Acquisti e del Raspollino; ma col restringersi del bacino quel contributo venne giudicato, più che utile, dannoso per la grande quantità di acque chiare che lo convogliavano. Lasciato pertanto un piccolo recinto, a mo' di varice, per le colmate delle paduline di Buriano, che appunto si ebbe nome di Bruna e Sovata, quelle acque vennero completamente inalveate intorno al 1854, e lungo le sinuosità dell'unghia dei colli di Buriano, di Tirli e di Castiglione condotte a sfociare direttamente in mare al ponte Giorgini.

Scopo delle colmate doveva essere non solamente quello di far emergere il fondo del padule al di sopra del livello del mare, ma eziandio e più particolarmente quello di disporre la superficie della nuova pianura con tale inclinazione, che felice ne riuscisse lo scolo a bonificazione compiuta.

Il perimetro del terreno soggetto alla inondazione permanente racchiudeva una estensione di Ettari 6200 in cifra rotonda, le cui ondulazioni di fondo oscillavano sopra e sotto l'orizzontale di bassa marea; nei numerosi lagaccioli, o chiari, che si diramavano a destra e a sinistra del così detto viaggiolo della Bruna si riscontravano profondità di oltre mezzo metro inferiori al suddetto livello. L'assegnazione di una pendenza qualunque alla novella pianura conduceva pertanto alla conseguenza di estendere di necessità le colmate a larghe zone sulle gronde del lago, che nelle antiche condizioni avrebbero seguitato a trovarvi un più o meno facile smaltimento delle acque di pioggia: ed ecco perchè la estensione delle colmate raggiunse intorno agli ettari 9600.

Dopo quanto si è detto delle norme cardinali per la colmazione del padule di Castiglioni della Pescaja poco rimane ad aggiungersi intorno alle consimili operazioni dei paduli di Scarlino, di Piombino e di altri minori sparsi nelle diverse località delle Maremme. In quello di Scarlino fù rivolta dapprima la Pecora e vi fù poscia aggiunto l'Allacciante co' suoi influenti; per quello di Piombino si trasse più abbondante profitto dal più ricco torbidume della Cornia. L'una e l'altra colmata, fatta ragione alla portata dei fiumi e alla estensione dei recinti, si trovano oramai avanzate non meno della grossetana, e lo sarebbero di più se anni ed anni non si fossero perduti per cause diverse, massime pel padule di Scarlino, intorno al quale, interrompendo le colmate, furono proposti e lungamente discussi diversi sistemi per risanarlo senza l'ajuto del fiume colmatore.

Precedentemente o contemporaneamente alle operazioni di colmata, altre ne furono intraprese per prosciugare numerosi spazi di terreno saltuariamente sparsi nei tre circondari idraulici sunnominati, di Piombino cioè, di Scarlino e di Grosseto, che impaludavano per iscarchezza o mancanza di scoli, anzichè per assoluta deficienza di cadente sul livello del mare. Di questi non accade far qui particolareggiata enumerazione; ma intorno ai due principali, Rimigliano ed Alberese, importa di spendere alcune parole. Per risanare questi due ristagni, più che paduli, si attenne il Manetti, per coincidenza di vedute, alle proposte fatte dal Giorgini nel 1827; aperse cioè per l'uno e per l'altro i canali essiccatori, dando foci al primo nel mare a Torre Nuova, sbocco al secondo in Ombrone inferiormente alla Torre della Trappola. Se non che nè l'una nè l'altra operazione riuscì compiutamente a stabilità di successo; imperocchè a perfezionare il prosciugamento del fondo assai depresso del lago di Rimigliano venne nel 1860 messa in azione colle acque della Fossa Calda una macchina idrovora (Nota **B**), mentre impaluda tuttora in gran parte lo stagno dell'Alberese.

Succeduto il Giorgini al Manetti nel 1859 la bonificazione per essiccamento si estese fino al Chiarone, poco o nulla potendo applicarsi le colmate nel territorio orbetellano. I paduli di Talamone, di Campo Regio, della Tagliata, di Macchiatonda, della Bassa ed altri minori si essicarono, canali emissari e littoranei furono scavati in diversi luoghi della Maremma, non poche foci vennero armate di scogliere e di moletti, e tutte indistintamente quelle de' paduli e dei laghi, eccettuata la Peschiera di Nassa nello stagno di Orbetello, furono munite di porte angolari per la separazione delle acque dolci dalle salse.

Aboliti gli uffici speciali del bonificamento, quali orano retti dalle disposizioni leopoldine e del Governatore Generale della Toscana, venne creato un Circolo tecnico con Reale Decreto del 5 Giugno 1865, del quale fù Direttore fino alla soppressione in sullo scorcio del 1870 l'Ingegnere Capo di prima classe del Genio Civile Cavaliere Francesco Renard: ad esso fù dato soltanto da un cumulo di circostanze contrarie di spendere intorno alla conservazione della grande opera l'amore e la perizia di studi e di fatiche pressochè settilustri.

Quarantatrè anni decorsero già dall'inizio dei lavori e non è bene determinato quanti dovranno decorrerne ancora per segnarne la fine. Per argomentare del futuro abbiamo oramai l'esperienza del passato, ma prima d'inoltrarci è prezzo dell'opera il misurarne le odierne risultanze. La maniera più concisa e più chiara di un tale rendiconto sembra quella di raggruppare le cifre nei tre seguenti prospetti per farvi poscia intorno le dovute considerazioni.

SOMMARIO delle principali opere

Numero d'ordine	UBICAZIONE	NATURA DELLE OPERE	Quantità		
			Nume- riche	Chilometriche	
1	Provincia di Pisa.	Sistemazione totale o parziale e sus- sidi per costruzione di strade. ...	»	»	98 0
2	Provincia di Grosseto...	Come sopra.	»	»	392 5
3	Provincia di Pisa nel Circondario idraulico di Piombino.	Ponti di cotto e di legno sopra fiumi, canali e fossi, ad una o più luci di varia ampiezza.	44	Chilom.	490 5
4	Provincia di Grosseto nei Circondari di Scarlino, Grosseto ed Orbetello..	Come sopra.	143		
5	Provincia di Pisa nel Circondario idraulico di Piombino.	Ponti-canali.	187		
6	Provincia di Grosseto nei Circondari di Orbetello, Scarlino e Grosseto...	Ponti-canali, botti, sifoni, pescaje, dentelli e pennelli.	1		
7	Provincia di Pisa nel Circondario idraulico di Piombino.	Cateratte di vario sistema, numeran- dole a pezzi o partite semplici...	23		
8	Provincia di Grosseto nei tre Circondari suaccen- nati.	Come sopra.	24		
			16		
			116		
			132		

PRIMO

seguite dal 1828 al 1870 inclusive.

Numero d'ordine	UBICAZIONE	NATURA DELLE OPERE	Quantità		
			Nume- riche	Chilometriche	
9	Provincia di Pisa, Circondario di Piombino..	Inalveazioni e arginamenti di fiumi, canali, sfociature ed argini traversanti.....	»	»	120 00
10	Provincia di Grosseto nei tre Circondari suaccennati.....	Come sopra.....	»	»	453 10
11	Provincia di Pisa nel Circondario di Piombino..	Porto nuovo di Piombino ed armatura di foci con moli e banchine di pietra.....	3	Chilom.	573 10
12	Provincia di Grosseto nei tre Circondari sunnominati.....	Come sopra.....	7		
13	Provincia di Pisa nel Circondario di Piombino..	Molini nuovi.....	10		
14	Provincia di Grosseto nel Circondario di Grosseto.	Come sopra.....	1		
15	Provincia di Pisa e di Grosseto.....	Fabbricati diversi per alloggio di Custodi e d'impiegati.....	2		
16	Provincia di Grosseto...	Pozzi artesiani, acquedotti.....	16		
17	Provincia di Grosseto...	Sussidi ad ospedali.....	2		
18	Provincia di Pisa e di Grosseto.....	Sussidi per costruzioni di case, per coltivazioni nuove e simili.....	3		
			diversi		

PROSPETTO

Superficie e valore dei terreni bonificati ed in

Numero d'ordine	UBICAZIONE	PROPRIETÀ	DENOMINAZIONE
I.	Provincia di Grosseto nel Circondario idraulico di Orbetello.....	Privati diversi.	Paduli della Bassa, di Macchiatonda, della Tagliata, di Calasgalera, di Campo Regio, dei Bagnacci, di Talamone, gronde del Lago di Burano, Laghetti S. Florian e Nizzi.....
II.	Come sopra in Circonda- dario di Grosseto.....	Demanio.....	Padule di Castiglioni della Pescaja ...
	»	Privati diversi.	Come sopra, e paduli dell'Alberese, di Pian d'Alma, di Pian di Rocca, Lagacciolo, La- go Bernardo e Lago Boccio.....
III.	Come sopra in Circonda- rio di Scarlino.....	Demanio.....	Padule di Scarlino.....
	»	Privati diversi.	Come sopra, e paduli e ristagni del Vallino del Casone e della Ghirlanda.....
PROVINCIA DI GROSSETO			
IV.	Provincia di Pisa in Cir- condario di Piombino..	Demanio.....	Paduli di Piombino, Montegemoli, e Ri- migliano
	»	Privati diversi.	Paduli e ristagni di Piombino, Montegemoli, Prato Ranieri, Molinaccio, Molino di Cal- dana, Giannelli, Puledraia, Guado a Lupo, Zolli, Banditella, Fitto, Franciana e Paduletto.....
Estensioni complessive delle Bonificazioni Maremmane.....			

SECONDO

corso di bonificazione dal 1828 al 1870 inclusive

Estensione in Ettari					Valore presuntivo	
essiccati e restituiti	colmata e		sotto colmata	Totale	Originario	Attuale
	restituiti	restituendi				
1,273,06	»	»	31,07	1,304,13	67,335,00	211,596,00
»	2,443,98	»	2597,10	5,041,08	151,232,40	1498,778,20
397,41	2,118,86	1,991,01	1,008,96	5,516,24	413,303,79	1,531,221,80
»	134,55	»	214,23	348,78	26,000,00	60,000,00
432,77	»	»	54,45	487,22	63,200,00	200,600,00
2,103,24	4,697,39	1,991,01	3,905,81	12,697,45	721,071,19	3,502,196,00
129,50	301,81	»	555,70	987,01	29,610,00	143,310,00
640,91	186,88	247,34	207,02	1,282,15	55,720,00	326,480,00
2,873,65	5,186,08	2,238,35	4,668,53	14,966,61	806,401,19	3,971,986,00

PROSPETTO

Superficie e valore dei terreni bonificati ed in

Numero d'ordine	UBICAZIONE	PROPRIETÀ	DENOMINAZIONE
			Ripartizione per date anteriori
I.	Provincia di Grosseto in Circondario di Orbetello.		Bonificazioni compiute per essiccazione e per colmata prima del 1860.
II.	Idem di Grosseto..		Come sopra.
III.	Idem di Scarlino..		Come sopra.
IV.	Provincia di Pisa in Cir- condario di Piombino..		Come sopra.
I.	Provincia di Grosseto in Circondario di Orbetello.		Bonificazioni compiute per essiccazione o per colmata dopo il 1860.
II.	Idem di Grosseto..		Come sopra.
III.	Idem di Scarlino..		Come sopra.
IV.	Provincia di Pisa in Cir- condario di Piombino..		Come sopra.

SECONDO

corso di bonificazione dal 1828 al 1870 inclusive

Estensione in Ettari					Valore presuntivo	
essiccati e restituiti	colmata e		sotto colmata	Totale	Originario	Attuale
	restituiti	restituendi				
posteriore al 1860.						
»	»	»	»	»		
397,41	4,562,84	1,991,01	»	6,951,26		
432,77	63,75	»	»	496,52		
830,18	4,626,59	1,991,01	»	7,447,78		
770,41	488,69	»	»	1,259,10		
1,600,59	5,115,28	1,991,01	»	8,706,88		
1,273,06	»	»	»	1,273,06		
»	»	»	»	»		
»	70,80	»	»	70,80		
1,273,06	70,80	»	»	1,343,86		
»	»	247,34	»	247,34		
1,273,06	70,80	247,34	»	1,591,20		

PROSPETTO

Superficie e valore dei terreni bonificati ed in

Numero d'ordine	UBICAZIONE	PROPRIETÀ	DENOMINAZIONE
I.	Provincia di Grosseto in Circondario di Orbetello.		Bonificazioni in corso alla fine del 1871. .
II.	Idem di Grosseto..		Come sopra compresi ettari 200 ora per conto privato.....
III.	Idem di Scarlino..		Come sopra a conto dello Stato.....
IV.	Provincia di Pisa in Cir- condario di Piombino..		Come sopra.....
I.	Provincia di Grosseto e di Pisa nei quattro Cir- condarj di Orbetello , Grosseto , Scarlino , e Piombino.....		Bonificazioni compiute prima del 1860. .
II.	Come sopra.....		Come sopra dopo il 1860.....
III.	Come sopra.....		Bonificazioni in corso.

TORNANO

SECONDO

orso di bonificazione dal 1828 al 1870 inclusive

Estensioni in Ettari					Valore presuntivo	
essiccati e restituiti	colmati e		sotto colmata	Totale	Originario	Attuale
	restituiti	restituendi				
»	»	»	31,07	31,07		
»	»	»	3,606,06	3,606,06		
»	»	»	268,68	268,68		
»	»	»	3,905,81	3,905,81		
»	»	»	762,72	762,72		
			4,668,53	4,668,53		
unto						
1,600,59	5,115,28	1,991,01	»	8,706,88		
1,273,06	70,80	247,34	»	1,591,20		
»	»	»	4,668,53	4,668,53		
2,873,65	5,186,08	2238,35	4,668,53	14,966,61		

PROSPETTO

Spese sostenute dal

Numero d'ordine	TITOLO DELLE SPESE	Montare delle Opere	
		Parziale	Totale
1	Lavori di strade, ponti ed altre opere di pubblica utilità eseguite nelle Maremme.....	3,615,920,99	
2	Anticipazioni preordinate al bonificazione idraulico delle Maremme.....	2,132,458,18	5,748,379,1
3	Opere idrauliche di bonificazione propriamente detto eseguite nel Circondario di Piombino.....	1,659,834,68	
	» » » Scarlino.....	1,074,561,38	
	» » » Grosseto.....	12,524,653,37	
	» » » Orbetello.....	692,902,16	
			15,951,951,5
	Sommano a tutto il 1870.....	£ 21,700,330,7	
4	Cumulo delle rendite registrate a tutto il 1860 dall'ufficio di Bonificazione.....	899,135,48	
	Dal 1860 in poi le rendite furono assegnate al Demanio ed in gran parte restano assorbite per la cessione di Ettari 2,228.51 di terreno fatta al Ministero della Guerra per l'allevamento Puledri - Supponendo che nel decennio 1861-1870 le rendite in discorso sieno state proporzionali a quelle del precedente trentaduennio, si aggiungono.....	280,979,84	
	Rendita del quarantaduennio.....	£ 1,180,115,32	
	Resta l'effettiva spesa sostenuta dal Pubblico Erario di.....	£ 20,520,215,44	
	Media annuale del quarantaduennio.....	£ 488,576,56	

TERZO

828 al 1870 inclusive.

Annotazioni

Le spese al netto dei proventi commesse a tutto il 1859 risultano le seguenti

Per quelle del primo titolo contronotato.....	£ 3,322,141,78.
» » del secondo titolo.....»	1,452,506,52.
» » del terzo titolo.....»	11,813,691,01.
	<hr/>
	£ 16,588,339,31.

Gettando l'occhio sul primo prospetto incontrasi la esecuzione di molte e relevantissime opere, la cui natura è veramente affatto estranea alla colmata od essiccazione dei terreni paludosi. Senonchè vuolsi osservare che il miglioramento delle luttuose condizioni maremmane sarebbe riuscito unicamente a scopo di sterile dispendio, quando fin da principio non si fossero aperte almeno le principali arterie della viabilità in una Provincia quasi inaccessibile, e contemporaneamente non si fosse intrapresa la regolazione dei fiumi e degli altri minori corsi d'acqua, che dappertutto, come già si disse, sfrenati e vaganti devastavano, o, creando ristagni, ammorbavano la contrada.

Nel secondo prospetto compariscono schierate le estensioni delle paludi, sulle quali si è esercitata e si esercita l'azione del bonificazione propriamente detto. Alle estensioni medesime sonosi contrapposti i valori, de' quali si presume che fossero suscettive prima dell'imprendimento di alcun lavoro, o che lo sieno divenute nelle condizioni di miglioramento, cui oggi si trovano condotte. Ragionando a cifre tonde, i quindicimila ettari di terreno risanati od in via di risanamento, elevando il valore originario da poco più che ottocento mila lire a quattro milioni, l'avrebbero quintuplicato, ed è indubitabile che lo eleveranno maggiormente a bonificazioni compiute. Esaminando il prospetto nelle risultanze finali per ciascuno dei quattro compartimenti idraulici, rilevasi che la scala ascensionale dei valori è assai più risentita pei terreni colmati che per gli essiccati; epperò sotto questo aspetto il principale miglioramento si verifica nella Grossetana, dove appunto le colmate rappresentano il novantasei per cento della intera superficie. Massimo poi comparirebbe il miglioramento dei terreni demaniali della Grossetana medesima se, allo scopo di approssimarci più al vero, almeno in rapporto ai prezzi assegnati per ogni altro terreno di proprietà privata, non si fosse triplicato all'incirca il valore stabilito nel 1827 dal Fossombroni pel padule di Castiglione della Pescaja ²⁵⁾.

E qui prima di abbandonare questo argomento non sarà inopportuno l'accennare alle norme amministrative, che hanno regolato e che in parte regolano ancora l'occupazione temporaria e la restituzione dei terreni di proprietà privata. Questa materia fù retta dapprima col Motu-Proprio del 9 di Aprile 1832, le cui sostanziali disposizioni furono le seguenti:

1.^o Stima dei terreni nello stato immediatamente anteriore alle operazioni di bonificazione per opera di due Periti eleggibili dall'Amministrazione l'uno, dal rispettivo possessore l'altro, e in caso di discrepanza per opera di un terzo Perito, o Periziore, nominato dai due primi.

²⁵⁾ FOSSOMBRONI, Discorso citato.

2.^o Pagamento del frutto al possessore dei terreni, e fino alla loro restituzione, nel rapporto del cinque per cento sul valore della suddetta stima da farsi a rendita, previe le detrazioni di uso, eccettuando però i canoni, le responsioni, imposizioni e gravezze da continuare a pagarsi dal proprietario.

3.^o Rinnovazione della stima, col metodo precedente, all'epoca della restituzione per determinare la maggiore valuta da corrispondersi dai possessori all'Amministrazione.

4.^o Facoltà ai possessori di pagare la suddetta maggiore valuta in effettivo contante, o con una porzione dei terreni bonificati, ovvero facoltà ai possessori medesimi di ritenere in mano l'importo di plusvalenza corrispondendo su di esso il frutto a quel saggio, che secondo la consuetudine o stile della Provincia, fosse praticato ed ammesso a comodo del venditore nella compra e vendita dei beni immobili, il cui prezzo venisse rilasciato perpetuamente, o a lungo tempo, nelle mani del compratore.

Siccome però tutti indistintamente i terreni della Maremma risentirono un beneficio dopo intrapreso il bonificamento, così col Motu-proprio del 10 di aprile 1839 venne stabilito che di tale beneficio, chiamato *aumento intrinseco di valore*, fossero compartecipi i possessori dei terreni sottoposti a bonificazione — « Conseguentemente senza procedere a nuove stime integrali dei terreni da essere riconsegnati, dovrebbe la operazione dei Periti liquidatori consistere tassativamente nel verificare ed appurare con tutti i mezzi dell'arte il miglioramento effettivo (detto estrinseco) prodotto ai terreni dai lavori di colmazione e nel riconoscere e stabilire la vera e giusta valuta di questo speciale miglioramento. » —

Da questa modificazione delle originarie disposizioni legislative, giusta nella sostanza, ma forse alquanto indeterminata nella forma, provenne non lieve detrimento all'Amministrazione, essendosi talvolta verificato il caso che l'Amministrazione medesima, anzichè ricevere un prezzo di miglioramento, d'altronde innegabile, abbia dovuto pagare una indennità al proprietario.

Passando adesso al terzo prospetto, e deducendone le spese strettamente relative alle opere di bonificamento per metterle in confronto colla estensione inserita nel prospetto precedente, sarà ovvio il concluderne che, ripartendo per ettari la somma di L. 15,951,951 : 59, ogni ettaro di terreno risanato od in via di risanamento costa già all'Erario pubblico L. 1,065 : 84 a fondo perduto, ovvero soltanto L. 887 : 08 se voglia mettersi in conto il maggiore valore di L. 1,495,245 : 80 acquistato dagli ettari 6,376 : 87 di proprietà demaniale e quello delle entrate in L. 1,180,115 : 32. Abbiamo veduto che l'accrescimento di valore è più ragguardevole per le colmate che per gli essiccamenti, ed ora ci conviene aggiungere a contraccambio che in ragione di spesa la cosa procedo ben diversamente. Infatti gli essiccamenti quasi

generali nel territorio Orbetellano non importano che L. 531 : 31 all'ettaro, mentre per gli altri territorj presi insieme, dove le colmate sono assai prevalenti, la spesa unitaria corrisponde a L. 1,116 : 86.

Se si trattasse di una speculazione commerciale, industriale od agricola, i risultamenti surriferiti dovrebbero certamente sconsigliare dall'intraprendere più mai consimili operazioni. Ripensando invece al fine altamente umanitario, pel quale precipuamente venne posto mano alla grande impresa, e ponendo in conto lo sviluppo già raggiunto e quello maggiore che saranno per raggiungere l'agricoltura, il commercio, e l'industria, non che fatta ragione delle migliorate e tuttora migliorande condizioni igieniche e sanitario, sembrerà giuocoforza l'ammettere che il bonificamento delle Maremme vuolsi considerare quanto a spesa, fra quelle opere, il frutto delle quali è da ricercarsi nella utilità generale, come le strade, i porti, le inalveazioni, gli arginamenti dei fiumi e consimili altre. E ciò si parrà tanto più facilmente ammissibile, quando inoltre si ponga mente che il dispendio delle bonificazioni maremmane ne ha certamente risparmiato in così lungo periodo di anni uno valutabile per parecchi milioni, quanti cioè ne sarebbero stati assorbiti, come in altre provincie, dai lavori che si sarebbero resi continuamente necessari per la difesa contro le irruzioni delle acque entro l'esteso perimetro del bonificamento. E quest'ultima considerazione sarà bene tenerla in evidenza anche per giudicare colla dovuta equità quei maggiori sacrifici pecuniari, che dovranno sopportarsi pel compimento dell'opera.

Da quanto si è venuto esponendo rilevasi, che le colmate in corso, per rapporto alle forze disponibili, sono ridotte ad abbastanza ristretti limiti di altezza e di superficie per potersi fondatamente asserire che in poco volgere di anni sono conducibili al sospirato fine. L'ottenere l'intento è però subordinato alla prontissima esecuzione di molti ed importanti lavori specialmente nella Grossetana, dove si concentra la somma delle difficoltà da superarsi e delle spese da sostenersi. A bonificamento compiuto dovrà poi susseguire, nella parte che non l'avrà accompagnato, la definitiva inalveazione de' fiumi colmatori, non che la regolazione e la sistemazione degli scoli delle campagne di antico e di recente acquisto; e con ciò sarà veramente raggiunto il fine proposto alla riduzione idraulica delle Maremme Toscane. Perchè si converta pienamente in *riduzione fisica*, molti complementi a molte altre scienze dovranno richiedersi ancora. Intanto conforti la speranza nella riuscita finale il pensiero che la faccia delle Maremme è già ben lungi dal rattristare collo squallore anche solo dei primi tempi dell'ultima impresa leopoldina; ed in ciò gli scrittori sono tutti concordi. Quando infatti le rendite agricole sono tanto aumentate da raddoppiare ed anche triplicare il valore dei fondi; quando la pastorizia è migliorata; quando la

viabilità ordinaria e ferroviaria aperse quasi tutti gli sbocchi principali all'industria ed al commercio; quando le servitù di pascolo, di legnatice e simili vanno affrancando la proprietà terriera e la divisione, benchè troppo lenta, dei vasti possedimenti rende possibile la piccola coltura promovendo la stabile dimora delle famiglie coloniche; quando la conquista di cotali benefici in parte è assicurata ed in parte si va e può sempre meglio venirsi assicurando ²⁶⁾, si ravviva la fede in un risorgimento economico che questa plaga assorelli in un avvenire non soverchiamente remoto alle altre d' Italia, le quali finora di gran lunga l'ebbero preceduta. E tanto più sorride la confortatrice speranza, in quanto che, a bonificazione compiuta, con agevoli mezzi e con ristretto dispendio i fiumi largiranno a dovizia le forze all'industria, l'abbeveraggio al bestiame, l'irrigazione per decine di migliaia di ettari alle assetate campagne.

Quel che, finora almeno, defraudò le lusinghe troppo presto forse, o troppo largamente nudrite, si è il risanamento dell'aria; nube questa, che offuscherà per lungo tempo ancora (e Dio volesse che male mi apponessi) lo splendore del bel cielo maremmano. Non è a dirsi però che a tale riguardo nessun miglioramento siasi reso manifesto nei quaranta e più anni dell'opera bonificatoria già decorsi; imperocchè sarebbe già una prova del contrario lo stesso progresso economico, quando una più probante ancora non se ne avesse nel crescente movimento della popolazione e nel permanere di questa in molte località, donde fuggiva altra volta dal Giugno al Novembre per sottrarsi alla estensione, non meno che alla intensità dell' endemia.

A taluno però potrebbe parere che gli argomenti dedotti dallo sviluppo economico ed in ispecie dall'incremento della popolazione perdano assai del loro valore, quando sono egualmente applicabili ad altre contrade non afflitte dai mali della Maremma. Se non che vuolsi osservare in contrario che nella Provincia di Grosseto ebbe a verificarsi recentemente, in paragone colle altre provincie italiane, l'aumento massimo di popolazione, e come risultanze di significato ancora più consolante giova il trascrivere alcune conclusioni altra volta dedotte in argomento dall' illustre Giorgini ²⁷⁾.

1.° Nel complesso della Toscana Granducale l'aumento verificatosi sulla popolazione del 1833 fu del 16 per cento.

2.° Nel territorio formato dalle undici Comunità Maremmane riguardate come meno insalubri, del 30 per cento.

²⁶⁾ SALVAGNOLI MARCHETTI, Rapporto citato, parte economica.

²⁷⁾ GIORGINI, Relazione citata sullo stato del Bonificazione delle Maremme Toscane nel Luglio 1863.

3.° Nel territorio formato invece dalle quindici Comunità Maremmane riguardate come più sottoposte alla malaria, del 66 per cento.

L'eloquenza delle cifre pone adunque fuori di questione che una grande parte del miglioramento sociale sia dovuto in Maremma alle opere del bonificazione, e conforta perciò a viemmeglio augurare dell'avvenire sempre che agli sforzi del Governo per l'interesse della Nazione corrispondano nella dovuta misura quelli delle Provincie, dei Comuni, dei Possessori di latifondi e di ogni altra pubblica o privata personalità, cui per una ragione o per altra debba stare a cuore la rigenerazione delle Maremme Toscane.

PARTE SECONDA

PARTE SECONDA

ESAME CRITICO-IDROMETRICO

Nel cenno storico, che precede, abbiamo toccato dei progressi che le bonificazioni vennero facendo negli ultimi quarant'anni senza tacere che per raggiungere la meta prefissa rimane ancora da percorrerli un cammino non breve ed anzichè no, disagiato. In questa seconda parte, abbandonando le generalità, ci conviene addentrarci nell'esame di speciali questioni tecniche, per indagare se e quali imperfezioni del sistema idraulico sinora seguito minaccino veramente di compromettere i benefizi agognati, ed anche quelli oggimai raggiunti in una misura più o meno completa: in Idraulica, non meno che in Medicina, una giusta diagnosi del male, se non precisa del tutto, facilita sicuramente e di molto l'apprestazione del rimedio. E siccome *all'oggetto di conseguire il risanamento di una intiera pianura è necessario di sottoporre le alluvioni (arroggi le essiccazioni) ad un regolato sistema, sicché possano le acque dei torrenti e quelle di scolo felicemente quindi smaltirsi, senza di che la bonificazione resterebbe imperfetta ed inefficace* ²⁸⁾; così dall'esame delle condizioni passate e presenti dei corsi d'acqua gioverà farci strada a quello delle essiccazioni e delle colmate compiute o da compiersi ancora.

28) MANETTI, Memoria citata sulla sistemazione delle acque della Val di Chiana e sul Bonificazione delle Maremme.

CAPO I.

I Corsi d'acqua.

(TAV. I.^a e II.^a).

Riprendendo il giro già descritto del litorale incontriamo dapprima a ridosso del promontorio di Piombino il fiume colmatore del padule omonimo, la Cornia, la cui foce appoggiata all'unghia del colle di Capezzuolo e munita di scogliera di fronte e a sinistra contro i venti e gl'insabbiamenti, presta sicuro ricettacolo agli scoli, che dalle due parti vi concorrono al ponte a tre arcate di m.ⁱ 12,54 ciascuna. Inalveata ed arginata fra le recenti e primordiali alluvioni la Cornia pianeggia sino alle falde dei colli di Campiglia e Suvereto, indi per valli e burroni spezzandosi in numerose ramificazioni, risale con quella, che le dà nome, fino alla pendice occidentale dei monti di Castelnuovo di Val di Cecina, raccogliendo nel suo intero corso di circa trentasei chilometri le acque che piovono sulla estensione di ettari 38368. L'accompagnano diversi scoli di pianura e con essi i torrentuoli di egual nome, la Corniaccia di Campiglia a destra e la Corniaccia di Vignale a sinistra, la prima che mette foce al mare, la seconda che trova chiusa l'antica di S. Martino ed espande perciò le proprie acque a beneficio delle bassure adiacenti, le quali più o meno lentamente si vanno elevando di fondo.

Discendendo dalle pendici di Montebamboli e dal laghetto Ghirlanda al di sopra di Massa Marittima col suo principale influente la Sata, serpeggia la Pecora per ventiquattro chilometri ed uscendo dai colli non molto al di sopra della Via Emilia si biforca poco inferiormente alla strada ferrata per allagare colle acque del suo bacino scolante di ettari 12645 il padule di Scarlino in riva al mare fra Follonica e la torre di Portigliani. A destra colla perennità delle proprie acque di scaturigine mantiene solcato il tombolo la Gora delle fonderie, alla quale si unisce il fosso Petraia; ed a sinistra, in luogo detto il Puntone, entra in mare l'Allacciante, tronco comune ed artificiale di numerosi torrentelli, che discendono dai poggi di Scarlino e di Gavorrano: il bacino comune si estende per ettari 8450, ed il più lungo corso misura una quindicina di chilometri.

Nel piccolo seno fra le torri di Portigliani e della Troia presso il forte delle Civette s'incontra la foce dell'Alma, che cala precipitoso dai poggi di Tirli con uno sviluppo di quattordici chilometri spagliando in colmata nel paduletto che da lui prende nome.

Prolungando la linea dell'Alma attraverso il dorso del gruppo de' monti di Tirli, Colonna e Caldana s'infilza la direzione del torrentello Rigo, che discende per dodici chilometri ad ingrossare la Sovata, la quale alla sua volta, scorrendo intorno ai diciotto chilometri dai dintorni delle alture di Gavorrano (240^m sul mare), reca da un bacino di ettari 12941 il principale tributo alla Bruna a poco meno che diecisette chilometri dal mare.

Dopo l'Ombrone, la Bruna è il fiume più interessante della Maremma per la parte che ha presa in passato alla formazione della pianura degli Acquisti e per quella che prende ancora al compimento della colmata grossetana. Dalle cime di Montalto e di Prata (601^m 38 sul mare) prendono origine i rami principali, il Noni chiamato anche la Zanca, e la Carsia, i quali dopo un corso di forse venti chilometri ciascuno ingrossano la Bruna propriamente detta, che scaturisce dal Lago dell'Accesa rasentando nel sinuoso suo giro la falda del poggio, su cui sorge il Castello di Pietra reso celebre per la pietosa leggenda della Pia de'Tolomei. Diversi influenti minori, il Confiante da Tatti, il Raspollino da Montemassi, ed altri dalle laterali ed intermedie pendici portano tributo all'alveo comune, e le loro acque sono perciò una parte di quelle che piovono sul bacino proprio della Bruna, il quale ha l'estensione di Ettari 24907.

Il secondo degl'influenti principali della Bruna, che l'incontra a sinistra ed a cinque chilometri all'incirca superiormente alla Sovata, è il torrente Fossa, il cui bacino conta ettari 11176 ed il cui andamento dalle ramificazioni di origine presso la strada fra Sasso Fortino e Roccastrada (478^m, 22 sul mare) raggiunge uno sviluppo di ventitre chilometri.

Le acque dei tre bacini presso lo sbocco della Sovata alle radici dei poggi di Buriano spagliano in colmata entro un recinto di piccola estensione, e da esso si ravviano unite per l'alveo comune fino alla fiumara, o Porto di Castiglione della Pescaia, raccogliendo ancora presso il poggetto della Badiola il torrentello Ampio, che precipitoso discende dalle eminenze di Tirli con un corso di soli dieci chilometri ed un bacino scolante di ettari 1676. Tutti riuniti questi corsi d'acqua prendono il nome dal principale regolatore delle loro piene, la Bruna, la quale perciò con un bacino complessivo di ettari 50700 percorre fra le diverse sue origini più elevate ed il mare le seguenti lunghezze:

per la linea della Sovata	K ⁱ 35
« della Zanca o Noni	» 56
« della Carsia.	» 50
« del lago dell'Accesa	» 43
« della Fossa.	» 45

Come abbiamo veduto, la Bruna nel suo ultimo tratto lambe i monti di Buriano, di Tirli e di Castiglione della Pescaja. Con poca divergenza nella direzione corre al mare l'opposta catena dell'Uccellina, ai piedi della quale serpeggia l'Ombrone nell'uscire che fa, secondando il meridiano, dalle strette d'Istia e di Poggiocavallo. Fra il mare e le degradanti falde del Monte Moscona ed interposta ai due fiumi si distende la pianura grossetana, che ancora impaluda in diverse sue parti secondo che verrà specificato in appresso. Intanto importa di notare che fra le foci dei due fiumi, separate da una distanza in linea retta di chilometri 16, altre due se ne incontrano, quelle degli Emissari S. Rocco e S. Leopoldo, base essenziale nel presente ed anche più nel futuro del felice smaltimento al mare delle acque di quasi tutta la prenominata pianura. Mano a mano che l'artificiale sollevamento, vale a dire la colmata delle parti paludose di questa pianura è venuta progredendo, buon numero di scoli ha potuto trovare un recapito stabile e sicuro negli anzidetti Emissari, nè per quelli può essere oggimai più questione che di mantenerne regolarmente le sezioni e le pendenze dopo di averle definitivamente sistemate. Alcuni altri invece di tali scoli nella maggiore o minore officiosità loro sono tuttavia vincolati alle operazioni delle colmate: essi sono la Molla, il Pesciatino, il Bottagone, il Diaccialone, la Fossa Pisana, lo scolo degli Acquisti, il Rigo, il Rigone, il Fosso delle Caldanelle ed altri di minor conto. Altra volta trovavano sfogo direttamente in padule, più tardi furono tutti insieme condotti a sboccare nella Bruna alle cateratte del Porto a Colle e da alcuni anni lo sbocco fu protratto più in basso nella Bruna medesima alle cateratte di Botrona.

E qui cade in acconcio di non passare in silenzio che uno sfogo succursale s'intese di procacciare agli scoli riuniti facendoli, alla opportunità, sottopassare alla Bruna per la botte di Macchiascandona ed immettendoli così nell'Allacciante, che costeggia a destra quel fiume sino al Ponte Giorgini in prossimità del mare raccogliendo le acque dei poggi di Tirli, (fatta eccezione di quelle che si versano nell'Ampio) non che della zona pianeggiante fra i poggi stessi e la Bruna. Delle particolarità di questi scoli terremo discorso in appresso; per ora giova che si espongano le estensioni dei rispettivi bacini, le quali sono di ettari 12168 per gli scoli uniti e di ettari 4503 per l'Allacciante di Macchiascandona.

Ritornando all'Ombrone, cui, adottando le distinzioni del Turazza fra le varie correnti ²⁹⁾, io classificherei fra i *fiumi torrentizii*, ad onta della ragguardevolissima portata di massima piena, per la grande variabilità de'suoi

29) TURAZZA, Trattato d'Idrometria, Fisica dei fiumi.

diversi stati d'acqua, osserveremo che esso convoglia le acque di una superficie tributaria di ben quattro mila dugento chilometri quadrati percorrendone in lunghezza all'incirca centoventiquattro fra le sue origini nei colli del Chianti a confine colla provincia di Firenze ed il mare. Nella provincia di Siena, cui per intero attraversa, toccando i pressi di Asciano, e lambendo le mura di Bonconvento, si locupleta, fra molti, di due grossi torrenti, che sono l'Arbia e la Merse, indi serpeggiando incassato fra le rupi di Montauto e di Monte antico raccoglie l'Orcia suo influente maggiore, e con essa e coi tributari che scendono dalle pendici di Castel del Piano, di Arcidosso e di Cinigiano prosegue il suo corso nella Provincia di Grosseto finchè, rasentato Paganico e solcata la montuosa catena di Campagnatico, di Batignano e di Roselle, esce dalle strette presso Istia per insinuarsi con volte e risvolte nella già descritta pianura fino al mare. Colle proprie alluvioni il fiume ha fatto sponda a se stesso, non tanto però da contenere le piene elevate, alle quali fu posto alla destra per 17 chilometri un valido freno, mentre libere si espandono ancora a sinistra specialmente nelle depressioni dell'Alberese, che ricorrono le vicine falde dei poggi, dai quali sono denominate.

Oltrepassando l'Ombrore e camminando lungo il lido appiè dello sperone montuoso fra Cala di Forno e il Golfo di Talamone non ci vien fatto di fermare l'attenzione sopra verun corso d'acqua di qualche importanza. Nella insenatura maggiore di detto golfo si raccolgono pel fosso maestro del padule omonimo le acque del torrentello Collecchio, che scendono dalle più basse colline di Montiano, mentre, formando displuvio colla Rispescia tributaria dell'Ombrore, dalle eminenze maggiori, chiudendo in mezzo quel castello, corrono al basso l'Osa e la Serra, che poi giungono confuse al mare presso Talamonaccio sotto il nome del primo fiumicello con uno sviluppo di ventitre chilometri e colle acque raccolte da un bacino di ettari 8600.

Chi fra la foce dell'Osa e quella del lago di Orbetello, o Peschiera di Nassa, sopra una base di tredici chilometri descrivesse una curva cicloidale assegnando di diametro al circolo generatore intorno ai duemila trecento metri, delineerebbe l'andamento della spiaggia di quella grande rada, che, protetta ai due capi dalle sporgenze di Talamone e del Monte Argentario, offre un rinomato rifugio al pericolante naviglio. Nelle età remote questo beneficio dev'essere stato grandemente maggiore, come non è dubbio che nell'avvenire andrà diminuendo in proporzione degli spazi che usurperà sul mare col tributo, che reca dalle native montagne, il più grosso dei fiumi maremmani, dopo l'Ombrore, l'Albegna. Nasce questo dal monte Labbro (m.ⁱ 1194,28 sul mare), pochi chilometri al di là del castello, o Rocca, che dal fiume si denomina. Appropinquandosi, quasi ambisse di bagnarle, alle rovine dell'Etrusca Saturnia, divaga fra balze e dirupi ricettando i suoi numerosi influenti,

precipui fra i quali la Stellata, il Guinzano, il Piccardino, il Crognoleto, l'Elsa, il Radicata che scendono a sinistra dalle costiere di Montemerano, di Manciano e di Capalbio; il Mozzapiedi, il Sanguinaio, il Vivaio, il Castione, il Patrignone, l'Albegnaccia, che vi concorrono a destra dai poggi di Magliano, di Pancole, di Scansano e di Poggio Ferro. Onusto così del tributo di un bacino di ettari 66997, ne versa lo scolo al recipiente universale presso la torre delle Saline dopo un corso accidentato di cinquantotto chilometri.

Dall'Albegna al Chiarone, costeggiando le gronde dei laghi di Orbetello e di Burano, corrono all'incirca ventisette chilometri, mentre fra sei ed otto si contano le distanze che separano dal mare o dai laghi suddetti i displuvi di S. Angelo, di Capalbiaccio e di Capalbio. Tale ristrettezza di zona piovente, mentre concorre a rendere ragione della facilitata formazione degli stagni nei quali ora versa le acque, spiega poi agevolmente la mancanza di ragguardevoli correnti. Come confluenze del lago di Orbetello accenneremo ciò non ostante i ruscelli di Valle d'Oro e di Valle Pescina, e come confluenza di quello di Burano il torrentello Melone, il Fosso di Valle di Ceppo, il Borro del Sasso ed il Chiarone. Nato quest'ultimo sotto il nome di Borro del Lasco si alimenta delle acque dei Laghetti Secco ed Acquato, soccorre per via a vari molini ed all'industria del ferro alla Pescia Fiorentina, e dopo un corso di tredici chilometri all'incirca trova ostruita da un alto cordone litorale la propria foce al mare, ed è perciò costretto a tramandare al lago di Burano, spagliando prima negli adiacenti paduli, le acque che gli appartengono sulla estensione di ettari 2000, od in quel torno.

Della maggior parte dei suddescritti corsi d'acqua, e di altri minori ancora che non mette conto il venire enumerando, ebbe a prendersi cura in epoche diverse l'ufficio del Bonificazione delle Maremme. Nelle Memorie del Tartini possono leggersi per disteso gli arginamenti, le correzioni di corso, le nuove inalveazioni ed altre simiglianti opere mandate ad esecuzione nei primi tempi dell'impresa leopoldina con grande profitto della coltivazione dei campi, che non pativano assoluto difetto di scolo.

Quelle originarie sistemazioni, più che del futuro, ebbero di mira le necessità del presente e quando si consideri che in allora le linee fluviali erano molto più brevi delle odierne, come quelle che mettevano capo alle gronde dei paduli, le cui vaste espansioni tenevano in qualche modo le veci della sezione amplissima del mare, non vorrà negarsi che debbano avere recato nelle desolate pianure una quasi completa trasformazione. Se non che non poteva non accadere in Maremma quel che dappertutto altrove, vale a dire che le piene dei corsi d'acqua andassero crescendo di portata mano a mano che venivano infrenate negli alvei, e che al monte, non meno che al piano, si andavano estendendo il diboscamento e la smacchiatura. Col pro-

gredire delle colmate nasceva d'altronde la necessità di allungare le inalveazioni, ed anche a ciò venne di mano in mano provveduto, sventuratamente però con misure soverchiamente scarse, come i fatti troppe volte oramai si presero cura di porre in evidenza.

