

*Matematica al servizio dell'idraulica:
il dibattito sei-settecentesco sul fiume Reno
tra Ferrara e Bologna*

Maria Giulia Lugaresi (Università di Ferrara)

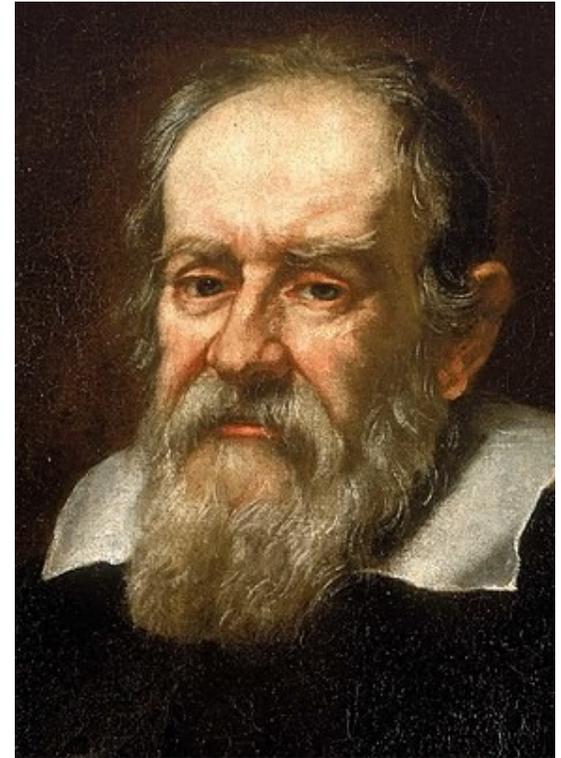


**Dipartimento
di Matematica
e Informatica**

Cento, 27 gennaio 2025

È più facile studiare il moto di corpi celesti infinitamente lontani che quello del ruscello che scorre ai nostri piedi.

Galileo Galilei, Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze, 1638.





Galileo Galilei



Allievi diretti (1° generazione)

Benedetto Castelli (1578-1643)

Bonaventura Cavalieri (1598-1647)

Allievi dell'ultima generazione (dopo la condanna del 1633)

Evangelista Torricelli (1608-1647)

Vincenzo Viviani (1622-1703)



La scienza delle acque tra matematica pura e matematica applicata

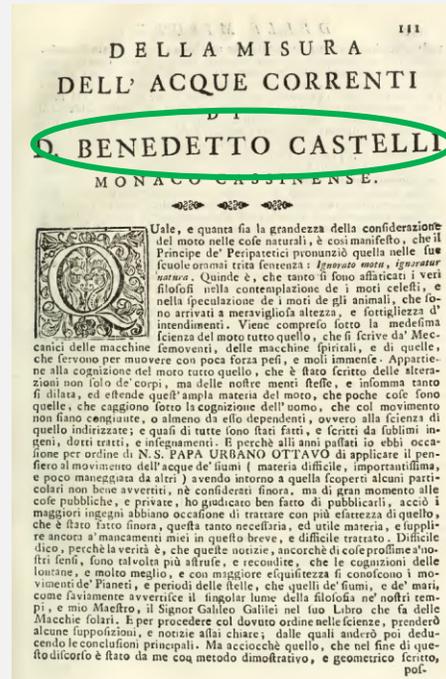
La scienza delle acque nasce come sezione della scienza del moto

Tradizione
matematica

↓
Consulente
idraulico

Tradizione
pratica

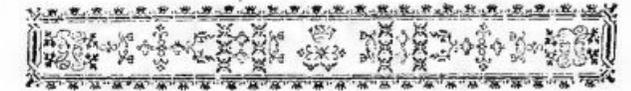
↓
Perito



Ancora durante il XVIII secolo, per il moto delle acque si era ben lontani da una teoria che rendesse conto anche di fenomeni facilmente osservabili.

Noi siamo ancora lontani dalla conoscenza completa del moto dei fluidi e quello che ho spiegato non ne contiene che un debole inizio. Tuttavia tutto quello che la teoria dei fluidi racchiude è contenuto nelle mie due equazioni, in modo che non sono i principi della Meccanica che ci mancano per la continuazione di queste ricerche, ma unicamente l'analisi che non è ancora abbastanza coltivata per questo disegno; e tuttavia si vedono chiaramente quali scoperte ci restano ancora da fare in questa scienza, prima che noi possiamo arrivare a una Teoria più perfetta del moto dei fluidi.

Eulero, *Recherches sur le mouvement des rivières* (1767)



RECHERCHES
SUR
LE MOUVEMENT DES RIVIERES.
PAR M. EULER.

§. 1.
C'est peu de chose que ce que les Auteurs ont écrit jusqu'ici sur le mouvement des rivières; & tout ce qu'ils en ont dit, n'est fondé que sur des hypothèses arbitraires, & souvent même tout à fait fausses. Car, quoiqu'on ait déjà assez bien réussi à appliquer les principes de mécanique au mouvement des eaux; on s'est pourtant borné à ne considérer que les cas, où l'eau coule par des tuyaux d'une figure qui n'est pas irrégulière; & dans cette considération on a même supposé, que toutes les particules de l'eau, qui se trouvent dans la même section faire perpendiculairement au tuyau, se meuvent d'un mouvement égal; de sorte que les vitesses de l'eau en chaque section du canal soient réciproquement proportionnelles aux amplitudes. Et c'est cette règle, qui sert de base à toutes les recherches qui ont été faites jusqu'ici sur le mouvement des eaux. Les profondes spéculations de Mrs. Bernoulli & d'Alembert, auxquels on est redevable de tout ce qui a été découvert jusqu'ici dans cette science, sont toutes établies sur cette hypothèse: & il faut avouer que, dans tous les cas, où ils ont appliqué leur théorie, cette hypothèse se trouve fort bien d'accord avec la vérité.

§. 2. Mais, lorsque le mouvement de l'eau est tel, que ses vitesses ne se règlent pas uniquement sur l'amplitude du canal, par lequel
N 3

RACCOLTA
D' AUTORI
CHE TRATTANO
DEL MOTO
DELL' ACQUE

DIVISA IN TRE TOMI.

Tomo Primo.

*Bernardi
Juvani.*



IN FIRENZE. MD

Nella Stamperia di S. A. R. Per gli Ta
Con Licenza de' Superiori

RACCOLTA
D' AUTORI ITALIANI
CHE TRATTANO
DEL MOTO DELL' ACQUE

CHE TRATTANO

DEL MOTO DELL' ACQUE

EDIZIONE QUARTA

ARRICCHITA DI MOLTE COSE INEDITE,
E D' ALCUNI SCHIARIMENTI.

TOMO I.

BOLOGNA · MDCCCXXI

DALLA TIPOGRAFIA DI JACOPO MARSIGLI.

RACCOLTA D'AUTORI
CHE TRATTANO
DEL MOTO
DELL' ACQUE

EDIZIONE SECONDA

CORRETTA, ED ILLUSTRATA CON ANNOTAZIONI,
AUMENTATA DI MOLTE SCRITTURE, E RELAZIONI, ANCO INEDITE,
E DISPOSTA IN UN ORDINE PIU' COMODO
PER GLI STUDIOSI DI QUESTA SCIENZA.

TOMO PRIMO.



IN FIRENZE MD
NELLA STAMPERIA DI SUA AL
CON LICENZA DE' SUPER
DI CASA MINUTOLI TECH



NUOVA
RACCOLTA
D' AUTORI ITALIA
CHE TRATTANO
DEL MOTO DELL' ACQU

TOMO I.

BOLOGNA · MDCCCXXIII

DALLA TIPOGRAFIA DI JACOPO MARSIGLI.

NUOVA
RACCOLTA
D' AUTORI,
CHE TRATTANO
DEL MOTO DELL' ACQUE.

VOLUME PRIMO.