Pel nostro fine poco o nulla interessa l'indagare se e quali errori potevano e dovevano nel passato evitarsi nella materia della sistemazione dei corsi d'acqua e più particolarmente dei fiumi: interessa invece essenzialmente il determinare in modo inconcusso la condizione, a cui vennero oggi le cose, per riparare gli sconcerti, che saranno trovati intollerabili, seppur voglia conseguirsi un soddisfacente regime delle acque. Ma prima d'inoltrarci in tale esame, gioverà che sia noto come si trovino odiernamente sistemati in pianura i fiumi maremmani, e ciò potrà rilevarsi dal quadro seguente:

PROSPETTO DEI TRONCHI ARGINATI DEI FIUMI E TORRENTI NELLE MAREMME TOSCANE

Numero d'Ordine	DENOMINAZIONE dei fiumi	Lunghezza dei tronchi arginati				Annotazioni
		in		TOTALE		
		2. ^a categoria	Bonificazione			
1	Cornia (Provincia di Pisa)...	10,000 00	4,860 00	14,860 00		La Cornia nel tratto superiore al limite del Bonificazione sinora non venne classificata in 2. ^a categoria, sebbene possa considerarsi come tale.
2	Pecora (Provincia di Grosseto).....	4,201 00	1,509 00	5,710 00		L'argine sinistro di 2. ^a categoria è lungo soltanto metri 2688.
3	Allacciante di Scarlino	7,800 00	2,300 00	10,100 00		L'argine sinistro di 2. ^a categoria è lungo soltanto metri 7000: 00.
4	Sovata.....	8,388 00	2,390 00	10,778 00		Nel tratto in Bonificazione esiste per ora soltanto l'argine destro dove manca la ripa naturale formata dall'unghia dei poggi di Buriano.
5	Bruna	11,200 00	16,780 00	27,980 00		L'argine sinistro di 2. ^a categoria è lungo soltanto metri 8600. Pel tratto del recinto in Bonificazione esiste soltanto l'argine sinistro in corrispondenza al destro della Sovata.
6	Fossa	3,860 00	» »	3,860 00		L'argine destro di 2. ^a categoria è lungo soltanto metri 3300.
7	Ombrone.....	15,065 00	1,980 00	17,045 00		Disarginato a sinistra.
8	Osa	» »	» »	» »		Non si mette in conto la difesa della foce.
9	Albegna	» »	» »	» »		
		60,514 00	29,819 00	90,333 00		

Rilevasi dal quadro che il fiume Albegna ed il torrente Osa sono ancora disarginati per intero, ed è perciò agevolissimo l'immaginare che le loro basse pianure si trovano esposte di frequente alle espansioni delle piene anche quando non sieno di straordinaria elevazione: tali espansioni si ragguagliano per l'Osa ad Ettari 3600 e per l'Albegna ad Ettari 4400. Anche l'Ombrone è tuttora disarginato a sinistra, e quantunque la campagna sovrasti mediamente m.ⁱ 6,00 al pelo delle acque magre, pur non è raro il caso che rimanga inondata in più o meno larga misura. La estensione della campagna inondabile, per essere il fiume accompagnato in breve distanza e quasi sino al mare dalla montuosa catena di Poggiocavallo, dell'Alberese e dell'Uccellina, è minore assai di quella difesa a destra dall'argine potente: questa raggiunge gli ettari 6720, mentre la prima si limita ad ettari 3340 (tav. III^a). La superficie inondabile a destra era molto più estesa prima che sorgesse a restringerla l'arginamento del primo diversivo; ma non è meno vero per questo che anche oggi sussistano per la conservazione dell'argine di Ombrone gl'identici motivi, che lo facevano giustamente giudicare dallo Ximenes siccome la base fondamentale del suo progetto di *riduzione fisica* della pianura grossetana ³⁰). Dopo la disastrosissima piena del 30 Novembre e 1 Dicembre 1758 l'illustre Matematico noverava novantasei maggiori rotture in quell'argine: io non so bene il numero delle consimili cagionate dalla piena famosa del 7 Novembre 1864; so, che inferiormente alla Pescaja di Poggiocavallo elevossi m.ⁱ 7,60 sulle acque magre, e che a contenerla non valsero, non che gli antichi, i più recenti rinfianchi e rialzamenti che erano stati eseguiti all'argine Ximenes. Nell'anno decorso soltanto s'intrapresero lavori di sistemazione, che ora si stanno compiendo, mediante i quali sembra potersi ragionevolmente fare a fidanza anche col rinnovarsi di piene maggiori delle sunnominate pel tratto superiore fino alla Strada Ferrata, che è grosso cinque metri in corona, prevalente di l. 50 alla massima escrescenza, e nei punti più esposti munito di banche esterne: il tratto inferiore a detta strada, quantunque sia stato sistemato con grossezza di soli tre metri, pure non può dare occasione di serii timori in riguardo della sempre maggiore depressione delle piene in vicinanza al mare.

L'anno 1871 vide compiere eziandio la sistemazione integrale del torrente Fossa riordinandone l'alveo e ricostruendone gli argini con normale grossezza di due metri in sommità. Pel maggior numero dei casi io mi avviso che quella sistemazione farà buona prova; temo soltanto l'insufficienza

30) XIMENES, Opera citata.

dell'alveo per le rare eventualità di piene veramente straordinarie. Questo torrente, come già si disse, è uno dei principalissimi influenti della Bruna, e percorre terreni coltivati o coltivabili, cui l'arginatura difende per la superficie di ettari 735.

Passando alla Bruna non vi sono che disordini da segnalare, crescenti mano a mano che si discende lungo l'asta del fiume e che i tributarii arricchiscono il comun recipiente arginato. Oltre i numerosi difetti a ciascun d'essi speciale, massimo si è quello che si osserva nell'alveo comune, per la ragguardevole lunghezza di forse tredici chilometri, in rapporto alla capacità delle piene. Quel tratto è tanto lontano dal bastare alle maggiori escrescenze, che la piena straripa quando il franco d'argine si conta nei rami influenti dai sessanta agli ottanta centimetri e perfino di un metro: può dedursi da ciò quel che debba avvenire quando la piena degl'influenti stessi trabocca dagli argini rispettivi. Ai sormonti succedono le rotte, buona parte delle quali è anche dovuta alla soverchia esilità del corpo d'argine, la cui cresta è larga mediamente soltanto m.ⁱ 1,10 e in molti punti si riduce persino a m.ⁱ 0,75. Non volendo contare le cinquantacinque rotte cagionate dalla piena eccezionale del 1864 ³¹⁾, io ne trovo registrate otto nel 1863, e per rimanere a tempi più prossimi, tredici nel 1869, una nel 1870, sette nel 1871, e due nel primo mese del 1872. I disordini della Bruna sono tanto frequenti, che inutili possono ritenersi le difese per le grandi piene e pericolosissime anche nelle piene mezzane; e sì, che fra terreni consorziati e quelli tuttora soggetti a bonificazione le inondazioni sono estensibili ad ettari 16000 (tav. III^a).

Ripetizione superflua delle cose dette in gran parte per la Bruna sarebbe l'accennare agli sconcerti, pur essi dannosi non meno che ripetuti, degli altri fiumi e torrenti maremmani. Sovata, Allacciante di Scarlino, Pecora e Cornia: a cause eguali debbono corrispondere eguali conseguenze. Vuolsi soltanto accennare che presentemente è in corso di sistemazione definitiva un tratto dell'Allacciante della lunghezza di m.ⁱ 3130, e che le estensioni inondabili dei quattro fiumi sono le seguenti:

per la Sovata	Ettari » 3132
« Allacciante.	» 4125
« Pecora	» 2408
« Cornia	» 6800

31) CARLOTTI, Statistica della Provincia di Grosseto, Firenze 1865, Tipografia Barbèra.

Osservazione consimile basta egualmente per tutti o quasi tutti indistintamente gl' influenti arginati dei fiumi e torrenti surriferiti, ed a più forte ragione per quelli che debbono arginarsi tuttora: addizionando le estensioni parziali, si ha la complessiva delle inondazioni nella misura di nove in dieci mila ettari approssimativamente valutati.

Nei fiumi regolarmente sistemati si pone gran cura, non solamente a proporzionare la resistenza degli argini alla somma delle forze avverse che cospirano a demolirli, ma più specialmente ancora a mantenerne la sommità sempre prevalente di un tanto al livello delle massime piene conosciute. Questa eccedenza, che si denomina *franco d'argine*, è variabile secondo l'indole e l'importanza dei fiumi ed anche secondo la qualità delle materie componenti l'arginatura; salvo casi eccezionali, la variazione del *franco* oscilla fra i quaranta e gli ottanta centimetri. Questa regola però cesserebbe di essere applicabile senza sconcerti maggiori di quelli, cui tende a prevenire, quando, snaturandola, volesse con essa sola provvedersi al difetto di capacità degli alvei messo continuamente in evidenza dalle ordinarie piene annuali.

In generale è buon consiglio il mantenere la corona degli argini meno elevata che sia possibile sulle laterali campagne, specialmente poi quando in queste si manifestino a chiari segni avvallamenti dovuti a sottostrati cuorosi, o per qualsiasi altra cagione sensibilmente compressibili. Nei singoli casi della pratica sono da bilanciarsi accuratamente tutte le circostanze topiche per trarne fondato criterio se e quando un moderato rialzamento di argini sia preferibile all'ampliamento dell'alveo e viceversa. Nella fattispecie dei fiumi maremmani i diversi casi s'incontrano con alterna vicenda, e se, per argomento di piena persuasione, potesse bastare un giudizio puramente soggettivo, spedita ne sarebbe la particolareggiata enumerazione. Se non che parrebbermi atto di presunzione soverchia il porre in non cale la sentenza del più grande fra gl' Idraulici sintetici, che la *pratica senza le teorie è cieca* ³²⁾; ondecchè dovrò sforzarmi di provocare i responsi, quantunque di sovente alquanto sibillini, dell'Idrometria, essendo sempre vero che si cammina meglio al chiarore di fioca luce che al bujo perfetto.

E qui ci si para dinanzi la colluvie delle formole in questi ultimi tempi specialmente costrutte, le quali colla disparità delle loro risultanze accrescono talvolta, più che non dileguino, le dubbiezze della mente. Per buona ventura nel nostro caso si tratta meno di precisare matematicamente le portate di piena dei singoli fiumi o tratti di fiume, che d'istituire confronti fra le capacità degli alvei attuali e le portate suddette anche larga-

32) GUGLIELMINI, Opuscoli nel tomo 2° della Raccolta Idraulica, Bologna 1825.

mente presunte: trattasi insomma di stabilire dei limiti abbastanza tra loro distanti per poterli muovere fra essi con sufficiente sicurezza dietro la scorta delle formole comunemente accettate dell'Idrodinamica.

La portata di un corso d'acqua ha per espressione generale il prodotto della sezione viva nella velocità media, ossia $Q=Sv$. Lasciando in disparte le difficoltà, che sono forse insuperabili, di determinare esattamente l'area della sezione viva nel momento della piena, quando trattasi di corsi d'acqua, il cui alveo sia formato di materie amovibili, si è ancora lungi dal vedere stabilita sopra base inconcussa anche l'espressione della velocità media. Comunque sia però, tutte le formole sinora proposte sono riducibili a quella generale di

$$v = c \sqrt{R I},$$

intendendosi per R il rapporto, cui si dà il nome di *raggio medio*, fra la sezione ed il contorno bagnato, per I la pendenza unitaria, e con c un coefficiente dedotto dalle esperienze. Intorno alla determinazione di c si aggirarono gli antichi ed i recenti sforzi, gli ultimi dei quali ³³⁾ sembrano di più in più confermare una verità intuita quasi trent'anni addietro da un maestro italiano ³⁴⁾, essere cioè quel coefficiente di sua natura variabile e perciò da abbandonarsi, almeno nei casi più delicati, la fiducia acquisita dal coefficiente costante applicato da Eytelwein alla formola di Prony. Le esperienze di Darcy e Bazin misero fuori di dubbio questa verità in quanto la formola del moto uniforme debba applicarsi a pareti diversamente scabre, mentre quelle di Humphreys—Abbot farebbero variare il coefficiente al variare della pendenza, almeno per grandi portate e per dolceissime inclinazioni. Lo scopo nostro però, quale più sopra venne determinato, non richiede che si complichino la dimostrazione, cui s'intende, con lunghe ricerche, mentre trattandosi di casi quasi tutti fra loro non molto dissimili, basterebbe, per istituire confronti, ricorrere al così detto *Canone del Tadini*,

$$v = 50 \sqrt{R I}.$$

Questa formola può dimostrarsi facilmente che si confonde con quella di Bazin

$$\frac{R I}{v^2} = 0.00028 \left(1 + \frac{1.25}{R} \right)$$

quando $R = 3.00$ assai prossimamente; ma siccome nel maggior numero dei casi, di cui ci occupiamo, la formola di Bazin è ritenuta più esattamente applicabile, così ad essa sarà data la preferenza, anche in omaggio alla sentenza

33) DEL BOSCO, Cenni generali storici sulle nuove formole sperimentali del moto dell'acqua ecc., Politecnico 1871.

34) TURAZZA, Trattato d'Idrometria.

d'illustri uomini, che fra noi, come altrove, l'hanno dichiarata *un vero avanzamento della scienza sperimentale* ³⁵⁾.

Per l'applicazione faremo capo al maggiore dei Fiumi maremmani, l'Ombrone. L'Ingegnere Santini valendosi della sezione libera del ponte in continuazione della strada ferrata ebbe a calcolare colla formola di Eytelwein la portata di piena massima in m.³ c.³ 1611.28 ³⁶⁾. Se non che vuolsi osservare che la famosa piena del 7 Novembre 1864 si disperse in gran parte per numerose rotte e straripamenti alla destra, non che per libera espansione nella pianura di sinistra; di maniera che quella espressione altro non può significare che il massimo volume d'acqua defluita nell'unità di tempo sotto il ricordato ponte. Fortunatamente le tracce di quella piena memoranda si discoprivano ancora qualche anno più tardi nel tronco superiore alla Pescaia di Poggiocavallo, dove tutto il corpo d'acqua rimane contenuto fra sponde naturali insommergibili, e l'Ingegnere Angeli si diè cura di rilevarne il profilo ed una sezione trasversale nel luogo, che presentava maggiore la regolarità delle forme (tav. XVIII^a). Da quella sezione si ricava che la piena surriferita bagnava un'area di m.² 1312.713 ed un contorno di m.¹ 362.71; e siccome la pendenza fu dedotta in m.¹ 0.0003984, così risulta la media velocità di m.¹ 1.95 e la portata unitaria di m.³ 2559.79. Questa portata riuscirebbe anche più grande, se il calcolo si tripartisse considerando separatamente il moto dell' acqua nelle golene e nell'alveo, immaginando di questo prolungate le sponde sino al livello di piena. Se non che s'inframmette una seria circostanza a persuadere che il limite sopra calcolato, anzichè minore, dev'essere sensibilmente maggiore della realtà. Quella sezione infatti è rilevata a meno di un chilometro a monte della ripetuta pescaia di Poggiocavallo, la cui cresta sovrasta di tre metri al letto del fiume; e quantunque una grossissima piena del Settembre l'avesse in gran parte devastata, e quella del Novembre finisse di demolirla, non è a credersi che tutte le parti ne fossero così perfettamente asportate da doverla considerare come se non fosse mai esistita. Certo è anzi, che in più o meno grande misura ruderi della pescaia rimasero in posto; ondechè vuolsi ritenere che qualche parte della sezione sottomessa al calcolo doveva trovarsi rigurgitata, ed in alcuni punti fors'anche con acqua stagnante, o quasi. Le due risultanze fornite dalle formole idrometriche non sono pertanto da aversi che in conto di estremi, fra i quali deve trovarsi compresa la vera

35) BRIOSCHI, Di alcuni recenti progressi pratici nell'idraulica, Politecnico 1866.

LOMBARDINI, Guida allo studio dell' Idrologia Fluviale.

36) Statistica Carlotti.

portata massima, a completare la ricerca dalla quale, in mancanza di meglio, faremo ora ricorso ad altra specie d'induzioni, che, in germe almeno, sembrano contenere un ulteriore progresso della scienza; progresso però, che non potrà prendere forma ben determinata se non quando la statistica dei fiumi abbia raccolta la messe di osservazioni che, siccome necessarie, da molto tempo ha segnalate il Lombardini ³⁷⁾. Usano alcuni di rendersi conto col mezzo delle osservazioni meteorologiche della massima quantità di pioggia, che può cadere sulla intera estensione del bacino scolante in un nubifragio d'insistenza uniforme e di tale durata, che dia tempo a raccogliersi nell'alveo comune all'acqua discendente dalla più lontana origine delle varie ramificazioni del corso d'acqua. Avuto riguardo alle cause di disperdimento, ed in ispecie alla evaporazione ed all'assorbimento, nei casi comuni si diminuisce di quattro settimi l'altezza della pioggia caduta, e moltiplicando pei tre settimi residuanti la estensione del bacino si ha nel prodotto l'approssimativa espressione della portata. Questo metodo però viene suggerito quasi esclusivamente per piccoli bacini di risentita pendenza ³⁸⁾ e la soverchia mancanza di dati lo renderebbe inapplicabile del tutto, almeno per un bacino della estensione di quello di Ombrone. L'illustre Possenti ha tentato a questo riguardo un metodo più razionale ³⁹⁾, tenendo conto della successione degl'influenti, dei riempimenti d'alveo, delle distanze da percorrersi dalle correnti, e di varie altre circostanze. Senza ripetere gli argomenti da lui addotti in appoggio, io mi limito a trascrivere la formola, dalla quale si avrebbe l'espressione della massima portata; essa è la seguente

$$Q = \frac{ca}{s} \left(m + \frac{p}{3} \right),$$

dove m rappresenta in chilometri quadrati la estensione montuosa e p la pianeggiante del bacino, a l'altezza in metri della massima pioggia cadente in ventiquattr'ore nella sezione, alla quale si riferisce il calcolo, s lo sviluppo in chilometri del fiume recipiente dalla più lontana sua origine, e c un coefficiente da determinarsi. Dai valori della massima piena dei fiumi Tanaro, Scrivia, Nure, Secchia e Panaro, che il Lombardini ha inseriti nel prospetto XI delle *Notizie Naturali e Civili sulla Lombardia*, il Possenti deduce quello del coefficiente $c=700$ per servirsene a determinare la portata dell'Arno a Firenze. Questo coefficiente però sembra doversi ritenere variabile e di scala crescente quanto è maggiormente torrentizia la natura

37) LOMBARDINI, Statistica dei fiumi.

Id. Guida allo studio dell'Idrologia Fluviale.

38) CLAUDEL, Prontuario degl'Ingegneri, Architetti ecc., Parigi 1867, Tipografia Dunod.

39) POSSENTI, Memoria citata sulla Val di Chiana.

del fiume e più breve il suo corso. Per determinarlo in modo più accomo-
dato al caso nostro, ci serviremo delle due portate già surripetute dell'Om-
brone; ma prima ci occorre di completare la nozione degli altri dati della
formola, e innanzi tutto di quello relativo all'altezza della pioggia. A tale
scopo, nella mancanza di osservazioni locali per tutti indistintamente i bacini
dei fiumi maremmani, mi sono dato a ricercare quelle, che regolarmente si
fanno nei capoluoghi delle quattro Provincie, che circondano questa di Gros-
seto, e cogli elementi procurati dalla cortesia degli Uffici del Genio Civile
Governativo ho potuto comporre il seguente prospetto, al quale dovremo avere
più volte ricorso.

COMPENDIO DI DATI UDOMETRICI

riferibili al dodicennio 1859-1870

Osservatorio	Altezza di pioggia in metri													
	MEDIA annua	del mese più piovoso				massima in ore								
		massima		media		tre		sei		nove		ventiquattro		
Livorno	0,902	12	»	»	0,173	91	0,153	20	0,185	20	0,199	70	0,208	70
Pisa	0,935	85	0,287	95	0,217	93	»	»	»	»	»	»	0,075	00
Siena	0,746	08	»	»	0,180	24	0,011	45	0,018	33	0,029	78	0,065	88
Roma	0,768	95	0,348	50	0,184	46	»	»	»	»	»	»	0,120	00
	3,353	00	0,636	45	0,756	54	0,164	65	0,203	53	0,229	48	0,469	58
Medie	0,838	25	0,318	22	0,189	14	0,082	33	0,101	77	0,114	74	0,117	40

Rilevasi dal prospetto che in 24 ore la massima altezza di pioggia
caduta a Siena è di m.ⁱ 0. 06588, e siccome questa diede origine ap-
punto alla massima piena del 7 Novembre 1864, avremo in essa un dato
abbastanza attendibile, molto più se si consideri che una gran parte del
bacino di Ombrone si trova compreso nella Provincia Senese. Valendoci per-
tanto di quel dato e ritenuta di un sesto la porzione pianeggiante dei 4200
chilometri quadrati, a cui si estende il suddetto bacino, coll'applicazione del-
la surriferita formola ricaveremo il coefficiente $c = 655$ assumendo come
nota la portata $Q = 1611.28$; ed invece $c = 1040$ nel supposto di
 $Q = 2559.79$, essendo nel caso nostro $s = 100$. La ragguagliata dei

due risultati darebbe pertanto $c = 842$, che ci contenteremo di ridurre ad 800; e coll' introduzione di tale coefficiente la massima portata di Ombrone ci verrà data dalla formola in $Q = 1967, 44$. Dividendo ora la portata per la totale estensione del bacino ne otterremo il quoziente $= 0,0047$ per ettaro, al quale ci giova d' imporre la denominazione di *fattore di massima piena*.

Passando alla Bruna e prendendone in esame il profilo (tav. X.), osserveremo che nel solo tronco solitario ed in un solo punto vi si trova notata la massima piena del 7 Novembre 1864: altre piene vi si vedono delineate, ma non si può fare di troppo a fidanza con esse per le numerose rotte che ne disturbarono la naturale disposizione di pelo. La piena massima del 1864, dov' è segnata, non raggiunse la cresta degli argini, ma non vuolsi dimenticare che estese rotte e tracimazioni superiori non permettono di poterla avere in conto di contenuta. Ciò non pertanto dedotta dalle altre la pendenza unitaria in $m.^i 0.0023$ ed applicata la formola Bazin alla relativa sezione (tav. XVII.), la portata della piena del 1864 nel punto e nell' altezza nota risulterebbe di $m.^i 434.80$. Non volendo trascurare la maggiore capacità dell'alveo pel franco rimasto di $m.^i 0.36$, ed assumendo per regola che i quadrati delle portate stieno come i cubi delle altezze ⁴⁰⁾, avremmo per l'integrale portata dell'alveo stesso:

$$Q = \sqrt{\frac{434.80^3 \times 5.83}{5.47}} = 478.42$$

Fra questo risultato e quello della piena 1864 corre una differenza di $m.^i c.^i 43.62$, che sarebbe minore di quella competente in $m.^i c.^i 47.76$ alla differenza delle aree ($m.^i q.^i 11.62$) moltiplicata per la media velocità della piena ($m.^i 4.11$), mentre dovrebbe essere maggiore, essendo indubitato che la velocità deve crescere colla elevazione del pelo d' acqua. Assumeremo pertanto, per maggiore approssimazione al vero, che le velocità crescano nel rapporto delle radici delle altezze, ed avremo così $v = \frac{4.11\sqrt{5.83}}{\sqrt{5.47}} = 4.23$ che applicata alla intera sezione ci darà $Q = 496.22$; espressione che ci giova di attribuire alla portata di massima piena che possa essere contenuta fra gli argini odierni.

Se non che il solo accrescimento di $m.^i c.^i 61.42$ in confronto della portata della piena del 1864 non ci rassicura affatto che l'alveo avesse bastato a contenerla, quantunque non ci sia noto quant'acqua andasse dispersa

40) TURAZZA, Trattato d' Idrometria

per le rotte ed i sormonti superiori. Ricorrendo pertanto al metodo induttivo seguito per l'Ombrone, ci studieremo d'indagare se l'accrescimento suddetto debba, o no, salire a più elevata e nello stesso tempo a più credibile misura. Il prospetto udometrico ci fornisce in m.ⁱ 0.1174 la media delle altezze massime della pioggia caduta nei quattro luoghi di osservazione delle Provincie contermini a questa di Grosseto, e noi ci atterremo a questo dato primieramente perchè trattasi di bacino ristretto e di monti assai vicini alla marina, ed in secondo luogo perchè riscontriamo una media di pochissimo inferiore in nove, in sei ed anche in tre ore. A dissuadercene non possono avere valore le minime quote corrispondenti alle osservazioni di Siena, potendo verificarsi in altra epoca quello che non avvenne nel decorso dodicennio; in fatti nella notte dal sette all'otto di Settembre del 1847 in meno di quattr'ore caddero in quella città m.ⁱ 0.107 di pioggia ⁴¹⁾. Da questo dato adunque combinato cogli altri che ci sono noti, veniamo a ricavare l'espressione seguente di massima portata per la sezione surricordata:

$$Q = \frac{800 \times 0.1174}{30} \left(207.56 + \frac{1}{3} 41.51 \right) = 693.13;$$

donde il fattore, che abbiamo chiamato di massima piena, eguale a 0.028; il quale applicato alla intera estensione del bacino ci rende precisamente $Q = 697.40$. Messa a confronto questa massima portata con quella di picnissimo alveo nelle odierne condizioni, se ne dedurrebbe che il disperdimento per le rotte e gli straripamenti surripetuti verrebbe rappresentato da m.ⁱ c.ⁱ 201.18, poco meno cioè di tre decimi della portata totale; locchè non sembra dover peccare di esagerazione, almeno per le informazioni che si hanno intorno agli effetti disastrosi della memoranda piena.

Di solo tedio riescirebbe certamente la ripetizione del precedente processo pei singoli tronchi della Bruna, non che per gli altri fiumi maremmani; ondecchè preferisco di compendiarne le relative risultanze finali nel seguente.

41) MAJOCCHI, Trattato di Fisica.

PROSPETTO IDROMETRICO
DEI PRINCIPALI FIUMI E TORRENTI
DELLE
MAREMME TOSCANE



Num. Progressivo	DENOMINAZIONE	SVILUPPO				BACINO SCOLANTE IN ETTARI	FATTORE		PORTATA	
		ARGINATO IN CHIL.		MASSIMO IN CHIL.			DI PIENA MASSIMA		DI PIENA MASSIMA	
1	Cornia.....	14	86	36	00	38368	0	023	882	46
2	Pecora.....	5	71	24	00	12645	0	028	354	06
3	Allacciante...	10	10	15	00	8450	0	028	236	60
4	Sovata.....	10	78	18	00	12941	0	028	362	35
5	Bruna.....	27	98	56	00	24907	0	028	697	40
6	Fossa.....	3	86	23	00	11176	0	028	312	93
7	Bruna e Fossa.	»	»	»	»	36083	0	024	865	99
8	Bruna, Sovata e Fossa.....	»	»	»	»	49024	0	026	980	48
9	Bruna, Fossa, Sovata ed Ampio	»	»	»	»	50700	0	020	1,014	00
10	Ombrone.....	17	04	124	00	420000	0	0047	1,974	00
11	Osa.....	»	»	23	00	8600	0	028	240	80
12	Albegna.....	»	»	58	00	66997	0	019	1,272	94

PORTATA DELL'ALVEO ATTUALE		DEFICIENZA DI PORTATA		ANNOTAZIONI
302	77	579	69	
190	95	163	11	Nel principale dei due rami, che sboccano nel padule di Scarlino, la portata dell'alveo odierno si limita intorno ai Metri 139.84.
136	96	99	64	
136	57	225	78	
496	22	201	18	
280	18	32	75	
481	77	384	22	
330	27	650	21	La portata entro l'alveo attuale è calcolata nel supposto che non esista superiormente il recinto di colmata.
384	77	629	23	
1448	59	525	41	
202	80	38	00	
500	00	772	94	

L'esame del prospetto ci rende manifesto, oltre la insufficienza più o meno grande della capacità degli alvei pel contenimento delle grandi piene, anche un rilevantissimo sbilancio delle sezioni nel recipiente comune di Bruna, Fossa e Sovata: a confermarcelo valga l'osservare, che l'assottigliarsi del volume delle piene, mano a mano che queste discendono pel recipiente in parola, potrà forse parere soverchio, anzichè no, in riguardo ai pochi chilometri che s'infrappongono alle sezioni calcolate.

Se la statistica de' fiumi ci soccorresse, od almeno se fossero noti gli studi che per avventura sieno stati fatti in altre provincie, dove s'incontrino corsi d'acqua di natura consimile a quella dei fiumi maremmani, niuno è che non veda di quanto si vantaggerebbe la nostra disamina con opportuni confronti. In difetto di meglio, io non mi ristarò dal ricordare che dal versante bolognese e romagnolo dell'Appennino scorrono verso l'Adriatico parecchi fiumi che sotto qualche aspetto, e precipuamente per estensione di bacino, mostrano analogia coi principali de' nostri, eccetto che hanno da percorrere una via molto più lunga tanto in monte che al piano. Tenuto conto di questa, ed in riguardo di questa appunto adottando $c=700$, e nel supposto di una pioggia di eguale altezza e durata, la nota formola ci darebbe ad esempio pel Lamone

$$Q = \frac{700 \times 0.1174}{67} 447.43 = 565.69;$$

risultato non guari dissimile da quello che ci fornirebbe l'applicazione della formola Bazin cogli elementi della massima piena contenuta (*Nota C*).

Dei minori torrenti, che sono tributari dei fiumi maremmani, ci basti l'accennare in genere che, salve le proporzioni, l'analisi delle loro condizioni ci condurrebbe pressochè ad eguali conseguenze. Neanche intorno ai semplici scoli di pianura entreremo in minuziosi particolari, quantunque per tutti non sia possibile di rimanere in silenzio. Osservazioni di massime erate nella loro regolazione non ci accade di fare pei Circondari di Piombino e di Orbetello (tavole IV^a, VIII^a), e per quello di Scarlino un solo appunto sembra ragionevole intorno allo sbocco in padule, anzi nello stagno, della fossa principale (tav. V^a). Le minime pendenze, che la natura de' luoghi consente, la tortuosità del lungo giro attorno l'arginatura di recinto, il sifone sotto la Pecora, sono già difetti inevitabili, ma numerosi ed abbastanza contrari ad un felice deflusso, senza che questo debba essere vincolato alle espansioni del fiume in colmata.

Quanto al Circondario di Grosseto (tavola VI.^a), non intrattenendoci per ora della pianura a sinistra di Ombrone, è rincrescevole di dovere segnalare un vero e generale disordine: poche ore di pioggia, nemmeno eccezziva, bastano ad allagare quanto si estende fra l'Ombrone sudetto e la Br-

na. Eppure, se si ponesse a confronto con quello di altre provincie di pittura e di altimetria non molto dissimile, lo sviluppo degli scoli principali della pianura grossetana non rimarrebbe soverchiamente in discapito. Istituyendo un largo ragguaglio, potrebbe dedursene che nella grossetana un chilometro di scolo corrisponde ad una superficie di circa 115 ettari, mentre altrove inservirebbe appena ad un centinajo, computandovi però gli scoli secondarj che nella grossetana può dirsi che mancano quasi del tutto (*Nota D*). « È stata sempre una fatalità propria di questo paese, che di quanti « lavori importanti e dispendiosi sono stati in esso eseguiti in diversi tempi « con gran profusione di danaro, niuno ha avuto la sorte di potere sussistere per mancanza delle necessarie manutenzioni ⁴²⁾ ».

Io non dirò che in tutta la sua severità sia applicabile, ad oltre un secolo di distanza, questa osservazione dello Ximenes; ma non può nemmeno negarsi che sgraziatamente corrisponda ancora in gran parte alla verità, quali che ne sieno le molteplici cause, la cui ricerca ora ci condurrebbe fuori dell'ordine tecnico, al quale abbiamo ristretto l'esame presente. Agli scoli di sinistra del primo diversivo di Ombrone pare a noi che nullo, nell'odierno stato delle cose, possa imputarsi che una mancanza di semplice sistemazione nelle linee attuali con regolarità di pendenze e con qualche ampliamento di sezione, in ispecie agli scoli maestri e, de' primi, all'Emissario S. Rocco, al quale potrebbero con vantaggio rivolgersi più direttamente non poche acque anche dalle vicinanze di Ombrone. Alla regolazione invece degli scoli di destra del surricordato diversivo sembrano imputabili imperfezioni assai e tanto maggiori, quanto più sono lesive di massime fondamentali, siccome ci sforzeremo di porre in evidenza.

Discendendo lungo il primo diversivo sino all'incontro dell'argine di recinto detto del *termine decimo*, percorrendo questo fino alla voltata che fa la Bruna dicontro al Rio Acquagiusta, rimontando la Bruna e la Fossa per l'argine sinistro sino alla risvolta della Strada Provinciale Emilia sotto Monte Pescali e di qui rigirando le radici dei poggi, che per quello di Moscona ci guidano al punto di partenza detto delle Bucacce, si contorna il perimetro mistilineo di un'area presso che triangolare, la cui misura indicammo già in quella di Ettari 12168. La sunnominata strada intercetta l'altipiano, le cui acque si riuniscono frettolose per gli scoli, quasi di natura torrentizia, Bottagone, Pesciatino e Molla, il cui bacino domanda Ettari 6751 alla surriferita estensione generale, comprendendo in esso alcune zone inferiori alla Via Emilia, che trovano recapito nei medesimi scoli.

⁴²⁾ XIMENES, Opera citata.

Rimangono così Ettari 5417 pel bacino inferiore, che, dalla porzione in esso primeggiante, chiameremo col nome antico di *Piano degli Acquisti*. Gettando gli occhi sul Profilo della Molla (Tav. XI^a) vi troveremo l'altipiano delineato in confronto con questa pianura e riscontreremo una differenza altimetrica nei punti omologhi superiori di cinque metri e mezzo. Esaminando le cadenti di fondo, dalle origini alla loro confluenza, noi vedremo che quella della Molla risulta di M.ⁱ 9,36 sopra uno sviluppo di Chil. 12.30; mentre quella della Fossa Pisana non è che di M.ⁱ 1.37 per Chil. 6.20 a cifre rotonde; e da ciò le pendenze nel rapporto di 1:0,29, ed anche minore, se voglia porsi in conto che l'odierno alveo della Pisana, come quello degli altri scoli che ad essa finiscono per mettere capo, è abbondantemente interrato.

Da questa semplice esposizione delle quote di livello emerge manifesta, se mal non mi appongo, la grave violazione di un precetto fondamentale. quello cioè di tenere separate le acque alte dalle basse ⁴³). A questa causa potissima dei continui disordini dello scolo nel tronco comune, che ridondano ad esclusivo pregiudizio della superficie più depressa, un'altra se ne aggiunge di perniciosissimo effetto. Si è questa la commistione alle chiare delle acque torbide del padule, da cui lo scolo è separato con difesa arginale talmente mingherlina, che dà carattere di permanenza ad una causa, la quale appena è tollerabile quando sia puramente accidentale. Inconveniente pur esso dannoso, almeno nelle odierne condizioni, è il sotto-passaggio alla Sfociatura di Giuncarico, il cui ponte-canale in legname lascia appena un'altezza viva di m.ⁱ 0. 76. Di un ultimo ostacolo alla felicità dello scolo, o per parlare più esattamente, alla prontezza di deflusso di quella porzione delle sue acque, che la insufficienza dell'alveo può convogliare, quello si è di averne vincolato lo sbocco ad attendere non per ore, ma per giorni e talvolta non pochi, che convenientemente si sminuiscano le gonfiezze della Bruna. *Finchè, non ci persuaderemo della massima che gli scoli devono rendere il più possibilmente indipendenti dai fiumi, difficilmente noi coi nostri fiumi arginati e con uno stabilimento del tutto artificiale dei fiumi medesimi potremo sperare di raggiungere dai nostri scoli il maggiore beneficio possibile* ⁴⁴). Vero è che lo sbocco si effettua a soli cinque chilometri dal mare, ma è vero altresì che sempre debbe cercarsi di condurre lo scolo a

43) GUGLIELMINI, Natura dei fiumi.

TURAZZA, Trattato d'Idrometria.

44) TURAZZA, Esame del progetto Scotini esteso allo scopo di regolare le acque delle Provincie alla destra del basso Po, Bologna 1866, Tipografia Regia.

scaricarsi nel punto il più basso permesso dalle circostanze speciali ⁴⁵⁾; e queste consentono ancora un assai valutabile miglioramento.

E qui ci accade di doverci fermare alquanto, in via di digressione, per rivolgere uno sguardo retrospettivo all'andamento altra volta tentato con non felice successo, non che a quello che parve a taluno doversi attuare siccome opportuno e di esito sicuro. Dalla confluenza del Bottagone, del Pesciatino e della Molla venne condotto al primo diversivo poco inferiormente al Ponte Nuovo, e così quasi nella direzione del meridiano, un cavo comune, che serrandosi per breve tratto all'argine destro, influiva nella chiavica, che serve ora di presa d'acqua alla Sfociatura di Giuncarico. Riferendoci ai profili del Diversivo e della Molla (Tavola XI^a e XII^a) troveremo notata nel primo a quella chiavica una piena di Ombrone, certamente non istraordinaria, colla quota di m.ⁱ 7.39 sul basso mare; mentre per incontrarne una anche soltanto eguale nel secondo conviene ricercarla nel piano di campagna quasi un chilometro e mezzo superiormente alla Strada Emilia. Occorrevano pertanto inalveazione ed argini di ben maggiore ampiezza, ed elevazione di quelli, che ancora si vedono in luogo, per contenere i rincolli delle acque discendenti colla nota cadente: e quando pure si provvedesse alla deficienza, sempre rimarrebbe un obice artificiale al libero deflusso degli affossamenti della Rugginosa e di altri campi ad essa soprastanti. Partito assai più raccomandabile venne ritenuto quello *d'incanalare le acque della Molla nel primo Diversivo fra il Ponte di Massa e Grosseto, ove potevano benissimo scolare; perchè il fosso ha 12 braccia di pendenza sopra il livello del mare, e perchè per l'elevazione dei terreni non erano necessari neppure gli argini* ⁴⁶⁾. I profili ci mostrano che al Ponte di Massa le piene possono salire anche a dieci metri sul mare, e se ciò non esclude che la inalveazione possa condursi tutta incassata, c'insegna però che converrebbe distaccarla da quella della Molla odierna in punto anche maggiormente superiore alla Strada Emilia, che non nel caso precedente. Ripensando inoltre alla estensione del bacino del descritto altipiano, e dando una occhiata alla carta topografica si parrà manifesto come l'adozione di siffatto partito recherebbe ai mali lamentati ben meschino sollievo.

Ritornando ora alla odierna inalveazione della Molla, ci resterebbe da indagarne la portata di piena se gli straripamenti generali nel tratto inferiore e comune a tutti gl'influenti non privassero di base una calcolazione qualunque. La piena contenibile nelle attuali infelicissime condizioni

45) TURAZZA, Trattato d'Idrometria.

46) SALVAGNOLI, Rapporto citato.

ha per misura unitaria un volume di otto metri all'incirca; ma oramai, dopo quanto fu detto, questa cognizione può rimanerci indifferente; non è così di quella che riguarda le portate competenti alle acque dei due bacini, supposta avverata la separazione fra l'alta e la bassa pianura.

L'esame del Profilo della Molla (Tavola XI^a) nella porzione subito a monte della confluenza del Bottagone e Pesciatino uniti ci fa manifesto che il pendio, sotto il quale si dispone il pelo delle piene, può ritenersi di 0.70 a chilometro. La sezione viva darebbe un area di m.ⁱ 7.50 e un raggio medio di m.ⁱ 0.80; a mezzo dei quali elementi deducendo dalla nota formola la velocità media in m.ⁱ 2.79, giungeremo in fine alla portata $Q = 20.93$. Se non che nel determinare la sezione viva avendo dovuto ricorrere ad un'altezza ipotetica di massima piena per non essere conosciuta la vera, e dovendo dalla nozione della piena stessa trarre lune in appresso per regolare la nuova inalveazione, io mi sono dato a ricercare un qualche esempio che, almeno entro ragionevoli limiti, si attagli al caso nostro; memore che è questa la meno incerta via da seguirsi secondo il consiglio dei luminari della scienza ⁴⁷⁾. L'esempio, che al desiderio adeguatamente soddisfa, mi è parso di rinvenirlo, fra altri, nelle condizioni dello Scolo Viacupa, uno dei principali e più officiosi della Provincia di Ravenna. Lo scolo Viacupa riceve le acque da un bacino di ettari 8853 percorrendo colla inclinazione media del pelo di massima piena di 0, 79 uno sviluppo di circa 26 chilometri prima d'incontrare i rigurgiti del mare. In un lungo e regolare tratto inferiore a tutti gli sbocchi dei minori scoli influenti si riscontrano per la massima piena

$$S = 29.90.$$

$$R = 1.82.$$

$$I = 0.00025.$$

$$\text{dove } v = 0.986.$$

$$\text{e } Q = 29.48.$$

Dividendo questa espressione per la surriportata superficie scolante si ottiene il *fattore di massima piena* = 0.00333, che applicato al bacino dell'altipiano di Molla, Pesciatino e Bottagone ci determina in M.ⁱ C.ⁱ 22.48 la massima portata competente all'alveo comune. Cotale risultamento supera di M.ⁱ 1.55 la portata dedotta dalla calcolazione diretta, ma probabilmente si avvicina più al vero, non dovendosi dimenticare che la unità di penden-

47) GUGLIELMINI. Natura dei fiumi.

TURAZZA, Trattato d'Idrometria.

za introdotta nella calcolazione medesima riuscirebbe alquanto maggiore se fosse nota l'altezza della massima piena.

Venendo ora alla parte più depressa della pianura, abbiamo già fatto avvertire, che di tutti gli scoli maestri esiste la traccia, piuttosto che la forma; epperò sarebbe vano il ricercare indizi di qualche attendibilità con l'assoggettare all'analisi idrometrica le loro parziali inalveazioni, e men che meno ci servirebbe la collettiva. In tale stato delle cose i trattatisti c'insegnano che per fare stima *della probabile portata massima dello scolo, basterà valutare quant'acqua può cadere in ventiquattro ore sopra quel terreno, al quale deve servire lo scolo, e quanta di quest' acqua vada perduta per infiltramento e per evaporazione* ⁴⁸⁾.

Se non che si affacciano qui le discrepanze fra gl'insigni uomini, che fanno autorità nella materia, non tanto per istabilire lo strato della pioggia, che è variabile colle varie condizioni climatologiche dei paesi, quanto per determinare la parte assorbita dalla evaporazione e dalla infiltrazione anche ad eguale costituzione di suolo. Il Lombardini ⁴⁹⁾ giunge a donare i due terzi a queste cause riunite; Paleocapa ⁵⁰⁾ non accorda che un terzo; Scotini ⁵¹⁾ si attiene alla metà; Turazza ⁵²⁾ per termine medio a due quinti. Nè basta ancora. Lo Scotini per dedurre la portata di piena divide pel numero intero dei giorni del mese la metà della pioggia caduta, mentre il Turazza, *riputando una tale stima troppo piccola ad assicurare uno scarico conveniente*, suggerisce la regola, *che si calcoli la massima quantità di acqua che nel mese maggiormente piovoso dell'anno può cadere sul dato comprensorio, esclusi pure i casi di straordinarissime piogge, che non si ripetono che a larghissimi intervalli, e questa quantità di acqua (ridotta a $\frac{3}{5}$) si divida pel medio numero dei giorni piovosi del mese stesso*. Io non entrerò certamente giudice temerario a definire le contese; ma dappoi- chè le dottrine dell' Idraulica non sono dogmatiche, nemmeno mi asterrò per un falso rispetto dal manifestare l'opinione che il disaccordo sia, più che ad altro, dovuto alla diversità dei casi pratici che quegli uomini sommi hanno fatto oggetto delle loro meditazioni. Per gli scoli infatti di minime

48) TURAZZA, Trattato d'Idrometria.

49) LOMBARDINI, Consulta sul Progetto di avviso per la sistemazione del grande Colatore Burana e del Naviglio di Volano fino al mare, coll' attivazione della botte sotto il Panaro. Politecnico 1872.

50) PALEOCAPA, Parere sul piano di Bonificazione dei Consorzi Padani compresi fra la sinistra del Pò e la destra del Tartaro, Canal Bianco superiore e Fossa Polesella. Rovigo 1859, Tipografia Minelli.

51) SCOTINI, Memorie Idrauliche premesse ai progetti per la regolazione delle acque delle Provincie sulla destra del basso Pò, Torino 1865, Tipografia Ceresole e Panizza.

52) TURAZZA, Trattato d'Idrometria ed esame citato del progetto Scotini.

pendenze le risultanze della regola Scotini si trovano in soddisfacente accordo con quelle delle misure dirette; e valga un esempio. La Fossa di Portomaggiore nel Polesine di S. Giorgio Ferrarese, che mette foce nella Valle Mezzano, e nella quale si raccolgono le acque di Ettari 9478, formando la continuazione del condotto S. Antonino percorre la distanza di chilometri 19.44 colla caduta totale del pelo di piena ordinaria su quello della sunnominata Valle di M.ⁱ 1.29. Scelta una sezione in un tronco regolare ad un miriametro, o che, dallo sbocco si trova

$$S = 9.55$$

$$R = 1.07195$$

$$I = 0.000042$$

$$\text{dove } v = 0.2723$$

$$\text{e } Q = 2.60.$$

Il fattore di piena massima, per applicarlo al bacino, risulterebbe così di 0.000.274.36 per ettaro, inferiore quindi alcun poco a quello di 0.000.31 dedotto dallo Scotini per gli scoli appunto delle basse pianure ferraresi. Se per un momento invece ci figuriamo che, ogni altra condizione rimanendo invariata, vada crescendo l'inclinazione della pianura, e perciò quella dello scolo, intuitivamente sarà manifesto che anche la portata subirà una progressione ascendente, qualunque ne sia la graduatoria: ed invero pel caso dello scolo Viacupa *il fattore* Scotiniano vorrebbe essere decuplicato per trovare adeguata applicazione. Maggiore è il pendio del piano e più pronte si accumulano le acque pei rivoli minori al comune recipiente: non sembra quindi da porsi in dubbio che tanto sarà più esatta la espressione della portata, quanto più si sarà tenuto conto, nel determinarla, del vero tempo che occorre nei singoli casi per la raccolta delle acque; locchè equivale a dire, quanto più si sarà tenuto conto dell'altimetrica disposizione del suolo. Se questi concetti non sono del tutto svarioni, pare a me che una formola qualunque, per assumere carattere di generalità, debba essere affetta da un coefficiente variabile colla legge delle pendenze. In attesa però che anche questa parte interessantissima dell'Idrometria possa nutrirsi a più sostanziali dottrine, parmi evidente che la teorica del Turazza meglio rassicuri per tutti quei casi, e sono il maggiore numero, ne' quali le acque debbono convogliarsi in condotti di mezzane, ed anche più che mezzane pendenze; e questa seguiremo per dedurre la portata del Collettore delle acque del piano degli Acquisti.

Chiamando pertanto q la massima quantità di acqua che nel mese maggiormente piovoso può cadere sulla pianura

n il numero dei giorni piovosi del mese medesimo,
la regola Turazza avrà per espressione generale al minuto secondo
e per ettaro

$$Q = \frac{3}{5} \times \frac{q}{n} \times \frac{10000}{24 \times 60 \times 60}$$

Il prospetto udometrico surriportato ci darebbe la media delle massime assolute verificatesi nel dodicennio per Roma e per Pisa in 0, 31822; ma non volendo pure mettere in conto gli acquazzoni eccezzuativi per non incorrere nel biasimo dei sommi uomini, che a cagione di onore prendemmo per guida, ci accontenteremo della media delle massime ordinarie, che per le quattro provincie del prospetto ci è data in 0, 18914. Quanto al numero dei giorni piovosi, in mancanza delle osservazioni corrispondenti al dodicennio, ci soccorre di qualche guisa un prospetto inserito nell'opera del chiarissimo Pareto sulla irrigazione e bonificazione dei terreni ⁵³). Da tale prospetto rileviamo che il maggiore numero dei giorni di pioggia a Siena si verificherebbe di 12, 2 in Dicembre; ma ritenendo che questa sia una media comune, noi la eleveremo a 18 per meglio accomodarla a quella dei soli mesi maggiormente piovosi. Con tali dati applicando la formola, avremo la portata elementare per ettaro in m.³ c.³ 0,00073, e ricordando che la estensione della pianura è di ettari 5417 avremo quella del rispettivo collettore in m.³ c.³ 3, 95.

E qui non ristarommi dall'osservare che il Turazza troverebbe forse in difetto l'applicazione della sua regola, volendo *prudenza di dover calcolare una quantità di acqua maggiore di un quarto di quella a cui lo scolo deve servire* ⁵⁴). In questa massima non consentiva interamente il venerando Paleocapa quando osservava che ⁵⁵) « la finzione, secondo la quale « si aumenta non meno di un quarto la portata vera dello scolo per as- « segnare al cavo le dimensioni occorrenti, è piuttosto eccedente che no. « Quando un grande comprensorio, che ha potenza di mezzi economici, sia « bene amministrato, e gli sgarbi ed espurghi si facciano con frequenza « ed accuratezza, io non credo che gl'impedimenti del corso delle acque « possano giungere a tale segno, nelle stagioni in cui più preme tenerle de- « presse, da farle montare sino a quell'altezza a cui verrebbero se nel con- « dotto libero da ingombri scendesse una massa d'acqua un quarto mag- « giore di quella che veramente vi scende ». Cotali diligenze in Maremma

53) PARETO RAFFAELE, Irrigazione e Bonificazione dei terreni. Trattato dell'impiego delle acque in agricoltura, Milano 1855, Tipografia Saldini.

54) TURAZZA, Esame citato del Progetto Scotini.

55) PALEOCAPA, Parere citato sul piano di bonificazione dei consorzi Padani.

sono assai meno sperabili che altrove per la eccezionale condizione dei luoghi; laonde, accogliendo il suggerimento del Turazza, che nella fattispecie non sarebbe certamente contraddetto dal Paleocapa, aumenteremo di una quarta parte la portata del nostro Collettore, e così stabiliremo, che dovendo divisarne le modalità di regolazione, la portata definitiva per servire di norma è di m.³ c.³ 4, 94. Che se con questa si cumuli quella, che si trovò competere all'altipiano della Molla, del Bottagone e del Pesciatino, indi si confronti coll'accennata capienza dell'odierna inalveazione, sempreppiu si parrà manifesto che non furono nè alterate nè troppo scure le tinte, con le quali di bella prima se ne disegnava il quadro di generale, ed ora può aggiungersi, d'inevitabile disordine.

Pleonasmo soverchio sarebbe il trattare con eguale diffusione la consimile materia appartenente alle zone di pianura, sulle quali ancora cade in acconcio di richiamare l'attenzione. Fra Bruna e Sovata, e fra questa e l'unglia dei poggi intercedono più o meno estese campagne con tale pendio, che difetto di scolo non dovrebbero conoscere. Ma siccome per dare sfogo alle acque furono aperti negli argini piccolissimi pertugi, che di chiaviche hanno, e non meritano il nome, così avviene di sovente che le acque si accumulano negli angoli delle confluenze dei fiumi e torrenti a ridosso degli argini stessi in tanta copia ed altezza da superarne in più luoghi la cresta, occasionando tal volta delle rotte a rovescio. Pel polesine di Bruna e Sovata si aggiunge la circostanza che il deflusso dello scolo Montalcino è contrariato dalle espansioni delle piene nel recinto di colmata; donde rigurgiti prolungati e perciò più dannosi ai terreni soggiacenti. Da ultimo la zona pianeggiante, che da Macchiascandona fin verso Castiglione della Pescaja s'infrappone ai poggi di Tirli ed all'Allacciante che rade a destra la Bruna, potrebbe in questo recapitare felicemente le acque di pioggia se non ne preoccupassero il posto quelle che precipitano dai medesimi poggi. Arroggi che alcuni dei bizzarri torrentelli di quella pendice travolgono perfino le ghiaje nello scolo di lieve pendenza, mentre tutti indistintamente si riversano per pioggia abbondante a vagare poi campi, sfrenati che sono, od infrenati da troppo imperfette difese arginali.

CAPO II.

Le Bonificazioni per colmata e per essiccazione.

ARTICOLO I.^o

Bonificazione Piombinese

(Tav.^a IV.^a)

Nei primordi dell'impresa leopoldina il fiume Cornia, del quale abbiamo già descritto il corso, vagava ancora liberamente e veniva formando l'infima parte della sua pianura. Alla destra appoggiava le proprie espansioni all'unghia della montuosa giogaia, che quasi nella direzione del meridiano s'inoltra nel mare e vi costituisce il promontorio di Piombino, mentre da manca non trovava che incerti confini nelle ondulazioni più o meno pronunciate dei terreni emersi dalle acque in età più remote. Nel 1833 lo sbocco della Cornia in padule arrestavasi al così detto fosso della Principessa, donde l'inalveazione arginata venne protratta fino all'altezza del Poggio Gherarduccio diramandone a destra il diversivo, che servì poi alla regolare colmatazione del padule denominato di Montegemoli. Più tardi l'inalveazione raggiunse il mare a Capezzuolo, ed il diversivo di sinistra fu aperto nel 1856 per compiere nel padule di Piombino l'ufficio dell'altro, che già due anni avanti era stato intercluso.

Uno sguardo retrospettivo ci farebbe supporre che lo spagliare del fiume per tempo più lungo a libera foce avrebbe certamente affrettata la fine dell'impresa; ma per giudicare equamente non voglionsi porre in non cale i benefici che da gran tempo hanno resa possibile coll'arginamento la coltivazione di estese campagne, e procacciata a Piombino una comunicazione diretta colle terre campigliesi e con molti altri abitati della Maremma, che qui non accade di enumerare. Restringendoci alle considerazioni tecniche, la sola ispezione dell'idrografia ci rende manifesto che i due diversivi avrebbero più efficacemente operato distaccandoli più in alto. La direzione del fosso della Principessa pareva fatta per prendere, come suol dirsi, in testa il padule di Montegemoli; ma, o che esso non fosse mantenuto officioso, o che il fosso per tempo

insufficiente, fatto è che, relativamente parlando, è rimasta incompleta l'oblumazione della bassura detta del Covo al Cinghiale, la cui estensione è valutata di un chilometro quadrato. Se non che per rapporto al livello del mare la sua minima altimetria per pochi ettari è di Metri 1, 77 colla distanza massima di chilometri sei; prevalenza questa che assicura alle acque di pioggia uno scolo più che sufficiente. Aggiungendo la considerazione di fatto che gl'indizi di fondo ancora paludoso vanno sempre più scomparendo tanto che, anche senza un regolare deflusso delle acque, la vegetazione gentile vi abbarbica estesamente, io ne concludo che alla destra della Cornia la colmazione può ritenersi ultimata, bastando a sistemare la campagna il compiere quel che manca ancora dello scolo detto di Montegemoli.

Quanto al diversivo di sinistra, come si trovano odiernamente le cose, non è da pensarsi a spostarlo od almeno non ne vale la spesa. Esso ha la portata massima di circa m.³ c.³ 150 ed utilizza perciò ragguardevole parte della potenza colmatrice del fiume nelle imperfette condizioni dell'odierno arginamento. Volendola accrescere, l'idrografia del padule di Piombino c'insegna, se mal non mi appongo, a trarre partito di una portata sussidiaria per quelle parti, alle quali difficilmente si estende l'utile azione dell'attuale diversivo; e tale è la zona ricorrente lungo il fiume frà l'estremità di esso e la punta della lingua di terra che ha nome d'Istia Grande.

Allo sfogo delle acque chiarificate del padule provvede l'Allacciante sinistro, il quale altro non è che la continuazione del Fosso Cervia, canale litoraneo che move dall'essiccato padule di Prato Ranieri. In questo canale della lunghezza di oltre 15 chilometri concorrono le acque di scolo della soprastante pianura, non che quelle della Corniaccia di Riotorto o di Vignale dopo che hanno spagliato in una bassura, cui vanno lentamente elevando. Le sole due foci estreme, munite di cataratte, sono mantenute officiose; quell'antica di S. Martino venne interclusa e saltuariamente funziona la quarta di Torre del Sale. Nei grandi accumulamenti delle acque di pioggia e di piena degl'influenti si fa manifesto per elevati ringorghi che un più spedito deflusso sarebbe vantaggioso; nè questo si ottiene che dalla riabilitazione delle nominate foci intermedie.

ARTICOLO II.º

Bonificazione Scarlinese

(TAV. V.^a)

Della lenta colmata della Pecora nelle vicinanze di Follonica non è a lamentarsi che il decennio d'interruzione perduto nel lodevole intento di

sollecitare la bonificazione con altri spedienti riusciti sterili, perchè nemmeno furono sottoposti alla prova del fatto.

Poco prima di entrare nel padule di Scarlino la Pecora si biforca in due rami correndo col principale in direzione perpendicolare al lido del mare, mentre coll' antico ed ora secondario si allarga e si difende in senso presso che parallelo al lido medesimo fin quasi ad incontrare con pochissima obliquità il corso del torrente Allacciante. Le acque della Pecora si espandono adunque nell'area trapezoidale da due angoli opposti per uscirne confuse con quelle dell'Allacciante suddetto alla foce di Portiglionni spalancando le porte angolari del ponte costruito nell'angolo, che si contrappone a quello dell'accennata biforcazione. Finchè il fondo del padule si manteneva depresso in rapporto al livello del mare il doppio sbocco del fiume era vantaggioso; ora però che importa oramai più che tutto di ben regolare la distribuzione delle torbide, l'idrografia ci mostra che il loro indirizzo per la diagonale maggiore può meglio prestarsi allo scopo, salvo di far palese più tardi che tale indirizzo giova inoltre ad iniziare nel modo più opportuno la finale inalveazione del fiume.

ARTICOLO III.º

Bonificazione Grossetana a destra dell' Ombrone

(Tav. VI.ª)

È già noto per quanto fu detto nella parte prima della presente memoria che nel vasto cratere conosciuto sotto il nome di padule di Castiglioni della Pescaia furono rivolte le torbide del poderoso Ombrone per due canali diversivi distaccati alla destra l'uno superiormente, l'altro inferiormente alla Città di Grosseto. Nella colmata di questa palude, di quasi cento chilometri quadrati di estensione, può dirsi che s'incarni il concetto fondamentale dell'impresa maremmana; ond'è che è prezzo dell'opera il soffermarci ad esaminare le norme suggerite e seguite per regolarla a fine di dedurne la regola per quel che ancora rimane da condurre a compimento. Se, congiuntamente ad altri sconci, il timore di un disordine nel tronco inferiore con proporzioni che il fatto ebbe poi a mostrare esagerate, non avesse trattenuto il Fantoni dal consigliare la diramazione di un grosso corpo delle acque del fiume, egli avrebbe preferito d'incanalarlo per la valletta della Molla facen-

dolo cadere in padule superiormente al poggetto Giuggioli ⁵⁶⁾. Con somigliante indirizzo del diversivo era salvo *un precetto dell'arte* che insegna *di colmare prima i terreni superiori e poi gl'inferiori* ⁵⁷⁾. Ci accadrà più tardi di osservare alcun che su quel vagheggiato indirizzo; intanto diremo per l'ordine della presente disamina che, secondo il Fossombroni ⁵⁸⁾ *la sentenza non è inappellabile, ove l'abitudine ad eseguire delle grandi colmate abbia insegnato che introdotte le acque in un vasto cratere pianeggiante vi è il modo di regolarne la distribuzione e lo spargimento; e molto meno poi è attendibile quella sentenza ove nelle parti superiori esistono altri torrenti, i quali possono impiegarsi a rialzare quella superficie in cui per conseguenza è inutile obbligare altre acque a depositarvi le proprie torbe*. Il Fossombroni pertanto, argomentando di utilizzare la Bruna più di quanto la posteriore esperienza abbia dimostrato possibile (sebbene io creda, come proverò di chiarire a suo luogo, che troppo esiguo partito siasi tratto dalla Bruna medesima), fu di avviso che il diversivo dovesse spiccarsi dalla favorevole, comechè inferiore risvolta di S. Martino, indirizzandolo a spartire quasi per metà la gronda del padule in località del lago Boccio, detto altrimenti di Barbanella. E questo punto di sbocco fu preferito dal Manetti, il quale però si attenne, quanto alla presa d'acqua, all'altro delle Bucacce, quello cioè poco su poco giù stabilito già dal Fantoni. E ben si appose il Manetti nella scelta del punto di presa d'acqua, siccome ad evidenza è provato dal seguente confronto delle pendenze da lui istituito ⁵⁹⁾.

Il fondo di Ombrone alle Bucacce, dopo la costruzione della Pescaia consigliata dallo Ximenes e dal Fantoni e non ritenuta necessaria dal Fossombroni, prevaleva di M. 9.09 al livello del mare e di soli Metri 4,19 quello di S. Martino. Finchè lo sbocco del diversivo non s'internava per lungo tratto in padule, la prima cadente soverchiava ed era più che bastante anche la seconda. Il Manetti però giustamente osservava che l'internamento avrebbe dovuto verificarsi fino a condurre le torbide nella più lontana insenatura presso la Caldellana, il cui piano accennava dover raggiungere l'altezza di Metri 3,09 sul mare; nel quale caso, riuscendo la percorrenza di almeno quattordici chilometri, la pendenza sarebbe stata di gran lunga insufficiente. Intorno alla esclusione dello sbocco superiore al Poggetto Giug-

56) FANTONI, Scrittura citata.

57) FOSSOMBRONI, Discorso citato.

58) Idem.

59) MANETTI, Memoria citata del 1849

gioli per anteporvi quello del Lago Boccio o di Barbanella, che gli fu imputata ad errore ⁶⁰⁾, il Manetti se ne difende calorosamente con isvariati argomenti precipuamente di difficoltà locali e di troppo grave dispendio *senza che si potesse nemmeno colà investire colle acque torbe la testa del padule* ⁶¹⁾. Per quanto debbano essere e sieno riverenti i miei giudizi sulle cose operate da quell'uomo eminente, io non posso per amore di verità nascondere che quegli argomenti non mi sono sembrati abbastanza persuasivi, essendomi avviso che il dispendio e le difficoltà enumerate non fossero ostacoli da porre in freno la ferma volontà e l'alto senno, onde s'informavano i primordi della grande impresa. Io credo invece che il Manetti facesse allora a fidanza, poco meno del Fossombroni, colla potenza colmatrice della Bruna, alla quale infatti assegnava la valletta o bassata *degli Acquisti* ove sboccavano le Cالدanelle, il Bottagone ed il Pesciatino, *la quale* (scriveva) *è tanto vasta ed esige tanto rialzamento da trattenere quel fiume oltre il compimento colle acque di Ombrone delle inferiori colmate* ⁶²⁾. Ed è ciò tanto vero che nella Memoria, o Progetto sommario del 2 di Agosto 1834, nel quale si descrivevano i lavori reputati ancora necessari a compiere la bonificazione del Padule, si legge *che per ben sistemare, come per rendere fra loro convenientemente coordinate le colmate diverse, occorre prima di ogni altra cosa provvedere alla separazione dello spazio che sarà il dominio delle torbide di Ombrone, versate per mezzo dei suoi canali diversivi, dall'altro spazio che può essere assegnato a quelle della Bruna particolarmente e quindi agli altri influenti minori*. Più tardi fu mutato consiglio, nè qui è il caso di discutere se la variante del primo concetto abbia affrettato o ritardato il compimento della colmata nel piano degli Acquisti. Quel che a me pare evidente si è, che se al recinto delle Paduline di Buriano si fosse unito almeno quello del Raspollino, il piano di quest'ultimo si troverebbe ora assai più elevato che non ci mostrino sulla carta idrografica le odierne quote della sua altimetria; e ne dirò la ragione. Il recinto delle Paduline, detto altrimenti di Bruna e Sovata, ha la estensione di soli 143 ettari e per rapporto alla oramai nota portata degl'influenti vuolsi considerare più presto come una varice di vaste golene che come un vero bacino di larga espansione, il quale, estinguendo efficacemente la velocità della

60) SALVAGNOLI, Rapporto citato del 1859.

61) MANETTI, Esame citato del 1860.

62) MANETTI, Memoria sui lavori idraulici reputati necessari a compiere la bonificazione del Padule di Castiglioni, pubblicata sotto il N. 32 dal Salvagnoli nella Raccolta di Documenti in appendice al citato Rapporto. Firenze 1861 — Tipografia delle Murate.

corrente, l'obbligo a spogliarsi della massima parte delle particelle terrose in essa commiste e sospese. A persuadersi di questa verità basti il fatto costante delle piene che in mezzo a quella varice, facendo sponda a se stesse, ne escono torbide come vi entrano, correndo al mare per l'alveo inferiore e rigonfiando questo frequentissimamente fino al trabocco. La colmatazione pertanto del piccolo recinto delle paduline non ha sfruttate, secondo me, che in minima parte le ricchezze della Bruna, della Sovata e della Fossa, e perciò mi è avviso che nel medesimo tempo sarebbesi colmato un recinto due e anche tre volte maggiore. Checchè sia di ciò, fatto è che, anche distratta la Bruna e colla introduzione del diversivo in padule pel lago Boccio, il piano degli Acquisti fu colmato nelle parti superiori, quantunque in misura di altezza assai minore di quella, a cui miravasi nel primo quindicennio dell'Impresa Grossetana. Di questa misura parleremo in appresso; ora ci conviene esaurire per intero l'argomento dell'indirizzo del primo diversivo. Il condurlo a sboccare in padule superiormente al poggetto Giuggioli avrebbe valso mirabilmente nei primi tempi a sollevare quanto poteva desiderarsi il livello della futura campagna; non è però da porre in tacere che col progredire della colmata sarebbe egualmente stato necessario di andare protraendo l'alveo e le arginature per una linea che, rispetto all'inevitabile foca di Castiglioni, riusciva tre in quattro chilometri più lunga della preferita, la quale ne percorre già ventiquattro. Avremo occasione di esaminare come la pendenza unitaria scarseggi oramai anche nelle odierne condizioni; ond'io porto opinione che la linea più breve, oltre all'essere di più facile e meno dispendiosa esecuzione, meritasse anche fino dal principio la preferenza, salvo di provvedere alla oblimazione delle laterali insenature con diramazioni soprastanti e proporzionate per dimensioni e per durata di officiosità al fine che con esse doveva conseguirsi. E se questo non venne peranche conseguito, convien dire che a tali condizioni non fosse mai adeguatamente soddisfatto, mostrando evidentemente la idrografia che *la colmata non fu regolata in maniera che le deposizioni delle torbe nelle parti inferiori non facessero impedimento al corso delle acque degli influenti superiori, ed allo scarico delle medesime in mare*⁶³). Cagione primissima del ritardato avanzamento della colmata vuolsi ritenere, se mal non mi appongo, la continuata insufficienza appunto delle vie di scarico non solamente alle acque degl' influenti del padule, ma a quelle altresì che si chiarificavano nel vasto bacino di espansione alla destra del primo diversivo. E val-

63) FANTONI, Scrittura citata.

ga il vero. Fin dal 1844, perchè servisse di scolo alle pianure sane o risanate, e contemporaneamente di sfogo ad una parte delle acque chiarite nelle colmate superiori, venne aperto dalle Caldanelle a Castiglioni l'Allacciante denominato di Macchiascandona ed otto anni più tardi fu giocoforza inalveare parallelamente a quel cavo la stessa Bruna, *le cui acque cariche di poco limo disturbavano la colmazione del padule, anzi che favorirla, dandosi intanto il vantaggio di adoperarla quale efficacissimo smaltitore delle suddette acque chiarificate* ⁶⁴). Se non che quel cavo di quattro metri di fondo con pendenza chilometrica di M. 0,15 non poteva valere nemmeno allo sfogo della nota portata di piena dei numerosi portatori delle acque di pioggia, oltrechè tale sfogo rimane contrariato, nei momenti di maggior bisogno dalla opprimente irruzione di quelle precipitanti dai poggi di Tirli, siccome ci accadde di accennare più sopra; poteva bastare tutto al più solo ed isolato, alle occorrenze della parte superiore del piano degli Acquisti. Le cateratte aperte sopra e sotto al ponte di Macchiascandona negli argini della Bruna sono certamente da aversi in conto di valutabile sussidio; ma oltrechè esse non valgono più dell'Allacciante, hanno inoltre lo svantaggio, per quel che si attiene specialmente allo smaltimento delle acque espanse in colmata, di non funzionare per tutto il tempo che il livello di queste rimane inferiore a quello del fiume. E le acque incassate del fiume prevalgono lungamente anche adesso a quelle che largamente può espandere il diversivo di Ombrone, di cui di sovente la piena, e quasi sempre lo stato mezzano di gonfiezza è contemporaneo, se non sincro, a quello della Bruna. Comunque sia, il fatto costante ha provato che l'adottato sistema di scarico delle acque corrispose sempre con poca prontezza al bisogno, e che esso si venne facendo sempre più inadeguato coll'elevarsi del piano inferiore del padule e coll'aver chiusa ogni via alle acque di colmata lungo la sinistra della Bruna intestandovi, come già fu descritto, la postrema inalveazione della Molla. Queste sono, a mio parere, le cause prevalenti, alle quali è da attribuirsi la imperfezione di colmata, che il Manetti chiamava ancora nel 1860 la pozzanghera del Raspollino e che io oggi mi permetto di chiamare del Raspollino, e della Barbaruta, perchè dovrò più tardi dimostrare che gran parte di quei recinti dal 1843 in poi non mutò stato.

Alla sinistra del primo diversivo nei terreni detti del Chiocciolaio e per un tratto rimontando il Fosso Fabbrini si riscontra alterata la regolarità nella normale disposizione del piano; e si dice alterata,

64) MANETTI, Esame del 1860 e Memoria del 1849.

perchè le bassure di quella località si credono più che altro un effetto della compressibilità del terreno in sede quorosa, manifestatosi posteriormente alla cessazione dell'alluvionamento ivi tanto più facile e sicuro, quanto minore è la distanza che separa il primo dal secondo diversivo. Di quest'ultimo oramai non sembra più il caso di intrattenersi a ragionare; conciossiachè, reso inoperoso da oltre dodici anni, le spese per riabilitarlo, quando pure gli bastasse la pendenza dopo la lunga via che percorse, sarebbero di troppo sproporzionate ai benefici sperabili. È certamente da lamentarsi che la officiosità del medesimo non fosse mantenuta, o per dir meglio potuta mantenere fino a completa colmazione del piccolo recinto delle Strillaie in vicinanza dell'Emissario S. Leopoldo; ma oramai *cosa fatta capo ha*, e per sistemare quel recinto torna più acconcio per ogni rispetto di avere ricorso al primo diversivo. Avanti però di chiudere il discorso intorno al secondo, dirò in via di digressione che, munendo di cateratte anche una sola luce del ponte alla presa d'acqua, qualche non isprezzabile vantaggio se ne potrebbe ritrarre vuoi per irrigazione, vuoi per abbeveraggio, vuoi per parziali e successivi rifiorimenti di zone depresse di terreni, specialmente di oltre Tanaro. Se non che si è questa, secondo me, una gradazione di utilità, che ricader dovrebbe nell'esclusivo dominio dell'industria privata, e come tale cessa di far parte delle presenti ricerche.

Scopo delle colmate non è solamente quello di discacciare le acque da uno stagno col sostituirvi un equivalente volume di terreno alluvionale; non è questo, per così dire, che il periodo informale della operazione. Mano a mano che la novella pianura emerge dal liquido elemento, vuolsi avere somma cura nel disporla in tale sistema di pendenze, che felice possa avere lo scolo nel mare od in altro recipiente, senza di che non potrebbe mai riguardarsi come permanentemente risanata. Fino dal 1834 il Manetti avisò a questo secondo periodo, che chiamerò di finimento, e stabilì la pendenza in *tre* diecimillesimi di cadente per metro assumendo per base di scolo le foci dell'Emissario di S. Leopoldo e di Castiglioni con proposito di creare un displuvio fra l'isoletta della Badiola ed il ponte-cateratte sull'Emissario suddetto ⁶⁵⁾. Più tardi scrisse il Tartini ⁶⁶⁾ che il punto di partenza della cadente dal lido marino elevavasi sul basso-mare Braccia 1. $\frac{1}{6}$ (Metri 0. 68); ma più tardi ancora il Manetti pubblicava un profilo, nel quale quel medesimo punto moveva invece da Braccia 2.60 (Metri 1.52) sul ridetto livello. Nel frattempo però (1839) avveniva la disalveazione del Lamone per la nota rotta delle

65) MANETTI, Progetto citato del 1834.

66) TARTINI, Memorie citate.

Ammonite, la quale dava origine ad un'altra importantissima colmata; ed il Manetti riformava la sua per accostarsi alla legge altimetrica stabilita per quella, siccome egli medesimo ci lasciò scritto con queste parole: « La nuova » superficie delle colmate rimane elevata sul basso mare Braccia 2 e 30 » centesimi più la diecimillesima parte della sua distanza dalla foce di S. » Leopoldo, avendo i molti riscontri locali eseguiti nel Ravennate dagli In- » gegneri Pontifici, e quelli nostri nel piano di Pisa fatto conoscere che » quando il suolo è costituito in tale condizione trovasi sufficiente per la » coltura: non vi ha poi dubbio che quell'altezza sul padule sia bastante » per soffogarne le infezioni » ⁶⁷⁾. Vero è, che l'altezza di Braccia 2 e 30 (Metri 1. 34) non concorda con quella di Metri 1. 52 mantenuta inalterata nel surricordato profilo; ma è da supporre che coi diciotto centimetri aggiunti siasi voluto tener conto del continuare che fa il terreno a comprimersi anche dopo che fu sottratto alle colmate per aver raggiunto in apparenza l'altezza normale. Comunque sia, noi intanto non vogliamo astenerci dal palesare la opinione che opportunissimo fosse l'introdotta mutamento, bastando l'ispezione del profilo di confronto fra le due inclinazioni (tav.^a XIII.) a dare una idea del lunghissimo tempo che occorrerebbe ancora per raggiungere la misura primitivamente stabilita, seppure era possibile di raggiungerla senza sconcerti maggiori di quelli, pei quali si ricercava un rimedio.

La disposizione altimetrica ridotta alla suaccennata misura venne assunta dal Manetti come norma direttiva della sistemazione della pianura grossetana, e quantunque non abbia scritto, per quanto a me consti, che intendesse applicarla invariata per tutte le colmate, corre oramai per tradizione in Maremma che al disotto di quel limite ogni bonificazione rimarrebbe imperfetta. Se non che parendo a me che una massima cotanto assoluta debba condurre senza necessità, anzi con danno, troppo per lungo le cose in diversi punti della Maremma medesima, è gioco forza che alquanto mi fermi ad analizzare le regole, che furono seguite ed ancora si seguono altrove.

Dopo quella di Ombrone, le più estese bonificazioni per colmata sono in Italia quelle del Lamone e dell'Idice; il cratere della prima in Provincia di Ravenna è di ettari 8,000 e di 6,000 quello della seconda in Provincia di Bologna. Quanto alle norme direttive per regolare la disposizione de' piani nei quattro grandi recinti, in che fu spartita la Cassa del Lamone, esse vennero stabilite sostanzialmente dalla Commissione composta dei tre Ingegneri Capi degli Uffici di Bologna, Ravenna e Ferrara, che si ebbe a Presi-

67) MANETTI, Memoria citata del 1849.

dente l'illustre Cavaliere San Bertolo, e complementarmente dagl' Ispettori Brandolini e Brighenti. Nella relazione infatti della Commissione sotto la data del 18 di Aprile 1840 al § 27 sta scritto « Ponendo mente allo » stato più o meno florido delle alberature e delle viti, dipendentemente » dalla maggiore o minore facilità di scolo delle campagne all' intorno del » cratere inondato, è giunta (la Commissione) con replicate osservazioni ad » iscoprire che dovunque la elevazione di un campo sopra il pelo basso del » mare è di Metri 1. 34 più la $\frac{d}{10,000}$ parte della sua distanza dal » mare misurata sull'andamento del proprio scolo, quivi gli alberi e le viti » sono in istato di florida vegetazione; il che è sicuro indizio di sufficienza » di scolo. Sotto minori elevatezze la floridezza del soprassuolo decade e » finalmente si perde del tutto nelle ultime gronde delle valli. » Se non che gl'Ispettori Brandolini e Brighenti incaricati di referire, fra altre cose, se convenisse dar luogo alla completa bonificazione della Cassa denominata in origine di provvisoria espansione delle acque disalveate del Lamone, nel loro voto del 18 di Ottobre 1846 aggiunsero la massima complementare che *l'alluvione per l'asciugamento e la compressione diminuisce di un terzo e per conseguenza doversi l'altezza dell'alluvione medesima, volta a volta che fosse nota pei singoli recinti, accrescere della metà affinché possa il terreno fruire di un sufficiente scolo; e ciò senza pregiudizio della compressione che si esercita annualmente.*

Detta pertanto d la distanza dal mare nel punto che si considera, misurandola lungo la linea di scolo, e chiamando con h l'altezza dello strato di alluvione occorrente sul fondo della palude perchè quel punto si elevi sul basso mare fino a Metri $1,34 + \frac{d}{10,000}$, la formola altimetrica e fondamentale delle colmate del Lamone per includervi la compressione come sopra intesa, sarebbe la seguente

$$H^1 = 1,34 + \frac{d}{10,000} + \frac{h + \frac{h}{2}}{3}$$

esprimendo H^1 sempre pel medesimo punto, l'altezza finale dello strato di alluvione da sovraimporre prima che possa dirsi compiuta la colmata. Questa formola, implicando la nozione dell'altezza dello strato alluvionale, non è paragonabile con quella che esprime la regola del Manetti,

$$H = 1,52 + \frac{d}{10,000}$$

se non quando si supponga il fondo della palude ridotto alla orizzontale del mare : in tal caso si ha pel Lamone

$$H' = 2.01 + \frac{d}{10,000}$$

In generale una maggiore altezza di colmata racchiude un gran numero di vantaggi ; ma non è meno vero che questi sono di frequente bilanciati da altri dovuti a minorazione di tempo e di spese , non che a speciali circostanze de'luoghi. Fatto è che nelle medesime colmate del Lamone non sempre si è conseguito a rigore il limite massimo di altezza risultante dalla formola, essendo opinione dei provetti ingegneri che le dirigono, e opinione non contrariata dal verdetto di qualche già consumato esperimento, che tanto maggior conto possa farsi della compressione durante il periodo alluvionale , quanto più lunga ne sia la durata e che per conseguenza , almeno in tal caso, il limite surricordato sia da reputarsi eccessivo.

La bonificazione d' Idice e Quaderna, esercitandosi a gran distanza dal mare e le acque chiarificate trovando recapito nel Reno sopra Bastia per la chiavica Sajarino, la cui soglia sta Metri 6,40 sul mare medesimo, non è paragonabile a quelle dell'Ombrone e del Lamone per la libertà e continuità di scolo. Bastano queste semplici considerazioni per arguire che le misure altimetriche dovevano stabilirsi in iscala relativamente più abbondante delle precedenti ; ed infatti col progetto 20 Maggio 1862 gli egregi Ingegneri dell'Ufficio di Bologna le assegnavano tali da potersi rappresentare colla formola

$$H'' = 2,10 + \frac{12}{100,000} d.$$

Dissi relativamente più abbondanti, in quanto che, se si considera che sulla soglia della nominata chiavica si eleva pur sempre di un tanto il pelo delle acque magre del fiume, non apparirà certamente eccessiva la costante adottata in Metri 2, 10.

Ed ora, prima di venire alle conclusioni, mi giova di trarre alcun lume anche dalle norme seguite pel bonificazione della contrada alla destra del fiume Volturno , poco o nulla su questo argomento prestandosi all'uopo le celebri colmate dalla Valdichiana. Dal pregevolissimo progetto elaborato nella Direzione del 2.^o Circolo di Bonificazione delle Provincie Napolitane ⁶⁸⁾ e più specialmente dalla parte che tratta de'principi fondamentali si

68) MAIURI-AMENDUNI, Del definitivo Bonificazione e della regolazione idraulica della contrada alla destra del Fiume Volturno compresa fra il Canale della R. Agnena ed il piede dei Monti di Carinola — Napoli 1868. Tip. dell'Unione.

rileva doversi 1.^o ritenere collo Zendrini che le campagne, per potersi dire ridotte all'aratro, debbono star surte sulle acque ordinarie dei fossi per lo meno Metri 0,76 ; 2.^o aggiungere a quella minima altezza Metri 0,19 per le peculiari circostanze di quella campagna e più per trovarsi la medesima in prossimità del mare; 3.^o finalmente aggiungere altri Metri 0,10 per costipamento del sottostrato cuoroso ed anche in riguardo alla continua, sebbene lenta protrazione di quella spiaggia sottile. Addizionando le premesse quote parziali ne risulta stabilita la quota costante, o franco normale, di Metri 1,05 *sul livello medio del mare*, che è quanto dire di Metri 1,26 all'incirca sul mare basso valutando Metri 0,21 la metà dell'ordinaria altezza di marea ; e siccome è detto inoltre nel progetto, che i colatori debbono essere regolati per modo da avere la pendenza minima di Metri 0,20 a chilometro, così noi perverremo ad esprimere la intera legge altimetrica colla formola

$$H''' = 1,26 + \frac{2}{10,000} d.$$

Tirando oramai le conseguenze da quanto si venne finora esponendo sui diversi metodi seguiti per la disposizione altimetrica dei terreni bonificati per alluvione, parmi potersi stabilire: 1.^o che prescindendo dal costipamento delle terre, o meglio supponendole costipate al momento di stralciarle dai recinti di colmata, la quota costante sul livello del basso mare, non tanto per la buona coltivazione del suolo, quanto per la floridezza del soprassuolo, è da ritenersi per lo meno di Metri 1.34. 2.^o Che accontentandosi della semplice coltivazione del nudo suolo, la quota costante può dunque venire diminuendo fino a ridursi ad un solo metro, e fors' anche a meno, sullo stesso livello di basso mare, per la considerazione che le radici delle piante di alto fusto si profondano ben oltre i trentaquattro centimetri. 3.^o Che la minima pendenza di scolo nell'uno e nell'altro caso vuolsi raggiungere a Metri 0,10 a chilometro.

Per adottare la prima o la seconda delle preaccennate quote costanti, o qualcun'altra ad esse intermedia, pare a me che prestar debbano una norma sicura le considerazioni da farsi sulla potenza dei fiumi colmatori, sulla maggiore o minore distanza dal mare, sulle condizioni dei circostanti terreni ed anche sulla importanza della spesa in confronto degli utili sperati. In applicazione di tali massime io sono pertanto di avviso che, almeno per le parti superiori della colmata grossetana, la regola del Manetti debba ancora seguirsi, salvo di attenersi ad una costante meno elevata per alcune parti secondarie ed assai prossime al mare. Quanto alle altre colmate maremmane io non dubito punto di affermare che la costante più o meno diminuita è non solamente tollerabile in riguardo della suddetta pros-

simanza marina e della scarsa torbidezza delle acque dei fiumi in confronto di quelle di Ombrone, ma altresì necessaria per isfuggire *quella classe d'inconvenienti che risulta dal rialzare il suolo costituendo in istato di fertilità alcuni spazi, che prima erano palustri e sterili, ma per lo contrario riducendone meno fruttiferi altri, che erano fertili prima* ⁶⁹). Le oscillazioni delle maree nei paraggi maremmani non possono sostanzialmente diversificare da quelle di Livorno, e la cortesia dell'ufficio de' porti e spiagge di colà ne comunica che le osservazioni mareografiche stabiliscono rispetto al basso mare un' altezza negativa, o sotto zero, di tre centimetri, e sopra zero una media di Metri 0,43 ed una massima di Metri 0,86. Queste osservazioni confermano la surriferita affermazione non solo, ma assicurano inoltre che una costante di un metro in riva al mare è quanto di meglio possa ragionevolmente desiderarsi.

Definite così le norme per la disposizione altimetrica delle novelle pianure conquistate sulle acque è tempo di esaminare in che modo la pratica abbia corrisposto finora alla teoria nella bonificazione grossetana, essendo le altre troppo immature per rivolgere anche sovr'esse un simile esame. Nella tavola XIII.^a si è delineata l'odierna elevazione della colmata in confronto col profilo d'inclinazione normale sulla medesima linea del ripetuto profilo Manetti fra gli Acquisti e la foce dell' Emissario S. Leopoldo. Questo profilo ci rende manifesta una grande irregolarità di conformazione per la conca rimasta nel piano della Barbaruta (esterna al recinto del Raspollino) e per l'eccessivo dosso nelle adiacenze di destra del canale colmatore : alla sinistra la irregolarità si ripete, in proporzioni però assai minori e perciò trascurabili quasi del tutto, pel piano del Chiocciolaio in depressione a monte del traversante della squadra ed in rialzo a valle pel piano denominato della Squadra alta. Nel medesimo profilo si rappresenta la bassura ancora sussistente delle Strillaie, ma questa si disse già essere dovuta all'esservi prematuramente cessato l'alluvionamento del secondo Diversivo. Trasportata dal profilo Manetti nel nostro l'altezza di colmata riferibile all'anno 1843, ci accade di fare l'osservazione (senza la stregua del fatto da sembrare paradossale) che quell'altezza prevarrebbe all'odierna su non isprezzabile distesa appunto nel Piano della Barbaruta. Per quanto io abbia già esposto doversi ricercare la causa nella inadeguata prontezza di scarico delle acque chiarificate e nella insufficienza delle sfociature, non posso tuttavia darmi a credere che da quell'epoca in poi l'alluvione abbia cessato

69) FOSSOMBRONI, Memoria Idraulico-Storica sopra la Val di Chiana, seconda raccolta di Bologna, Tomo III.

dall'ammontarsi in quella conca; credo bensì, perchè me lo affermano i fatti, che la quantità dell'alluvione medesima abbia appena bastato a saziare gli avvallamenti di un sottostrato eminentemente soffice per melme e per agallati. Quanto allo spalto del diversivo io dirò che interamente non si riesce mai ad evitarlo nelle correnti torbide, le quali, lasciate spagliare di fianco, depositano per legge fisica le materie che tengono in sospensione abbandonando prima le più corpulente e, mano a mano che si stancano per lunga via, le più leggere. Per lo sbocco diretto le correnti medesime si vanno formando il loro delta a dossi tanto più rilevati, quanto sono più copiose e pesanti le arene che travolgono in ispecie in vicinanza del fondo. Per mantenere nei limiti della stretta necessità l'estensione e la elevazione degli spalti convien fare attenzione nello sfociare di frequente gli sbocchi, nel condurre, appropriatamente inoltrandole, le torbe ai cupi fondi della palude, nel mutare tempestivamente di posto le savenelle, nell'ottenere insomma coi mezzi, che l'arte e la oculatezza non mancano mai di fornire, quegli spargimenti regolari che la natura abbandonata a se stessa sempre, o quasi sempre sarà per negare. E l'attenzione deve essere tanto maggiore intorno a cotali operazioni, quanto più si avvicina il periodo del loro raffinamento; imperocchè « la esperienza già illumina anche in maremma una gran verità, cioè che l'ufficio dell'idraulica è più difficile ed importante allorchè si tratta di ben disporre le alluvioni di un fiume quando questo ha già inoltrata la sua colmazione, che non quando in principio se ne debbono solamente dirigere le torbide ad un padule; opera di ordinario semplicissima ⁷⁰⁾. »

Rivolgendo adesso, alla sfuggita, un altro sguardo all'altimetria della colmata secondo l'andamento diretto fra le bocchette Ximenes ed un punto alquanto a nord della Città di Grosseto, nel senso cioè della maggiore lunghezza, il relativo profilo di comparazione (tav. ^a XIV) ci dimostra che per oltre cinque chilometri a monte del traversante della Squadra rimarrebbe un intollerabile depressione se fosse da accettarsi per buona la sentenza « doversi ritornare alla idea solo sana e praticabile di condurre tutte le acque della vasta pianura e dei suoi influenti alla loro vera e naturale foce per la fiumara di Castiglione ⁷¹⁾ ». Se questo concetto fosse durevolmente prevalso, o potesse ancora per avventura prevalere, io non so mai a quali calende greche dovrebbe rimandarsi il compimento dell'Impresa Grossetana, seppure la sopra discussa inclinazione normale del piano non si ritenga di gran lunga eccedente la necessità di un felice smal-

70) MANETTI, Documento N. 88 dell'Appendice al ripetuto Rapporto Salvagnoli.

71) SALVAGNOLI, Rapporto citato.

timento delle acque di scolo. Fortunatamente provvedono già di fatto a codesta necessità gli Emissari S. Rocco e S. Leopoldo, e meglio ancora potranno provvedervi con qualche opportuna sistemazione e con qualche difesa contro la non grande ed intermittente irruzione di sabbie marine, che tende a riformare il cordone litorale attraverso le foci e lo riformerebbe prontamente se dalle foci medesime venisse stornato il deflusso degli scoli. Alla fiumara di Castiglioni sarà certamente buon consiglio l'indirizzare le acque di una parte della pianura, quelle certamente del bacino inferiore tuttora di colmata imperfetta nei dintorni della Badiola e per massima generale tutte quelle che per colà troveranno la linea della maggiore pendenza.

Abbiamo ragionato finora delle condizioni alle quali fu condotta nelle varie sue parti la colmata grossetana, ed a completarne l'idea, meglio delle parole, potrà valere l'esame della relativa pianta idrografica e topografica. Per isvolgere appieno l'argomento ci restano ancora da sottoporre a disamina i mezzi, dei quali ci troviamo in possesso per dar compimento e sistema alla colmata in discorso. Conosciamo già che furono due i canali derivati dall'Ombrone, ed ora importa al nostro scopo di aggiungere che vi fu tempo, in che la portata unitaria del primo verificavasi di M.ⁱ C.ⁱ 469.15 e di M.ⁱ C.ⁱ 206.75 quella del secondo in grossa piena ⁷²⁾. Di quest'ultimo non ci accade, come vedemmo, di occuparci ulteriormente, mentre invece il primo impegna tutta la nostra attenzione formando esso, come suol dirsi, la chiave di volta di tutto l'edifizio.

Dell'andamento fu già detto abbastanza ed ora c'intratterremo del corso d'acqua ne'suoi rispetti altimetrici ed idrometrici, per indurne se e quali sieno i miglioramenti, ond'esso manifesti il bisogno.

Nella tavola XII.^a mi sono studiato di rappresentare in profilo tutto quanto può recar luce nella discussione che intraprendo, con avvertenza che quanto in esso riporto dello stato antico, l'ho fedelmente riprodotto da quello che il Manetti ci tramandò per le stampe fino dal 1849 ⁷³⁾. Vi si vedrà quanta fosse la officiosità del canale per abbondanza di cadente quando le piene precipitavano in padule dopo il viaggio di uno scarso miriametro, e vi si vedrà egualmente come le cose abbiano cambiato di aspetto ora che quel viaggio è raddoppiato senza che il termine arresti ancora l'elevarsi del fondo e di conserva con esso del pelo d'acqua. Ne'tempi andati la cadente di fondo poteva ragguagliarsi a Metri 0.74 per chilometro, non con-

72) MANETTI, Memoria citata del 1849.