IN PARMA MDCCLXVI

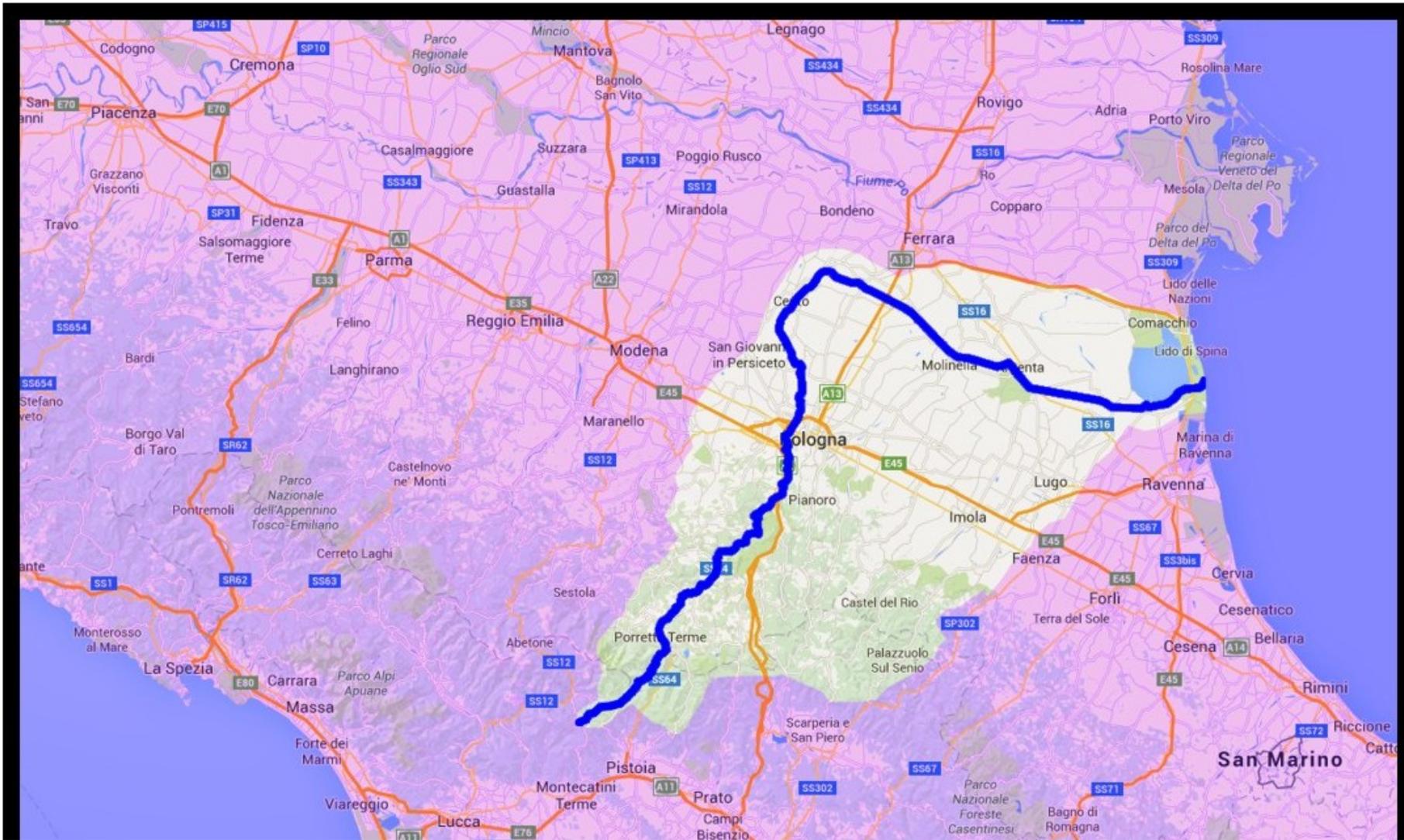
PER FILIPPO CARMIGNANI.
Con Licenza de' Superiori.

Digitized by
INTERNET ARCHIVE

Original from
UNIVERSITY OF ILLINOIS

UN CASO DI STUDIO NELLA SCIENZA DELLE ACQUE:
IL PROBLEMA DELLA REGOLAZIONE DEL FIUME RENO

Il Bacino idrografico del Reno oggi



Il problema del Reno nello sviluppo degli studi di idraulica

- Il problema secolare rappresentato dalla regolamentazione del corso del Reno accompagna la storia dell'idraulica dalle sue origini come disciplina scientifica.
- Pressoché tutti i matematici del Seicento e Settecento che si occuparono di questa scienza presero parte al dibattito sulla sistemazione del torrente bolognese, applicando i propri modelli teorici allo scopo di prevedere le possibili conseguenze dei progetti idraulici in discussione.
- È possibile ripercorrere la storia dell'idraulica attraverso la storia del Reno.