73) MANETTI, Memoria citata del 1849.

tando la maggiore del salto nel baratro del padule; adesso rimangono sì e no Metri 0,40 a renderci ragione lampante degl' interrimenti dell' alveo, che oramai hanno ridotta irriconoscibile ne' tronchi inferiori l'ampiezza primitiva della sezione (Tav. XVIII^a). Mano a mano che per le occorrenze della colmata si prolungavano le arginature, andavano crescendo di numero le cause dei disordini e dei pericoli e non infrequenti erano le rotte, le inondazioni e le conseguenti forzate intermittenze del correre delle acque pel Diversivo; intermittenze che furono alla loro volta, ed ancor sono larga sorgente d' inestimabili danni allontanando indeterminatamente la fine del periodo alluvionale. Ridotto com' è, facendo astrazione momentanea dal sormonto delle piene, l'arginamento è diseguale e debole specialmente fra la Ferrovia e il Ponte nuovo sulla strada provinciale di Padule, mentre più in basso, segnatamente nelle vicinanze della Squadra, l'arginamento medesimo è ben lungi ancora dall'aver finito di sentare, dando sulla sinistra manifeste prove d'instabilità con avvallamenti persino di metri 0.70 in pochissimi giorni e per estese da contarsi a chilometri (Tav. III.^a e IV.^a). Ned è maraviglia; conciossiachè quell'arginamento sia spinto oramai a dovere attraversare l'antico chiaro Meloira, dove la melma e la cuora debbono, più che altrove, trovarsi accumulate. Ciò non ostante a tutti questi sconci può recarsi provvedimento ingrossando all'uopo e moderatamente elevando gli argini nei tronchi depressi ed anche torcendoli per curve più o meno sviluppate, pur di assestarli sopra immobile sede. Il guaio maggiore quello si è, che per contenere le piene sarebbe necessario un elevamento della corona arginale tanto più sproporzionato alla stabilità della base quanto più cammino si fa nel cuore del padule; oltrecchè crescerebbe la spesa a limiti irragionevoli senza che pur bastasse ad escludere per la sopraddeffa ragione gli antichi disastri. Nel profilo veggonsi delineate due piene, quella del 5 Febbraio 1843 quando il canale trovavasi per brevità di linea e per ampiezza di sezione nel più felice stato che mai abbia avuto, e quella del 7 Novembre 1871 quando il canale era ridotto alle tristi condizioni, che si lamentano. Nella piena più antica l'acqua di Ombrone entrava in canale per le sei luci del Ponte-tura, mentre nella più recente l'apertura non equivaleva ad un sesto. S'immagini adesso o che questa si fosse introdotta con eguale libertà della prima, vale a dire quasi senza rigurgito, ovvero che quella avesse dovuto percorrere la lunghezza dell'asta attuale; si provi a tracciarne la disposizione di pelo e se ne arguirà facilmente di quale funesta entità riescirebbe il sormonto. Eppure la massima piena conosciuta del 7 Novembre 1864 era più alta in Ombrone di quella del 1843 metri 1.98 e di quella del 1871 Metri 1,38. In quale maniera accadde adunque che in quella famosa piena del 1864 non andasse dispersa perfino la traccia delle

arginature e cho le inondazioni del Diversivo non raddoppiassero i disastri di quelle lugubri giornate ? A mezzo kilometro appena dall' Ombrone il Ponte-tura attraversa il Diversivo e le sue pile si prolungano all'entrar d'acqua e al disotto dell'imposta degli archi quanto basti per asserragliarne gli spazi con travate che si calano in appositi incavi, mentre le luci delle arcate si otturano contrapponendovi direttamente le stesse travate. Di tal modo s'intercludono da molti anni tre luci, mentre da più tempo ancora due vennero stabilmente murate e la sesta ristretta e munita di cateratta per le occorrenze del prossimo Molino di S. Martino. Nel 1864 le acque di Ombrone si riversarono per non so quante ore in canale sormontando le ripe e i parapetti del ponte, ma fatto stà che le travate messe a posto da tempo assai breve ressero alla pressione e scongiurarono un disastro; forse la loro resistenza si trovò assai opportunamente accresciuta dalla contropressione delle acque introdotte a ridosso; molte altre volte però era accaduto, che le acque di Ombrone forzassero il passo, come lo forzarono nella notte del 6 al 7 Novembre 1871, per una sola, e non intera, delle tre luci intercluse dando luogo alla piena sunnominata che, sprezzabile in se stessa, è pur tale che maggiore sarebbe gravida di pericoli nell'odierna condizione delle cose. A cagione di quel pertugio ebbesi nonostante a lamentare una rotta, o meglio ripetizione di rotta a sinistra presso il traversante della Squadra, e molti mesi decorsero senza che l'Ombrone fosse di tanto scemato da permettere che si calasse una nuova travata. Aveva pur dunque ragione il Fantoni quando scriveva che « non dee-
« si mai lasciare in libertà un gran fiume a potersi introdurre a suo ta-
« lento dentro un nuovo canale, il quale nel caso nostro può dirsi ancora
« di una linea molto più breve rispetto al rimanente tronco inferiore dello
« stesso Ombrone, inquantochè giunto che fosse il medesimo al padule (ed
« ora può dirsi alle campagne) avrebbe campo di dilatarsi ed espandersi
« a suo capriccio con produrre all'improvviso in una piena sconcerti in-
« stimabili ⁷⁴⁾ ».

Questo lo stato della presa d'acqua e del Diversivo: vediamone la portata di piena e le indagini saranno finite. La ripetuta piena del 7 Novembre 1871 venne rilevata immediatamente con tutta accuratezza e riportata in profilo si presenta con un piccolo ventre al ponte dell'Emilia e con una depressione fra le strade di Scansano e di Siena dovuta forse a qualche inesattezza di altimetria dei capisaldi, a cui la piena venne legata lungo la linea, spiegata però, almeno in parte, dalle diverse capacità dell'alveo. Vera o non

74) FANTONI, Memoria citata.

vera l'anomalia, essa riducesi a così tenue limite, che non meriterebbe di venir messa in conto anche quando dall'esame di quel solo tronco di canale dipendesse l'esattezza dell'argomentazione.

Incominciando pertanto dal Ponte-tura premetterò che il portugio dovuto alla rottura della travata (Tav. XX^a) era di M.ⁱ Q.ⁱ 14.96
 che non potendo chiudersi la cateratta delle acque pel molino, oltrecchè perdeva per un vuoto esistente in alto e lungo i rigami verticali, sono da aggiungersi per tale causa » 1.90
 che per perdite dovute ad imperfezioni delle altre travate sono da aggiungersi ancora » 2.80

onde in complesso l'area della sezione viva corrispondeva a M.ⁱ Q.ⁱ 19.66

Trovandoci nel caso di una luce verticale battentata ed a contrazione incompleta, adotteremo per la portata la formola

$$Q=0,625 \sqrt{2g(h-h')} \times S,$$

nella quale $S=19.66$, ed $h-h'=3,81$ dislivello riscontrato sul luogo. Siccome però la velocità con cui arrivava l'acqua alla luce battentata non era del tutto estinta, così assumeremo questa di un metro perchè da alcune esperienze istituite in acque più basse ci risulterebbe all'incirca di ottanta centimetri; ed in tal caso l'altezza, cui tale velocità è dovuta, ci vien data dalla formola

$$h'' = \frac{u^2}{2g} = 0.05.$$

Il battente effettivo si converte adunque in

$$(h-h') + h'' = 3.86;$$

ed allora applicando abbiamo la portata di Met.ⁱ cub.ⁱ 106.93 a minuto secondo. Volendo ricercare un qualche confronto ho calcolato colla già premessa formola del moto uniforme la portata del canale poco a valle della tura mobile, Met.ⁱ 800 e Met.ⁱ 2900 inferiormente al Ponte nuovo, ed ho trovato le tre portate di Met.ⁱ cub.ⁱ 123.31, 125.35, e 118.02; tutte e tre maggiori di quella dedotta dal carico di piena o rigurgito del Ponte-tura. Se si considera che inferiormente alla prima sezione si versa liberamente in canale il torrentello Salica colle acque che raccoglie da un bacino di Ettari 3738 e che nel colmo della piena esso non era certamente all'asciutto, come non è mai, sparirà il paradosso d'incontrare nel tronco inferiore maggior copia fluente che nel superiore e rimarrà solamente a dar conto dell'eccedenza di

portata in confronto della già ripetuta di presa d'acqua. Proscindendo dall'adottato coefficiente di contrazione della vena, avremmo colà la portata teorica

$$Q = 171.08132,$$

la quale assunta per divisore di un dividendo eguale all'espressione di quella della sezione a valle della tura-mobile ci darebbe a sua volta un coefficiente di 0.72. Ora può accadere che il responso della formola del moto uniforme non sia attendibile; ma è da osservarsi eziandio che l'ultima parola non è detta intorno alle luci battentate dagli esperimenti finora eseguiti con dimensioni ben minori di quelle che qui abbiamo in esame. Comunque sia, volendo pur peccare in eccesso, potrà andarsi fino a stabilire che nelle odierne condizioni il Diversivo, per lasciare un franco di argine che in qualche punto appena rassicuri, ha una portata unitaria di Met.³ cub.³ 123.31, od in quel torno; vale a dire la quarta parte di quanta ne godeva ne' prosperi tempi. Io vorrei qui poter entrare in particolari, che per molti rispetti sarebbero utilissimi, sulla media durata annua degli stati d'acqua in Ombrone e sul medio numero delle sue piene; ma disgraziatamente, per mancanza di una completa serie di elementi, non posso colla necessaria confidenza avventurarmi per questa via. Ciò nondimeno per non lasciare interamente all'oscuro l'importante argomento, dirò che avendo potuto raccogliere un numero non indifferente di dati ufficiali sulle osservazioni idrometriche dal 1855 al 1872, opportunamente combinandoli, sarei venuto a concluderne le seguenti medie annuali delle elevazioni del pelo d'acqua dell'Ombrone sullo zero dell'Idrometro di Poggiocavallo.

1.° Da Metri 2. 30	a Metri 4. 30	Num. 24
2.° « 4. 30	« 5. 30	» 10
3.° « 5. 30	« 8. 27	» 3

Queste risultanze ci ammaestrano che le piene ordinarie si elevano poco più di cinque metri, ed un esame anche maggiormente analitico sulle straordinarie c'informerebbe che non più di due se ne verificano fra cinque e sei metri e che da questo limite in su divengono saltuarie e tanto più rare quanto maggiore se ne considera l'altezza. Significando ora per ultima notizia che la piena 7 Novembre 1871, presa a base dei calcoli, segnò Metri 6.50 all'Idrometro sunnominato, ed appartiene perciò al novero dell'eccezionali, sembra a me doversi inferire dalle cose suddiscorse che oramai la potenza colmatrice del Diversivo si trova ridotta a proporzioni così meschine, che senza accrescerla ragguardevolmente, la colmata grossetana si trascinerebbe avanti con irragionevole lentezza.

E come se nulla dovesse mancare a rinvigorire le cause del lento progredire delle colmate, in quanto più specialmente si attiene a quella di fianco detta del Raspollino, si aggiunge la insufficienza della sfociatura di Giuncarico oramai per lungo esperimento comprovata, non meritando certamente che si tengano a calcolo quelle situate più in basso, le quali altro ufficio non potrebbero avere per quel recinto che di diffcultare il deflusso delle acque chiarificate.

La stessa sfociatura di Giuncarico non isfugge il difetto di essere soggiacente tanto di sbocco, quanto e più di presa d'acqua, come basta a dimostrare una semplice occhiata sulla carta idrografica. Le arginature sono debolissime, ma pur potrebbero rinforzarsi se il conto mettesse di conservarla; lo che non sembra per lo meno opportuno, per quello specialmente che qui si soggiunge. La sfociatura (tav. XXI.ª) ha una chiavica di derivazione a due luci con sezione viva di Met.ⁱ quad.ⁱ 4.50, la cui soglia può considerarsi orizzontale, o quasi, col fondo del ponte-canale sullo scolo Molla da essa separato per Met.ⁱ 3800. Questa disposizione ha prodotto l'effetto inevitabile delle correnti torbide, quello cioè di formare col limo la cadente che loro compete e la inclinazione di fondo, che già collima al sottarco della chiavica, dovrà ragguardevolmente ostruirlo mano a mano che si andrà sollevando l'alluvione del recinto da bonificarsi. L'introduzione delle acque del Diversivo non ha luogo pertanto a guisa di sifone che in istato di piena relativamente elevato, ed anche di piena straordinaria per trarre dall'odierna inalveazione un partito di qualche maniera valutabile. In questa più favorevole condizione potrebbe forse aversi un battente di Met.ⁱ 1. 45 da introdurre colla nota superficie nella solita formola

$$Q = 0,625 \sqrt{2g(h-h')} \times S,$$

la quale allora ci dà per la portata unitaria un volume di metri cubi 15. 00. Io non credo che convenga più lungamente intrattenerci per dimostrare che al punto di presa d'acqua della sfociatura di Giuncarico pochissimo profitto possono rendere le piene ordinarie del Diversivo, le quali sono quelle da non perdere di vista per sollecitare la colmata, ed il profilo ne rende evidentissima ragione.

ARTICOLO IV.

Bonificazione Grossetana a sinistra dell' Ombrone

(Tav.° VII.ª)

Non infrenato sulla sinistra abbiamo già veduto come l' Ombrone allaghi nelle alte piene l' irregolare zona pianeggiante, che da Poggio cavallo l' accompagna fin presso alle dune del mare. In quella zona è rinchiusa una conca, che per la sua elevazione sul recipiente universale non può considerarsi che quale un ristagno dovuto anticamente alla mancanza, più moderamente alla inofficiosità degli scoli. Sotto questo aspetto infatti venne riguardato dalla prima direzione del bonificamento, che fino dal 1831 ne tentò l' essiccazione escavando un canale, che fu condotto a sboccare in Ombrone inferiormente alla Trappola. Il fosso essiccatore, per affermazione dello storico ufficiale ⁷⁵⁾, operò meraviglie immediate, le quali però non abbagliarono lungamente il Manetti che non molti anni dopo scriveva « *il padule dello Alberese fu, quanto lo comportavano la sua elevazione sull' Ombrone e le sue speciali condizioni, prosciugato, attendendo che la completa sua bonificazione si possa operare mediante un rifiorimento col limo del detto fiume.* ⁷⁶⁾. E il tentativo di alluvionamento venne difatti intrapreso fino dal 1857, e perdura tuttora per conto privato mediante un canale detto colmatore, che fu distaccato dall' Ombrone poco inferiormente allo sbocco del torrente Rispecchia; ma ancora lontana dall' avverarsi è la previsione fatta dal Manetti quando scriveva nel 1854 che *col canale lungo circa due miglia conducente con una pendenza di più di un braccio al miglio le torbe nel cuore del padule, si colmerà ben presto, non occorrendo uno strato maggiore alle 4 braccia, dentro le quali s' incasseranno naturalmente i fiumi, le acque dei quali unitamente alle torbe chiarificate nel padule potranno avere scolo nel fosso essiccatore e così in Ombrone* ⁷⁷⁾. Il ristagno sussiste tuttora, e per la distanza di soli otto chilometri che lo separa dalla città di Grosseto, è da considerarsi, in riguardo agli effetti, più pestifero ancora della palude di Castiglione. Soggiungo però immantinente che se l' essiccatore fosse stato senza interruzione mantenuto nelle condizioni di prima

⁷⁵⁾ TARTINI, Memorie citate.

⁷⁶⁾ MANETTI, Memoria citata del 1849.

⁷⁷⁾ MANETTI, Documento N. 41 dell' Appendice al citato Rapporto Salvagnoli.

apertura, per quante sieno, come vedremo le cause contrarianti la stabiità dell'impresa, le cose non avrebbero potuto venire al mal punto, a cui veramente si trovano ridotte. A tale patto soltanto poteva per avventura verificarsi che l'alveo dell'essiccatore *servisse utilmente di emissario della colmata intrapresa*; senza di che nemmeno oggi corrisponderebbe alla realtà lo scrivere come fece il Manetti nel 1860, che la colmata *ebbe effetto con felice successo e sollecitudine, trovandosi il ripieno della intiera bassura quasi condotto a termine* ⁷⁸⁾. Per raggiungere il fine sia di alluvionare, sia di prosciugare conveniva, e ancora conviene difendersi dalle sregolate irruzioni dell'Ombrone, della Rispescia, della Carpina, della Migliarina e del Barbicato. A queste si deve l'odierna inofficiosità del ripetuto essiccatore, l'interrimento degli scoli Corsica e Malaspesa, la sparizione, o quasi, dei minori fossi d'invito delle acque del padule.

Anticamente la sommersione estendevasi ad ettari 468 all'incirca, a 381 si ridusse più tardi ed ora può ritenersi ristretta a 350. Il massimo fondo della conca nel 1832 prevaleva quattro braccia (Met.ⁱ 2,34) al livello del mare ⁷⁹⁾, e poco di più vi prevale al presente: nulladimeno potendo assegnarsi all'essiccatore una pendenza chilometrica di quindici centimetri, quella conca poteva allora e può meglio prosciugarsi adesso per intero e senza perplessità sulla felice riuscita. Supposto arginato l'Ombrone e con esso l'influente Rispescia, od almeno supposto di rendere innocui questi temuti nemici con qualche altro adatto compenso, è giuocoforza deviare dal depresso padule, che si vuol risanare, le acque che vi precipitano da un bacino elevato e forse sei volte più esteso: le quali acque vi sono travolte dalla Carpina con caduta variabile fra Met.ⁱ 7,26 e 0.^m 78 per mille, dalla Migliarina e dal Barbicato con quella di Met.ⁱ 1,36 a 0.40. Questa necessità d'incanalare le acque dei poggi circostanti venne discussa dal Manetti nel 1847; ma egli ebbe a qualificarne i relativi progetti *di grandiosi e senza convenienza giacchè darebbero il risultato d'imbarazzare tutte le fosse di scolo del padule e porterebbero ad una fortissima spesa* ⁸⁰⁾.

La nota perspicacia di tant'uomo m'induce a ritenere che quello della spesa fosse veramente il vero motivo della opposizione; e tanto più mi v'induce, quanto meno anche adesso il motivo medesimo ha perduto della sua grave importanza. E l'ostacolo sarebbe veramente insuperabile finchè le considerazioni si restringano ad un agricolo miglioramento; ma quando queste

78) MANETTI, esame citato del 1860.

79) MANETTI, Documento N. 41 dell'Appendice Salvagnoli.

80) MANETTI, Documento succitato.

considerazioni si facciano convergere al fine umanitario, pel quale nessuno ha stabilito un limite di prezzo, l'ostacolo si abbatte e si vede sparire d'incanto.

ARTICOLO V.°

Bonificazione Orbetellana

(Tav. VIII.°)

Idraulicamente parlando, la bonificazione maremmana prima del 1860 non si estese nè punto nè poco alla zona di ben quarantacinque chilometri che intercede fra il padule dell'Alberese ed il Chiarone. Da quell'epoca in poi vennero canalizzati, per essicarli come meglio consentiva la prevalenza del loro fondo sul livello del mare, i paduli di Talamone, di Campo Regio, della Tagliata, di Macchiatonda, di Calasgalera, della Bassa e in minima parte quelli del Chiarone e le gronde del Lago di Burano, il cui bacino, per quanto natura il comporta, fu anche ridotto a ricettacolo di sole acque di pioggia: di colmate furono intraprese le minuscole dei laghetti Nizzi e S. Floriano. Intorno a queste opere non accade di fare alcuna osservazione, bastando il conservarle con cura perchè corrispondano al fine, pel quale furono intraprese e compiute. Di quel che resta dei paduli dell'Ontaneta e della Graticciaja nelle adiacenze del Chiarone sarebbe certamente a tenersi parola, se si potesse fare a fidanza colla buona riuscita della loro sistemazione isolata. Se non che quel disordinato torrentello, che è il Chiarone, segna il confine della Maremma Toscana, ma non il limite della zona paludosa, la quale si prolunga, intersecata dalla Scarancia e dal Tafone, prendendo nome da S. Agostino, almeno fino alla Fiora. Non volendo pertanto uscire dal campo prefisso alle indagini nostre, soprassederemo alla trattazione prematura di un argomento, che forse agli studi di altrui dovrà fornire abbondante materia.

Due chilometri entro terra in prossimanza e sulla destra riva dell'Albegnaccia ristagnano le acque di pioggia, ingenerando il putridume palustre, in una striscia irregolare che si chiama il paduletto delle Cerpaje di S. Donato, l'essiccamento del quale non si comprende perchè siasi finora lasciato in dimenticanza. Pur nondimeno facilissima se ne presenta l'operazione, al sicurissimo successo della quale basta dar forma ad un'antica traccia di scolo, che immette nell'Albegnaccia, riordinando questa fino al laghetto Nizzi; dal più cupo fondo del paduletto il nuovo colatore discenderebbe per una linea di circa quattro chilometri colla cadente di un metro. L'estensione pa-

lustre delle Cerpaie supera di poco gli Ettari 13, ma di conserva col prosciugamento di questi ne risentirebbero sollievo almeno sette volte tanti.

Ed eccoci finalmente al Lago di Orbetello, che dalla stretta lingua di terra che in esso s'insinua per oltre due terzi portando all'estrema sua punta l'omonima città e dalla diga artificiale che questa congiunge alla falda del Monte Argentario rimane spartito in due stagni lagunari, la cui estensione è registrata nelle mappe catastali per Ettari 2778.97.

Concordano tutti gli scrittori che la relativa salubrità di Orbetello sia dovuta, come quella di Venezia e di Comacchio, all'aria ambiente ed impregnata di salsedine che tutto intorno lo circonda, mentre il fatto costante pone in sodo che è malsano il perimetro delle gronde terrestri. Lo impaludare di queste non ad altro si ascrive che al rimanere allo scoperto nella calda stagione, quando l'evaporazione assorbe l'acqua in maggior copia di quella che il mare può rifornire per le anguste bocche, che fra esso ed il lago mantengono una imperfettissima comunicazione. Nelle età remote il Monte Argentario era un'isola, poichè nell'anno 420 dell'era volgare Claudio Rutilio Numaziano osservollo navigando all'ingiro e lo descrisse. In qual epoca posteriore non è noto, ma fino da un'epoca certamente da noi lontana di parecchi secoli l'insenatura, che fu poi lago di Orbetello, venne rinchiusa dai cordoni littorali che congiunsero a mezzodì il poggio dell'Ansedonia coll'Argentario ed a settentrione-ponente questo monte colla foce dell'Albegna; il primo di que' cordoni è conosciuto sotto il nome di Feniglia, ed il secondo di Tombolo di Giannella. Alle due estremità della Feniglia, dell'Ansedonia cioè e di Portuso, sono ancora visibili le tracce di due Canali che prestano generalmente argomento a lodare la sapienza degli antichi abitatori, i quali mantenevano aperte così due bocche di alimentazione diretta anche pel bacino meridionale, in corrispondenza colle due che di qualche guisa alimentano ancora il bacino settentrionale. Io non vorrò per fermo scompagnarmi audacemente dal coro dei plaudenti; ma nemmeno mi ristarò dal manifestare il dubbio sulla più o meno lunga durata di officiosità di quelle bocche, imperocchè anche agli antenati potrebbe talvolta essere andato fallito un tentativo, che pur come tale sarebbe sempre degnissimo di encomio. Tale dubbio mi tenzonerebbe nel capo almeno per la bocca di Portuso ingolfata nelle sabbie ed indifesa da troppi rombi di venti infesti; mentre porto opinione che, se quella dell'Ansedonia non si mantenne aperta, ad altro non possa attribuirsi che al non averla convenientemente presidiata contro i flutti di fondo. A questa causa, al non averla abbastanza spinta in alte acque, ed anche al non averla troppo opportunamente disposta io attribuisco, e non

son solo ⁸¹⁾, la riuscita infelice della peschiera, che con grave dispendio tentò di stabilire nel medesimo punto, dodici anni or sono, il Comune di Orbetello. Comunque sia di tutto ciò, fatto è che di presente la Feniglia forma barriera insormontabile all'onda marina, la quale non entra nel lago che per le angustie delle Peschiere di Nassa e di Fibbia, la prima dove l'istmo del Tombolo si stacca dal Monte Argentario, la seconda che si dirama dall'Albegna a meno di un chilometro superiormente alla foce. Questi due manufatti dovendo servire alle occorrenze della pesca, le bocche ne sono regolate con cateratte, delle quali le due di Nassa hanno rispettivamente la larghezza di Metri 1. 90 e di Metri 1. 21, mentre una sola interclude il Fosso di Fibbia restringendolo a Metri 1. 58. La Peschiera di Nassa nascondendosi ai venti di tre quadranti e protetta dall'invasione delle sabbie dalla sporgenza di S. Liberata, che ne rigetta al largo la corrente litorale, non offre altri ostacoli alle oscillazioni delle maree, che quelli artificialmente creati coi lavorieri della pesca; locchè accade egualmente dal lato di quella di Fibbia, la cui officiosità venne opportunamente raccomandata alla potenza del fiume, il quale in ogni stato d'acqua la vince sul mare per mantenersi aperta la foce.

Nel 1860 l'illustre Giorgini intento a separare, dappertutto dove gli fosse possibile, la miscela delle acque dolci colle salse, ne intercluse il corso nel Fosso di Fibbia volendo garantirsi dalle irruzioni nel lago di quelle dell'Albegna specialmente in tempo di piena; nel qual tempo recherebbero, secondo me, un male anche maggiore col qualsiasi loro grado di torbidezza. In tale stato del fiume non è certamente a negarsi che debba avvenire il temuto miscuglio ed il più dannoso interrimento, se non si faccia attenzione di chiudere tempestivamente la cateratta d'incile; imperocchè il fiume per insinuarsi violentemente, come fa, e per non breve tratto fra le onde marine, corre notevolmente più elevato del loro livello e allora la falda soprastante non può dirsi salata. Avviene il contrario nelle magrezze del fiume, quando la marea padroneggia nell'ultimo tronco, e siccome in estate è questa la condizione regnante così non dubito di affermare essermi sembrata eccessiva l'importanza, che fu attribuita alla espulsione inesorabile di Fibbia dal Lago. Mi affretto però a soggiungere che eguale sentimento ho provato, dopo il più attento esame, per la contraria importanza attribuita alla sua permanente comunicazione col lago, ed in grado maggiore ancora per avere, direi quasi, costituito quel povero fosso o salvatore o carnefice della vita degli Orbetellani.

81) PRETO, Relazione sugli stagni di Orbetello, nel Giornale dell'Ingegnere-Architetto, Milano 1867.

Troppo, a mio avviso, fu messo il mondo a rumore quando, due anni addietro, si volle riaperto quel fosso ⁸²⁾, la cui portata in rispetto all'estensione del lago è una minimissima cosa. E valga il vero. Il compianto Antonelli ci disse che Fibbia può somministrare allo stagno circa 20000 metri cubi di acqua al giorno, e per chi si contenti delle apparenze quella cifra suonerà certamente abbastanza sonora. Se non che quell'esimio scienziato ci disse ancora che la superficie del lago coperta dalle acque in estate egli era di avviso che si restringesse, dopo la chiusura di Fibbia, ad Ettari 1300 e per conseguenza che altrettanto e più ne rimanesse scoperta all'ingiro delle gronde. Riteniamo pure la superficie minore, ponghiamo pure che all'elevarsi del livello resti costante, quasi si trattasse di un vaso a pareti verticali, dividiamo per essa lo indicato volume delle acque che vi porterebbe Fibbia in un giorno, e ne avremo l'impercettibile velo di un millimetro e mezzo: appena sarebbe apprezzabile negli effetti pratici, se fosse questo dieci volte maggiore, o dieci volte minore la surriferita estensione superficiale. Per verità che non parmi di andare errato col ritenere Fibbia innocente del bene e del male, onde si volle lodato od accusato, e ben altre mi sembra dover essere le proporzioni delle cause nocive, alla cui remozione assoluta, entro i limiti dell'umano potere, vogliono cercarsi ben altri compensi.

I nemici veri del lago, dallo stesso Antonelli riconosciuti, benchè a sostegno del proprio assunto ne dissimuli alcuni, più che non li neghi, a me compariscono in modo indubbio i seguenti:

- 1.° Le materie volatili che sopra vi soffiano i venti;
- 2.° Le materie terrose e ghiaiose che vi travolgono dentro le acque di pioggia lungo l'intero perimetro delle gronde;
- 3.° La vegetazione delle piante acquatiche;
- 4.° L'angustia delle comunicazioni col mare;
- 5.° Gli impedimenti di ogni fatta opposti al movimento delle maree ed anche alle oscillazioni proprie del bacino del Lago.

È noto che all'azione dei venti è dovuto l'accumularsi delle sabbie marine in forma di dune più o meno elevate, e da queste, finchè per natura o per arte non si pervenga a fissarle, i venti medesimi risolleivano di frequente nubi di pulviscolo, cui tengono per più o meno tempo in sospensione per lasciarlo infine, a maggiore o minore distanza, libero di obbedire

82) Sulle condizioni del Lago di Orbetello, Memoria prima e seconda del padre Antonelli, Firenze 1870, Tipografia Calasanziana.

Intorno alle memorie del Padre Antonelli sullo stagno di Orbetello, Relazione prima e seconda dell'Ingegnere Antonio Angeli, Grosseto 1870 e 1871, Tip. Barbarulli.

alla inesorabile legge della gravità. Se a queste si aggiungono le volatilità del lungo contorno del lago, avremo patente una causa, lentissima quanto si voglia, ma inesauribile, d'interrimenti e tanto maggiormente da aversi in considerazione, quanto minori si vanno riducendo i fondali.

Seconda per ordine, ma primissima per importanza, si presenta la causa d'interrimento visibile, e perciò solo indiscutibile, nelle materie convogliate lungo il contorno dalle acque di pioggia. La superficie imbrifera del bacino tributario del lago si estende ad Ettari 6800, non comprendendovi quella degli stagni, che ad acque alte può ragguagliarsi ad Ettari 2600. Se il terreno all'intorno, come lo mostra il fatto, è dalle grosse piogge intaccabile, inevitabilmente dovrà susseguire nel lago, quel che dappertutto altrove e cioè che le materie convogliate si depositino di mano in mano lungo le gronde restringendo gli specchi dell'acqua di tutto lo spazio corrispondente al loro volume.

È un grande peccato ed un gravissimo danno pel pubblico bene che si perduri talvolta per lustri e per secoli a disputare intorno a vitalissime questioni senza impiegare nemmeno un mese, per non dire un giorno, in quelle osservazioni ed esperienze, che coordinate opportunamente ad un fine, dilleguerebbero interamente ogni dubbio. Se cotali esperienze si fossero stabilite, com'era facilissimo il farlo, noi avremmo la misura degli'interrimenti del Lago alle gronde e nel fondo; in mancanza può sempre disputarsi del quanto anche senza negare la sostanza del fatto. In tali casi non vi ha di peggio che l'incontrare un uomo meritamente rinomato, il quale non veda pel giusto verso le cose; ned è meraviglia, perchè *quandoque bonus dormitat Homerus*. Allora il comune degli uomini, giurando in *verba magistri*, si riposa tranquillo e dorme profondo, finchè il fantasma del male, ridivenendo una crudele realtà, non torni a rompergli il sonno per farlo ripensare al rimedio.

A tanto estremo per poco non venne condotta la questione del lago di Orbetello, quando il compianto Antonelli con magistero di forbita dizione per aggiungere credito alla riapertura di Fibbia intendeva a rappresentare quasi come un pregiudizio scientifico la dottrina degli'interrimenti del Lago. Eppure a provarli ed a farne concepire l'idea della loro importanza avrebbe potuto bastare qualche taglio geognostico e qualche analisi qualitativa lungo le gronde, non che una passeggiata in barchetta per ammirare il rigoglio della vegetazione subacquea, la quale è il terzo nemico, e nemico così palese della buona conservazione del Lago, che davvero mi parrebbe di perdere il tempo intrattenendomi a porlo maggiormente in evidenza. Se la via ancor lunga non ne sospingesse, troppi avrei argomenti da addurre per mostrare la fallacia in questa parte della dottrina Antonelliana; però non posso interdirmi una bre-

vissima ossevarzione sulle conseguenze finali del parallelo istituito fra le condizioni del Lago e quelle delle venete lagune.

Discorsa rapidamente la storia delle vicende di quell'estuario e postovi fine annunciando che *il 28 Aprile 1840 la Brenta rientrava per nuovo alveo nella laguna di Chioggia trecento anni dopo che ne era stata decretata l'espulsione*, domanda scherzando — *E gl' interrimenti formidabili?* Non potendo rivolgerla al benemerito uomo, troppo presto rapito alla scienza, indirizzerò la risposta agli Orbetellani dicendo loro alla mia volta: *Volete notizia di quegli interrimenti? Chiedetene ai fratelli di Chioggia e se vi talenti di apprendere alcun che di maggiormente concreto, interrogate la magistrale scrittura sul Brenta e sul Novissimo in questi giorni per l'appunto venuta alla luce* ⁸³). In essa leggerete *che le alluvioni del Brenta in 27 anni computati dal 1840 in poi montano già a Metri cubi 31,000,000;* e vi sarà chiaro così che le delizie di Chioggia non sono minori delle vostre, perchè la Brenta solitaria nel rispetto degl' interrimenti è per quella Città un vicino anche più importuno che per voi non sieno i numerosi rivoli e torrentuoli, che quasi di straforo si affaticano per essere infesti al vostro lago.

Ed ora passando a sfiorare l'argomento delle comunicazioni del Lago col mare, sono finalmente lieto che nessun sostanziale disaccordo turberà più oltre l'armonia de'miei pensieri con quelli del lodato Antonelli; chè anzi a cagione di omaggio accetterò da lui senza controllo alcune risultanze di calcoli per quanto approssimativi, che servono egualmente al mio scopo. Intanto premetterò in riassunto alcune interessanti nozioni di fatto, le quali sono dedotte dalle osservazioni idrometriche cui mi fu dato di raccozzare e che, per quanto saltuarie, riescono sempre di gran giovamento a lumeggiare il buio delle idrauliche disquisizioni. Il massimo sollevamento di pelo d'acqua del lago sul livello del basso mare, od almeno sullo zero dell' idrometro che a quello si presume corrispondere, sarebbe di metri 0. 97; che è quanto dire metri 0. 11 sulla massima e metri 0. 54 sulla media marea, che si osservano a Livorno, siccome più sopra fu esposto. Questo semplice fatto basta a porre in evidenza che per verificarsi consimili condizioni nel lago è necessario un afflusso prevalente delle acque di pioggia. Se non che, ad approfondire l'esame, torna in acconcio il conoscere come si comportino nelle varie stagioni le differenze di livello nel lago rispetto a quello del mare,

83) Sul Brenta e sul Novissimo, relazione alla Commissione sul miglioramento dei porti e lagune venete, di Filippo Lanciani Ing. Capo di 1^a Classe nel Genio Civile, Firenze 1872. Tipografia del Giornale del Genio Civile.

ed all' uopo servirà di qualche guisa il seguente compendio di osservazioni idrometriche.

DATA DELLE OSSERVAZIONI				ALTEZZE RIFERITE ALLO ZERO DELL' IDROMETRO					
GIORNO			MESE	1869		1870		1871	
1869	1870	1871		sopra	sotto	sopra	sotto	sopra	sotto
»	16	15	Gennaio.	»	»	0.68	»	0.68	»
»	16	12	Febbraio	»	»	0.68	»	0.77	»
»	12	»	Marzo	»	»	0.75	»	»	»
25	»	»	Aprile	0.59	»	»	»	»	»
13	25	»	Maggio	0.48	»	0.62	»	»	»
20	25	»	Giugno	0.32	»	0.45	»	»	»
25	31	27	Luglio.	0.11	»	0.20	»	0.14	»
25	15	17	Agosto.	0.07	»	0.15	»	0.06	»
7	29	14	Settembre. ...	0.07	»	0.12	»	»	0.03
23	22	»	Ottobre	0.15	»	0.08	»	»	»
24	15	9	Novembre . .	0.28	»	0.21	»	0.24	»
31	30	23	Dicembre. ...	0.65	»	0.65	»	0.46	»

Se non temessi che mi venisse opposta la mancanza assoluta di dati udometrici e forse anche qualche speciale circostanza, la quale potrebbe essermi ignota, io dovrei sentirmi tentato di far avvertire innanzi tutto che l'apertura di Fibbia, secondo le risultanze del prospetto, a nulla valse per migliorare idrometricamente le condizioni del lago; mi starò quindi contento a trarne la conferma che gli effetti pratici di tale apertura non possono essere gran fatto sensibili. Il prospetto ci addimostra in secondo luogo chia-

rissimamente che nelle stagioni, in cui più rare sono le piogge, l'evaporazione la vince sull'alimentazione del lago colle acque del mare e che per conseguenza le peschiere di Fibbia e di Nassa sono di gran lunga insufficienti a ristabilire l'equilibrio senza che per ciò ne resti in nulla contraddetta la legge dei vasi comunicanti. Questa legge si effettua nel tempo, ma quando nell'unità di tempo il vaso inesaurito non versa nell'esausto tant'acqua quanta ne viene sottratta, essa evidentemente non può trovare la sua giusta applicazione. Il lodato Antonelli riducendo ad otto millimetri soli l'evaporazione diurna in riguardo alla salsedine del lago, mentre il chiarissimo Pareto l'indicava di dodici per le acque dolci di Roma, calcola la perdita in 160,000 metri cubi al giorno e dimostra che per sopperire ad essa e per mantenere il lago al livello medio del mare occorrerebbero dieci peschiere dell'ampiezza di quella di Nassa. Senza sofisticare sul rigore matematico del calcolo istituito, io osserverò che i lavorieri della pesca nel nostro lago, come nelle valli di Comacchio, rendono manifesti in grande misura gli effetti dei restringimenti della sezione viva e delle accresciute resistenze; e siccome mi è avviso che di tali lavorieri si finirà sempre per tollerarne più o meno nell'intento di non uccidere affatto un'industria di qualche momento, così stimerei necessaria per lo scopo surriferito, una somma di aperture anche più di dieci volte maggiore di quelle riunite di Nassa e di Fibbia. Questo pel libero alternarsi delle onde fra il mare ed il lago, alle quali però convien procacciare una prontezza di propagazione fra stagno e stagno assai maggiore di quella che possa ora ottenersi per le angustie dei tre pertugi dell'istmo. Eliminate così la quarta e la quinta delle cause esiziali, anche la terza, se non le consente natura di sparire del tutto, verrà confinata fra limiti più ristretti essendo che l'oscillare poco intermittente dell'onda-marea e la percossa dei marosi per agitazione dei venti valgono assai per mortificare la vita delle acquatiche piante ed in buona parte anche per isbarbicarle.

Se non che non vuolsi tacere che l'effetto della libera oscillazione delle maree vale bensì a procacciare nel lago una salutare costanza di condizioni; ma nessuno si avvisi che perciò solo anche le gronde debbano rimanere costantemente sommerse. Lungo le gronde si riscontrerà di costante il solo ripercuotersi dall'alterna vicenda del livello marino, innocua per la natura salsedine, ed ancora più innocua se le acque pluviali e con esse le materie terrose verranno convogliate direttamente al mare. A tale uopo, ad esclusione del Tombolo e della Feniglia per l'aridità e la mobilità delle loro sabbie lungo tutto il perimetro del Lago, provvida e previdente sarà per riuscire la costruzione di canali allaccianti, già in parte iniziati dalla precedente direzione, ponendo la massima oculatezza nella scelta del sito delle

foci per non incontrare, come a Giannella, ostacoli di duro scoglio anche nella instabilità delle arene coll'ostinarsi a violentar la natura senza bisogno e senza tornaconto.

Resta che una parola almeno si rivolga ai rimedi contro le volatie, contro questa causa d'interrimenti tanto più funesta quanto meno ne ha l'apparenza. Eliminarla è impossibile, possibilissimo invece distruggerne o diminuirne almeno gli effetti con un sistema di piccole escavazioni quotidiane, le quali sarebbero per altro verso utilissime migliorando i bassi fondi e gli spazi che più imputridiscono.

Chiudendo l'esame, io mi rivolgerò ancora agli Orbatellani per dir loro: le acque del vostro lago mantengono rispetto al basso mare la profondità media di 47, la massima di 90 centimetri, ed è qualche cosa ancora da seriamente apprezzarsi. Se la vostra salute, come non v'ha dubbio, è indissolubilmente legata, dirò così, a quella del Lago, provvedete a conservare gelosamente quei fondali e non lasciate ai vostri posteri il diritto di maledirvi per avere alla loro prosperità anteposto un più o meno ragguardevole lucro di pesca: ricordatevi che l'ingordigia di lucro consimile fu la causa da tutti assentita del prematuro impaludamento del Lago di Castiglione.

PARTE TERZA

PARTE TERZA

I PROVVEDIMENTI

Piantate le basi, convienmi ora dar opera ad inalzarvi sopra l'edifizio il quale, seguendo l'ordine dei Circondari idraulici della Maremma, di varie parti necessariamente si compone. Procederò spedito in questa bisogna delineando soltanto i più salienti contorni, imperocchè l'arrestarmi a descrivere e prescrivere le minute particolarità emmi avviso che torni a discapito della chiarezza. Se si trattasse delle cose della guerra io direi che nella presente Memoria si mettono in luce i concetti strategici rimandando per gli svolgimenti tattici ai ventun progetti, allegati nei quali mercè l'indifessa, intelligente e validissima cooperazione dei miei colleghi di ufficio, nutro lusinga di aver potuto riunire ogni desiderabile dato e schiarimento per rendersi piena ragione delle singole opere divise (Nota E). E tanto meno intratterrommi a particoleggiarle di presente, dovendo più tardi esporre il sommario per far nota la spesa, che singolarmente, o per gruppi omogenei, renderanno necessaria.

E nemmeno lascierommi tentare di venir sciorinando dimostrazioni idrometriche per le nuove inalveazioni dei corsi d'acqua, per gli ampliamenti e sistemazioni delle odierne. Io non ho certamente per alcuna delle proposte, che mi accadrà di dover fare, pretermesso di ricorrere alle regole dell'idrometria per dedurre colla possibile presunzione di verità le novelle disposizioni del pelo di piena, variando al variare delle livellette e secondo le risultanze delle formole l'ampiezza delle sezioni. Se non che adottando sempre per le nuove inalveazioni e quasi sempre per le sistemazioni gli argini in ritiro dal corso vivo mediante l'interposizione di golene tanto maggiormente spaziose, quanto più mi sono sentito libero di disporre

del terreno in gran parte demaniale e di pochissimo costo, mi basterà di avvertire una volta per tutte che i nuovi alvei si troveranno in eccesso piuttosto che in difetto messi che sieno al confronto delle diverse portate di piena, delle quali si ebbe già a ragionar lungamente (Nota F'). Io non so se per avventura potranno parere eccessive anche le dimensioni accordate alle arginature principali dei fiumi, dei laghi e dei bacini di colmata: ma a me parrebbe, diversamente operando, di comprometter troppo gravi interessi nel futuro per una malintesa economia nel presente. Se un argine di qualsiasi terra composto potesse considerarsi come un monolite impenetrabile all'acqua, sarebbe anche troppo per l'equilibrio il conformarlo a semplice sezione triangolare con altezza e base di scarpa eguali ⁸⁴⁾; siccome invece e più specialmente nelle fresche costruzioni molto sono a temersi gl'inzuppamenti, le dilamazioni, gli scalzamenti, le corrosioni, le infiltrazioni, le topinare ed altre moltiformi ingiurie, così non mi sono peritato di far variare da uno a tre metri le grossezze in corona e da uno e mezzo a quattro per uno di altezza le basi delle scarpate, riserbando naturalmente le massime inclinazioni dove maggiormente e più costantemente è a temersi l'azione roditrice della battigia nei bacini di larga espansione delle acque. Quanto alle opere d'arte mi sono studiato di prender norma dalle esistenti che meglio hanno retto alla prova del tempo, calcolandone però e proporzionandone le ampiezze di maniera da evitare i rigurgiti troppo sensibili, che raro o non mai vanno esenti da più o meno perniciose conseguenze. Per previsioni di massima confido che gli sviluppi dei progetti parziali saranno giudicati fors'anco soverchi, ma ho dovuto preferire la via più lunga ben sapendo, che al manco di autorità non mi è dato supplire di qualche guisa che cavando le conclusioni da ben fondate premesse. Pur nondimeno le parti di quei progetti, che potranno incontrare un benigno giudizio di approvazione, presteranno ancora più o meno larga materia di studi particolareggiati ed in questi troveranno il loro perfezionamento quando l'ora sia giunta di tradurle nel fatto.

84) VENTUROLI, Idraulica.

ARTICOLO I°.

Circondario di Piombino

Per guarentire le coltivate campagne dai noti disordini della Cornia vuolsi dare sistema non soltanto ai cinque chilometri scarsi della sua inalveazione entro il perimetro del padule in colmata (Tav.^a IV^a), ma ai dieci eziandio della inalveazione superiore sino ai pressi dei poggi campigliesi. Fortunatamente gli sviluppi di tale inalveazione sono abbastanza regolari, e la sezione (Tav.^a XV^a) è abbastanza ampia, perchè senza spostamenti sia quasi dappertutto sufficiente il ricavo della terra dal taglio delle golene a rialzare ed ingrossare all'esterno il corpo degli argini quanto occorra pel contenimento delle più grosse piene.

Alla destra del Fiume, non parendomi che più debba pensarsi al rifiorimento della colmata nella insignificante depressione del Covo al Cinghiale dal momento che prevale abbastanza al recipiente per un libero deflusso delle acque di pioggia, resta che si porti a compimento il già iniziato scolo di Montegemoli escavandone il tronco che deve congiungerlo al Fosso Scaricante. Riordinando anche questo fino all'Allacciante degli scoli campigliesi ed eseguendo qualche risarcimento bisognevole alle parti murarie della foce di Torre Nuova, la bonificazione di destra potrà ritenersi compiuta.

Passando alla sinistra della Cornia vi troviamo in pieno corso di colmata il padule di Piombino, nel quale è da riordinarsi il Diversivo e per affrettare l'alluvionamento con quantità più abbondante di torbide è da aprirsene un secondo due chilometri ed anche meno più in basso. Provvedendo con diramazioni opportunamente disposte alla distribuzione più regolare che sia possibile delle colmate, potrà attendersene con fiducia di buoni risultati il compimento dall'azione del tempo; il quale compimento però non sarà da intendersi raggiunto, finchè ogni punto del Padule sulla estensione di Ettari 670 non si trovi elevato sul basso mare rigurgitato nell'Allacciante sinistro almeno un metro e venti centimetri oltre un diecimillesimo della sua distanza dall'Allacciante medesimo lungo la linea di scolo, queste condizioni bastando ad una sanificazione plausibile almeno quanto quella dei circostanti terreni. Se durante questo periodo ed anche dopo la fine di esso si daranno le cure dovute allo scolo principale, che ha nome di fosso Cosimo, ed al detto Allacciante sinistro, se con nuovo canale si provvederà più acconciamente a mantenere essiccato il paduletto dell'Altura, se si riabiliteranno in modo officioso le foci di Torre del Sale e di S. Martino, se da ultimo si affosseranno convenientemente i terreni che si andranno risanando

io porto opinione che nulla possa rimanere a desiderarsi per la completa bonificazione anche alla sinistra della Cornia.

ARTICOLO II.^o

Circondario di Scarlino

La superficie che ancora rimane depressa sotto la normale nel padule di Scarlino è da considerarsi ristretta intorno agli ettari 220, imperocchè tutto, o quasi tutto il piccolo recinto destinato finora ai rari rifiorimenti che vi conduce il vecchio ramo della Pecora può rendersi oggimai alla libera coltivazione, alla quale si presta in condizioni non peggiori dei laterali terreni (tav. V^a). Soppresso quel ramo resta che si guidi più verso il mezzo dell'argine circondario del padule il ramo principale per meglio utilizzare e distribuire con acconcie sfociature le torbide, siccome fu già accennato a suo luogo. Per l'altimetria della colmata, tanto in riguardo alla lentezza con cui procede, quanto pel sopra avvertito confronto colle contemini campagne, sembra più che bastante il franco di un metro sul basso mare al ponte detto di Portiglioni o del Puntone, aggiungendo sempre il rialzamento chilometrico di dieci centimetri. Un ragguardevole passo di anticipazione potrà fare la colmata se, come si crede, sarà per trovare accoglienza la proposta di rinterrare sino all'odierna elevazione del padule i due ettari, o che, di fetido stagno, che ancora rimane in prossimità di quel Ponte, trasportandovi la materia dal vicinissimo poggetto Buttelli per compiere così l'opera utilmente iniziata parecchi anni addietro e poi rimasta incompleta. Quest'ultima impresa suggerisce di premettere l'altra di scacciare dallo stagno lo sbocco della fossa principale di scolo, la quale vi soffre perniciosi rigurgiti, e che mandata libera al mare procaccierà ai campi coltivati quella felicità di smaltimento delle acque, che è comportata dalla loro scarsa elevazione.

Come vedemmo, il padule costeggia a sinistra l'Allacciante di Scarlino, alla sistemazione del quale si sta già provvedendo completamente sino al limite superiore del padule medesimo. Sembra chiaro che debba bastar questo cenno per inferirne, che vuolsi provvedere alla regolazione dell'ultimo tronco, l'alveo del quale consente di allargarne il fondo fino alla media di tredici metri ricavandovi eziandio due interne banchine all'incirca di cinque. La sezione dell'estremo chilometro dovrà poi essere convenientemente ampliata, ed il ponte di Portiglioni raddoppiato nelle sue tre luci di m.¹ 4.85 ciascuna, quando, a colmata compiuta, dovrà ivi accumunarsi la foce della Pecora, la cui sezione attuale è assolutamente insostenibile (tav. XVI^a). La nuova Pecora condotta diagonalmente al padule dovrà avere mediamente

nei chilometri 3.72 del suo sviluppo sedici metri nel fondo, cinque nelle golene, ed oltre quattro e mezzo di altezza in cresta degl'argini declinanti col pendio chilometrico di un metro. Per ristabilire la intercettata comunicazione de' campi sarà giocoforza costruire un ponte di circa quaranta metri di lunghezza e basterà di legname; e per procacciare ogni possibile officiosità di scolo ai campi medesimi, tornerà opportuno di accompagnare ai due lati con appositi cavi la nuova inalveazione.

E qui, non credendo necessario il tener parola dei più minuti lavori, sarebbe finita l'enumerazione delle opere divise pel compimento della bonificazione scarlinese coll' ultimo annuncio, che oramai sarebbe superfluo il proporre le occorrenze della Pecora superiore, posto che in questi giorni si pon mano alla definitiva sistemazione dell'arginamento. Se non che importa prevenire fin d'ora una obbiezione intorno alla proposta linea per l' ultimo tronco del fiume, potendo parere preferibile ad alcuni il guidarla sull' asse dell'odierno ramo principale direttamente al mare. Il rettifilo avrebbe sulla linea progettata il vantaggio della brevità (tav. IX.^a); ma se si pon mente che ad esso convien far strada attraverso il tombolo della smisurata altezza di m.ⁱ 11.50 e che di molto gli conviene avanzarsi sulla sottilissima spiaggia per trovarvi una foce in profondità equivalente a quella dell'Allacciante, si parrà manifesto che il minore cammino di M.ⁱ 575 è un vantaggio di mera apparenza. Ad abbandonare del tutto il pensiero del rettifilo consiglia il timore del reciproco disturbo di due foci meno di tre chilometri l'una dall'altra distanti, dovendo di necessità la foce novella indurre perturbazione nel moto litorale delle acque, e consiglia soprattutto la considerazione che quando esiste una foce ben protetta, profonda e sicura come quella dell'Allacciante, non è prudenza il lasciarsi sedurre dall'idea di sperimentarne un'altra di riuscita tanto più incerta, quanto più a lungo rimane povero d'acque il fiume che, come la Pecora, vi si vorrebbe introdurre.

ARTICOLO III.^o

Circondario di Grosseto a destra dell'Ombrone

Chiave della bonificazione grossetana sulla destra di Ombrone, in quanto si attiene al compimento delle colmate, si è l'incile del primo Diversivo che, per quel che si disse nell'esame critico, non può lasciarsi più oltre a libera disposizione delle strapotenti escrescenze del fiume senza esporre a troppo gravi disastri una vasta pianura e a non tollerabili disordini quasi tutte le opere della bonificazione medesima. Più volte fu pensato a munire di cateratte tutte od alcune soltanto delle sei luci del Ponte-tura (tav. XX.^a);

ma nel fatto una sola ne venne costruita per non interrompere, a canale chiuso, la derivazione delle acque destinate alla macinazione ed al beveraggio.

Cagione della non mai effettuata costruzione delle cateratte in discorso sembra essere stata la difficoltà di maneggiare quelle degli ordinari sistemi a vite od a mannaja tanto per chiudere, quanto per aprire nel tempo che le piene elevate eserciterebbero contr'esse stragrandi pressioni colla violenza dei getti e colla interposizione di enormi galleggianti. Non è a negarsi che sieno queste difficoltà di grande momento, ma è a notarsi egualmente che fino a quando si lasciasse libero il passo alle acque ed ai galleggianti per una o per due luci intere, per le altre quattro le difficoltà di manovra rimarrebbero dentro i consueti confini. A quattro luci pertanto io mi sarei proposto di applicare le comuni cateratte a vite, e per disporre liberamente delle altre due luci avrei immaginato un sistema che, se mal non mi appongo, dovrebbe funzionare senza impedimenti in qualunque stato del fiume (Progetto C.) Esso consiste in robustissime travate verticali a trabalta, imperniate od a cerniera, da manovrarsi con conveniente congegno meccanico d'argani, di catene e di puleggie. Per chiudere le luci con celerità da non potersi desiderare maggiore, basterà abbandonare al proprio peso le travi solitarie od accoppiate, e la corrente fluviale evidentemente spingerà le teste inferiori ad appoggiarsi alla soglia stabilita solidamente sulla platea del Ponte. Io non mi perderò nei particolari della struttura, molto più che non intendo per ora che di abbozzarne l'idea; aggiungerò soltanto, che ad agevolarla non si richiede nemmeno un perfetto combaciamento delle travi fra di loro, come accade per quelle orizzontalmente disposte, imperocchè lo scopo è di vietare il versarsi di una piena nel canale in misura rilevante e non mai d'impedire più o meno abbondanti filtrazioni, la cui portata riuscirà sempre inconcludente in rapporto all'ampiezza dell'alveo del canale medesimo. Il sollevare le travi potrà talvolta riuscire più difficile per l'accumularsi dei galleggianti e delle materie terrose; ma quando pure non bastasse a sgorgarle l'apertura delle laterali cateratte comuni, un compenso efficace si troverà sempre nella facilità di sfilarle dal basso in alto rendendo liberi dal pernio o dalla cerniera i loro capi superiori.

Armato il Ponte-tura sparisce evidentemente la necessità di sistemare le arginature del canale nella imponente misura che, siccome fu dimostrato, richiederebbersi al contenimento delle massime piene. Sarà sufficiente invece il riordinare le arginature medesime con quel moderato alzamento, che domandano le tratte più depresse e la necessità di sgombrare gl'interrimenti dell'alveo quanto occorra, perchè la sezione viva ritorni capace almeno della portata di met.³ cub.³ 300, senza di che soverchiamente dilungherebbersi il compimento delle colmate (tav.^a XII^a e XIX^a).

La sistemazione suddiscorsa basterebbe condurla per oia fino al Ponte Nuovo, essendo parte essenziale del presente progetto il diramarne pochi ettometri ad esso superiormente un canale portatore capace all'incirca della metà dell'intera portata per sollecitare e, direi quasi, per rendere possibile il completo alluvionamento della bassura del Raspollino e della zona circunte della Barbaruta, che non ne ha minore bisogno (tav.^a VI.^a).

Il nuovo canale portatore con mezzo metro per mille di pendenza normale nel fondo sui 4.80 chilometri del suo sviluppo (tav.^a XXI.^a), è destinato a supplire ampiamente alla dimostrata insufficienza di quello di Giuncarico, e basterà l'esame del profilo e dell'andamento planimetrico a rendere palesi i vantaggi che per esso derivano dal poter utilizzare una maggiore altezza di piena e dal poter diramare con acconcie sfociature le torbide nelle parti superiori dei nominati recinti. A nulla però di serio sarebbe provveduto se non si procacciasse lo smaltimento delle acque chiarificate colla necessaria prontezza ed ampiezza di sfogo; e si è perciò che, abbandonando ogni ripiego, si è divisato d'intercludere fra la Bruna ed un argine di potente separazione dal resto del Padule una zona di scarico fino alla fumara di Castiglioni assegnando ad essa una larghezza minima di m.ⁱ 300 nel tronco fra la rivolta dell'Acquagiusta e la Badiola, anche pel motivo che verrà segnalato quando si parlerà dei provvedimenti relativi alle acque della Bruna. Per questo medesimo motivo il ponte provvisorio, e perciò di solo legname, da costruirsi pel passaggio delle acque attraverso la via provinciale di Padule dovrà avere la lunghezza di m.ⁱ 200 e da esso per dieci chilometri a valle e per meno di quattro a monte partirà la savenella d'invito, che avrà dieci metri nel fondo, e che con attenzione sarà da mantenersi spurgata finchè dovrà funzionare.

Colla suddescritta disposizione dai quattrocento ettari all'incirca, ai quali si presunse ridotta oramai la colmata del Raspollino, l'ampliato recinto, che denomineremo di Raspollino e Barbaruta, raggiungerebbe la maggiore estensione di ettari 1446.45 ed a questa tutta intera, per rapporto all'altimetria, sarà da applicarsi il franco costante di metri 1.52 più la decimillesima parte della distanza dal mare di ogni suo punto, intendendo sempre di misurarla lungo le linee di scolo delle acque. Nel bacino ampliato potrà tornare opportuno di conservare come traversante l'antico argine di recinto del Raspollino, oltrechè saranno da costruirsi le minori sfociature ed i regolatori, che meglio verranno suggeriti dall'osservazione all'atto pratico.

Lungo l'argine del recinto novello fino alle bocchette Ximenes verranno incanalati in unico collettore tutte le acque del Piano degli Acquisti, e parallelo a questo, ma con interposto rilevato di assoluta separazione, sarà

aperto un cavo per la Molla, Bottagone, Pesciatino ed altre acque alte comunque convogliate. Per tutto il tratto, ove sarebbero sicure od anche solo temibili le irruzioni delle acque torbide del padule di sinistra, al quale daremo il nome della Badiola, sarebbe da accompagnarsi la nuova inalveazione con argine potente come venne indicato per la destra. Questa provvisoria inalveazione degli scoli non dovrebbe apparire d'esito incerto, imperocchè (tav. XI.^a) alle acque alte nel tronco di massima depressione si procaccerebbe una pendenza chilometrica di quindici centimetri almeno e di nove alle basse; ed inoltre riunendole poco prima delle Bocchette in un cavo comune di fondo submarino si avvierebbero per esso sempre separate da quelle della Bruna e del Diversivo fino alla cateratta di sinistra del Ponte Giorgini, dove può senza errore ritenersi che si verifichi la foce equivalente a quella del mare. La progettata inalveazione provvisoria ha comune coll'odierna la necessità di sottopassare il nuovo canale portatore, o sfociatura della Barbaruta; ma da ciò nessun serio impedimento può derivare alla libertà dei deflussi, rimanendo franca almeno un'altezza di metri 1.20 fra il fondo del Ponte Canale e quello dello scolo più elevato anche non foggato a sifone.

Ritornando al Diversivo poco superiormente al decimo chilometro dall'origine, quando fosse attuato il surriferito progetto, vi troveremmo il punto di partizione delle acque, una metà incirca delle quali continuerebbe a discendere per l'alveo antico fino al chilometro quindicesimo, poco più poco meno, donde a sinistra è necessità diramare un secondo canale colmatore di trenta o quaranta metri cubi almeno di portata unitaria. Di questo corpo di acqua conviene valersi per condurlo a rifinire la colmata delle Strillaie, il cui piano ancora da rialzarsi ha la superficie di ettari 312.27. Per raggiungere l'intento basterà però che una parte sola del corpo d'acqua attraversi il fossino dei Pescatori con ponte canale in legno, prima di giungere al quale sarà deviata sulla destra una sfociatura secondaria, che porti a fine l'alluvionamento nella falda inferiore della zona denominata della Squadra alta, mentre tutto il resto può fin d'ora sottrarsi alle espansioni del fiume. Nella planimetria si è delineato un recinto, che si chiamerà del Chiocciolaio, nella cui estensione di ettari 366.53 rimane compreso il menzionato resedio. Esaminando l'idrografia e tenendo conto della breve distanza che separa il centro del nuovo recinto dall'Emissario S. Leopoldo, non apparisce la necessità di rimettere quei terreni in colmata, e per verità le bassure relative che vi esistono non meriterebbero che di esse si prenda alcun pensiero. Se non che qui si rende opportuno di richiamare alla memoria le già descritte condizioni dell'instabilità di un buon tratto dell'argine sinistro del Diversivo, la cui ricostruzione, per non lasciar luogo a novelle apprensioni, sarebbe

forza condurla per lungo giro obliquo con grande dispendio. In tale stato delle cose e poichè di necessità conviene attraversare quel piano colla sfociatura delle Strillaie, è parso utile il trarne profitto anche per bassure di poco conto, parendo questo il modo più sicuro di preservarle dalle inondazioni per la relativa facilità delle rotte, finchè giunga il momento che si sarà costretti a sistemare ed a prolungare fin verso il traversante della Badiola l'inalveazione del Diversivo per ultimare l'alluvionamento dell'omonimo cratere, al quale rimane la superficie di ettari 2004,72 e le cui acque chiarificate condotte a passare per lo scaricatore Manetti andranno solitarie a smaltirsi nel Porto di Castiglioni pel Ponte del Bilogio (Progetto H). La fine della colmata del Chiocciolaio intenderassi raggiunta quando avrà ricevuta piena applicazione la legge altimetrica adottata pel recinto del Raspolino e della Barbaruta, mentre per quello delle Strillaie molto più prossimo al mare si starà contenti alla quota costante di un solo metro al mare medesimo riferito in sulla foce dell'Emissario di S. Leopoldo e di un metro e venti centimetri su quello di Castiglioni pel recinto della Badiola.

E qui per compiere l'esposizione delle opere acconnerò sulle generali che naturalmente le principali ne traggono dietro delle secondarie di varia specie e natura, la cui opportunità si farà meglio manifesta nell'atto della esecuzione. Nei diversi progetti parziali fu sempre tenuto conto di esse ed in massima parte vennero eziandio specializzate abbastanza perchè qui si renda superfluo di spendervi intorno ulteriori parole (Progetto I). Farò cenno soltanto della prudenza di venir rafforzando la Pescaia di Poggiocavallo, non che l'argine di Ombrone sino a S. Martino per impedire il sormonto delle massime piene (Progetto C); e con ciò sarà posto termine a quanto riguarda l'impresa delle colmate tuttora incomplete.

In quanto ai terreni risanati da tempo e dei quali nondimeno si resero manifeste le tristi condizioni, sarà giocoforza intraprendere la generale sistemazione dei loro scoli. Per quelli di sinistra del primo Diversivo, la cui sviluppata lunghezza raggiunge chilometri 58.34, provvede ampiamente il Progetto L. colle regole ordinarie, senza che faccia d'uopo di dimostrazioni speciali. Egualmente è da dirsi per quelli di destra nei tronchi superiori al nuovo recinto di colmata della complessiva lunghezza di Chil.ⁱ 41.19 i quali, durante il periodo della colmata medesima, troveranno un esito abbastanza felice nella suddescritta inalveazione provvisoria fino al ponte Giorgini: dei corrispondenti lavori potrà aversi cognizione particolareggiata coll'esame del progetto M. Tra essi però resta compreso l'Allacciante di Macchiascondona, che trova sfogo per lo stesso ponte Giorgini costeggiando a destra la Bruna, e del quale fu già dimostrato che ogni sistemazione rimarrebbe imperfetta ed instabile se prima non si provveda a quella dei nume-

rosi torrentuoli dei poggi di Tirli, che con grave danno delle limitrofe campagne v' incontrano inadeguato ricetto. E qui si fa tempo di entrare nell'argomento delle nuove e definitive inalveazioni; argomento non meno importante di quelli finora trattati, imperocchè nulla rimarrebbe di stabile senza por regola e modo ai tanti disordini delle odierne inalveazioni, intorno alle quali fu lungamente discusso.

Per non portar vasi a Samo prescinderò dall'intrattenermi sulla sistemazione dei tratti di Bruna e Sovata superiori al perimetro del Bonificazione e già iscritti per virtù della Legge 1865 nella seconda categoria dell' Opere Idrauliche, imperocchè la urgenza di porvi mano venne già riconosciuta ed il loro intraprendimento non può essere oramai che questione di tempo non lungo. Prescinderò egualmente da quelle degl' influenti, le quali sono una conseguenza forzata delle prime limitandomi ad esprimere l'opinione che quest' ultime è di necessità che procedano almeno di pari passo. Della importanza di tali opere non volli però che mancasse anche un cenno, e questo ha formato materia sommaria dei progetti U. V. Tali sistemazioni conducono a diverse ampliazioni degli alvei, e sono lieto che l'averle approvate, sia pure per sola massima, venga a render maggiormente manifesta la necessità di continuarle nei tratti del Bonificazione, senza di che riuscirebbero in gran parte infruttuose e, idraulicamente parlando, sarebbero un controsenso.

Incominciando adunque dalla Bruna mi giova premettere che il suo corso attuale dal Guado delle Tanaglie al mare mi apparisce un artificio lodevole per sovvenire alle già manifestate occorrenze del progredimento delle colmate di Ombrone, ma che al contrario non parmi nè naturale nè opportuno quando di provvisorio, com' io lo giudico, dovesse divenir permanente. Tirando una retta dal porto di Castiglioni al lago dell'Accesa, e dal punto di mezzo, preso come centro, descrivendo un semicerchio con raggio di chilometri 12.70 all' incirca, avremo agio di osservare che intorno alla periferia serpeggia l'intero corso del fiume; abbandonato all' indole propria non parmi che il fiume, senza incontrare per altra via ostacoli prepotenti, fosse per seguitare così vizioso andamento. Dissi e ripeto a bella posta che non l'avrebbe seguitato se non cestretto da insormontabili ostacoli; perchè ben mi avveggo che si addurrebbero in contrario le tracce non ancora interamente cancellate del così detto viaggiolo, il quale appunto a Castiglioni guidava la Bruna. Prima della formazione della duna, o cordone litorale, versandosi il fiume nell'aperto mare è chiaro che il corso della Bruna nulla offriva di anormale; ma parmi chiaro non meno che così sarebbe sempre accaduto se le accessioni marine non fossero riuscite discontinue mediante la interposizione di un lago, ad impedire la cui formazione non potevano certamente

competere le forze della Bruna con quelle cospiranti della corrente marina e delle divagazioni di Ombrone. Per legge fisica i corsi d'acqua seguono la via delle maggiori pendenze, che è la più breve, e senza esserne distratta da irresistibili violenze, la Bruna avrebbe, come la Fiora, l'Albegna ed altri fiumi in consimili paraggi, solcata la spiaggia nella direzione, sulla quale fu aperto l'emissario di S. Leopoldo anche allo scopo di prepararle anticipatamente l'invito. Per questa via la Bruna risparmia un viaggio di chilometri 3.34 (Tav.^a X.^a) inducendo così non isprezzabile minorazione nelle altezze di piena; per lungo tratto attraversa quasi del tutto incassata lo spalto del primo Diversivo e prepara una foce di maggiore costanza e profondità alle acque degli scoli, che già trovano o che dovranno trovare nell'Emissario S. Leopoldo una felicità di smaltimento che indarno ricercerebbero altrove. Questi vantaggi non si riuniscono nella inalveazione più sviluppata e tortuosa di Castiglioni, le cui arginature per tratti assai più lunghi della precedente hanno da temere il cedimento della base quorosa, oltrechè la destra è resa meno stabile dalla soverchia vicinanza dell'Allacciante, mentre poi dai rincalzi delle colmate ancora mancanti non è sperabile un incassamento del fondo, che oltre i limiti dell'attuale possa divenire sensibile in ragguardevole misura. Un solo vantaggio reale conserva questa linea in confronto di quella per S. Leopoldo, ed esso si è di recare un tributo talvolta di acque copiose e poco torbide, ma pur sempre utilissime alla conservazione del porto-canale di Castiglione. Questa dottrina dell'alimentazione dei porti-canali con acque soprastanti e correnti fu sempre seguita da me quando ebbi per lunghi anni occasione di modestamente operare, e più modestamente di scrivere sopra consimile materia, nè intendo ora di rinnegarla minimamente col manifestare la opinione che le acque della Sovata, la quale sempre dovrebbe seguire l'odierna inalveazione sufficientissima a contenerne le piene, non che quelle dei Poggi di Tirli e della pianura soddisfino all'uopo per le piccole proporzioni del rammentato porto-canale. Ma quando pur non bastassero queste, può sempre fornirne di avanzo l'Ombrone pel primo Diversivo, la cunetta del quale, una volta dominata la presa d'acqua col l'edificio delle cateratte, sarà facilissimo, e per mio avviso anche necessario di conservare per future occorrenze d'irrigazioni e per le presentanee del beveraggio: con qualche tubo sotto il letto delle nuova Bruna verrebbe in quella cunetta ristabilita la continuità. Della riduzione del Diversivo a canale navigabile fra Castiglione e Grosseto io non credo doversi nemmeno discutere, perchè basta esaminare il profilo per farsi capaci che l'importanza dell'opera non può essere proporzionata a quella del porto, ed in ogni caso poi perchè penso, che l'assicurare la produttività della pianura con una buo-

na regolazione delle acque valga assai meglio che il procurarle effimeri benefici.

Delle due inalveazioni in concorrenza il Manetti fu propugnatore di quella per S. Leopoldo in molte scritture, nelle quali gli accadde di trattare l'argomento ⁸⁵⁾; più tardi preferì anche come definitiva la linea odierna ⁸⁶⁾, e da ultimo ci disse che *con tale divisamento ritornava al suo primo progetto* ⁸⁷⁾.

Io non metterò lingua su ciò se non per dire che le ragioni dell'adottato concetto non mi persuasero quanto quelle dell'abbandonato, al quale perciò mi sento inclinato ad attenermi proponendo l'inalveazione di quattordici chilometri fra il guado alle Tanaglie e S. Leopoldo. Le particolarità della nuova inalveazione potranno vedersi nel progetto N, e qui basterammi l'indicare che il fondo della medesima dovrà scavarsi per l'intera lunghezza di trenta metri troppi essendo gli esempi che le semplici savenelle d'invito sono insufficienti pel soverchio tempo che la corrente addimanda per esercitarvi efficacemente la propria forza erosiva; tutto al più questo compenso sarà da riserbarsi pei tronchi, dove s'incontri soltanto la mobile sabbia. Gli argini di tre metri in corona colle scarpe dell'uno e mezzo per uno discenderanno colla pendenza chilometrica di quaranta centimetri da accrescersi fino a cinquanta pel tratto influenzato dalla chiamata di sbocco, per la estensione del quale, come altresì per la disposizione del fondo medio, non si è trascurato di rivolgere l'esame alle condizioni dell'alveo attuale. Fra le sponde artificiali degli argini e le naturali del terreno dovrà interpersi a destra e a sinistra una golena di trenta metri dividendola in due ripiani dove la campagna è troppo elevata; e con esse si procaccerà al fiume una sezione viva nella quale la piena potrà difficilmente assumere l'altezza di sei metri, e che sarà sufficiente anche per qualsiasi straordinaria escrescenza. Dipendentemente dall'ampiezza della sezione occorre di costruire un ponte misto di pietra e di laterizi della lunghezza di Metri 109.16 per mantenere la continuazione della Via Provinciale; esso sarà diviso in nove arcate di otto metri di corda con saetta di m.ⁱ 1.35, tre delle quali cadranno nell'alveo, e le altre sulle golene. Sull'Emissario S. Leopoldo esiste già un ponte di consimile struttura a cinque arcate di m.ⁱ 4.66 con freccia di 0.60; ma siccome l'Emissario medesimo dovrà allargarsi, così si rende necessario di ampliare il manufatto con tre nuove arcate per parte, con che acquisterà la complessiva

85) SALVAGNOLI, Documenti in Appendice al citato Rapporto.

86) MANETTI, Memoria citata del 1849.

87) Esame citato del 1860.

lunghezza di m.ⁱ 92.50. La necessità di un terzo ponte s'incontra alla strada del Tombolo: se non che essendo questa di secondaria importanza, basterà costruirlo in legname di quercia, riuscendo allora di circa m.ⁱ 110 la sua lunghezza. Da ultimo potrebbe accadere per la non molta distanza di Ombrone a sopravvento, che a qualche disturbo accidentale andasse soggetta la foce in tempi specialmente di siccità prolungate; quando si verificasse tal caso, potrà facilmente ovviarsi agli effetti, benchè sempre poco temibili, presidiando sulla sinistra la foce medesima con moletto di poco momento o con altra più acconcia difesa.

Delineata così sommariamente la nuova inalveazione della Bruna, prima di andar oltre, non debbo dimenticare che le ragioni addotte in appoggio potrebbero venire posposte da giudici più competenti a considerazioni diverse specialmente basate sul fatto che, per quanto difettosa, una inalveazione già esiste, e che perciò torni più opportuno l'accingersi a migliorarla con dispendio minore di quello richiesto dall'altra interamente nuova. Per questo caso il progetto O considera lo spostamento indispensabile dell'argine sinistro e la sistemazione del destro per chilometri 16.78 fino a Castiglione, e nel progetto medesimo si trova incluso l'incanalamento arginato della Sovata per chilometri 2,39 che intercedono fra il guado delle Pietre Bianche ed il Raspollino; incanalamento necessario qualunque sia per essere la linea che vorrà assegnarsi definitivamente alla Bruna. Seguendo per questa l'andamento attuale non si potrà prescindere dal duplicare almeno il ponte di Macchiascondona e dall'ampliare ancora maggiormente quello della Badiola. Parlando solo del primo, come quello che nelle dimensioni di oggi cagionerebbe inconvenienti maggiori per trovarsi più lontano dal mare, osserverò che l'area della sezione viva avrebbe appena un rapporto di 0.40 a quella della nuova inalveazione ed assumendo che la corrente vi arrivasse con velocità di soli m.ⁱ 1,60, la formola

$$h = \frac{u^2}{2g} \left(\frac{1}{0.40} - 1 \right)$$

ci darebbe un rigurgito di m.ⁱ 0.68, al quale corrisponderebbe un'ampiezza maggiore di un chilometro e mezzo. Non guari dissimile, se non più elevato, si troverebbe il rigurgito al ponte della Badiola, e siccome per la base non troppo sicura convien guardarsi da qualsiasi alzamento degli argini non assolutamente indispensabile, così sarà manifesta l'accennata necessità di ampliare i due manufatti.

E qui si presenta da risolvere in via pregiudiziale una questione per ordine di tempo importantissima, quando cioè sia opportuno di dare definitivo

sistema alla Bruna, essendo noto, per quanto precedentemente fu esposto, che i disordini di questo fiume non possono tollerarsi più a lungo. La nuova inalveazione evidentemente non puossi intraprendere che a colmata finita, e per questo lato è preferibile il riordinamento dell'attuale. Se non che per condurre l'opera a compimento non pochi anni sarebbero necessari e nel frattempo soffrirebbe un dannosissimo ritardo l'impresa della bonificazione. Io mi avviserei di evitare Scilla e Cariddi con due scaricatori del noto eccesso di piena del fiume, aprendo il principale verso il centro del Raspolino, ed il secondario poco superiormente al ponte di Macchiascandona (Tav.^a VI^a). Per la innocuità del secondo ed anche per renderlo di pochissimo costo si presta opportunamente un' unghia di poggio rimasta alla sinistra della Bruna; quanto al primo invece, che assai maggiormente interessa, sarà gioco-forza procacciarne la stabilità con un sistema di struttura, che valga ad impedire lo squarcio dell'argine a guisa di rotta, pure incontrando una spesa che possa ragionevolmente contenersi nei limiti di un'opera provvisoria. Le palificate e gl'intrecci di scope ed altri arbusti di qualità resistente, dei quali abbiamo sott'occhio gli esempi nelle pescaie di Ombrone, non dovrebbero fallire nella Bruna, ben inteso che i voltateste, l'incile, la bocca inferiore e, dove occorra, altre parti dello scaricatore saranno da rinforzarsi con opere di pietrame a secco ed in cemento. Per estinguere col minor danno possibile l'urto proveniente dalla cascata, che si misura dalla massa moltiplicata pel quadrato della velocità, le sezioni dello Scaricatore partendo dall'incile retto ed orizzontale degraderanno con curve sinusoidali, che porran capo in basse acque alla bocca foggata a parabola e pur essa orizzontale. I capi dei rami di questa simmetrici all'asse di trenta metri sporranno di altrettanto mantenendo fra loro la distanza di cento metri corrispondente e parallela a quella dell'incile (Progetto C). Agevole sarebbe di elevare anche fino a due metri la massima carica dello stramazzo, ed in tal caso se ne avrebbe la portata:

$$Q=1,80 \times 100 \times 2\sqrt{2} = m.^i \text{ c.}^i 509,04.$$

Noi abbiamo veramente veduto che l'eccesso di piena della Bruna dopo le influenze della Fossa e della Sovata potrebbe superare di alquanto una tale misura; ma se ciò potrà accadere a corpo d'acque incanalato, quella misura non verrebbe forse mai raggiunta nel sito dello scaricatore per effetto della espansione nell'omonimo bacino. Aggiungendo pertanto un secondo scaricatore di soli sessanta metri sarà provveduto ampiamente a qualsivoglia più straordinaria evenienza, e con esso potrà inoltre ottenersi il non lieve vantaggio di minorare il rigurgito al ponte di Macchiascandona.

na e di mantenere più depresse le piene fino a Castiglione, nel tratto cioè dove di giorno in giorno se ne manifesta maggiore il bisogno. Con questo spediente degli scaricatori le condizioni dell'alveo odierno, nell'atto che diverrebbero tollerabili, rimarrerebbero anche inalterate rispetto al regime delle piene; e la parte di queste, che qualche volta all'anno andasse a versarsi nel recinto del Raspollino, nessun pregiudizio potrebbe recare al progredire della colmata, trovando libero e pronto lo scarico nella zona della minima larghezza di metri trecento da lasciarsi interposta, come già fu detto, alla Bruna ed alla provvisoria inalveazione degli scoli. Colla estensione assegnata al cratere del Raspollino e della Barbaruta io sono di avviso che, elevandone l'argine circondario a m.ⁱ 4.50 sul mare (Progetto F), ogni timore debba sparire di veder rinnovate le inondazioni dell'adiacente pianura coltivata o coltivanda, anche pel caso estremo che lo scaricatore fosse danneggiato in maniera da dare passaggio alla piena quasi integrale dei fiumi riuniti; e tanto più mi confermo in tale opinione, quando ricordo che colle cateratte al Ponte-tura tengo in mano la chiave per chiudere a tempo la presa d'acqua del primo Diversivo di Ombrone.

Sia che la Bruna si mantenga definitivamente nella linea odierna, sia che si preferisca di avviarla per S. Leopoldo, a questa foce sarà sempre più utile d'indirizzare, a colmata finita, tutte le acque della pianura interposta alla Bruna medesima ed al primo Diversivo, separando sempre le acque alte della Molla dalle basse del Collettore degli Acquisti. Rispetto alla linea provvisoriamente adottata per le bocchette Ximenes a Castiglione si guadagna infatti un abbreviamento di circa chilometri 3.80 (Tav.^a XI.^a) elevando la pendenza chilometrica da m.ⁱ 0.15 a 0.22 per la prima e da 0.09 a 0.12 per la seconda. Al ponte di S. Leopoldo troveranno egualmente la più desiderabile officiosità di smaltimento le acque ora intercluse fra la Sovata e la Bruna conducendo per botte lo scolo Montalcino sotto l'alveo di quest'ultima, quando non ne sia mutata l'inalveazione. Il canale da scavarsi alla Molla pel nuovo e finale andamento riuscirebbe di chilometri 9.32 e di chilometri 9.56 quello del Collettore degli Acquisti, mentre il terzo dello scolo Montalcino, movendo di sopra l'argine delle Pietre Bianche, dovrebbe percorrere il più lungo viaggio di chilometri 12.60, nei primi cinque dei quali godrebbe la forte pendenza di 0.40 per mille, e di 0^m12 nel tratto inferiore.

Quanto alle sezioni dei primi due cavi la larghezza di fondo venne costantemente assegnata di sei metri e di quattro quella delle banchine, quando sieno da ricavarsi in isterro o da crearsi col deposito delle materie di rifiuto. Del terzo scolo potrebbe ripetersi egualmente, se non in quanto nel tronco superiore la più pronunciata inclinazione permette di restringere il

fondo a cinque metri: tutti e tre poi gli scoli attraverseranno la Via Provinciale di Padule sotto ponti di cotto, due dei quali ad una sola luce di nove metri ed il principale, quello della Molla, avrà l'arcata di mezzo di sei e due laterali di quattro metri (Progetto N).

E qui non è da tacersi di una variante, sulla opportunità della quale il tempo potrebbe per avventura incaricarsi di pronunciare sentenza, nel supposto che la Bruna sen debba sempre andare alla foce del porto di Castiglione. La variante consisterebbe nel rendere definitiva l'inalveazione provvisoria degli scoli Molla e Collettore degli Acquisti, quando per la durata del periodo delle colmate fungesse l'ufficio proprio in modo così soddisfacente da consigliare ragionevolmente il risparmio di una spesa novella. In questo caso lo scolo Montalcino, sottopassando sempre la Bruna, seguirebbe i compagni per confondersi con essi verso le Bocchette Ximenes, o, a peggio andare, potrebbe accumunarsi all'Allacciante per la botte di Macchiascondona.

Passando alla destra del fiume ci resta a vedere il modo di regolare le acque dei Poggi di Tirli, dalle quali fu già ripetuto che convien liberare l'Allacciante a sollievo della pianeggiante campagna. I torrentuoli Acquagiusta e Cortigliano (Tav.^a VI.^a) sarebbero da immettersi nell'alveo odierno dell'Ampio, che pel ponte-canale sul nominato Allacciante, presso il ponte della Badiola, ne scaricherebbe il piccolo e perciò innocuo tributo nella Bruna; l'Ampio invece, che è il più grosso torrente della pendice, rigirandone l'unghia, dovrebbe raccogliere tutti i rivi che incontra fino al fosso della Valle per ricongiungersi alla Bruna presso il ponte Giorgini. Questa nuova inalveazione attraverserebbe le paduline di Castiglione porgendo l'opportunità di farne spagliare le comunque torbide acque in un recintello da formarsi di soli ettari 43.94. La deviazione di corso dell'Acquagiusta e del Cortigliano, da denominarsi primo Allacciante delle acque dei poggi, svilupperebbesi per una linea di chilometri 3.20, mentre quella dell'Ampio, o secondo Allacciante, addimanderebbe un viaggio di chilometri 5.80 (Progetto N). Al canale minore sarebbe da assegnarsi una larghezza in fondo dai quattro fino ai cinque metri e da cinque ad otto pel maggiore: la media pendenza del primo riescirebbe di circa m.ⁱ 1.60 a chilometro, e di m.ⁱ 0.70 quella del secondo, il quale potrà sottopassare alla surripetuta strada provinciale con un ponte ad una sola arcata di otto metri di corda.

ARTICOLO IV.°

Circondario di Grosseto a sinistra dell'Ombrone

Esaminando le odierne condizioni della zona pianeggiante alla sinistra di Ombrone furono già messe in evidenza le diverse cause, che non permettono di sottrarla a temporanee ed in parte anche permanenti inondazioni, le ultime delle quali costituiscono della conca dell'Alberese una vera e pestifera palude. Nel trattare delle suddette cause vennero implicitamente preavvisati i rimedi con indicazioni generali, che, dispensandoci dal ritornare sulle massime, richiedono soltanto un complemento di spiegazioni per precisare le diverse opere da eseguirsi, seppure si voglia risanare quella inferma plaga.

Ad impedire pertanto le dannose espansioni delle grosse piene dell'Ombrone converrà distaccare dal poggio di Grancia e lungo l'andamento medio del corso vivo, abbandonando cioè le più viziose risvolte, condurre per chilometri 12.52 fin oltre la Trappola un argine rinforzato di banca esterna, lasciando interposta una golena non mai meno larga di cento metri. Prendendo norma dall'argine destro, che venne testè compiutamente sistemato, anche il sinistro sarà grosso cinque metri in sommità fino alla Strada Ferrata, e tre metri soltanto nel tratto inferiore. Questo arginamento mancherebbe allo scopo se non venissero impediti i rigurgiti del fiume nell'influente Rispescia, e da ciò la necessità di sistemare questo torrente rimontandone il corso con argine a destra ed a sinistra per chilometri 2.24 (Progetto P).

Difesa così tutta la campagna dal nemico più poderoso, potrà, con fiducia di mantenerlo attivo, riescavarsi l'essiccatore del Padule con larghezza nel fondo di m.ⁱ 5.00 e colla già denunziata pendenza unitaria. Lo sviluppo del canale da riordinarsi riesce di chilometri 8.21 e nell'infimo tronco, non volendo munirne lo sbocco in Ombrone con cateratte, sarà ginocoforza regolarne l'arginamento sin dove si estendono le piene rigurgitate dall'Ombrone medesimo.

La Tav.^a VII.^a e le livellazioni unite al progetto fanno fede del come convenga inalveare separati fuori del padule fino all'incontro della Corsica col Colmatore, la Migliarina ed il Barbicato, e di là uniti condurli all'Ombrone a monte della via Aurelia prima per la Corsica, poi per la Malaspesa precisamente dove ora mette capo il tronco superiore dell'Essiccante: le due inalveazioni con fondo l'una e l'altra di m.ⁱ 2 e con quello di m.ⁱ 3 nel tratto comune, addimandano insieme uno sviluppo di chilometri 5.51.

Quanto alla Carpina, essa dovrà solcare la campagna sulla sinistra dell'Essicatore, nel quale s' immetterebbe in punto prossimo allo sbocco del medesimo in Ombrone: essa avrà una lunghezza di chilometri 12.09 variando larghezza nel fondo da 3.60 a 6 metri.

Liberato il padule dagli ospiti infesti, se ne renderà completo l'essiccamento con una rete di fossi di scolo, la cui sommata lunghezza riuscirà di chilometri 9.40.

Intraprendendo l' impresa di risanare un' estesa campagna, mancherebbe la ragione sufficiente per trascurarne anche una piccola parte; ond' è che dovrà rivolgersi un' ultima cura al laghetto che ha nome di Piscina Statua, al quale si darà sfogo per un fossatello largo in fondo un metro e mezzo e lungo chilometri 2.60, che ne smaltirà le acque in punto basso del nuovo alveo della surricordata Carpina.

ARTICOLO V.º

Circondario di Orbetello

Nella seconda parte della presente Memoria trattando di quel che ancora rimane ineseguito pel risanamento del Circondario Orbetellano, furono già divise con indicazione generica le varie opere, che sarebbero reputate necessarie per ottenere lo scopo; quando pertanto ne avremo qui particolarizzate le modalità più salienti, ci parrà del tutto chiarito il concetto informatore delle rispettive proposte.

Il torrente Osa ed il fiume Albegna verranno arginati a destra ed a sinistra con rilevati grossi tre metri in sommità e rinforzati di banche esterne dove se ne manifesti il bisogno, rimontando il primo, a partire di presso alla foce, per chilometri 5.06 e per chilometri 7.52 il secondo (Progetto R). L'altezza e la cadente degli argini saranno da regularsi in vista del contenimento delle massime piene, fatto conto delle medie ampiezze dell'alveo di 34 metri di bocca per l'Osa, e di 49.60 per l'Albegna, non che delle golene di m.ⁱ 15 e di m.ⁱ 30 da lasciarsi interposte da ambe le parti.

Il canale essiccatore del paduletto S. Donato, regolandolo sotto la già indicata inclinazione lungo lo sviluppo di chilometri 4.92, avrà una larghezza di fondo di m.ⁱ 1.50 fino all'Albegnaccia, la quale sarà riordinata alla sua volta sopra due metri sino al laghetto Nizzi (Progetto S).

Passando al lago di Orbetello (Progetto T), in applicazione degli adottati principi saranno da aprirsi tre bocche di comunicazione col mare all'Ansedonia, a Nassa e sulla sponda sinistra dell' Albegna in prossimità della foce. La bocca dell'Ansedonia è da praticarsi in una sporgenza di vivo

scoglio, contro il quale si spezzano i marosi che vi si accavallano profondi e non vi permettono i sedimenti delle materie che tengono in sospensione o che sono convogliate dalla corrente litorale. La bocca di Nassa rimarrà l'attuale convenientemente ampliata e la larghezza di questa, come della precedente, verrà stabilita da un ponte a tre arcate, la corda o luce viva delle quali è di m.ⁱ 5.04. All'una ed all'altra bocca faranno continuazione i canali d'immissione delle acque del mare nel lago per chilometri 1.73 all'Ansedonia, e per 0.81 a Nassa, colla comune larghezza nel fondo di sedici metri. Alla bocca in isponda all'Albegna verrà costruito invece un ponte di cinque arcate colla corda ridotta a m.ⁱ 2.30, essendo indispensabile di applicare le cateratte a vite per impedire sicuramente il passo alle acque comunque torbide in tempo di piena. Il canale d'immissione si escaverà con sezione conforme a quella de' precedenti, mentre la sua lunghezza riuscirà di chilometri 2.69.