Il problema del Reno nello sviluppo degli studi di idraulica

Storia del Reno – 4 epoche:

- I. **Prima del 1522.** Il Reno non era ancora arginato lungo tutto il suo corso
- II. **1522-1604.** Il Reno venne arginato lungo il suo corso e immesso nel Po di Ferrara nei pressi di Porotto.
- III. **1604-1767.** Chiusura della bocca del Reno nel Po di Ferrara e introduzione delle acque del torrente nella valle Sammartina
- IV. **Dopo il 1767.** Progetto di un canale artificiale tra Sant'Agostino e Passo Segni che, insieme al cavo Benedettino, costituisce l'attuale corso del Reno fino a Traghetto.

Il problema del Reno nello sviluppo degli studi di idraulica

1522-1604.

*Compositio inter illustrem Ducem Ferrariae, et Dominos Bononienses pro immittendo Flumen Reni in Padum (1522). Il duca Alfonso I d'Este permise "che i **Bolognesi** a proprie spese, e sotto varie condizioni, **chiusa la recente rotta del Reno, rimettessero questo nel primiero suo alveo sotto a Cento, e dal punto dove l'alveo terminava si prolungasse per la palude sino alla Rotta di Madonna Silvia, la quale ... stava appresso alla odierna Chiesa di Porotto**".*

Seguirono frequenti inondazioni ed il rapido interrimento del Po di Ferrara – Tentativi (inadeguati) per ripristinare la navigazione lungo i rami ferraresi (Volano e Primaro).



Iniziarono le visite alle acque delle province di Ferrara e Bologna

Il problema del Reno nello sviluppo degli studi di idraulica

1598. Devoluzione del ducato di Ferrara allo Stato della Chiesa.

Exigit a nobis (1604). Chiusura della bocca del Reno nel Po di Ferrara e introduzione delle acque del torrente nella valle Sammartina, a sud di Ferrara.

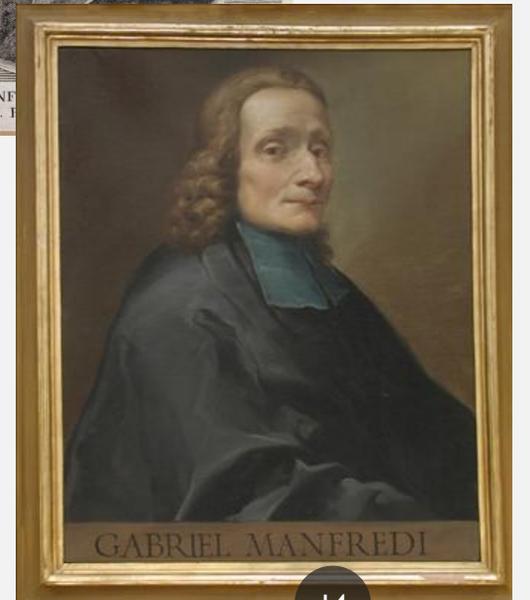
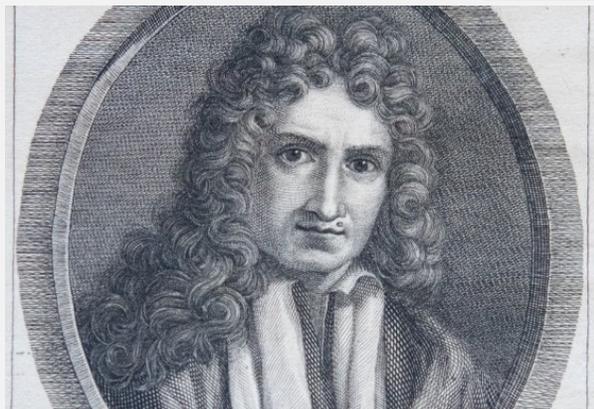
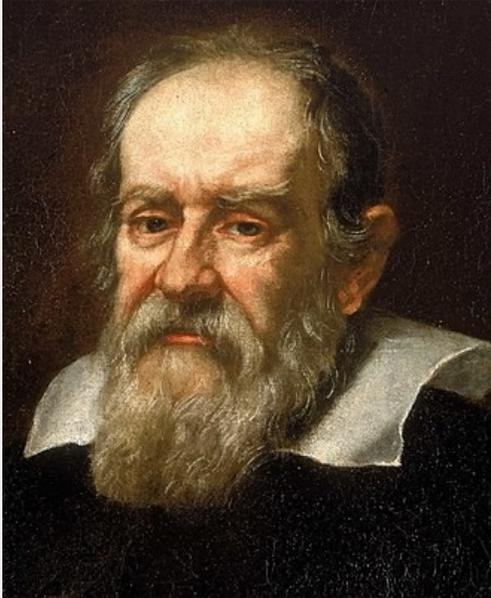