Ai tre canali d'immissione metteranno capo i corrispondenti Allaccianti delle acque di gronda del lago, la cui larghezza di fondo sarà di tre metri. Gli sbocchi degli Allaccianti si muniranno però di cateratte a porte angolari, che con moto spontaneo si chiudano per impedire in tempo di flusso l'ingresso delle acque marine e si riaprano nel riflusso per offerire libero smaltimento a quelle di scolo: per ciascuno occorrerà pertanto la costruzione di un ponte, cui si assegna la luce viva di m.ⁱ 3.60. Il primo Allacciante rigira la gronda di levante fra la Madonna delle Vigne e il canale d'immissione detto dell'Ansedonia con uno sviluppo di chilometri 5.51, mentre il secondo, movendo da Portuso, si tiene alla falda di Monte Argentario fino alla peschiera di Nassa fornendo un cammino di chilometri 6.66. Quanto al terzo, basterà porre a profitto l'interrotto canale di Giannella, il riordinamento delle parti del quale si estende a chilometri 1.12. Questo Allacciante si attesterebbe all'argine da costruirsi dalla Società Simi e Compagni per separare dal lago le aie salifere destinate alla fabbricazione della soda e coll'altro capo entrerebbe, come si disse, nel canale d'immissione, a meno che non si trovasse preferibile di farlo seguitare per l'odierno fosso di Fibbia fino a scaricarsi in Albegna.

I tre Allaccianti separeranno dal lago quanta zona di gronda sarà possibile di mantenere con essi scolata ad acque medie del mare, e dal solo lato del lago medesimo saranno arginati. I rilevati di necessità risulteranno composti di terre scioltissime almeno nella massima parte, e perciò si conformeranno alla seguente sezione: larghezza in sommità di due metri colle scarpe del due di base per uno di altezza esternamente fino al piano di campagna, e dal lato del lago fino a m.ⁱ 0.63 sotto la cresta; indi ban-

china di due metri colla scarpa del quattro per uno, perchè esposta agli insulti della battigia.

Colle opere finora proposte sarebbe provveduto alla remozione delle cause d'interrimento lungo le gronde ed alla libera oscillazione dell'onda marea nell'interno del lago. Questo però abbiamo veduto che è come separato in due stagni dall'istmo formato fino alla Città di Orbetello da una lingua naturale di terra ed in prosecuzione fino al Monte Argentario da una diga artificiale, i cui portugi sono affatto insufficienti alla pronta propagazione dall'uno all'altro stagno dell'onda suddetta.

Per eliminare anche questo difetto dovrebbero costruirsi attraverso la diga almeno tre ponti, che sono progettati di opera mista in muratura e legname, ciascuno a quattro travate, le cui aperture riunite lascierebbero all'acqua un passaggio netto di tredici metri. Sarebbero così altri trentanove metri di vano a profitto della libertà di oscillazione, e meglio ancora si raggiungerebbe l'intento, se l'Amministrazione Militare riaprisse il fosso ora intercluso attraverso la lingua di terra fuori della Porta omonima della Città. Un altro ponticello occorre per mantenere la continuazione della diga all'incontro dell'Allacciante di Portuzo, il quale però, servendo unicamente al transito, per nulla influisce sulle condizioni del lago.

Ritornando al canale d'immissione per la foce dell'Albegna, importa che si accenni com'esso debba fungere l'ufficio, al quale trovavasi predestinato l'altro già costruito attraverso al tombolo di Giannella. Inclinato sempre al rispetto delle opere preesistenti, molto più quando furono costose e riuscirono di lodevole struttura, dirò che volendo riattivarle, si procaccierà una bocca di sussidio, la quale potrebbe anche avere utilità in più o meno remote circostanze: senza prostrarre però ragguardevolmente i moletti e senza spendervi intorno altre cure, quella bocca rimarrebbe di nuovo irremissibilmente ostruita.

E quì col dar termine alle proposte dei provvedimenti pel risanamento del lago di Orbetello, avrò anche esaurita la serie di quelli che si attengono alla intera bonificazione maremmana, dappoichè ebbi già ad avvertire che della condizione dei bassi fondi in gronda al lago di Burano e intorno al Chiarone ogni disamina sarebbe prepostera, inquantochè per farla utilmente sarebbe prezzo dell'opera lo estenderla al piano paludoso di S. Agostino almeno sino alla foce della Fiora.

PARTE QUARTA

PARTE QUARTA

LA DURATA E LA SUCCESSIONE DEI LAVORI

Se si trattasse soltanto della regolazione delle acque nelle odierne condizioni delle pianure maremmane, la durata dei rispettivi lavori dovrebbe evidentemente dedursi dai mezzi di mano di opera e di denaro, di cui fosse dato disporre. Nella fattispecie invece accade che una grandissima parte dei lavori medesimi rimane vincolata al progredire delle colmate; per la quale cosa è spedito l'accingersi a determinare di qualche guisa il tempo, che può ancora richiedere il compimento di queste nei circondari di Piombino, di Scarlino e di Grosseto.

Volendo nella proposta colmata di tutto l'Ombrone comprendere ancora le paduline, conceder voglio che nel corso di un secolo si potesse giungere al possesso di un vasto e sterposo piano ⁸⁸⁾. Così scriveva il Fantoni per preconizzare la durata della colmatazione grossetana.

Supponendo il Fossombroni che la pioggia cadente per termine medio in un anno sul bacino tributario dell'Ombrone raggiungesse l'altezza di m.ⁱ 1.52 e che le acque del fiume portassero in sospensione cinque parti di materie terrose sopra cento di fluido, argomentava *a priori* che col sussidio della Bruna e degli altri minori influenti del padule si accumulerebbe in otto anni il volume di m.ⁱ 119,201,000.00 di alluvione da lui calcolato occorrere pel risanamento di circa quarantaquattro miglia e mezzo quadrate

⁸⁸⁾ FANTONI, Memoria citata.

(ettari 12168.15) del cratere paludoso e salmastroso nella pianura grossetana ⁸⁹).

Quattro anni dopo intrapresa la colmata grossetana, il Manetti, restringendo il cratere alluvionabile a sole miglia quadrate 33.24, rifaceva il conto adottando un' altezza di pioggia di soli 0.^m805, ed una proporzione minore, senza dire quale, delle materie terrose, *avendo riscontrato con ripetute prove che non potevasi senza errore prendere la vigesima parte del volume dell'acqua torba di Ombrone come il termine medio della quantità di limo seco lei trasportata in un anno* ⁹⁰). Il rinnovato calcolo condusse il Manetti ad un risultamento, egli dice, conforme a quello dedotto dal ricubare la materia trasportata in padule da tutti gl' influenti, e questo secondo può riassumersi nel modo seguente. La mole del limo portata dal primo Diversivo, dalla Bruna, ed altri minori torrenti in quattro anni ed in soli due dal secondo Diversivo, raggiungeva un volume di m.ⁱ cubi 18,492,502.65 La mole del limo occorrente al compimento della colmatazione la valutava 164,718,116.77

E così stabiliva l'integrale volume della colmata in m.ⁱ c.ⁱ 183,210,619.42

Ristretto il conto a quanto ancora mancava nel 1834 e basandosi unicamente sul maggiore lavoro assegnato ai due Diversivi, il Manetti trovò pel volume della colmata occorrente m.ⁱ c.ⁱ 132,791,310.98 e dividendo questo per l'altro di m.ⁱ c.ⁱ 5,815,299.79 corrispondente alla media del quadriennio decorso, venne a stabilire che il tempo necessario a dare termine alla grande impresa eccederebbe di poco *i ventidue anni*. Aggiungeva poi che per l'avvenuta apertura dell'Emissario S. Leopoldo, e quando si elevassero (come poi fu fatto) gradatamente le steccaje dei canali diversivi di Ombrone, era da presumere un abbreviamento di sette anni; *cosicchè in soli quindici anni* (ossia venti dal vero inizio dei lavori) *la Grossetana potrebbe esser resa capace di rimanere con lievi soccorsi dell'arte abbandonata in balla della natura* ⁹¹).

Nel 1827 il Giorgini manifestava l'avviso che *il padule di Castiglione non poteva essere anche con gravissima spesa prosciugato, se non dopo una lunga serie di anni*. Non volendo avventurarsi, nemmeno nel 1863, in promesse che avrebbero potuto riuscire fallaci, egli si tenne pago di dichiarare che

89) FOSSOMBRONI, Discorso citato.

90) MANETTI, Memoria citata del 1849.

91) MANETTI. Memoria citata del 1834.

non trovava si potesse accusare di esagerazione il computo dell'onorevole Salvagnoli, che nella Introduzione premessa alla sua Raccolta di documenti nel 1861, giudicava occorressero tuttora all'Ombrone altri quindici anni per portare tanta terra, quanta era necessaria per far raggiungere alle colmate le altezze in ultimo volute dallo stesso Commendatore Manetti ⁹²).

E qui, per terminare sulle opinioni di coloro, che si trovarono preposti alla direzione del bonificazione, dirò che l'Ingegnere Capo Renard in un rapporto del 31 Luglio 1870 presagiva di otto anni il tempo ancora necessario per compiere la colmata e la stabile sistemazione delle acque nel Circondario di Grosseto e di soli sette in quelli di Piombino, Scarlino ed Orbetello ⁹³).

Cotanta divergenza di pensieri ci rende manifesto una volta di più che gli apprezzamenti soltanto soggettivi sono ben lungi dal valere di prova, anche quando sono fatti da uomini superiori; ond'è che io mi guarderei bene di aggiungerne un altro, se i mezzi mi mancassero di appoggiarlo alle risultanze di una lunga esperienza. Quando infatti sono quarantadue anni che le torbide dei fiumi si utilizzano in colmata e gli strati di questa possono assoggettarsi a misura dentro ben noti e determinati perimetri, parrebbe oramai che più non fossero a temersi troppo grossolani errori d' induzione in ordine di tempo per quel tanto di meno, che ancora è necessario al compimento dell'opera. Se non che, trattandosi di grandi estensioni, non è sempre facile di procacciarsi gli elementi che occorrono per istituire il calcolo dei solidi alluvionali, quando specialmente nessun esperimento venne preordinato allo scopo. Fortunatamente in una topografia del Padule di Castiglione rilevata nel 1834 il Manetti ci lasciò scritta in parecchi punti l'altimetria del fondo primitivo in rapporto al basso mare, ed io giovandomi di essa ho potuto comporre la tavola XXII,^a dove ho riportata l'altimetria dell'oggi e la definitiva pei recinti tuttora in colmata. Senza fuggire la lunga fatica, ho potuto così calcolare i numerosi prismoidi a sezione retta triangolare, nei quali ho spartito l'alluvione passata e futura, ed emmi avviso che, argomentando dalle ottenute risultanze, con qualche fiducia oramai potrò avventurare anch' io un presagio. Eguale metodo non mi venne fatto di applicare alle colmate della Pecora e della Cornia, non esistendo, od almeno non essendomi nota l'ipsografia antica dei paduli di Scarlino e di Piombino. Volendo pure sopperire di qualche guisa alla mancanza, ho fatto tracciare nell' uno e nell' altro cratere una rete di

⁹²) GIORGINI, Relazione citata del 1863.

⁹³) Atti del Consiglio Provinciale di Grosseto, Tipografia Galluzzi 1872.

punti acconciamente disposti per meglio prestarsi agli istituendi calcoli di ragguaglio, e su quelli eseguire altrettanti scavi, dentro i quali sonosi potuti rilevare gli spessori degli strati alluvionali. Spiegate così le premesse, passerò a dedurne le conseguenze; ma prima non parmi di dovere omettere il sommario dei calcoli, cui ho fatto più sopra allusione, e perciò lo trascrivo nei seguenti prospetti.

PROSPETTO PRIMO

CALCOLO VOLUMETRICO DELLE COLMATE DEL FIUME CORNIA

NEL

PADULE DI PIOMBINO

Dal 1833 a tutto il 1871

E

del volume ancora mancante
per raggiungere il piano normale.

NUMERO D' ORDINE	DENOMINAZIONE	SUPERFICIE IN METRI	ALTEZZA MEDIA DELLA COLMATA	
			SUL FONDO del PADULE	MANCANTE alla NORMALE
1	Padule di Piombino per la parte sotto colmata spettante agli eredi Franceschi di Pisa	990,000,00	1,47	0,13
2	Padule di Piombino per la parte sot- to colmata spettante al Regio De- manio.	5,710,000,00	1,27	0,29
	Somme	6,700,000,00		

VOLUME DELLA COLMATA		TOTALE	ANNOTAZIONI
ATTUALE	MANCANTE		
1,455,300,00	128,700,00	1,584,000,00	<p>Il fiume Cornia sin presso l'anno 1833 espanse liberamente le proprie acque superiori- mente al fosso della Principessa nei due Paduli di Montegemoli e di Piombino, cioè a destra ed a sinistra della odierna inalveazione. Nel predetto anno 1833 ebbe luogo il riordinamento di detto fiume e la protrazione de' suoi argini sino al disotto del Poggio Gherarduccio. Contemporaneamente si formò nella destra dello stesso fiume il Diversivo per la colmazione del Padule di Montegemoli che, resa completa quella colmazione, fu chiuso nel 1854, e per due anni il fiume seguì ancora a spagliare nel Padule di Piombino solamente nella parte più prossima al Tombolo. Nell'anno 1856 fu poi distaccato dal sudetto fiume l'attuale diversivo per la colmazione più sollecita della pianura rappresentata sulla sua sinistra dal ridetto padule di Piombino, della cui primitiva estensione sono tuttavia sotto colmata ettari 670.</p>
7,251,700,00	1,655,900,00	8,907,600,00	
8,707,000,00	1,784,600,00	10,491,600,00	

PROSPETTO SECONDO

CALCOLO VOLUMETRICO DELLE COLMATE DEL FIUME PECORA

NEL

PADULE DI SCARLINO

dal 1834 a tutto il 1871

E

**di quelle ancora mancanti
per raggiungere il piano normale**

NUMERO D'ORDINE	DENOMINAZIONE	SUPERFICIE IN METRI	ALTEZZA MEDIA DELLA COLMATA	
			SUL FONDO del PADULE	MANCANTE alla NORMALE
1.°	Campetti e prati del Sarto fra la destra del fiume Pecora ed il pae- se di Follonica.	430,000,00	0,60	*
2.°	Mandrie (sono divise dal fiume Pe- cora attuale colmatore.)	693,864,00	1,20	*
3.°	Ontaneta e prato Giordano, interpo- sto fra il ramo del fiume Pecora, il canale Allacciante, ed i terre- ni seminativi	544,450,00	1,20	0,27
4.°	Padule sotto colmata.	2,142,328,00	0,74	0,58
TOTALE GENERALE		3,810,642,00		

VOLUME DELLA COLMATA		TOTALE	ANNOTAZIONI
ATTUALE	MANCANTE		
258,000,00	»	258,000,00	Il dicontro fondo appartiene al R. Demanio e trovasi superiore al livello del mare di m. ⁱ 2,45. Le colmate della Pecora vi hanno spagliato dal 1834 al 1842.
832,636,00	»	832,636,00	Proprietà come sopra. È superiore al livello del mare in media, m. ⁱ 1,26. Le colmate della Pecora vi hanno spagliato dal 1856 al 1865.
653,340,00	147,001,00	800,341,00	Il dicontro fondo appartiene al Conte Luigi Franceschi di Pisa, ed è superiore al livello del mare, in media, di m. ⁱ 1,03. Le colmate tanto del fiume Pecora che del Canale Allacciante di Scarlino vi hanno spagliato dal 1856 al 1871. Oggi vi spagliano solo quelle del ramo del fiume Pecora.
585,322,72	1,242,550,24	2,827,872,96	Il dicontro fondo appartiene al R. Demanio, ed è superiore al livello del mare, in media, di m. ⁱ 0,64. Le colmate della Pecora vi hanno spagliato dal 1834 al 1842, quindi furono abbandonate. Nell'anno 1856 le colmate vennero riattivate, e da quell'epoca al 1865 vi spagliarono solo le acque della Pecora, e dal 1865 al 1870 oltre alle acque della Pecora vi si introdussero quelle del ramo dell'Allacciante di Scarlino, che poi furono di nuovo interceltate.
329,298,72	1,389,551,24	4,718,849,96	

PROSPETTO TERZO

RIASSUNTO

DEL CALCOLO VOLUMETRICO DELLE COLMATE
DEI DUE DIVERSIVI DEL FIUME OMBRONE
NON CHE DEL FIUME BRUNA
dal 1828 a tutto il 1871

E

di quelle ancora mancanti
al compimento della Bonificazione

DEL

PADULE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAJA

N. B. Gli sviluppi del calcolo, che si omettono, sono basati sulle aree di sezione retta e sulle relative altezze di spigolo di num.° 132 prismoidi, ai quali ha relazione la tavola XXII.^a

COLMATA ATTUALE

Corso d'Acqua	VOLUME DELLA COLMATA IN M. ⁱ CUBI	ANNOTAZIONI
Primo Diversivo . .	98,657,440,53	I volumi si riferiscono alle colmate compresse come sono attualmente sull'antico fondo del padule. Siccome però questo era melmoso e cuoroso, così è evidente che l'effettivo volume delle torbide versate dai fiumi è molto maggiore di quello calcolato, quantunque manchi ogni possibilità di determinarlo.
Secondo Diversivo.	16,311,621,64	
Fiume Bruua	1,406,682,44	La Bruna ha versato le torbide ad essa assegnate nel calcolo per la massima parte nelle paduline di Buriano, o recinto attuale di Bruna e Sovata. La maggior quantità di colmata al medesimo fiume indubitatamente attribuibile per avere liberamente spagliato in padule per oltre venti anni, resterebbe confusa con quella del primo Diversivo di Ombrone, se fosse avvenuta tutta al disopra del fondo rilevato nel 1834. Ma oltrechè ciò non sussisterebbe pel settennio precedente detta epoca, è anche da notarsi che una stragrande parte di volume non è calcolabile, come già si disse, per le materie assorbite dagli strati cuorosi e melmosi inferiori al fondo del padule. Tale assorbimento deve essere stato massimo lungo il viaggiolo della Bruna, a destra e a sinistra del quale un secolo addietro si diramavano oltre trenta vasche ancora profonde, che volgarmente si chiamavano <i>chiari</i> : e ciò deducesi dalla Memoria del Matematico Fantoni sul bonificazione della pianura grossetana.
TOTALE	116.375.744.61	

COLMATA MANCANTE

N.° D'ORDINE	RECINTI DELLE COLMATE	VOLUME DELLA COLMATA IN M. ³ CUBI	ANNOTAZIONI
1.°	Strillaie.	1,090,315,00	Da compiersi la colmata con un ramo del primo Diversivo, da derivarsi a sinistra superiormente alla cateratta della Squadra.
2.°	Chiocciolaio ...	1,540,430,28	Come sopra.
3.°	Barbaruta e Raspollino	8,278,184,00	Da compiersi la colmata con un nuovo canale della portata di m. ³ c. ³ 150 all'incirca, da derivarsi dal primo Diversivo a destra superiormente al Ponte Nuovo.
4.°	Badiola.	7,841,076,43	Da compiersi la colmata con irraggiamento di sfociature allo sbocco in padule del primo Diversivo.
5.°	Paduline di Castiglione della Pescaia.	184,548,00	Da eseguirsi la colmata colle torbide del torrente Ampio e degli altri rivi da unirsi ad esso fino al fosso della Valle.
	TOTALE ...	18,934,553,71	

La prima importante osservazione da farsi sulle risultanze dei prospetti precedenti, in quanto concernono le alluvioni finora accumulate, questa si è che i rispettivi volumi apparirebbero assai maggiori se la possibilità non mancasse di far figurare quelli delle materie, che immancabilmente furono assorbite dagli strati melmosi e soggiacenti agli antichi fondi dei paduli. La seconda osservazione sarà diretta a far intendere, che il lavoro dei fiumi a stretto rigore non è divisibile pel numero degli anni contato dal principio delle operazioni a tutt'oggi, imperocchè cinque anni d'interruzione di colmata sarebbero da mettersi in conto per la Cornia, undici all'incirca per la Pecora, e più ancora per l'Ombro. Restrungendo per questo l'esame al solo primo Diversivo (chè del secondo e della Bruna oramai ci è superfluo l'intrattenerci) rileverebbesi da un documento pubblicato dal Salvagnoli ⁹⁴) che le intermissioni di corso per cagione di rotte e di lavori diversi in padule sommerebbero a dieci sopra ventidue anni. Continuando le ricerche negli atti di ufficio dal 1857 a tutt'oggi, ebbi ad indurne che sarebbe da aggiungersi ancora un ottennio, cosicchè in quarantadue anni l'attività reale del Diversivo non ne avrebbe occupati più di ventiquattro. Se noi pertanto vorremo ritenere come non fatte cotali considerazioni, supponendo che gl'inconvenienti futuri debbano usurpare un tempo proporzionale rispetto ai passati, arguiremo con maggiore sicurezza dai dati dei prospetti, che le colmate della Cornia e dell'Ombro incominciate rispettivamente nel 1833 e nel 1829 addimandano ancora intorno agli otto anni per essere condotte al loro compimento. Per quelle della Pecora invece, la quale spaglia intera e liberamente in padule, non essendo a temersi interruzioni di sorta, il conto è da ridursi sulla base dei ventisette anni effettivamente impiegati finora, e ciò non pertanto essa starà appena contenta ad altri undici anni, se a diminuire questo periodo non si volesse richiedere di alcun aiuto l'Allacciante di Scarlino.

Compiute le colmate, fu già veduto che rimarranno ad eseguirsi diverse importanti regolazioni di scoli e di fiumi, e qualche anno sarà da impiegarsi anche per queste, abbenchè s'intenda iniziarle prima che ogni cura sia venuta a cessare intorno alle colmate suddette. Per questa considerazione, posto che i lavori s'intraprendano coll'anno venturo, volendo lasciare lo scorcio del presente all'esame del progetto, parmi di potere con qualche fondamento di ragione determinare in un decennio l'ulteriore durata dell'Impresa Maremmana, la quale abbraccerebbe così più di mezzo secolo e precisamente cinquantatre anni dal 1829 a tutto il 1882.

⁹⁴) SALVAGNOLI. Brevi osservazioni sull'opuscolo Mazzanti, documento 6.*

Per quanto il periodo integrale possa per avventura parer lungo a taluni, non sarà meno vero che la colmata grossetana, oltre ad essere la più vasta che si conosca, rimanga in vantaggio anche per la brevità della durata. Quella dell'Idice consumerà un ottantennio, e tutto un secolo quella del Lamone, intorno alle quali avemmo già occasione di spendere alcune parole. E poichè mi accadde di cimentare, più che la cortesia, la pazienza di quegli egregi colleghi, che sono gl' Ingegneri Lanciani e Serena, non vorrò defraudare il lettore delle notizie, che mi pongono in grado di rendere completo il confronto fra le due più importanti colmate italiane, le quali sono la Grossetana e la Ravennate. Assumendo l'anno per unità di tempo, il volume di alluvione mediamente accumulato nel Padule di Castiglioni della Pescaja dai due Diversivi di Ombrone, dalla Bruna, dalla Sovata e da altri minori influenti risulta di met.³ cub.³ 2,770,851.06, mentre sono da attribuirsi met.³ cub.³ 2,348,986.68 al solo primo Diversivo. Il lavoro invece che corrisponde nella medesima unità di tempo al Lamone è da ritenersi, con presunzione di avvicinare il vero, di met.³ cub.³ 1,869.909.00. Queste cifre ci informano che delle cento parti del lavoro di tutti i tributarj del padule di Castiglione quello del Lamone ne rappresenta 67,48, mentre raggiunge le 79,60 rispetto alle cento del solo primo Diversivo.

Se si levassero dal conto i diciotto anni d'interruzione del corso delle acque nel Diversivo medesimo, l'alluvione da esso annualmente fornita supererebbe i quattro milioni, e con ciò il paragone acquisterebbe maggiore verità sul riflesso che il Lamone non ha desistito per un solo giorno dal versarsi in colmata. E quand'anche si voglia rimanere contenti al lavoro unitario indicatoci dal Manetti in met.³ cub.³ 3,012,928.06 secondo le risultanze del primo quadriennio e colle dimezzate dimensioni originarie del canale ⁹⁵⁾, quello del Lamone equivarrebbe appena a 61,86 parti su cento. È deplorabile che nemmeno per approssimazione possa tentarsi di determinare i moduli dei surriferiti corsi d'acqua, onde arguire dalla integrale portata annua la loro assoluta e relativa potenza colmatrice; comunque sia però, quanto venimmo finora esponendo prova ad evidenza che è veramente fenomenale quella dell' Ombrone.

Presagita la durata in complesso delle opere che ancora sono da compiersi o da intraprendersi, più breve e più spedita ci si presenta la via, sulla quale tracciare sommariamente le principali, senza curarci delle minori che ne sono la necessaria conseguenza.

95) MANETTI. Memoria citata del 1834.

Nel circondario di Piombino saranno da affrettarsi i pochi lavori che occorrono ancora alla destra della Cornia, e la sistemazione di questa superiormente ai limiti del padule, salvo di continuarla più tardi fino al mare prima che venga a mancare il parziale scarico delle acque pel vecchio e pel nuovo Diversivo di sinistra. Di questi due sarà da riordinarsi l'uno e da aprirsi l'altro più sollecitamente che sia possibile; e per ogni altro lavoro daranno norma le circostanze di luogo, di tempo e soprattutto di mezzi, onde sia dato disporre.

L'opera, che addimanda una immediata attuazione nella Bonifica Scarlinese si è l'inalveamento della Pecora sin entro alla gronda del padule per andarla protraendo a misura del progredire della colmata. Contemporaneamente, ed anche prima, perchè di agevolissimo compito, sarà da intraprendersi l'esclusione della fossa principale di scolo dallo Stagno, il cui artificiale riempimento riuscirà tanto più proficuo quanto meno potrà venire ritardato.

Nella Grossetana alla destra di Ombrone, sempre che si adotti il temporaneo spediente degli scaricatori delle piene della Bruna, sarà provveduto meglio che possa desiderarsi, restringendo a quattro anni la durata della sistemazione della Bruna medesima e della Sovata, fuori dei limiti del padule, con che di pari passo si avanzino quelle dei minori influenti. Per affrettare la sistemazione definitiva degli scoli a sinistra del primo Diversivo e quella provvisoria alla destra, basterà la considerazione che da essa dipende il potere abbandonare alle cure dell'agricoltore le già risanate campagne. Quanto alla colmata, non più di due anni sarebbero da impiegarsi nel riordinamento del Diversivo fino al ponte Nuovo, munendo di cateratte due almeno delle luci di presa d'acqua, e nell'apertura del canale colmatore della Barbaruta e del Raspollino preparandone il divisato recinto nel medesimo tempo. A misura dei mezzi disponibili si faranno susseguire le opere relative al raffinamento alluvionale degli altri bacini, non tralasciando intanto di eseguire subito le poche, che sono indispensabili per difendere dalle espansioni i terreni coltivati dal lato del Chiocciolaio. Tre ed anche quattro anni prima che la colmata debba cessare, si porrà mano alle nuove inalveazioni di scoli e di fiumi, perchè si trovino pronte ed assodate quando dovranno diventare officiose: l'anticipare maggiormente quelle alle falde dei poggi di Tirli renderà più sollecito il godimento di una segnalata miglione.

Per la sinistra di Ombrone, dove tutto è da intraprendere *ex-novo*, dirò in generale che sarà da prendersi consiglio dal grado d'influenza che vorrà accordarsi alle progettate opere bonificatorie sulla pubblica igiene, imperciocchè poco efficaci sarebbero gli eccitamenti nel solo rispetto del tornaconto economico.

Considerazione consimile mi accade di ripetere sul proposito di tuttaquanta la bonificazione orbetellana, la cui ultimazione ad ogni modo, una volta che sia deliberato d'intraprenderla per concorrere al miglioramento generale, non dovrebbe eccedere il periodo decennale stabilito per quelle degli altri Circondari. In particolare pei lavori del lago aggiungerò, che sarà bene intraprendere l'uno dopo l'altro i canali di gronda e quelli d'immissione, assicurando e sperimentando una per una negli effetti le bocche marine.

Delle opere in comune colla Provincia Romana, nelle adiacenze del Chiarone, sarebbe superfluo l'accennare la durata e la successione, non avendone di alcuna guisa determinata nè la natura, nè l'importanza, nè la estensione.

PARTE QUINTA

PARTE QUINTA

LA SPESA

Non meno che per la durata si dilungarono grandemente dal vero le prime previsioni intorno alle spese da erogarsi per rendere compiuta la impresa grossetana. Il Fossombroni, occupandosi delle sole opere di colmata del padule di Castiglione, calcolava in italiane lire 1,072,864. 80 il dispendio del noto ottennio, comprese le manutenzioni ed anche l'interesse del capitale al cinque per cento, ⁹⁶⁾. Nel 1834 il Manetti particolareggiava un *calcolo della spesa necessaria pei lavori idraulici diretti ad ottenere la bonificazione del padule di Castiglione*, fra i quali si comprendevano le finali inalveazioni degli scoli e dei fiumi, e ne deduceva per sostanziale risultanza *che la spesa occorrente a conseguire completa quella bonificazione ascenderebbe a scudi 210,514: 26* equivalenti ad italiane lire 1,237,320. 25 ⁹⁷⁾. Fino a quell'epoca però erano già state erogate altre lire 2,110,683. 99 ⁹⁸⁾; cosicchè la spesa totale presagita allora dal Manetti monta veramente a lire 3,348,004. 24, nè mi consta che in progresso di tempo siasi più occupato di predirla in più appropriata misura. A quale altezza sia veramente salito il dispendio non per la sola bonificazione grossetana, ma per ogni altra eziandio delle pianure maremmane, io ho già mostrato nella prima parte della presente scrittura, ed in questa mi converrà dimostrare quel che man-

⁹⁶⁾ FOSSOMBRONI, Discorso citato.

⁹⁷⁾ MANETTI, Memoria citata del 1834.

⁹⁸⁾ TARTINI, Memorie citate.

chi al compimento dell'opera anche sotto quest'ultimo aspetto riguardata. Intanto, per non lasciare incompleta la rassegna, aggiungerò che intorno al capitale argomento scriveva il Giorgini nel 1863 ⁹⁹⁾. *Qualora pertanto queste previsioni (quelle relative alle estensioni ancora da colmarsi e al tempo occorrente) si prendessero per base di un computo delle somme che lo Stato dovrebbe tuttora spendere nei dodici anni successivi al 1864 nella supposizione che per l'esercizio del 1865 fosse accordata la somma medesima già chiesta per l'anno 1864, e che la Direzione Idraulica, gradatamente sgravandosi delle colmate e dei lavori compiuti nei tre Circondari di Piombino, Scarlino ed Orbetello, possa regolare le operazioni che resteranno a farsi nel Circondario di Grosseto, per modo che la spesa diminuisca un anno per l'altro di 40 o 50 mila lire l'anno, si arriverebbe al termine del 1876 con un aggravio, poco più poco meno, di altri quattro milioni di lire da aggiungersi a quelli che saranno stati spesi a tutto il venturo 1864. Nel 1870 infine l'ultimo Direttore Renard scriveva che per compiere la bonificazione della pianura di Grosseto si dovranno eseguire diverse opere riflettenti le une la continuazione delle colmate, e le altre la stabile sistemazione delle acque, e l'importare complessivo delle menzionate opere ascenderà alla somma di Lire 3,500,000*

Per lavori a farsi a Scarlino si crede occorrere un totale di » 300,000

Per compiere la bonificazione di Piombino si pongono

in previsione » » 450,000

Per rendere salubre la pianura orbetellana occorre

formare nuovi canali e fossi di scolo, quali po-

tranno essere eseguiti colla spesa di » » 450,000

¹⁰⁰⁾ Importare complessivo dei lavori Lire 4,700,000

Le risultanze estimative dei venti progetti, nei quali vennero sviluppati i particolari delle singole opere tutt'ora da eseguirsi per la definitiva sistemazione idraulica della intera Maremma, sensibilmente discordano da tutte le precedenti conclusioni, alle quali per mancanza di dati sufficienti sono da condonarsi molte imperfezioni che non sarebbero tollerabili quando i dati medesimi oramai sono racchiusi a dovizia nei mentovati progetti. Comunque sia di ciò, la spesa che ancora parmi da commettere per non lasciare monca in alcuna parte la grande impresa, io la compendio nel seguente:

⁹⁹⁾ GIORGINI. Relazione citata del 1863.

¹⁰⁰⁾ Atti sopra citati del Consiglio Provinciale di Grosseto.

EPILOGO GENERALE DELLA SPESA
PEL
COMPIMENTO DELLE OPERE DI BONIFICAZIONE
E PER LA
DEFINITIVA REGOLAZIONE DELLE ACQUE
NELLE
MAREMME TOSCANE

PROGETTI ALLEGATI	Opere di Prima Categoria	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	I° BONIFICAZIONE PIOMBINESE			
	Compimento della Colmata			
A.	Rialzo, rinfilanco e protrazione degli argini del Diversivo a sinistra del Fiume Cornia inferiormente al Ponte della Sdriscia col corrispondente alzamento del ponte in legno che lo attraversa..... Chil. ⁱ	2.03	45,641.98	
d.°	Apertura di un nuovo diversivo con diramazioni, inferiormente al diversivo principale sunnominato, con costruzione di un ponte in legno per attraversarlo.	2.20	33,589.04	
d.°	Escavazione di nuove sfociature, o canali portatori delle torbide, e riordinamento degli esistenti ..	2.50	3,024.56	
d.°	Costruzione di due casette di guardia per abitazione dei custodi..... N.°	2	8,716.90	
	TOTALE DELLE COLMATE. . .			90,972.48

PROGETTI ALLEGATI	I. Bonificazione Piombinese	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata.</i>		£	90,972.48
	Regolazione delle Acque			
A.	Rialzo e rinfiacco degli argini del fiume Cornia nel tratto inferiore compreso nel perimetro dell'odierno Bonificazione fra il Ponte della Sdriscia e il ponte di Capezzuolo presso la foce in mare, con alzamento e parziale ricostruzione del suddetto ponte della Sdriscia e compresi alcuni lavori a difesa delle ripe e simili. Chil. ¹	4.86	110,970.98	
d.°	Sistemazione dell'alveo e dell'arginatura del tratto di Fiume Cornia dall'origine dell'arginatura medesima al ponte della Sdriscia	10.00	198,100.00	
d.°	Apertura del tratto mancante dello scolo del risanato padule di Montegemoli a destra della Cornia, e riordinamento del fosso			
	<i>Da riportarsi</i>	£	309,070.98	90,972.48

PROGETTI ALLEGATI	I. Bonificazione Piombinese	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate</i>	£	309,070.98	90,972.48
	Scaricante con costruzione di tre ponticelli di cotto.	3.00	10,683.43	
A	Ristauri alle opere murarie dell'Emissario di Torre Nuova. . N.°	1	10,707.57	
d.°	Escavazione del Canale Allacciante sinistro da Capezzuolo a Torre del Sale	4.60	12,833.44	
d.°	Riordinamento del suddetto Allacciante nei tratti fra la Corniaccia di Rio Torto, e la Carbonifera, e fra la Cateratta e la padulina di Prato Ranieri.	3.60	12,004.90	
d.°	Escavazione del Fosso Cosimo tra il Ponte della Sdriscia e Torre del Sale.	3.50	7,592.00	
d.°	Escavazione di un nuovo Canale per facilitare lo scolo dei Pozzali e del Padule dell'Altura. .	3.50	24,353.60	
	<i>Da riportarsi.</i>	£	387,245.92	90,972.48

PROGETTI ALLEGATI	I.° Bonificazione Piombinese	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate</i>	£	387,245.92	90,972.48
A.	Affossamenti secondarj da scavarsi a colmata finita nei terreni di proprietà dello Stato con costruzione di sei ponticelli in cotto Chil. ⁱ	11.00	42,781.60	
d.°	Riattivazione ed armamento delle foci in mare dette di Torre del Sale e di S. Martino per riabilitarle allo smaltimento delle acque dei corrispondenti corsi d'acqua N.°	2	42,000.00	
				472,027.52
d.°	Somma presuntiva per lavori secondarj ed imprevisti, per espropriazioni, spese di affittanza, e simili			563,000.00
				56,300.00
	TOT. DELLA BONIFICAZIONE PIOMBINESE.		£	619,300.00

PROGETTI ALLEGATI	II.° Bonificazione Scarlinese	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	Compimento della Colmata			.
B.	Colmazione artificiale del gorgo dello Stagno presso il Puntone di Scarlino. M. ³ C. ¹	30,000	31,100.00	
d.°	Rialzo e rinfilanco degli argini di perimetro e degli argini traversanti dei recinti di colmata Chil.	8.97	33,161.54	
d.°	Escavazione di sfociature vecchie e nuove.	3.00	379.50	
d.°	Costruzione di uno Scaritacore delle alte piene del torrente Allaccante.	0.04	5,000.00	
	TOTALE DELLA COLMATA.			69,641.04
	Regolazione delle Acque			
d.°	Definitiva inalveazione del Fiume Pecora nel tratto incluso fra le opere dell'odierno Bonificazione con fosse laterali per lo scolo delle campagne, con ampliamento di tre luci al ponte di cotto presso la foce dell'Allacciante, con costruzione di un ponte di legno attraverso l'alveo nuovo e di due ponticelli di cotto sulle fosse laterali	3.72	235,400.32	
	Da riportarsi.	£	235,400.32	69,641.04

PROGETTI ALLIGATI	II.° Bonificazione Scarlinese	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate.</i>	£	235,400.32	69,641.04
B.	Sistemazione definitiva delle arginature del Torrente Allacciante nel tratto compreso fra le opere dell'odierno Bonificazione con fosse laterali di scolo ed altri lavori accessorj.	2.30	18,840.03	
d.°	Deviazione dal padulo e inalveazione definitiva di una fossa principale di scolo delle campagne già risanate con chiavica a cateratta.	1.55	7,908.00	
				262,148.35
				331,789.39
d.°	Somma presuntiva per lavori secondarj ed imprevisi, spese di assistenza e simili.			18,210.61
	TOTALE DELLA BONIFICAZIONE SCARLINESE.		£	350,000.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	Compimento delle Colmate nel Padule di Castiglioni della Pescaja			
C	Rinforzo con opera muraria e get- tata di blocchi artificiali al pie- de della Pescaja di Poggio Ca- vallo attraverso il Fiume Om- brone..... Chil.	0.18	58,000.00	
d.°	Armatura delle sei luci del Ponte- Tura sul primo Canale Diver- sivo di Ombrone con cateratte, parte a vite, e parte a travate a trabalta..... Chil.	0.04	39,600.00	
d.°	Scaricatore delle piene del Fiume Bruna nel recinto del Raspol- lino collo sdrucchiolo rinforzato con lavori di legna e palificate, e colle testate assicurate con sassaje cementate.....	0.10	50,000.00	
d.°	Secondo scaricatore in semplice terra per le piene della Bruna, opere murarie diverse presso il Ponte-Tura ed il Molino di S. Martino, rialzo e ringrossa- mento dell'Argine d'Ombrone dal d.° ponte a S. Martino, al- tri lavori secondarj, spese im- previste e di assistenza.....		106,400.00	
	<i>Da riportarsi.....</i>		£	254,000.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata.</i>		£	254,000.00
	Compimento delle Colmate			
D	Sistemazione dell'alveo e degli argini del primo Canale Diversivo del Fiume Ombrone fra la Ferrovia e il traversante della Badiola	12.73	354,460.20	
d.°	Briglie, lavori di rosta, e simili difese saltuarie	1.40	5,750.00	
d.°	Imprevisti, e spese di assistenza, compensi eventuali e simili. . .		19,789.80	380,000.00
E	Nuovo canale portatore delle torbide nei recinti della Barbaruta e del Raspollino, diramato dal primo Diversivo superiormente al Ponte Nuovo, con costruzione di un Ponte in legno alla via di Padule, di due ponti canali in legno all'incontro degli scolli [Molla e Collettore degli Acquisti, compresa la somma per altri lavori secondarj, spese di assistenza e simili. . .	4.87		290,000.00
	<i>Da riportarsi</i>		£	924,000.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata.</i>		£	924,000.00
	Compimento delle Colmate			
F	Costruzione dell'arginatura per la formazione del nuovo recinto di colmata delle basse di Raspollino e Barbaruta e conseguenti correzioni degli scoli superiormente alla via Provinciale di Padule, compresi i lavori secondarj, le spese d'assistenza e simili	17.79		180,000.00
G	Rialzo e rinfiacco dell'attuale argine del recinto del Raspollino destinato a servire di traversante, compreso ogni lavoro e spese accessorie	4.99		22,500.00
H	Inalveazione provvisoria del Fosso Molla e del Collettore degli Acquisti, inferiormente alla via di Padule, fino alle Bocchette Ximenes, con separazione delle acque alte dalle basse	19.06	112,952.13	
	<i>Da riportarsi.</i>	£	112,952.13	1,126,500.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate...</i>		112,952.13	1,126,500.00
	Compimento delle Colmate			
H	Tratto comune al Fosso Molla, e al Collettore degli Acquisti fra le Bocchette Ximenes ed il Ponte Giorgini.....	0,69	7,821.18	
d.°	Deviazione del Canale di scarico delle acque chiarificate del pa- dule di Castiglioni fra lo sca- ricatore Manetti e il Canale Bilogio	1,44	25,108.20	
d.°	Costruzione di ture a palafitta per separazione fra le acque chiare e torbide, lavori secondarj ed imprevisti, spese di assistenza e simili.....		14,118.49	
				160,000.00
	<i>Da riportarsi.....</i>			1,286,500.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata</i>			1,286,500.00
	Compimento delle Colmate			
I.	Escavazione di sfociature nuove e delle attuali, rialzo e rinforzo degli argini attuali, e costruzione di nuovi traversanti, e di perimetro per la distribuzione e contenimento delle colmate e per lo scarico delle acque chiarificate nei recinti delle Strilaje, della Badiola, del Raspolino, della Barbaruta, delle Paduline di Castiglioni	81,81	437,390,00	
d.°	Regolatori in legname ed altri lavori di rosta	0,40	34,320,00	
d.°	Ponti, ponticelli, e ponti-canali in legname di varia qualità, rampe di accesso e massicciate	0,52	84,107,78	
	<i>Da riportarsi</i>		555,817,78	1,286,500,00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate</i>		555,817.78	1,286,500.00
	Compimento delle colmate			
I.	Ampliamento di due Case di Guardia N.	2	8,000.00	
d.°	Lavori secondari ed imprevisi, spese di assistenza e simili.		16,182.22	
				580,000.00
	TOTALE DELLE COLMATE.			1,866,500.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	Regolazione delle acque			
L	Sistemazione degli scoli dei terreni risanati per colmata a sinistra del primo Canale Diverivo di Ombrone, denominati <i>Barbanella, S. Giovanni, Squartapaglia, Tanaro</i> , fra gli Emissari S. Rocco e S. Leopoldo, Emissario S. Rocco con armatura della foce in Mare, Fosso dei Pescatori ed altri fossi secondari Chil. ⁱ	58,34	124,416.39	
d.°	Costruzione di quattordici ponticelli di cotto, e tre di legname, di quindici sagome murate, capi saldi, massicciate, e aggettamenti di acqua..... N.	32	50,565.78	
d.°	Lavori secondari ed imprevisi, spese di assistenza e simili.....		5,017.83	
				180,000.00
	<i>Da riportarsi</i>			180,000.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata.</i>			180,000.00
	Regolazione delle acque			
M.	Sistemazione degli scoli dei terreni risanati a destra del primo Canale Diversivo di Ombrone, denominati Molla, Bottagone, Pesciatino, Diaccialone, di n.° 1.° Rigone, Riglione, Fossa Pisana, scolo degli Acquisti ed altri secondari, superiormente al nuovo recinto della Barbaruta e del Raspollino, e dell'Allacciante di Macchiascandona Chil.	41,19	74,627.33	
d.°	Costruzione di sei ponticelli di cotto, di dieci sagome murate, massicciate, scansaruote, e aggotamenti d'acqua N.°	16	21,187.11	
d.°	Lavori secondari ed impreyisti, spese di assistenza e simili.		4,185.56	
				100,000.00
	<i>Da riportarsi</i>			280,000.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata.</i>			280,000.00
	Regolazione delle acque			
N.	Inalveazione del Fiume Bruna dal Guado alle Tanaglie alla foce in mare di S. Leopoldo, con costruzione di un gran ponte di cotto alla via di Padule, ampliamento di sei luci a quello dell'Emissario S. Leopoldo, e costruzione di uno di quercia sull'Emissario medesimo alla via del Tombolo.	14,01		1,910,000.00
d.°	Inalveazione del Fosso Molla dalla deviazione inferiormente alla confluenza degli scoli Bottagone e Pesciatino, fino al Ponte Cateratte di S. Leopoldo, con costruzione di un ponte di cotto alla Via di Padule.	9,32	110,000.00	
d.°	Inalveazione del Collettore degli Acquisti dalla deviazione della Fossa Pisana dopo tutte le confluenze attuali, fino al Ponte-cateratte di S. Leopoldo con			
	<i>Da riportarsi.</i>		110,000.00	2,190,000.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate</i>		110,000.00	2,190,000.00
	Regolazione delle acque			
	costruzione di un ponte di cotto alla Via di Padule	9,86	150,000.00	
N.	Inalveazione dello scolo Montalcino dalla deviazione superiormente all'argine delle Pietre Bianche fra la Sovata e la Bruna, fino al ponte Cateratte di S. Leopoldo, con costruzione di un ponte di cotto alla Via di Padule.	12,60	180,000.00	
				440,000.00
d.°	Inalveazione del primo Canale Allacciante le acque dei Poggi di Tirli interposti al Rio Acquagiusta ed al torrente Ampio con costruzione di un ponte di cotto	3,20	15,000.00	
	<i>Da riportarsi</i>		15,000.00	2,630,000.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate</i>		15,000.00	2,630,000.00
	Regolazione delle acque			
N.	Inalveazione del secondo Canale Allacciante le acque dei Poggi di Tirli interposti al torrente Ampio ed al Fosso della Valle con deviazione del torrente stes- so e con costruzione di due ponti di cotto	5,80	75,000.00	90,000.00
O.	Inalveazione del torrente Sovata dal Guado alle Pietre Bianche fino al termine del Raspolino .	2,39	.....	321,000.00
	<i>Regolazione delle acque.</i>			3,041,000.00
	Si riporta la somma calcolata co- me sopra pel compimento delle colmata			1,866,500.00
	TOTALE della Bonificazione Gros- setana a destra del Fiume Ombrone nel supposto d'inal- veare, a colmata compiuta, il Fiume Bruna e gli scoli di destra e di sinistra alla foce di S. Leopoldo			4,907,500.00

PROGETTI ALLEGATI	111.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<p>1.ª Variante del progetto nel supposto di mantenere l'attuale linea della Bruna per Castiglioni della Pescaja, e di mandare gli scoli a S. Leopoldo dopo compite le colmate.</p> <p align="center">Regolazione delle acque</p>			
N.	Inalveazione degli scoli nuovi come al precedente progetto.....		440,000.00	
	Si aggiunge l'importo di una botte sottopassante la Bruna per lo smaltimento delle acque dello scolo Montalcino.....	0.15	90,000.00	
				530,000.00
d.º	Inalveazione dei due Allacciamenti delle acque dei Poggi di Tirli come al precedente progetto.....			90,000.00
	<i>Da riportarsi.....</i>			620,000.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata.</i>			620,000.00
	Regolazione delle acque			
N.	Sistemazione degli scoli a destra e a sinistra del Primo Diver- sivo come ai progetti precedenti L ed M.			280,000.00
O.	Inalveazione del Torrente Sovata come al progetto precedente. . .			311,000.00
d.°	Ampliamento, e sistemazione defi- nitiva dell'attuale inalveazione del Fiume Bruna dal Guado alle Tanaglie al Ponte Giorgini con ampliamento di tre luci al ponte di cotto presso Macchiascandona e di cinque a quello della Ba- diola	16,78		1,189,000.00
	<i>Regolazione delle acque.</i>			2,400,000.00
	Compimento delle colmate come al precedente progetto			1,866,500.00
	<i>Totale della spesa adottando la prima variante del progetto precedente</i>			4,266,500.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	2.ª Variante del progetto nel sup- posto di mantenere per la Bru- na e per gli scoli a destra del primo diversivo la linea di Castiglione della Pescaja.			
	Regolazione delle acque			
N.	Sistemazione degli scoli a destra e sinistra del primo Diversivo co- me ai precedenti progetti L ed M.	.....	.....	280,000.00
d.º	Inalveazione dei due Allacciati delle acque dei poggi di Tirli come al primo Progetto.....	.....	.....	90,000.00
	Importo presuntivo della botte per lo scolo Montalcino, come alla 1.ª variante, e sua inalveazione fino alla botte di Macchiascan- dona per immetterlo nel vec- chio Allacciante omonimo a de- stra della Bruna	4.60 .....	.....	130,000.00
	<i>Da riportarsi .....</i>	.....	.....	500,000.00

PROGETTI ALLEGATI	III.° Bonificazione Grossetana a destra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata.</i>			500,000.00
	Regolazione delle acque			
0.	Inalveazione del torrente Sovata, ampliamento e sistemazione de- finitiva del Fiume Bruna come alla prima variante			1,500,000.00
	<i>Regolazione delle acque.</i>			2,000,000.00
	Compimento delle colmate come al primo Progetto			1,866,500.00
	TOTALE della spesa adottando la seconda variante del primo Progetto.			3,866,500.00

PROGETTI ALLEGATI	IV.° Bonificazione Grossetana a sinistra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	Padule dell'Alberese Compimento delle essiccazioni			
Q.	Riordinamento del Fosso essic- catore. Chil. ⁱ	8,21	149,000.00	
d.°	Escavazione del fosso detto di Pi- scina Statua, ed affossamenti secondari per lo scolo delle più basse acque	12,00	32,000.00	
d.°	Deviazione dal padule del rivo Carpina per la separazione delle acque alte dalle basse.	12,09	118,000.00	
d.°	Deviazione dei rivi Migliarina e Barbicato per lo scopo, di cui so- pra, della separazione delle ac- que alte dalle basse.	5,51	77,000.00	
	TOTALE delle Essiccazioni.			376,000.00

PROGETTI ALLEGATI	IV.° Bonificazione Grossetana a sinistra del Fiume Ombrone	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata.....</i>			376,000.00
	Regolazione delle acque			
P.	Costruzione dell' argine sinistro del Fiume Ombrone dal Poggio di Grancia fino allo sbocco del Canale Essiccatore del Padule dell'Alberese inferiormente alla Trappola, con costruzione di tre Cateratte, lavori secondari e spe- se di assistenza Chil. ⁱ	12,52	230,000.00	
d.°	Costruzione dell'Arginatura destra e sinistra del torrente Rispecchia pel tratto rigurgitato dalle mas- sime piene del Fiume Ombrone.	2,24	101,000.00	
				331,000.00
	TOTALE della Bonificazione Gros- setana a sinistra del Fiume Ombrone			707,000.00

PROGETTI ALLEGATI	V.° Bonificazione Orbetellana	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	Regolazione delle acque			
R.	Arginamento a destra e a sinistra del torrente Osa nel tratto inferiore dal di sopra del Molino omonimo alla strada provinciale Aurelia presso la foce in mare, lavori accessori, spese di assistenza e simili Chil. ¹	5,06	147,000.00	
d.°	Arginamento a destra e sinistra del Fiume Albegna nel tratto inferiore dal di sopra della Cassetta Avunti fin presso la foce in mare, lavori accessori, spese di assistenza e simili	7,52	153,000.00	
				300,000.00
	Paduletto S. Donato			
S.	Escavazione dei fossi essiccatori detti S. Donato, Albegnaccia e Campo Regio fra il centro del paduletto ed il laghetto Nizzi, lavori secondari, spese di assistenza e simili	4,92	.....	8,800.00
	Da riportarsi . . . . .	.....	.....	8,800.00

PROGETTI ALLEGATI	V.° Bonificazione Orbetellana	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata....</i>			8,800.00
	Lago di Orbetello			
T.	Escavazione del Fosso Allacciante della falda del Monte Argentario in gronda al lago da Portuso alla Peschiera di Nassa..	6.66	47,042.99	
d.°	Canale d'immissione delle acque del mare per la peschiera di Nassa.....	0.81	12,635.04	
d.°	Allacciante della gronda di Levante fra la Madonna delle Vigne e l'Ansedonia.....	5.51	43,164.27	
d.°	Canale d'immissione delle acque del mare per la costiera del Poggio dell'Ansedonia con isca-vo di roccia.....	1.73	119,658.89	
d.°	Compimento dell'interrotto Canale di Giannella fino alla punta di Macchiagrossa.....	1.12	15,750.37	
	<i>Da riportarsi.....</i>		238,251.56	8,800.00

PROGETTI ALLEGATI	V.° Bonificazione Orbetellana	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate.....</i>		238,251.56	8,800.00
	Lago di Orbetello			
T.	Canale d'immissione delle acque marine dalla foce dell'Albegna nel Lago Chil. ⁱ	2.69	58,114.07	
d.°	Ponti di cotto con cateratte angolari sui Fossi allaccianti... N.°	3.	28,567.47	
d.°	Ponti di cotto a tre luci sui canali d'immissione alla Peschiera di Nassa ed alla Costiera di Ansedonia..... N.°	2.	12,588.40	
d.°	Moletti di pietrame alle foci di Nassa e di Giannella.... Chil. ⁱ	0.17	8,437.92	
d.°	Ponte di cotto di cinque luci con cateratte a vite sul canale d'immissione alla foce dell'Albegna presso la torre delle Saline N.°	1.	12,949.15	
	<i>Da riportarsi.....</i>		358,908.57	8,800.00

PROGETTI ALLEGATI	V.° Bonificazione Orbetellana	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate....</i>	.....	358,908.57	8,800.00
	Lago di Orbetello			
T.	Ponti a quattro travate di opera mista, muro e legname, in continuazione di tre aperture da praticarsi alla Diga del Lago N.°	3.	31,107.93	
d.°	Ponte d'opera mista ad una sola travata in continuazione della quarta apertura da praticarsi nella diga presso Terra Rossa per l'attraversamento dell' Allacciante di Portuso.....	1.	5,290.30	
d.°	Aggottamenti di acqua, espropriazioni, lavori accessori, compensi diversi, spese impreviste, sorveglianza e simili.....	.....	34,693.20	
				430,000.00
	Si aggiunge a calcolo per contribuzione eventuale ad opere bonificatorie dei paduli della Graticciaja e della Ontaneta in gronda al lago di Burano, non che per la regolazione delle acque			
	<i>Da riportarsi.....</i>	.....	.....	438,800.00

PROGETTI ALLEGATI	V.° Bonificazione Orbetellana	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate.</i>			438,800.00
	e specialmente del Torrente Chiarone, riputata da eseguirsi in comune con altre opere consimili della Provincia di Roma per la migliore loro riuscita.			177,400.00
	IMPORTO delle essiccazioni per la Bonificazione Orbetellana.			616,200.00
	Si riporta la somma più sopra valutata per la regolazione delle acque propriamente detta.			300,000.00
	TOTALE della Bonificazione Orbetellana.			916,200.00

NUMERO DEL CIRCONDARIO	I.° Riassunto — Circondari Idraulici	MANUFATTI	QUANTITÀ Chilometrica	COLMATE ed ESSICCAZIONI	REGOLAZIONE delle ACQUE	TOTALE per CIRCONDARIO
		Numero				
I.°	Circondario di Piombino.	17	50.79	99,300.00	520,000.00	619,300.00
II.°	» di Scarlino .	5	19.58	74,000.00	276,000.00	350,000.00
III.°	» di Grosseto a destra del Fiume Om- brone (con- indirizzo delle acque fra il 1.° Di- versivo e la Sovata alla foce dell'E- missario S. Leopoldo) . .	62	302.73	1,866,500.00	3,041,000.00	4,907,500.00
IV.°	» di Grosseto a sinistra del Fiume Ombrone . . .	7	64.66	376,000.00	331,000.00	707,000.00
V.°	» di Orbetello.	10	46.19	616,200.00	300,000.00	916,200.00
		101	483.95	3,032,000.00	4,468,000.00	7,500,000.00

NUMERO DEL CIRCONDARIO	11.° Riassunto — Circondario Idraulici	MANUFATTI	QUANTITÀ Chilometriche	COLMATE ed ESSICCAZIONI	REGOLAZIONE delle Acque	TOTALE per CIRCONDARIO
		Numero				
I.°	Circondario di Piombino.	17	50.79	99,300.00	520,000.00	619,300.00
II.°	» di Scarlino.	5	19.58	74,000.00	276,000.00	350,000.00
III.°	» di Grosseto a destra del Fiume Om- brone (con indirizzo del- la Bruna a Castiglione della Pesca- ja e degli scoli tra la Sovata e il primo Di- versivo alla foce dell'E- missario S. Leopoldo. . .	63	305.65	1,866,500.00	2,400,000.00	4,266,500.00
IV.°	» di Grosseto a sinistra del Fiume Om- brone	7	64.66	376,000.00	331,000.00	707,000.00
V.°	» di Orbetello»	10	46.19	616,200.00	300,000.00	916,200.00
		102	486.87	3,032,000.00	3,827,000.00	6,859,000.00

NUMERO DEL CIRCONDARIO	III.° Riassunto — Circondari Idraulici	MANOVATTI	QUANTITÀ Chilometriche	COLMATE ed ESSICCAZIONI	REGOLAZIONE delle Acque	TOTALE per CIRCONDARIO
		Numero				
I.°	Circondario di Piombino.	17	50.79	99,300.00	520,000.00	619,300.00
II.°	» di Scarlino .	5	19.58	74,000.00	276,000.00	350,000.00
III.°	» di Grosseto a destra del Fiume Om- brone (con indirizzo del- la Bruna e degli scoli fra la Sovata e il 1.° Di- versivo alla foce di Casti- glione della Pescaja) . . .	60	278.32	1,866,500.00	2,000,000.00	3,866,500.00
IV.°	» di Grosseto, a sinistra del Fiume Om- brone	7	64.66	376,000.00	331,000.00	707,000.00
V.°	» di Orbetello.	10	46.19	616,200.00	300,000.00	916,200.00
		99	459.54	3,032,000.00	3,427,000.00	6,459,000.00

PROGETTI ALLEGATI	Opere di 2. ^a Categoria	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Compimento della sistemazione dei tratti dei Corsi d'acqua già iscritti nella 2.^a categoria secondo la Legge 20 Marzo 1865 sulle Opere Pubbliche</i>			
U.	Sistemazione dell'alveo e degli argini del Fiume Pecora con ampliamento di sezione per oltre la metà della lunghezza da sistemarsi, Chilom.	4.20	.....	47,000.00
d. ^o	Sistemazione dell'alveo ed argini del torrente Allacciante nel tronco superiore alla Via di Scarlino	3.88	.....	50,000.00
d. ^o	Sistemazione dell'alveo e degli argini del torrente Sovata con ampliamento di sezione per circa cinque ottavi della lunghezza nel tronco inferiore	8.39	.....	100,000.00
d. ^o	Sistemazione dell'alveo e degli argini del Fiume Bruna, con ampliamento di sezione per circa la metà dell'asta nel tronco inferiore	11.20	.....	240,000.00
	<i>Da riportarsi</i>			437,000.0

PROGETTI ALLEGATI	Opere di 2. ^a Categoria	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata</i>			437,000.00
U.	Sistemazione del Torrente Fossa.			
d.°	Banca di rinforzo ad un tronco di argine destro di Ombrone Chil.	1.85		11,104.97
d.°	Nuovi Magazzini Idraulici con abitazione del personale di custodia.	N. 3.	60,000.00	
d.°	Spese imprevedute, di assistenza ai lavori e simili.		11, 895,03	
				71,895.03
	<i>Totale importo della sistemazione dei Corsi di acqua della 2.^a Categoria</i>			520,000,00

PROGETTI ALLEGATI	Corsi d' Acqua di 3. ^a Categoria	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Sistemazione dei Corsi d' acqua influenti di quelli di 2.^a Categoria classificati, o classificabili nella 3.^a Categoria della Legge 20 Marzo 1865 sulle opere pubbliche</i>			
V.	Sistemazione dell'alveo e degli argini del torrente Quarandelle influente dell'Allacciante di Scarlino Chil.	0.20	602.00	
d.°	Sistemazione come sopra del torrente S. Giovanni	0.38	1,185.41	
d.°	Sistemazione come sopra dei torrenti Cerretella e Riccio	0.98	5,749.67	
d.°	Sistemazione come sopra del torrente Vetricella	0.72	6,459.01	
d.°	Sistemazione come sopra del torrente Alioppa.	1.05	3,602.42	
d.°	Sistemazione come sopra del torrente Buffone.	0.68	.....
	<i>Da riportarsi</i>			17,598.51

PROGETTI ALLEGATI	Corsi d'acqua di 3. ^a Categoria	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somma riportata</i>		17,598.51	
V.	Sistemazione, come sopra, dei torrenti Sergente ed Anguillaja Chil. ⁱ	1.10		
d.°	Sistemazione come sopra, del torrente Fontino.	0.20		
d.°	Sistemazione come sopra del torrente Carpiano.	0.12	1,078.56	
d.°	Spese imprevedute, di assistenza e simili.		2,322.93	
				21,000.00
d.°	Sistemazione come sopra del torrente Mollarella influente della Sovata	0.71	6,195.00	
d.°	Sistemazione come sopra del torrente Rigo di Colonna.	3.32	32,582.48	
d.°	Sistemazione come sopra degl'influenti arginati del Rigo di Colonna.	1.47	13,812.29	
	<i>Da riportarsi</i>		52,589.77	21,000.00

PROGETTI ALLEGATI	Corsi d'acqua di 3. ^a Categoria	Quantità	IMPORTO	
			PARZIALE	TOTALE
	<i>Somme riportate</i>		52,589.77	21,000.00
V.	Sistemazione come sopra del torrente Agnone. Chil ¹	2.51	9,477.78	
d.°	Sistemazione come sopra del torrente Rigo di Buriano	2.00	9,744.00	
d.°	Sistemazione come sopra del torrente Sestica	1.05	13,060.95	
d.°	Costruzione di Chiaviche munite di cateratte ad uno o più ordini per lo scolo delle acque di campagna interposte agl' influenti ed ai ricipienti N.°	6	14,000.00	
d.°	Spese imprevedute e d' assistenza e simili		6,127.50	
				105,000.00
	<i>Totale importo della sistemazione dei Corsi di acqua di 3.^a Categoria.</i>			126,000.00

NUM. D' ORDINE	I.° Riassunto Generale	MANUFATTI	QUANTITÀ Chilometri- che	IMPORTO TOTALE
		Numero		
I	Opere della I. ^a Categoria	101	483.95	7,500,000.00
II	» » II. ^a »	3	29.52	520,000.00
III	» » III. ^a »	6	16.49	126,000.00
	TOTALE	110	529.96	8,146,000.00
	II.° RIASSUNTO GENERALE			
	<i>corrispondente alla prima variante del progetto della Bonificazione Grossetana a destra dell'Ombrone.</i>			
I	Opere della I. ^a Categoria	102	486.87	6,859,000.00
II	» » II. ^a »	3	29.52	520,000.00
III	» » III. ^a »	6	16.49	126,000.00
	TOTALE	111	532.88	7,505,000.00
	III.° RIASSUNTO GENERALE			
	<i>corrispondente alla seconda variante del progetto della Bonificazione Grossetana a destra dell'Ombrone.</i>			
I	Opere della I. ^a Categoria	99	459.54	6,459,000.00
II	» » II. ^a »	3	29.52	520,000.00
III	» » III. ^a »	6	16.49	126,000.00
	TOTALE	108	505.55	7,105,000.00

PROGETTI ALLEGATI	Manutenzioni	IMPORTO ANNUO		TOTALE
	EPILOGO DELLE SPESE RELATIVE AI LAVORI DI ANNUA MANU- TENZIONE NEI CIRCONDARI IDRAULICI DI	parziale per le opere		
		esistenti	da costruirsi	
X	Piombino	22,000.00	6,500.00	28,500.00
d. ^o	Scarlino	4,000.00	2,500.00	6,500.00
d. ^o	Grosseto.	43,000.00	20,000.00	63,000.00
d. ^o	Orbetello	11,000.00	7,000.00	18,000.00
	TOTALE £	80,000.00	36,000.00	116,000.00

Sono adunque altre lire 8,146,000, che tuttavia sarà gioco-forza di erogare in opere di sistemazione affatto nuove o di complemento, e a questa somma per soprassello dovrà aggiungersi il cumulo delle spese di manutenzione da sostenersi nel periodo decennale addimosttrato necessario prima che si tocchi la meta. Tali spese di manutenzione sono valutate nel progetto X in annue lire 116,000, 00 supponendo eseguite anche le nuove opere dipendenti dalle colmate, ma con esclusione di tutte quelle che, una volta compiute, dovranno per una o per altra ragione affidarsi alle cure di privati o di pubbliche amministrazioni diverse da quella speciale del Bonificazione. Considerando tuttavolta che l'amministrazione stessa del Bonificazione potrà venirsi sgravando anche di alcune fra le spese computate nel progetto e che nei primi anni specialmente la suaccennata somma restringerassi fra limiti tanto minori, quanto più estesi saranno i riordinamenti delle opere esistenti e più ritardato l'imprendimento delle nuove, il canone medio pel titolo delle manutenzioni potrà assumersi di sole lire 85, 400; donde un cumulo dieci volte tanto per l'intero decennio, e la spesa plenaria di NOVE MILIONI. Se qualcuna delle varianti accennate per la bonificazione grossetana venisse per avventura giudicata da prescegliersi in confronto del progetto più radicale, intorno a cui si aggirarono finora i ragionamenti, nelle spese di sistemazione per la prima variante si otterrebbe una minorazione di lire 641,000, 00, che salirebbe anche a lire 1,041,000 adottando la seconda variante. Checchè sia per essere di ciò, e ben contento del ristoro che le altrui meditazioni possano per avventura procacciare alla pubblica finanza colle suaccennate varianti ed anche con altre più o meno sostanziali modificazioni da introdursi nelle svariate opere della complessa e grande intrapresa, io verrò intanto rammentando che, a conti chiusi, tutta intera la bonificazione maremmana avrà finito per assorbire non meno di ventinove milioni e mezzo di lire italiane od in quel torno: egregia somma, che sarà tanto meno rimpianta dai posteri, quanto maggiore riuscirà quella dei benefici che per essa verranno loro tramandati in retaggio.

CONCLUSIONE

Sistemazioni di fiumi, di torrenti e di scoli, riordinamenti e costruzioni di argini perimetrali e traversanti, di savenelle e di sfociature per *cinquecentotrenta* chilometri di sviluppo, fra i quali *centotrentasei* d'inalveazioni affatto nuove; *centodieci* edifici provvisori o permanenti per case di guardia, per ponti, per cateratte, per scaricatori, per regolatori e per chiuse, e fra essi una *ventina* di opere di più che ordinaria importanza; *dieci anni* di tempo, e dagli *otto ai nove milioni* di spesa per tradurre in atto così sterminata mole di lavori: ecco in sostanza quel che addimanda ancora il compimento dell'impresa maremmana, sia nel rispetto delle bonificazioni propriamente dette, sia in quello della definitiva regolazione delle acque. *Dodicimila* ettari di terreni paludosi trasformati per alluvione in fertilissimi campi; *tremila* per essiccamento ridotti alla officiosità di scolo comportata dalla natura del loro fondo depresso; le acque dolci separate dalle salse e dalle minerali dovunque la possibilità e la utilità della separazione erano messe in evidenza dalle circostanze locali; *tremila* ettari di stagni lacustri risanati; *settanta-cinquemila* all'incirca di coltivate o coltivande pianure sottratti alle irruzioni sfrenate dei fiumi e di altri minori corsi d'acqua, o permanentemente difesi dalle loro sregolate divagazioni; e tutto ciò in aggiunta alle diverse opere edilizie, stradali, ed altre molte di speciale natura compiute nei primordi del Bonificazione: ecco in sostanza i benefici diretti e, per così dire, palpabili, che si saranno ottenuti. Io lascerò volentieri che altri ne induca l'entità dei vantaggi economici, agricoli, ed industriali, che per milioni e milioni evidentemente, ed in breve, saranno da valutarsi sopra zone di territorio ben altrimenti estese che quelle non sieno fin qui enumerate; mi accontenterò solamente di affermare senza esitanza, che il secondo fine prefisso al bonificazione maremmano sarà stato immancabilmente raggiunto, quello cioè di *rendere la terra più estesamente coltivabile*.

Io mi chiamerei fortunato se la ristrettezza delle mie cognizioni non mi vietasse di affermare con eguale sicurezza il conseguimento del fine primario, che solo può imprimere carattere di permanenza anche al precedente, quello cioè, di *rendere il clima salubre in tutti i tempi dell'anno*. Su tale

argomento io mi starò pago ad esprimere la convinzione che, dopo compiute le divise operazioni, od altre consimili e di esse migliori, il compito della scienza delle acque potrà ritenersi sostanzialmente esaurito. Ed allora non sarà più colpa dell'Idraulica propriamente detta se da lei si è preteso e si continuerà a pretendere più assai di quanto può dare; non sarà colpa dell'Idraulica se si lasceranno imbozzachire estesissime campagne, che per rivestirsi di gentile, salutare ed ubertosissimo manto null'altro aspettano che un lavoro di scure per estirparne l'ispida macchia, ed un solco di aratro per dissodarne la crosta; non sarà colpa dell'Idraulica se infinite torme di selvaggio bestiame calpesteranno ancora vagabonde le meste pianure; non sarà colpa dell'Idraulica se le acque cadenti dalle nubi per provvidenziale alimento della vegetazione dei campi ristagneranno invece ad ucciderla per non trovare i rivoletti che regolatamente le adducano ai colatori maestri, che le smaltirebbero prontamente nel mare; non sarà colpa dell'Idraulica se gli uomini continueranno a fuggire quà e là dai luoghi abitati per pertinacia di malori ribelli alle indagini più sapienti, od anche soltanto accagionati dall'acqua impura che si beve, da' giacigli mal sani nei quali si dorme, e da simili altre concause, la cui persistenza oramai sarebbe un'onta alla progredita civiltà del paese; non sarà colpa dell'Idraulica insomma se troppo tardi, imperfettamente, o non mai, si chiameranno al perfezionamento della grande opera le molte altre scienze, che per natura loro avrebbero già da tempo potuto e dovuto esercitare, più che esercitato non abbiano, il loro benefico influsso. Quando tutto per parte di tutti sarà fatto il da farsi, allora la vittoria contro le crudeltà della natura sarà piena ed allegra; ed allora soltanto, ritornando fra le sparse reliquie dell'antica civiltà, potremo sceglierne un masso di trenta secoli, e sovra'esso, non più vergognando, scolpire della nostra le parole del gran Mantovano

.....vera incessu patuit Dea.

FINE.

NOTE

Nota A — Pagina 12.

Dal modo, con cui si esprimono il Manetti nella memoria del 1849 ed il Salvagnoli Marchetti nel rapporto idraulico del 1859 intorno alle proposte del Matematico Fantoni, parrebbe che questi, pure esaminandone le difficoltà, avesse consigliato a Pietro Leopoldo di colmare il padule di Castiglione della Pescaja voltandovi tutto l'Ombrone od una notevole parte di esso. Il Fantoni invece nell'articolo 2.^o della dottissima memoria pubblicata dal Salvagnoli scriveva testualmente che « la riferita voltata dell'Ombrone in « sè non racchiude tali difficoltà che non sia possibile di superarle. In que- « ste vedute io mi fo anzi pregio di uniformarmi al sentimento del celebre « Viviani, e nulla avrei da replicare a quell'insigne uomo, posto che il detto « progetto sia suo, o almeno da lui approvato. Se poi inoltre le deboli mie « considerazioni verso i gravissimi oggetti che disopra ho accennati, chiedo « perdono se rimango sospeso e renitente nell'approvare e consigliare una « sì vasta, sì lunga e rischiosa intrapresa..... E questa infine non può « recare ai viventi che notabilissimi pregiudizi, senza che un tal progetto « sia tampoco per produrre un sensibile miglioramento nell'atmosfera cir- « condante il mentovato padule, essendo già stata da noi intesa al N. 12 « di questo scritto la ingenua confessione del lodato Sig. Ab. Ximenes, la « quale mi sia lecito di qui ripetere. — Quelli che abitano nei luoghi bassi presso « questo fiume contraggono malattie d'aria non meno che coloro che abitano « presso le acque stagnanti. » Quanto al progetto di derivare un grosso corpo di acque, il Fantoni scrisse apertamente « non sarà mai intendimento mio « di separare dall'Ombrone un corpo d'acqua, che scemi notabilmente la sua « forza. » Come più consentaneo alle leggi della natura il Fantoni insomma null'altro volle e null'altro propose che un graduale restringimento del Padule per fatto degli antichi influenti e del minimo diversivo di Ombrone, del quale ho parlato nel corpo della Memoria, e tanto è ciò vero che egli scriveva all'articolo 5.^o « Non ben s'intende perchè vogliasi ora con violenti mezzi ro- « vesciare l'antico sistema dellà natura e non attendere dalla deposizione « dei medesimi influenti l'ultima trasmutazione dello stesso padule, che solo « ci resta da conseguire, in terreno finalmente coltivabile e pascolativo ».

Nota B — Pagina 18.

Ho detto che la bonificazione del Rimigliano fu perfezionata nel 1860 con una macchina idrovora messa in azione colle acque della Fossa Calda, la quale macchina però da qualche anno (nè ho bene saputo rendermi ragione del perchè) non ha trovato chi la restauri, cosichè resta inofficiosa con riproduzione dell'antico impaludamento. Io ho considerato siccome affatto precario l'inconveniente, constandomi in modo indubbio che la riattivazione della macchina è assicurata; se così non fosse avrei dovuto parlare del Rimigliano come ho fatto dell'Alberese.

Nota C — Pagina 58.

Pei confronti che potesse essere utile d'instituire, sembrami che non debba essere giudicato del tutto inopportuno che io unisca il seguente prospetto idrometrico di alcuni fiumi del versante settentrionale dell'Appennino con avvertenza che l'estensione dei bacini scolanti e la lunghezza di corso holle rilevate da precedenti scritture, quando mi fu possibile, ed ho calcolate le mancanti alla meglio sulle migliori carte che mi fù dato di potermi procurare.

PROSPETTO IDROMETRICO
DI ALCUNI FIUMI E TORRENTI
DEL VERSANTE SETTENTRIONALE
DELL' APPENNINO
NELLE PROVINCE DI BOLOGNA E DI RAVENNA

N.° Progressivo	DENOMINAZIONE	SVILUPPO		BACINO SCOLANTE IN ETTARI	PIENE STRA	
		ARGINATO — Chilometri	MASSIMO — Chilometri		PORTATA UNITARIA MASSIMA	DATA DELLA PIENA
1	Idice e Savena	18,00	70,00	48000	»	»
2	Quaderna	21,00	»	»	80,00	»
3	Santerno	37,00	88,00	42932	908,00	31 Ottobre 1851
4	Senio	42,00	82,00	31183	391,00	11 Novemb. 184
5	Lamone	39,00	80,00	53710	457,39	11 Novemb. 184

ORDINARIE		ANNOTAZIONI
PORTATA UNITARIA MASSIMA	DATA DELLA PIENA	
501,93	28 Ottobre 1867	Il calcolo della portata fu istituito colla formola Bazin sopra dati cortesemente forniti dall'ufficio del Genio Civile di Bologna.
»	»	Per mancanza di dati più recenti si pone in quadro per la Quaderna la portata comunemente adottata finora, quantunque sia da ritenersi probabilmente scarsa.
896,03	31 Ottobre 1851	La portata della prima colonna fu calcolata dal già Ingegnere Capo Fiorenzi, ed il relativo calcolo trovasi negli atti dell'Ufficio di Ravenna. Coi dati cortesemente forniti dallo stesso Ufficio venne ripetuto il calcolo della seconda colonna colla formola surricordata.
355,72	11 Novemb. 1846	La portata della prima colonna è trascritta dal prospetto statistico dei fiumi della Provincia di Ravenna compilato sotto la data 6 Giugno 1848 dal compianto Ingegnere Capo Luigi Orioli, dal quale rilevasi che la portata medesima venne dedotta dalla formola di Eythelwein; quella della seconda colonna venne rifatta colla formola Bazin sopra dati forniti dall'Ufficio della medesima Provincia.
		La piena 6 Novembre 1864 rimase di m. ⁱ 0,25 inferiore a quella del 1846 nella sezione assunta a base del calcolo; ma con ogni probabilità sarebbe riuscita maggiore, se una rotta soprastante non ne avesse divertita gran parte.
454,04	6 Novembre 1864	La prima portata è trascritta dal surrammentato prospetto statistico, e la seconda è calcolata sui dati come sopra forniti e colla ripetuta formola Bazin. Senza una rotta soprastante la piena del 1864 sarebbe riuscita maggiore.

N.° PROGRESSIVO	DENOMINAZIONE	SVILUPPO		BACINO SCOLANTE IN ETTARI	PIENE STR.	
		ARGINATO — Chilometri	MASSIMO — Chilometri		PORTATA UNITARIA MASSIMA	DATA DELLA PIENA
6	Allacciamento del Lamone	*	*	*	*	*
7	Montone	38,70	89,00	53640	464,84	11 Novemb. 184
8	Ronco	15,00	82,00	47915	445,51	11 Novemb. 18
9	Savio	10,00	90,00	53251	439,23	11 Novemb. 18
10	Reno-Primaro dopo tutte le confluenze	114,00	210,00	489100	923,00	*
11	Reno alla Chiusa di Casalecchio	*	*	108200	1811,43	*

ORDINARIE		ANNOTAZIONI
PORTATA UNITARIA MASSIMA	DATA DELLA PIENA	
591,23	18 Gennaio 1871	È questo il tratto del Lamone inalveato dopo il 1839 dalla rotta dell'Ammonite fin entro alla cassa di colmata, e lo sviluppo ed il bacino scolante sono compresi nei precedenti. I dati pel calcolo furono forniti come sopra.
672,38	6 Novembre 1864	Per una rotta in cavamento e per estesi straripamenti la vera piena massima non è nota, e quella del 1864 è presunta sui dati come sopra forniti, quale sarebbe verificata se fosse stata contenuta.
646,52	6 Novembre 1864	Come sopra.
471,28	6 Novembre 1864	La portata del 1864 fu calcolata coi dati come sopra forniti.
1159,52	»	La prima portata è trascritta dal rapporto Brighenti sulla livellazione del Reno, la seconda è calcolata sui dati come sopra forniti, nel supposto che la piena fosse stata contenuta.
»	»	Questa portata è trascritta dal suddetto rapporto, e fu calcolata dal Brighenti colla formola dello stramazzo.

Guardando alle risultanze di questo prospetto in paragone di quelle apparenti dall'altro dei fiumi maremmani, a prima vista sarebbero per avventura da ritenersi eccessive le portate di piena per questi ultimi calcolate. Se non che diverse sono le considerazioni da farsi perchè regga il paragone, ed io farò cenno soltanto delle principali. Per prima cosa potrei rammentare che, nel versante settentrionale dell'Appennino, la somma delle piogge annuali è ragguardevolmente minore di quella che cade sui monti e sulle pendici meridionali della Maremma assai più prossime al mare; ma abbandono volentieri un argomento che appieno non mi suffraga, persuaso come sono che l'altezza di pioggia cadente negli uni nelle ventiquattro ore ed assunta a base dei calcoli, senza alcuna improbabilità, possa cadere in circostanze straordinarie anche negli altri. La vera cagione delle differenze di portata a pari estensioni di bacini fra gli uni e gli altri fiumi è da ricercarsi assai probabilmente nell'altimetrica disposizione dei bacini medesimi, e certamente poi nella forma concentrata degli uni ed oblunga degli altri, a cui corrispondono maggiori o minori lunghezze da percorrere, costituendo così gli alvei in condizioni da servire efficacemente quali moderatori delle piene in più o meno larga misura; se tutto ciò si metta in conto, il paragone tornerà in conferma, se mal non mi appongo, di quanto nel testo della Memoria venne ragionato sull'argomento.

E qui mi torna in acconcio di non passare sotto silenzio che taluni grideranno forse all'esagerazione, paragonando le portate da me calcolate con quelle comunemente ritenute finora dagli Scrittori delle cose, che si attengono alla regolazione dei fiumi iscritti nel precedente prospetto. Io sarò ben lieto se mi verrà provato che non quelle da me dedotte, ma le antiche sono le vere portate dei fiumi in parola, perchè così saranno minori i pericoli temuti dalle interessate Provincie; intanto però io non posso, per amore di verità, non osservare che le antiche portate sono pur esse una deduzione delle formole idrometriche, e che pel lungo tempo trascorso dalla loro prima enunciazione, non sarebbe poi strano che non si attagliassero più alle mutate condizioni del regime dei ripetuti fiumi. Io insisto tanto maggiormente sul dubbio manifestato, anche a costo di guadagnarmi la taccia di temerario, quanto è più urgente di uscire da ogni equivoco al riguardo, dopo che la secolare questione del Reno e dei suoi influenti è tornata a rivivere più fiera che mai, somministrando argomento di dotte scritture agli Idraulici del nostro tempo, e fra essi ai più illustri che ancora la morte non ha rapito alla Scienza.

Nota D — Pagina 59.

A corroborare il confronto del bacino scolante collo sviluppo degli scolì, recherò in mezzo un esempio dedotto dalla Provincia di Ravenna e precisamente dal Circondario Viacupa che sotto diversi aspetti quadra abbastanza al caso presente. L'estensione di quel Circondario è di Ettari 8853, e lo scolo Viacupa co' suoi influenti, diretti od indiretti, si sviluppa in lunghezza per chilometri 94.60. Ad ogni chilometro di scolo competono pertanto mediamente in quel Circondario Ettari 93.58 di bacino scolante.

E poichè di alcuni scolì delle Provincie di Ravenna e di Ferrara mi accadrà di parlare nel seguito della Memoria, non perderò qui l'occasione di esprimere i più vivi ringraziamenti agl'Ingegneri Consorziali Nabruzzi e Montanari della prima Provincia, all'Ingegnere Consorziale Profes. Piccoli e all'Ingegnere Attendoli del genio civile della seconda, i quali mi furono larghi di cortesia nel procurarmi le notizie più particolareggiate che mi mancavano intorno ai rispettivi Circondari di Scolo.

Nota E — Pagina 101.

A cagione di lode ed a manifestazione di animo grato per l'abnegazione colla quale mi coadiuvarono i miei compagni di ufficio e di lavoro, io mi compiaccio di qui trascrivere i loro nomi unitamente ad un cenno dei ventun progetti relativi alle diverse opere di bonificazione e di regolazione delle acque, i quali formano altrettanti allegati della presente Memoria.

DEI PROGETTI		COGNOME NOME E GRADO DELL' ESTENSORE	DEI PROGETTI ALLEGATI	
Numero Progressivo	SIGLA		CENNO	IMPORTO
1	A.	Del Testa Filippo Placido Ingegnere di 1. ^a Classe.	Compimento delle opere della Bonificazione Piombinese. . . . £	619,300.00
2	B.	Martelli Guglielmo Ingegnere di 2. ^a Classe.	Compimento delle opere della Bonificazione Scarlinese. . . . »	350,000.00
3	C.	Cianetti Lodovico Ajutante di 3. ^a Classe.	Costruzione di due scaricatori delle piene della Bruna, rinforzo della Pescaja di Poggio-cavallo attraverso l'Ombrone, armatura delle sei luci del Ponte-tura sul primo diversivo ed altre secondarie opere di arte. »	254,000.00
4	D.	Martelli Guglielmo Ingegnere di 2. ^a Classe e Dotti Girolamo Ingegnere di 3. ^a Classe.	Sistemazione definitiva del primo canale diversivo del Fiume Ombrone. »	380,000.00
5	E.	Clive Giovanni Ingegnere di 3. ^a Classe.	Apertura di una nuova sfociatura o canale portatore della torbide del Diversivo a compimento della colmata nei recinti del Raspollino e della Barbaruta. »	290,000.00
Da riportarsi £				1,893,300.00

DEI PROGETTI		COGNOME NOME E GRADO DELL' ESTENSORE	DEI PROGETTI ALLEGATI	
Numero Progressivo	SIGLA		CENNO	IMPORTO
			<i>Riporto</i> £	1,893,300.00
6	F.	Clive Giovanni Ingegnere di 3. ^a Classe.	Nuovo argine di recinto delle basse di Rapsollino, Barbaruta ed altre, e conseguenti cor- rezioni degli scoli superior- mente alla Via Provinciale di Padule »	180,000.00
7	G.	Clive Giovanni Ingegnere di 3. ^a Classe.	Rialzamento e ringrossamento del- l'argine di recinto del Padule del Raspollino. »	22,500.00
8	H.	Martelli Gu- glielmo Inge- gnere di 2. ^a Classe.	Inalveamento provvisorio del Fos- so Molla, e del Collettore delle acque del Piano degli Acquisti nel tratto compreso fra la Via Provinciale di Padule sino al Ponte Giorgini, e deviazione della savenella di scarico delle acque del Padule della Badiola fra lo scaricatore Manetti ed il ponte del Bilogio..... »	160,000.00
9	I.	Martelli Gu- glielmo Ing ^{re} di 2. ^a Classe.	Costruzione di argini, scavi di sfo- ciature e canali di scarico, ponti in legname ed altre opere e	
			<i>Da riportarsi</i> £	2,255,800.00

DEI PROGETTI		COGNOME NOME E GRADO DELL' ESTENSORE	DEI PROGETTI ALLEGATI	
Numero Progressivo	SIGLA		CENNO	IMPORTO
			<i>Riporto</i> £	2,255,800.00
			manufatti relativi al compimento delle colmate nel Padule di Castiglioni della Pescaja.....»	580,000.00
10	L.	Cianetti Lodovico Ajutante di 3. ^a Classe.	Escavazione e riordinamento di fossi di scolo e beveraggio, detti di Barbanella, di S. Giovanni, di Squartapaglia, del Tanaro, dell'Emissario S. Rocco e di altri secondari alla sinistra del primo canale diversivo di Ombrone.....»	180,000.00
11	M.	Cianetti Lodovico Ajutante di 3. ^a Classe.	Escavazione e riordinamento di fossi di scolo, detti Scolo degli Acquisti, Fossa Pisana, Bottagone, Pesciatino, Diaccione, Molla, Fossa di numero uno, Rigone e Riglione, Allacciante e fossi secondari alla destra del primo canale diversivo di Ombrone e della Bruna. »	100,000.00
			<i>Da riportarsi</i> £	3,115,800.00

DEI PROGETTI		COGNOME NOME E GRADO DELL' ESTENSORE	DEI PROGETTI ALLEGATI	
Numero Progressivo	SIGLA		CENNO	IMPORTO
			<i>Riporto</i> £	7,065,800.00
			rese, e a destra e sinistra dell'influente Rispescia per la estensione del rigurgito del- l'Ombrone suddetto.....»	331,000.00
15	Q.	Angeli Antonio Ingegnere di 2. ^a Classe,	Essiccazione del Padule dell'Al- berese.....»	376,000.00
16	R.	Martelli Gu- glielmo In- gegnere di 2. ^a Classe, e Dotti Girola- mo Ingegne- re di 3. ^a Clas- se.	Sistemazione del tronco inferiore del fiume Albegna e del tor- rente Osa con arginamento a destra ed a sinistra.....»	300,000.00
17	S.	Dotti Girolamo Ingegnere di 3. ^a Classe.	Essiccazione del paduletto delle Cerpaje di S. Donato a destra del Fiume Albegna.....»	8,800.00
18	T.	Dotti Girolamo Ingegnere di 3. ^a Classe.	Risanamento del lago di Orbe- tello e delle sue gronde me- diante lo scavo di fossi allac-	
			<i>Da riportarsi</i> £	8,081,000.00

DEI PROGETTI		COGNOME NOME E GRADO DELL' ESTENSORE	DEI PROGETTI ALLEGATI	
Numero Progressivo	SIGLA		CENNO	IMPORTO
			<i>Riporto</i> £	8,081,600.00
			<p>cianti e l'apertura di canali d'immissione delle acque marine, la costruzione di ponti, cateratte arginature e manufatti diversi. »</p>	430,000.00
19	U.	Angeli Antonio Ingegnere di 2. ^a Classe.	<p>Sistemazione definitiva dei corsi d'acqua già passati in seconda categoria secondo la legge sulle opere pubbliche del 20 Marzo 1865. »</p>	520,000.00
20	V.	Angeli Antonio Ingegnere di 2. ^a Classe.	<p>Sistemazione definitiva degl' influenti dei corsi d'acqua di seconda categoria. »</p>	126,000.00
21	X.	Frontino Enrico Ajutante di 1. ^a Classe.	<p>Manutenzioni annue delle opere esistenti e di quelle da costruirsi pel compimento delle bonificazioni nei Circondari di Piombino, Scarlino, Grosseto ed Orbetello. »</p>	116,000.00
TOTALE importo dei progetti £				9,273,600.00

Nota F — Pagina 103.