XVII – XVIII secolo.

Notevole impulso degli studi di idraulica da parte dei matematici dello Studio bolognese.

Nel **1694** viene istituita la **cattedra di idrometria** presso l'università di **Bologna** (*Ad mathematicam hydrometricam*), affidata a Domenico Guglielmini.

Matematici al servizio della scienza idraulica



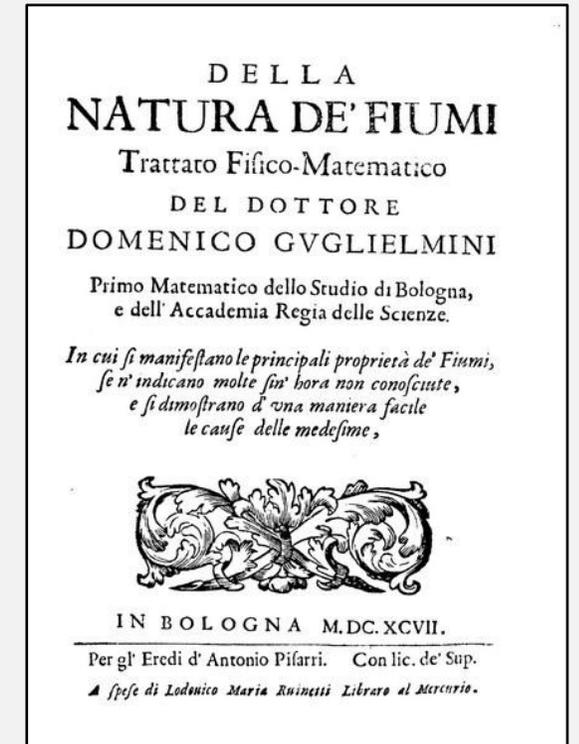
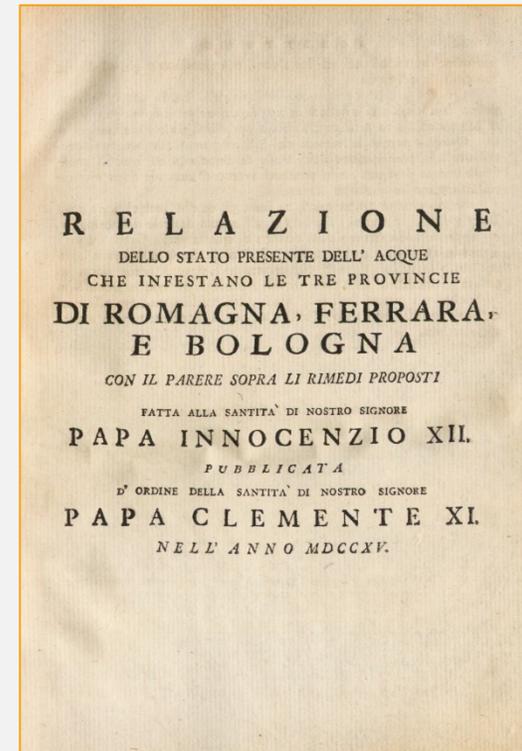
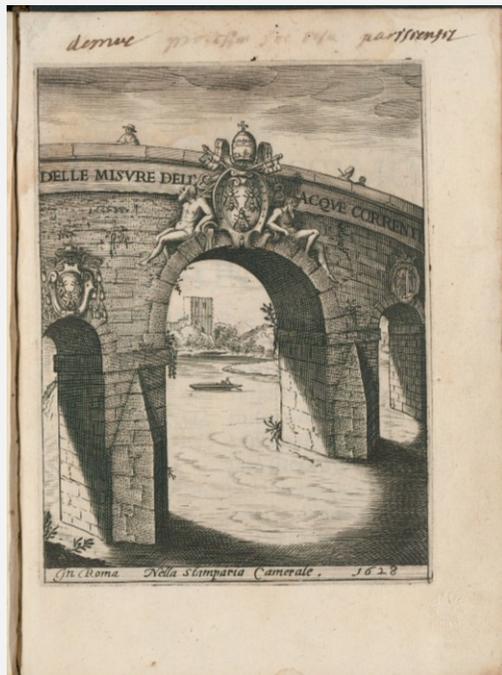
Dibattiti sulla regolazione del Reno tra Seicento e Settecento