Quando si tratti puramente e semplicemente di sostenere una inalveazione esistente possono per avventura comparire tollerabili anche gli espedienti che lasciano in dubbio, se la inalveazione medesima sia per bastare anche in quei casi straordinariamente disastrosi che per la loro rarità sono chiamati secolari, e di cui non pochi autori mediocrementemente si danno pensiero. Trattandosi invece d' inalveazioni affatto nuove, tanto di fiumi che di scoli, io reputerei grande errore il non mettere in conto anche la più strana e remota eventualità che umanamente sia dato di prevedere, ed oramai parmi che troppo frequenti e severe lezioni ci dia l'esperienza per dimostrarci che certe eccessive stravaganze meteorologiche non sono poi tanto improbabili, come troppo generalmente si è creduto in passato. Nel divisare pertanto le nuove inalveazioni maremmane, od anche solo il riordinamento delle esistenti io mi sono proposto di non lasciar luogo a futuri pentimenti, per quanto almeno a me sia dato di farlo. E son lieto di confortare questo mio pensiero coll' autorità del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il quale nel suo voto del 3 Aprile 1871, appunto sul riordinamento della Bruna nel tratto spettante alla seconda Categoria delle opere idrauliche, quantunque ritenesse eccessiva la portata di piena calcolata nel progetto di massima del 2 Novembre 1870, pure approvava il corrispondente ampliamento — *considerando che quando deve spostarsi uno degli argini, ben piccola è la differenza nella spesa, nel ritirarlo di qualche metro di più, mentre se la sezione riesce troppo ampia per la portata reale, viene facilmente a correggersi colla formazione di naturali golene, o larghe panchine che sieno, bastando favorire con piccoli ed adattati ritegni i depositi laterali delle torbide.*

INDICE E SOMMARIO

INDICE E SOMMARIO

PREFAZIONE	Pag.	3
Fine principale e secondario del bonificazione delle		
Maremme	»	4
Limitazione del risanamento idraulico	»	ivi
Questione della miscela delle acque di varia natura . .	»	6
Schema della memoria	»	ivi

PARTE PRIMA

CENNO STORICO	»	9
Estensione antica e moderna della Maremma Toscana . .	»	ivi
Determinazione dell'odierna area malsana	»	10
Epoca di floridezza	»	ivi
Epoca di decadimento	»	ivi
Primi tentativi di bonificazione sotto il dominio Mediceo	»	11
Tentativi più seri sotto il dominio della dinastia Lorenese	»	ivi
Riduzione fisica dello Ximenes	»	ivi
Progetto Fantoni	»	12
Abbandono dell'impresa fino al 1827	»	ivi
Pianure Maremmane divise in quattro insenature littoranee	»	13
Vallata di Cornia e Pecora	»	ivi
» di Bruna e Ombrone	»	ivi
» dell'Osa e dell'Albegna	»	ivi
» della Fiora	»	ivi

Formazione dei laghi e delle paludi	pag.	13
Condizioni delle quattro vallate nel 1827	»	14
Progetto Giorgini per la intera bonificazione maremmana.	»	15
Progetto Fossombroni per la bonificazione grossetana	»	16
Direzione delle Opere Bonificatorie affidata al Manetti nel 1828.	»	ivi
Impulso dato fin dai primordi alla bonificazione grossetana e successivo imprendimento di quelle di Scarlino e di Piombino	»	ivi
Principali opere eseguite nella bonificazione grossetana	»	ivi
Estensione della colmata grossetana.	»	18
Principali opere delle bonificazioni di Scarlino e di Piombino	»	ivi
Essiccamento di diversi ristagni	»	ivi
» del Lago di Rimigliano.	»	ivi
» del Padule dell'Alberese	»	ivi
Direzione delle opere bonificatorie affidata al Giorgini nel 1859.	»	19
Essiccazioni ed altre opere nel territorio di Orbetello	»	ivi
Direzione delle opere bonificatorie affidata al Renard nel 1865.	»	ivi
Sommario delle principali opere eseguite dal 1828 a tutto il 1870	»	20
Superficie e valore dei terreni bonificati ed in corso di bonificazione alla fine del 1870	»	22
Spese sostenute dal 1828 a tutto il 1870	»	28
Opportunità di molte opere eseguite quantunque estranee alle bonificazioni per colmata e per essiccazione	»	30
Maggior valore acquistato dai terreni risanati per col- mata in confronto di quelli risanati per essiccazione	»	ivi
Norme amministrative regolatrici della occupazione tempo- ranea e della restituzione dei terreni privati	»	ivi
Spesa sostenuta dal pubblico erario per ogni ettaro di terreno risanato, od in via di risanamento	»	31
Considerazioni da farsi per giudicare equamente le spese sostenute e da sostenersi.	»	32
Condizioni necessarie per raggiungere l'intento finale.	»	ivi
Miglioramenti ottenuti nel rispetto economico	»	ivi
» » nel rispetto igienico	»	33

PARTE SECONDA

ESAME CRITICO IDROMETRICO.	pag.	37
------------------------------------	------	----

CAPO I.°

I CORSI D'ACQUA	»	38
Fiume Cornia.	»	ivi
» Pecora.	»	ivi
» Allacciante	»	ivi
» Alma.	»	ivi
» Sovata	»	39
» Bruna.	»	ivi
» Fossa.	»	ivi
Scoli interposti alla Bruna e all'Ombro	»	40
Fiume Ombro	»	ivi
» Osa	»	41
» Albegna.	»	ivi
» Tributari dei Laghi di Orbetello e di Burano	»	42
» Torrente Chiarone	»	ivi
Insufficienza attuale delle primitive sistemazioni de' corsi d'acqua.	»	ivi
Prospetto de' principali fiumi maremmani arginati o disarginati	»	44
Estensioni soggette alle inondazioni de' fiumi, e disordini di questi.	»	45
Disordini degl'influenti	»	47
Discussione generica sulla sistemazione de' fiumi . . .	»	ivi
» sulla valutazione delle portate. . .	»	ivi
Determinazione della portata del fiume Ombro . . .	»	49
Dati udometrici del dodicennio 1859-1870 . . .	»	51
Determinazione della portata della Bruna . . .	»	52
Prospetto idrometrico dei principali fiumi e torrenti ma- remmani	»	55

Cenno di confronto con alcuni fiumi del versante setten- trionale dell'Appennino.	pag. 58
Scoli regolari nel Piombinese e nell'Orbetellano	> ivi
Appunto sulla fossa principale nello Scarlinese	> ivi
Disordine generale degli scoli nella Grossetana a destra d'Ombrone.	> ivi
Rapporto dello sviluppo degli scoli al bacino scolante	> 59
Dannosa commistione delle acque dell'altipiano della Molla con quelle della depressa pianura degli Acquisti	> ivi
Difetti dell'odierna inalveazione della Molla.	> 60
Difetti dell'inalveazione della Molla abbandonata	> 61
Immissione della Molla in un punto superiore del Diversivo poco o nulla profittevole ai mali lamentati	> ivi
Determinazione della portata attuale e futura dell'alveo della Molla	> ivi
Applicazione al bacino della Molla di un fattore di mas- sima piena dedotto dal calcolo di portata dello scolo Viacupa in provincia di Ravenna	> 62
Discussione sul modo di determinare la portata di piena che compete agli scoli di basse pianure	> 63
Discrepanze degli autori	> ivi
Esempio dedotto da uno scolo principale della Provincia Ferrarese	> 64
Determinazione della portata del Collettore delle acque del Piano degli Acquisti.	> ivi
Disordine dei torrenti e degli scoli nel polesine di Bruna e Sovata e lungo i poggi di Buriano e di Tirli.	> 66

CAPO II.°

LE BONIFICAZIONI PER COLMATA E PER ESSICCAZIONE	> 67
ARTICOLO 1.° — BONIFICAZIONE PIOMBINESE.	> ivi
Osservazioni sulle colmate della Cornia.	> ivi
Opportunità di dichiarare bonificata la pianura a destra della Cornia non ostante che sia rimasta imperfetta l'oblizzazione della bassura detta del Covo al Cignale.	> 68
Modo di affrettare la colmata di sinistra	> ivi
Opere secondarie della bonificazione	> ivi
ARTICOLO 2.° — BONIFICAZIONE SCARLINESE.	> ivi
Osservazioni sulle colmate della Pecora.	> ivi

Opportunità di variare l'indirizzo della Pecora per meglio distribuire l'alluvione.	pag. 69
ARTICOLO 3.° — BONIFICAZIONE GROSSETANA A DESTRA DELL'OMBRONE.	
Opinione del Fantoni sul migliore indirizzo del primo Diversivo	» ivi
» del Fossombroni sullo stesso argomento	» 70
» del Manetti sullo stesso argomento	» ivi
Pregi e difetti della linea seguita col primo Diversivo.	» ivi
Maggiore profitto, che poteva ritrarsi dalle torbide della Bruna	» 71
Insufficienza di scarico delle acque chiare, che fu cagione del ritardato alluvionamento alla dovuta altezza del piano di Barbaruta e Raspollino	» 72
Insufficienza dell'Allacciante e delle cateratte della Bruna pel pronto scarico delle acque chiare	» 73
Imperfezioni di colmata a sinistra del primo Diversivo e modo di toglierle nel Chiocciolajo e nelle Strillaje.	» ivi
Uso che può farsi del secondo Diversivo per l'industria privata	» 74
Altimetria delle colmate	» 74
Primi concetti del Manetti.	» ivi
Concetti posteriori del Manetti.	» ivi
Colmate del Lamone e dell'Idice	» 75
Norme altimetriche adottate per le colmate del Lamone	» 76
» dell'Idice	» 77
» della Contrada a destra del fiume Volturno	» ivi
Conseguenze, che si traggono dall'esame delle norme precedenti	» 78
Raffronto dell'odierna disposizione delle colmate colla inclinazione normale stabilita per la pianura fra gli Acquisti e la foce dell'Emissario S. Leopoldo.	» 79
Depressione di alcuni punti, maggiore oggi che nel 1843.	» ivi
Cautele necessarie per evitare possibilmente la soverchia irregolarità di distribuzione delle alluvioni	» 80
Altimetria della pianura considerata secondo una linea fra Grosseto e Castiglione	» ivi
Impossibilità di condurre tutte le acque di scolo a Castiglione	» ivi
Utilità degli emissarii S. Rocco e S. Leopoldo.	» 81
Portata antica dei Diversivi di Ombrone	» ivi

Confronto dell'andamento altimetrico del fondo e delle piene del primo Diversivo nelle epoche antica ed odierna	pag.	ivi
Infelicità attuale del Diversivo	»	82
Effetto delle piene nel Diversivo	»	ivi
Necessità di dominare la presa d'acqua	»	83
Determinazione dell'attuale portata del Diversivo	»	84
Graduazione delle piene annuali dell'Ombrone	»	85
Imperfezioni della sfociatura di Giuncarico e conseguenze rispetto alla ultimazione delle colmate	»	86
Portata della sfociatura di Giuncarico	»	ivi
ARTICOLO 4.º — BONIFICAZIONE GROSSETANA A SINISTRA		
DELL'OMBRONE	»	87
Primi effetti dell'essiccazione del padule dell'Alberese	»	ivi
Tentativo di alluvionamento del padule tuttora rimasto incompleto	»	88
Impossibilità di risanare il padule senza difendersi dalle irruzioni sregolate delle acque dei fiumi e torrenti	»	ivi
Estensione antica e presente del padule	»	ivi
Facilità di rendere officioso il canale di prosciugamento del padule	»	ivi
Pendenze medie dei torrenti e necessità d'incanalarli	»	ivi
ARTICOLO 5.º BONIFICAZIONE ORBETELLANA		
Osservazioni sullo stato degli scoli e canali essiccatori	»	89
Ragioni per soprassedere alle indagini sul bonificazione delle adiacenze del Chiarone	»	ivi
Utilità e facilità di risanare il paduletto delle Cerpaje di S. Donato	»	ivi
Estensione del paduletto	»	90
Lago di Orbetello e sua estensione	»	ivi
Stato antico e presente del Lago	»	ivi
Tracce di antichi e recenti canali di comunicazione col mare e cause della loro perdita	»	ivi
Peschiera di Nassa e di Fibbia	»	91
Chiusura di Fibbia nel 1860	»	ivi
Esagerazione dell'influenza attribuita al Fosso Fibbia sul regime del Lago	»	ivi
Cause vere del peggioramento delle condizioni del Lago	»	92
Effetti delle volatie	»	ivi
» degl' interrimenti dovuti alle acque provenienti da terra	»	93

Poca importanza data dall'Antonelli ai predetti interrimenti.	pag.	93
Equivoco dell'Antonelli sulla entità degl'interrimenti di Brenta nella Laguna di Chioggia.	»	ivi
Effetti delle piogge sulle oscillazioni del livello del Lago	»	ivi
Oscillazioni del livello del Lago in rapporto a quello del mare	»	ivi
Effetti dell'evaporazione	»	95
Ampiezza occorrente alle bocche di comunicazione fra il lago ed il mare per ristabilire l'equilibrio delle oscil- lazioni delle maree.	»	ivi
Mortificazione della vegetazione subacquea per effetto della libertà delle oscillazioni suddette	»	ivi
Limiti degli effetti reali delle medesime oscillazioni . .	»	ivi
Utilità di scavare canali allaccianti delle acque di terra pel risanamento delle gronde del Lago e per arrestare gl'interrimenti	»	ivi
Rimedio contro le volatie	»	96
Profondità delle acque del Lago.	»	ivi
Necessità di posporre il lucro della pesca al miglioramento delle condizioni generali del Lago	»	ivi

PARTE TERZA

I PROVVEDIMENTI	»	101
Metodo seguito per le proposte nella presente Memoria .	»	ivi
Particolarità da vedersi nei ventun progetti di sviluppo, che vanno uniti alla memoria	»	ivi
Norme seguite per istabilire le modalità delle varie proposte	»	ivi
ARTICOLO 1.° CIRCONDARIO DI PIOMBINO	»	103
Sistemazione della Cornia	»	ivi
Conpimento dello Scolo di Montegemoli a destra della Cornia	»	ivi
Riordinamento del Diversivo e Diversivo nuovo a sinistra della Cornia	»	ivi
Altimetria della colmata a sinistra della Cornia . . .	»	ivi
Provvedimenti diversi	»	ivi
ARTICOLO 2.° CIRCONDARIO DI SCARLINO	»	104

Restringimento della colmata della Pecora	pag. 104
Soppressione del vecchio ramo della Pecora e direzione del principale al cuore del padule.	» ivi
Altimetria della colmata.	» ivi
Sussidio da chiedersi al torrente Allacciante	» ivi
Riempimento artificiale dello Stagno	» ivi
Sistemazione della Fossa principale di scolo	» ivi
Ampliamento dell'ultimo tronco dell'Allacciante e del ponte di Portiglioni	» ivi
Inalveazione definitiva della Pecora e confronto di due linee in concorrenza	» 105
ARTICOLO 3.° CIRCONDARIO DI GROSSETO A DESTRA DELL'OMBRONE	
Armatura della presa d'acqua al ponte-tura del primo Diversivo	» ivi
Sistema speciale di cateratte	» 106
Sistemazione degli argini e riordinamento dell'alveo del Diversivo	» ivi
Nuovo canale portatore delle torbide nel recinto ampliato del Raspollino e della Barbaruta	» 107
Modo di smaltire le acque chiarificate del suddetto recinto	» ivi
Estensione del nuovo recinto	» ivi
Altimetria della corrispondente colmata	» ivi
Inalveazione provvisoria della Molla e del Collettore delle acque degli Acquisti	» ivi
Rifinimento della colmata nel recinto delle Strillaje e sua estensione	» 108
Recinto provvisorio del Chiocciolajo, e sua estensione .	» ivi
Recinto della Badiola e sua estensione	» 109
Altimetria dei predetti recinti	» ivi
Opere di secondaria importanza	» ivi
Rinforzi alla pescaja di Poggiocavallo e al tronco d'argine di Ombrone fino a S. Martino	» ivi
Sistemazione degli scoli a sinistra del primo Diversivo e loro sviluppo.	» ivi
» a destra fino alla inalveazione provvisoria verso la strada di Padule.	» ivi
» dell'Allacciante di Macchiascandona.	» ivi
» dei tronchi superiori della Bruna e Sovata, non che dei loro influenti	» 110

Inalveazione definitiva della Bruna per S. Leopoldo, o per Castiglione della Pescaja; confronti diversi; opinioni del Manetti; conservazione della cunetta del primo Diversivo a vantaggio dell'irrigazione, del beveraggio e del porto di Castiglione; ponti ed altre opere diverse	pag.	110
Inalveazione della Sovata	»	113
Impossibilità, o per lo meno inopportunità di sistemare definitivamente la Bruna durante la colmata; espediente di uno o più scaricatori dell'eccesso delle piene della Bruna medesima; effetti innocui di tali scaricatori	»	ivi
Inalveazione definitiva per S. Leopoldo dello Scolo Montalcino	»	115
» della Molla	»	ivi
» del Collettore degli Acquisti	»	ivi
Variante relativa alla conservazione dell'inalveamento provvisorio degli Scolì per Castiglione, se la esperienza ne farà conoscere la buona riuscita e nel supposto che la Bruna non venga spostata	»	116
Primo e secondo Allacciante delle acque dei poggi di Tirli	»	ivi
Utilizzazione delle acque suddette per alluvionare le paduline di Castiglione; superficie del nuovo recinto .	»	ivi
ARTICOLO 4.° CIRCONDARIO DI GROSSETO a sinistra dell'Ombrone	»	117
Arginamento dell'Ombrone	»	ivi
» della Rispecchia	»	ivi
Riordinamento del canale essiccatore del padule dell'Alberese	»	ivi
Inalveazione del Barbicato e della Migliarina	»	ivi
» della Carpina	»	118
Affossamenti secondarj	»	ivi
ARTICOLO 5.° CIRCONDARIO DI ORBETELLO	»	ivi
Arginamento dell'Osa e dell'Albegna	»	ivi
Prosciugamento del Paduletto S. Donato	»	ivi
Bocche e canali di comunicazione fra il mare ed il Lago di Orbetello all'Ansedonia, a Nassa, alla foce di Albegna	»	ivi
Armatura delle bocche	»	119
Canali di gronda ed armatura dei loro sbocchi	»	ivi
Aperture attraverso la diga del lago	»	120
Opere secondarie	»	ivi

PARTE QUARTA

LA DURATA E LA SUCCESSIONE DEI LAVORI . . .	pag.	123
Durata dei lavori vincolata al compimento delle colmate .	»	ivi
Opinione del Fantoni sulla durata della colmata grossetana .	»	ivi
» del Fossombroni	»	ivi
» del Manetti	»	124
» del Giorgini	»	ivi
» del Renard	»	125
Metodo seguito per determinare la durata delle colmate di Piombino, di Scarlino, e di Grosseto	»	ivi
Calcolo volumetrico delle colmate della Cornia compiute e mancanti	»	127
» della Pecora	»	131
» dell'Ombrone	»	135
Volume reale delle alluvioni maggiore del calcolato . .	»	138
Interruzioni delle colmate	»	ivi
Ottennio occorrente a compiere le colmate della Cornia e dell'Ombrone	»	ivi
Undicennio occorrente a compiere la colmata della Pecora da restringersi alquanto col sussidio dell'Allacciante .	»	ivi
Durata di tutti i lavori, compresa la regolazione delle acque, fissata ad un decennio	»	ivi
Durata integrale della colmata grossetana minore di quelle dell'Idice e del Lamone	»	139
Confronto del volume annuale medio della colmata del- l'Ombrone con quello del Lamone	»	ivi
Fenomenale potenza colmatrice dell'Ombrone	»	ivi
Successione dei lavori da adottarsi pel compimento della bonificazione nel Circondario di Piombino	»	140
» di Scarlino	»	ivi
» di Grosseto a destra di Ombrone	»	ivi
» di Grosseto a sinistra d'Ombrone	»	ivi
» di Orbetello	»	141

PARTE QUINTA

LA SPESA	»	145
Previsione del Fossombroni intorno alla spesa della colmata grossetana	»	ivi
» del Manetti	»	ivi
» del Giorgini per tutte le opere maremmane da compiersi dopo il 1864	»	146
» del Renard	»	ivi
Epilogo generale della spesa secondo le risultanze dei venti progetti allegati e relativi al compimento delle bo- nificazioni ed alla regolazione delle acque.	»	147
Importo di Lire 8,146,000.00 inalveando la Bruna e gli scoli contermini per l'Emissario S. Leopoldo.	»	186
Importo di Lire 9,000,000.00 computandovi le spese di manutenzione per la durata di un decennio, secondo le risultanze del relativo progetto	»	ivi
Diminuzione di Lire 641,000.00 pel caso che si conservi l'attuale inalveazione della Bruna	»	ivi
Diminuzione di altre Lire 400,000.00 pel caso che, oltre l'inalveazione della Bruna, potesse conservarsi anche la provvisoria degli scoli Molla e Collettore degli Acquisti	»	ivi
Spesa integrale approssimativa dell'impresa maremmana .	»	ivi
CONCLUSIONE ,	»	187
Estensione delle opere considerate nel progetto generale .	»	ivi
Estensione dei terreni risanati coi diversi sistemi di bo- nificazione e di quelli difesi dalle irruzioni de' fiumi e degli scoli.	»	ivi
Sicurezza di raggiungere il fine secondario (l'economico) del Bonficamento	»	ivi
Ufficio dell'Idraulica compiuto anche nel rispetto del fine principale (il sanitario) dopo il compimento delle opere del progetto generale	»	188

Cenno di quel che manca al perfezionamento dell'opera della scienza delle acque	pag. 188
--	----------

NOTE

NOTA A — Schiarimenti sulle vere opinioni del Fantoni intorno al voltare tutto l'Ombrone, o gran parte di esso nel Padule di Castiglione della Pescaia . . .	» 189
NOTA B — Schiarimenti sullo stato odierno del Padule di Rimigliano	» 190
NOTA C — Prospetto idrometrico dei seguenti fiumi e torrenti del versante settentrionale dell'Appennino nelle Pro- vincie di Bologna e di Ravenna	» 191
Idice e Savena	» 192
Quaderna	» ivi
Santerno	» ivi
Senio	» ivi
Lamone.	» ivi
Allacciamento del Lamone	» 194
Montone	» ivi
Ronco	» ivi
Savio	» ivi
Reno-Primaro dopo tutte le confluenze . . .	» ivi
Reno Bolognese	» ivi
Considerazioni da farsi pel confronto col prospetto idro- metrico de' fiumi maremmani.	» 196
Necessità di sottoporre a nuovo calcolo le portate di piena massima dei fiumi precedenti, specialmante dopo che si è ridestata la secolare questione del Reno . .	» ivi
NOTA D — Rapporto del bacino scolante alla lunghezza de- gli scoli nel Circondario Viacupa in Provincia di Ra- venna	» 197
NOTA E — Elenco dei ventun progetti di sviluppo delle opere divise nel progetto generale	» 198
NOTA F — Convenienza di prendere a calcolo le più stra- ordinarie eventualità meteorologiche quando si pro- gettano novelle inalveazioni	» 204
Voto del Consiglio Superiore de' Lavori Pubblici recato in appoggio della opinione precedente.	» ivi

COMPOSIZIONE DEL PROGETTO GENERALE DI MASSIMA

pel compimento delle opere di bonificazione e per la definitiva regolazione delle acque nelle Maremme Toscane.

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIOLA		
1	I.		Progetto generale (la presente Memoria)
2	II.		Atlante del progetto generale, che comprende le seguenti tavole.
	I ^a e II ^a		Carta topografica delle Maremme fra la Cornia e la Fiora con distinzione delle opere eseguite od in corso di esecuzione a cura dell'Ufficio di Bonificazione, nella scala $\frac{1}{100,000}$.
	III ^a		Carta delle principali inondazioni della pianura grossetana a destra e a sinistra di Ombrone e delle pianure dei fiumi Bruna e Sovata, nella scala di $\frac{1}{60,000}$.
	IV ^a		Carta topografica ed idrografica del Padule di Piombino nella scala di $\frac{1}{35,700}$.
	V ^a	»	di Scarlino, nella scala di $\frac{1}{10,000}$.
	VI ^a	»	di Castiglione della Pescaja nella scala di $\frac{1}{50,000}$.
	VII ^a	»	del Padule dell'Alberese nella scala di $\frac{1}{60,000}$.
	VIII ^a	»	del Lago di Orbetello e sue adiacenze, nella scala di $\frac{1}{50,000}$.

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIOLA		
		IX ^a	Profilo del fiume Pecora nella scala di $\frac{1}{50,000}$ per le distanze, di $\frac{1}{100}$ per le altezze
		X ^a	» Bruna
		XI ^a	» Scolo Molla.
		XII ^a	» Primo Diversivo di Ombrone
		XIII ^a	» Normale e di confronto delle colmate del padule di Castiglione della Pescaja fra il piano degli Acquisti e la foce dell' Emissario San Leopoldo.
		XIV ^a	» fra il Camposanto a Nord di Grosseto e le bocchette Ximenes.
		XV ^a	Sezioni medie del fiume Cornia N. 1.
		XVI ^a	» » Pecora » 1.
		XVII ^a	» » Bruna » 4.
		XVIII ^a	» » Ombrone » 1.
		XIX ^a	» » Primo Diversivo » 1.
		XX ^a	Prospetto all'entrar d'acqua del Ponte-tura sul primo Diversivo.
		XXI ^a	Profilo e Sezione media della Sfociatura di Giuncarico in confronto colla nuova che si propone di escavare pel compimento della colmata nei recinti della Barbaruta e del Raspollino in Padule di Castiglione della Pescaja.
		XXII ^a	Carta idrografica di base al calcolo volumetrico delle colmate compiute e mancanti nel padule di Castiglione della Pescaja.
3	III ^a		Carta topografica ed idrografica della Pianura Grossetana nella scala di $\frac{1}{15,000}$

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
4	A.	<i>Progetto pel compimento delle opere della Bonificazione Piombinese composto come appresso :</i>	
1		Disegni e cioè :	
	A.	Planimetria alla scala di $\frac{1}{7,000}$	
	B.	Profili delle arginature della Cornia.	
	C.	Sezioni trasversali	N. 12
	D.	Profilo del 2° Tronco di scolo Montegemoli e del Fosso Scaricante	
	E.	Sezioni trasversali	N. 5
	F.	Sezioni medie dell'attuale Diversivo	N. 4
	G.	Sezione media del nuovo Diversivo	N. 1
	H.	Sezioni medie del Canale Allacciante a sinistra della Cornia	N. 4
	I.	Sezione media del Fosso Cosimo	N. 1
	K.	Sezioni medie per la canalizzazione del padule dell'Altura	N. 2
	L.	Pianta e Sezioni medie per ristauri alla foce murata dell'Emissario di Torre Nuova	N. 2
			<hr/> N. 31 <hr/>
2		Computo Metrico dei movimenti di terra	
3		Analisi dei prezzi	
4		Stima dei lavori.	

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
5	B.	<p><i>Progetto pel compimento delle Opere della bonificazione Scarlinese composto come appresso:</i></p> <p>1 Planimetria alla scala di $\frac{1}{5000}$</p> <p>2 a. Profilo del nuovo andamento della Pecora.</p> <p>b. » dell'ultimo tronco dell'Allacciante</p> <p>3 c. Sezioni trasversali della nuova Pecora N. 10</p> <p>d. » dell'Allacciante » 6</p> <p>e. » Fossa principale di scolo, fosse secondarie ed argini » 5</p> <p style="text-align: right;">N. 21</p> <hr/> <p>4 Conteggi delle aree delle sezioni.</p> <p>5 Computo metrico dei movimenti di terra.</p> <p>6 Distribuzione e trasporto delle terre.</p> <p>7 Analisi dei prezzi.</p> <p>8 Stima dei lavori.</p> <hr/>	
6	C.	<p><i>Progetto per la costruzione di due Scaricatori delle piene della Bruna, pel rinforzo della Pescaja di Poggiocavallo attraverso l'Ombrone, per l'armatura delle sei luci del Ponte-tura sul primo Diversivo e per altre secondarie opere d'arte, composto come appresso:</i></p> <p>1 Disegni, e cioè:</p> <p>I° Scaricatore delle piene della Bruna.</p>	

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
		<p>II° Pianta della Pescaja di Poggiocavallo.</p> <p>III° Sezioni longitudinale e trasversale della suddetta Pescaja.</p> <p>IV° Prospetto del Ponte-tura alla presa d'acqua del primo Diversivo di Ombrone.</p> <p>V° Armatura del Ponte-tura con cateratte speciali.</p> <p>2 Computo metrico delle opere d'arte e dei lavori diversi.</p> <p>3 Analisi dei prezzi.</p> <p>4 Stima dei lavori.</p>	
7	D.	<p><i>Progetto per la definitiva sistemazione del primo Canale Diversivo del Fiume Ombrone, composto come appresso:</i></p> <p>1 Profilo longitudinale.</p> <p>2 Sezioni trasversali N. 14.</p> <p>3 Conteggi delle aree delle sezioni.</p> <p>4 Computo metrico dei movimenti di terra.</p> <p>5 Analisi dei prezzi.</p> <p>6 Stima dei lavori.</p>	
8	E.	<p><i>Progetto per l'apertura di una nuova sfociatura o canale portatore delle torbide del Diversivo di Ombrone a compimento della colmata nei recinti del Raspollino e della Barbaruta, composto come segue:</i></p> <p>1 Profilo longitudinale.</p> <p>2 Sezioni trasversali N. 21.</p>	

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SELA		
		3	Computo metrico dei movimenti di terra.
		4	» per la distribuzione e trasporto delle terre.
		5	Analisi dei prezzi.
		6	Stima dei lavori.
9	F.	<i>Progetto pel nuovo argine di recinto delle basse di Raspollino, Barbaruta ed altre, e per le conseguenti correzioni degli scoli superiormente alla Via provinciale di Padule, composto come appresso:</i>	
		1	Sezioni medie N. 14.
		2	Computo Metrico dei movimenti di terra.
		3	» per la distribuzione e trasporto delle terre.
		4	Analisi dei prezzi.
		5	Stima dei lavori.
10	G.	<i>Progetto pel rialzamento e ringrossamento dell'argine di recinto del padule di Raspollino, composto come appresso:</i>	
		1	Profilo longitudinale.
		2	Sezioni trasversali N. 126.
		3	Computo Metrico dei movimenti di terra.
		4	Analisi dei prezzi.
		5	Stima dei lavori.

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
11	H.	<p><i>Progetto pel provvisorio inalveamento del Fosso Molla e del Collettore delle acque del Piano degli Acquisti nel tratto compreso fra la Via provinciale di Padule fino a M.ⁱ 688 inferiormente alle Bocchette Ximenes e per lo Scaricatore delle acque del Padule dallo Scaricatore Manetti fino all'incontro del Bilogio, composto come appresso:</i></p>	
		1	Planimetria alla scala di $\frac{1}{5,000}$.
		2	Profilo longitudinale.
		3	Sezioni trasversali N. 14.
		4	Conteggi delle aree delle Sezioni.
		5	Computo metrico dei movimenti di terra.
		6	Analisi dei prezzi.
		7	Stima dei lavori.
<hr/>			
12	I.	<p><i>Progetto per la costruzione di argini, scavo di sfociature e canali di scarico, per costruzione di ponti in legname ed altre opere e manufatti relativi al compimento delle colmate nel Padule di Castiglione della Pescaja, composto come appresso:</i></p>	
		1	Computo metrico delle opere d'arte e dei lavori diversi.
		2	Analisi dei prezzi.
		3	Stima dei lavori.

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
13	L.	<p><i>Progetto per la escavazione e riordinamento dei Fossi di scolo e di beveraggio detti di Barbanella, di S. Giovanni, di Squartapaglia, del Tanaro, dell'Emissario S. Rocco, e di altri secondari, alla sinistra del primo Canale Diversivo di Ombrone, composto come appresso:</i></p>	
		1	Planimetria nella scala di $\frac{1}{20,000}$.
		2	Profili longitudinali.
		a.	» dello scolo Barbanella.
		b.	» » S. Giovanni.
		c.	» » Squartapaglia.
		d.	» » Tanaro.
		3	Sezioni trasversali
		a.	» dello scolo Barbanella N. 21.
		b.	» » S. Giovanni » 21.
		c.	» » Squartapaglia » 11.
		d.	» » Tanaro » 10.
			N. 63.
		4	Opere d'arte.
			» Sagoma murata.
			» Tipo di un ponte di cotto di medie dimensioni.
		5	Conteggio delle aree delle Sezioni.
		6	Computo metrico delle opere d'arte.
		7	» dei movimenti di terra.
		8	» per la distribuzione e trasporto delle terre.
		9	Analisi dei prezzi.
		10	Stima dei lavori.

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
14	M.	<p><i>Progetto per la escavazione e riordinamento dei fossi di scolo detti Scolo degli Acquisti, Fossa Pisana, Bottagone, Pesciatino, Diaccialone, Molla, Fossa di numero uno, Rigone e Riglione, Allacciante e fossi secondari alla destra del primo Canale Diversivo di Ombrone, composto come appresso:</i></p>	
		1	<p>Profili longitudinali</p> <p>a. » dello scolo degli Acquisti</p> <p>b. » » Fossa Pisana.</p> <p>c. » » Bottagone.</p> <p>d. » » Pesciatino.</p> <p>e. » » Diaccialone.</p> <p>f. » » Molla.</p>
		2	<p>Sezioni trasversali</p> <p>a. » dello scolo degli Acquisti N. 4.</p> <p>b. » » Fossa Pisana » 4.</p> <p>c. » » Bottagone » 4.</p> <p>d. » » Pesciatino » 6.</p> <p>e. » » Diaccialone e N. 1. . . » 6.</p> <p>f. » » Molla » 11.</p> <p style="text-align: right;">N. 35.</p>
		3	Conteggi delle aree delle Sezioni.
		4	Computo metrico de' movimenti di terra.
		5	» delle opere d'arte e dei lavori diversi.
		6	Analisi dei prezzi.
		7	Stima dei lavori.

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
15	N.	<p><i>Progetto per la definitiva inalveazione del Fiume Bruna, del fosso Molla, del Collettore delle acque della Pianura degli Acquisti e di quello della Pianura interposta alla Bruna e alla Sovata, detto Montalcino, non che di due Allaccianti le acque dei poggi di Tirli, composto come appresso:</i></p>	
		1	Planimetria nella scala di $\frac{1}{50,000}$.
		2	Profili longitudinali.
		a.	» del fiume Bruna.
		b.	» dell'Emissario S. Leopoldo.
		c.	» dello scolo Molla e del Collettore degli Acquisti.
		d.	» dello scolo Montalcino.
		e.	» dello scolo dell'Acquagiusta, Cortigliano ed Ampio Vecchio, o primo Allacciante.
		f.	» dell'Ampio ed altri rivi, e secondo Allacciante.
		3	Sezioni trasversali.
		a.	» del Fiume Bruna N. 29
		b.	» dell'Emissario S. Leopoldo. » 7
		c.	» dello Scolo Molla e del Collettore degli Acquisti » 11
		d.	» dello Scolo Montalcino » 10
		e.	» del primo Allacciante » 7
		f.	» del secondo Allacciante. » 9
			N. 73
		4	Conteggi delle aree delle Sezioni.
		5	Computo metrico dei movimenti di terra.

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
16	O.	6	Computo metrico per la distribuzione e trasporto delle terre.
		7	» delle opere d'arte e dei lavori diversi.
		8	Stima dei lavori.
		<hr/>	
		<i>Progetto per la sistemazione dell'alveo attuale del Fiume Bruna dal Guado alle Tanaglie al Ponte Giorgini nella fiumara di Castiglione della Pescaja e di quello del torrente Sovata dal Guado alle Pietre Bianche fin presso la botte del Raspolino, sua confluenza nella Bruna, composto come appresso:</i>	
		1	Profilo longitudinale.
		2	Sezioni trasversali N. 22.
		3	Conteggio delle aree delle Sezioni.
		4	Computo metrico dei movimenti di terra.
		5	» per la distribuzione e trasporto delle terre.
17	P.	6	Analisi dei prezzi.
		7	Stima dei lavori.
		<hr/>	
		<i>Progetto pel nuovo argine sulla sinistra di Ombrone dal Poggio di Grancia sino allo sbocco dell'Essiccatore del padule dell'Alberese, e per l'arginamento del torrente Rispecchia, composto come appresso:</i>	
		1	Profili longitudinali.
		a.	» dell'argine sinistro di Ombrone.

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
		Profili longitudinali.	
		b. » del torrente Rispescia.	
2		Sezioni trasversali.	
		a. » dell'argine sinistro d'Ombrone	N. 12
		b. » del torrente Rispescia	» 5
			N. 17
3		Computo metrico dei movimenti di terra.	
4		» per la distribuzione e trasporto delle terre.	
5		» dell'opere d'arte.	
6		» dei lavori diversi.	
7		Analisi dei prezzi.	
8		Stima dei lavori.	
18	Q.	<i>Progetto per l'essiccazione del padule dell' Alberese, composto come appresso:</i>	
1		Planimetria nella scala di $\frac{1}{20,000}$	
2		Profili longitudinali.	
		a. » dell'Essiccatore del Padule.	
		b. » dell'inalveazione della Carpina.	
		c. » » Migliarina e Barbicato.	
3		Sezioni trasversali.	
		a. » dell'Essiccatore del padule	N. 6
		b. » del torrente Carpina	» 14
		c. » dei rivi Migliarina e Barbicato	» 11
			N. 31

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
		4	Conteggi delle aree delle Sezioni.
		5	Computo metrico dei movimenti di terra.
		6	» per la distribuzione e trasporto delle terre.
		7	» delle opere d'arte e dei lavori diversi.
		8	Analisi dei prezzi.
		9	Stima dei lavori.
19	R.	<hr/>	
		<i>Progetto per la sistemazione del tronco inferiore del Fiume Albegna dalla Casetta Avanti fin presso la foce al mare e per l'altro tronco del Fiume Osa dal molino omonimo fino all'incontro della Via Provinciale Aurelia, composto come appresso.</i>	
		1	Profili longitudinali.
		a.	» dell'Albegna.
		b.	» dell'Osa.
		2	Sezioni trasversali.
		a.	» dell'Albegna N. 3
		b.	» dell'Osa » 4
		<hr/>	
		N. 7	
		<hr/>	
		3	Conteggio delle aree delle sezioni.
		4	Computo metrico dei movimenti di terra.
		5	» delle opere d'arte e dei lavori diversi.
		6	Analisi dei prezzi.
		7	Stima dei lavori.
		<hr/>	

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
20	S.	<p><i>Progetto per la essiccazione del paduletto delle Cerpaie di S. Donato posto nella pianura a destra del Fiume Albegna, composto come appresso :</i></p>	
		1	Planimetria nella scala di $\frac{1}{5,000}$
		2	Profilo longitudinale.
		3	Sezioni trasversali N. 29.
		4	Computo metrico dei movimenti di terra.
		5	Analisi dei prezzi.
		6	Stima dei lavori.
<hr/>			
21	T.	<p><i>Progetto pel risanamento del Lago di Orbetello e delle sue gronde mediante lo scavo di Fossi Allaccianti, l'apertura di canali d'immissione delle acque marine, la costruzione di ponti, cateratte, arginature e manufatti diversi, composto come appresso :</i></p>	
		1	Planimetria nella scala di $\frac{1}{20,000}$
		2	Profili longitudinali.
		a.	» dell'Allacciante della gronda da Portuso a Nassa.
		b.	» dell'Allacciante della gronda fra la Madonna delle Vigne e l'Ansedonia.
		c.	» dell'Allacciante della gronda fra Macchiagrossa e il mare.
		d.	» del Canale d'immissione delle acque marine nel Lago per la foce del fiume Albegna.

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
		3	Sezioni trasversali.
		a.	» dell'Allacciante di Portuso. N. 12
		b.	» » dell'Ansedonia . . . » 11
		c.	» » di Macchiagrossa. . . . » 5
		d.	» » dell'Albegna » 4
			N. 32
		4	Disegni delle opere d'arte.
		a.	Tipo dei ponti-cateratte sui canali Allaccianti.
		b.	Tipi dei ponti attraverso la diga del Lago.
		c.	Tipo del ponte-cateratte alla foce di Albegna.
		d.	Tipo dei ponti sui canali d'immissione di Nassa e dell'Ansedonia.
		5	Computo metrico dei movimenti di terra.
		6	» delle opere d'arte e dei lavori diversi.
		7	Analisi dei prezzi.
		8	Stima dei lavori.
22	U.		<i>Progetto per la definitiva sistemazione dei corsi d'acqua nei tronchi già passati nella 2.^a Categoria delle Opere idrauliche, composto come appresso:</i>
		1	Planimetria nella scala di $\frac{1}{200,000}$.

Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
23	V.	2	Sezioni trasversali.
		a.	» del Fiume Pecora N. 4
		b.	» » Allacciante » 6
		c.	» » Sovata » 3
		d.	» » Bruna. » 6
		e.	» » Fossa. » 2
		f.	» » Ombrone » 16
			— N. 37. ~~~~~
		3	Stima dei lavori.
			~~~~~
			<i>Progetto per la sistemazione degl'influenti arginati dei Corsi d'acqua di 2.^a Categoria, composto come appresso:</i>
		1	Sezioni trasversali.
		a.	» degl'influenti dell'Allacciante . . . . . N. 11.
		b.	» Rigo di Colonna ed influenti . . . . . » 6.
			— N. 17. ~~~~~
		2	Stima dei lavori.
			~~~~~


Documenti		Titolo e Sommario dei Documenti	
Numero Progressivo	SIGLA		
24	X.		<i>Progetto per le spese di annuale manutenzione delle opere esistenti e di quelle da costruirsi pel compimento delle bonificazioni nei Circondari di Piombino, Scarlino, Grosseto, ed Orbetello, composto come appresso:</i>
		Unico	Stima dei lavori.
25	Y.		<i>Appendice di ordine amministrativo intorno ai seguenti argomenti:</i>
		a.	Competenza della spesa.
		b.	Direzione delle opere divise nel progetto generale.
		c.	Utilizzazione dei terreni demaniali.
		d.	Consorzi d'interessati locali.
		e.	Deposito per l'allevamento Puledri a carico del Ministero della Guerra in rapporto alla bonificazione grossetana.
		f.	Norme cardinali da seguirsi nell'ordine tecnico.
		g.	Norme cardinali da seguirsi nell'ordine amministrativo per dare compimento all'Impresa Maremmana.

N.B. *Salva la competenza della spesa, il progetto generale venne integralmente approvato nella seduta plenaria 24 Agosto 1872 dal Consiglio Superiore dei Lavori pubblici con adozione della seconda variante per la regolazione delle acque nella Grossetana a destra dell'Ombrone.*

ATLANTE

INDICE DELLE TAVOLE

Numero dell' Atlante del Progetto Generale	TITOLO	Numero delle Tavole
I ^a II ^a	Carta Idrografica delle Maremme Toscane nel 1872	1 ^a
III ^a	(Omessa)	
IV ^a	Padule di Piombino	2 ^a
V ^a	Padule di Scarlino	3 ^a
VI ^a	Padule di Castiglioni della Pescaia	4 ^a
VII ^a	Padule dell' Alberese	
VIII ^a	Pianta del Lago di Orbetello e suoi contorni con la pianura compresa tra i Fiumi Osa ed Al- begna e tra quest' ultimo e la Parrina . .	5 ^a
IX ^a	Profilo per servire al confronto della linea d' inal- veazione del fiume Pecora in rettilineo dell' ul- timo tronco odierno con quella diagonale al Padule di Scarlino fino alla foce del Torrente Allacciante	6 ^a
X ^a	Profilo del Fiume Bruna	7 ^a
XI ^a	Profilo del fosso Molla	8 ^a
XII ^a	Profilo del primo Canale diversivo di Ombrone .	9 ^a
XIII ^a	Profili normali e di confronto delle colmate del Padule di Castiglione della Pescaia	10 ^a
XIV ^a	Profilo della colmata del Padule di Castiglione della Pescaia con direzione della linea fra le Bocchette Ximenes e il Camposanto a Nord di Grosseto	11 ^a

Numero dell' Atlante del Progetto Generale	TITOLO	Numero delle Tavole
XV ^a	Sezione media del fiume Cornia	
XVI ^a	Sezione media del fiume Pecora {	12 ^a
XVII ^a	Sezioni medie del fiume Bruna	
XVIII ^a	Sezione media del fiume Ombrone fra Istia e la Pescaja di Poggiocavallo {	13 ^a
XIX ^a	Sezione media del primo diversivo di Ombrone	
XX ^a	(Omessa)	
XXI ^a	Profilo e sezioni medie della sfociatura di Giuncarico	14 ^a
XXII ^a	(Omessa)	
	Scaricatore dell' eccesso di piena del fiume Bruna	15 ^a
	Pianta della Pescaja di Poggiocavallo	16 ^a
	Armatura del Ponte-Tura sul primo Canale diversivo di Ombrone con Cateratte a vite per quattro luci e con Travate a trabalta per le due intermedie.	17 ^a
Tavole del Progetto C.		