Le Visite alle acque durante il Seicento

1625. Visita di Monsignor Corsini, con la supervisione del matematico **Benedetto Castelli** ai principali fiumi e torrenti della pianura tra Bologna e Ferrara (Reno, Po di Ferrara, Po di Volano, Po di Primaro) e alle valli.

1658-61. Visita di Monsignor Borromeo, alla presenza del matematico **Gian Domenico Cassini**.

1692-93. Visita dei Cardinali D'Adda e Barberini. Per la città di Bologna intervenne **Domenico Guglielmini**.





Disegno Topografico, ed Idrografico del Reno, sue
 Valli, Siti, e Stati addiacenti fatto l'Anno 1715
 In Spiegazione della Relazione data dagli Emi
 Cardinali D'Adda e Barberini l'Anno 1694.



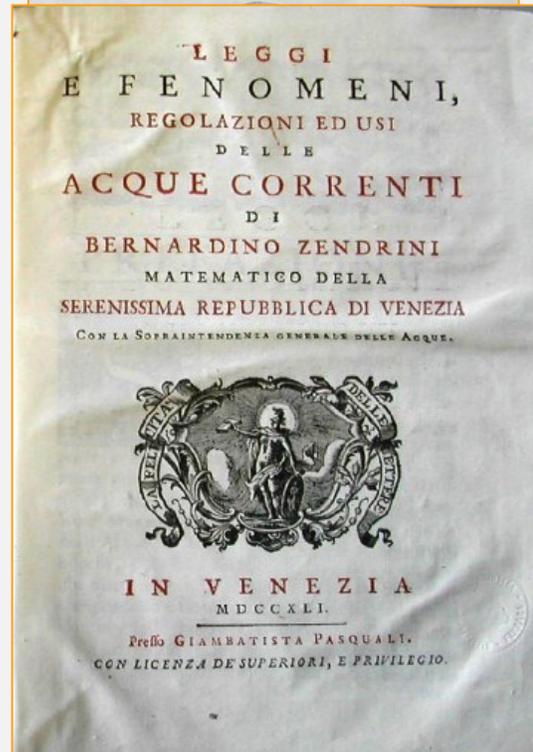
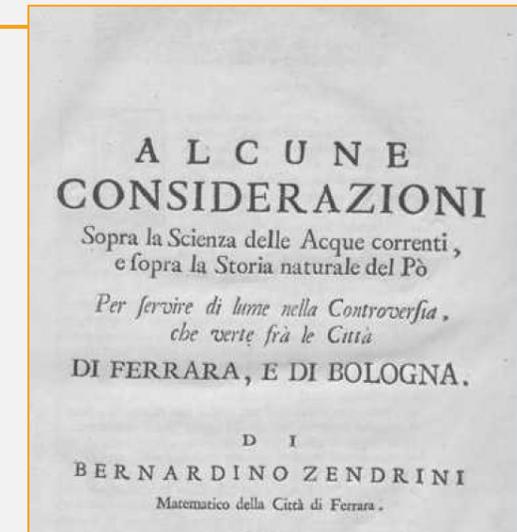
1715

Bernardino Zendrini (1679-1747), consulente della città di Ferrara

1716-17. Difende la posizione dei Ferraresi contro l'immissione del Reno in Po voluta dai Bolognesi.

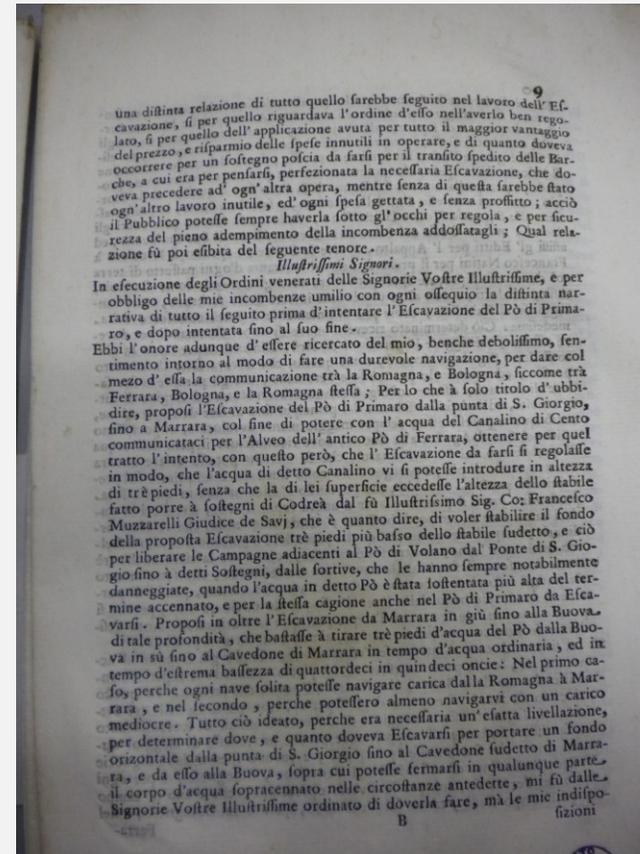
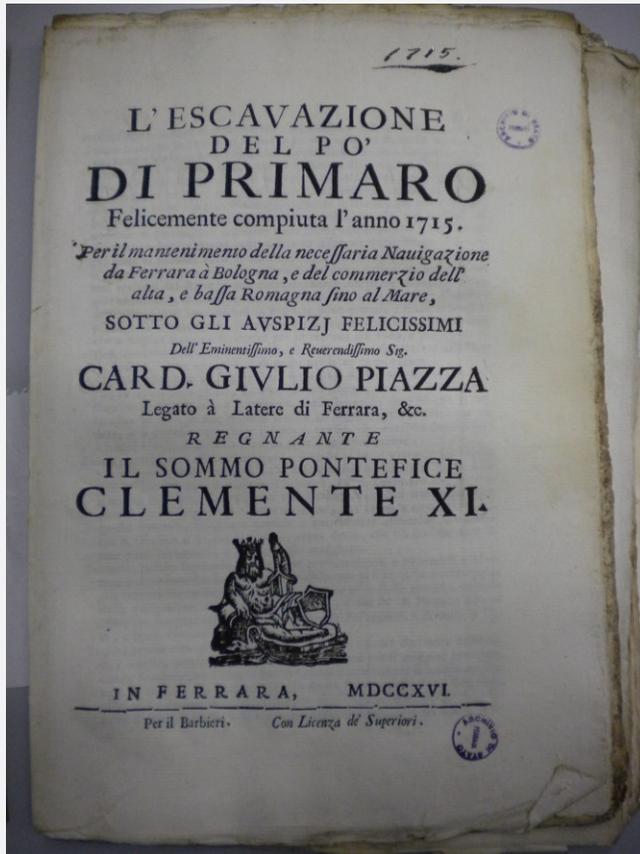
Esperimenti sulla velocità della corrente del Po grande.

- *Dimostrazione delle ragioni addotte contro la linea dell'alveo diversivo del Fiume Reno in Panaro, proposta dai Signori Bolognesi, non solo considerandosi la variazione dello stato presente da quello fosse al tempo della visita, ma ancora il sistema d'allora, in replica della risposta data con foglio in istampa dagli stessi Signori Bolognesi (Ferrara, Barbieri, 1716);*
- *Alcune considerazioni sopra la scienza delle acque correnti, e sopra la storia naturale del Po per servire di lume nella controversia che verte fra le città di Ferrara e di Bologna (Ferrara, Pomatelli, 1717);*
- *Alla Sacra Congregazione delle Acque. Ragioni per la città di Ferrara per escludere il progetto di unire il Reno al Po di Lombardia (Roma, Stamperia della Reverenda Camera Apostolica, 1717).*



Le Visite alle acque nella prima metà del Settecento

1716-17. Visita di Monsignor Riviera, con la supervisione dei matematici **Guido Grandi** e **Celestino Galiani**. Fu confermata la validità del progetto di Guglielmini. Alla decisione si opposero l'impero asburgico (Giovanni Ceva), il ducato di Modena (Domenico Corradi d'Austria) e la città di Ferrara (**Romualdo Valeriani** e Romualdo Bertaglia).



45
R I S P O S T A
All'Appendice Geometrica

D E'

SIGNORI BOLOGNESI.

SE i Signori Bolognesi daranno alla formula: *Che l'altezza, à cui giunge &c.* il vero suo senso, potranno poi ammetterla frà le loro regole, come ammettono le proposizione X. del libro *Aquarum fluentium mensura* del Guglielmini, ò pure, mentre è la stessa in sostanza, quella del Castelli della *misura delle acque correnti*; *Prp. IV.* benchè pretendino vna maggior distinzione auer dato il primo, più che il secondo.

Si chiami l'altezza dell'influente a , la sua larghezza c , e la sua volontà V : la larghezza nel recipiente, b , la velocità u , e l'altezza ricercata x , la quale sappiamo ancor noi esser quella, che acquista l'acqua dell'influente, allorchè è passata nel recipiente, e la nostra proposizione abbastanza lo esprime senza bisogno di commento: Sarà dunque l'equazione, $acV = bux$, & $x = \frac{acV}{bu}$ come stà appunto nella detta proposizione.

Questa stessa formula adoperata nella douuta maniera col eguagliare i membri, ò alla stessa quantità di fluido, che scarica vna sezione, ò pure col supporre i due membri separataméte eguali à due diuerse quantità dello stesso fluido, fà nascere tutte le proposizioni del libro I. del sopradetto Autore *de Aquarū fluentium mensura*; all'eccezzione di qualche lemma Geometrico introdotto in grazia di auere la velocità media.

Quanto alla difficoltà, che si procura artificiosamente d'introdurre per contrastare il vero senso della proposizione, riflettano più maturamente, e vedranno, che le velocità qui considerate, sono determinate quanto *le medie*, che danno alla loro formula: così pure se vorranno non partirsi dalla vera ipotesi, sù la quale è stabilita la proposizione vedranno esser falsa la loro espressione A meno $a = \frac{a'u}{LV}$

Nell'altra proposizione conofciamo, che ò per errore della stampa, ò di chi trascrisse l'esemplare, douersi mutare la ragione delle altezze di diretta in reciproca, il che à dato luogo a' Signori Oppositori di darli vna sinistra interpretazione: per altro se

se auessero voluto offeruare, che doue si dice, *la somma delle altezze della sezione non accresciuta, e dell'aumento dopo l'influsso*, non si dice, nè s'intende per *l'altezza della Sezione dopo auer riceuto l'acqua*, mà bensì *dell'altezza della Sezione*, e competere alla velocità *il dopo auer riceuto l'acqua*, come anche mostrano poi d'intendere nella seconda formola, che producono, auerebbero potuto risparmiare il dire, che questa proporzione componete diuerrebbe *souerchia*, mentre resterebbe *distruita dall'altra componente inuersa &c.*

Per leuare dunque gli equiuoci deue stare l'espressione nel modo, che segue. *La quantità dell'acqua, che in vn dato tempo scarica vn fiume fatto gonfio da vna piena è in ragione composta dalla diretta della quantità, che scaricaua auanti la piena, della velocità acquistata per la sopraueniente, e di tutta l'altezza, che auerà acquistato sopra il fondo (ò pure, che è lo stesso della somma della prima altezza auanti la piena, e dell'altezza, che sopra il pelo ordinario auerà ottenuto) ed inuersa della velocità, ed altezza auanti la soprauenienza.* Che è la quinta proposizione del Castelli del primo libro *Della misura delle acque correnti*.

Replica à cor. 21.

A ciò che i Signori Bolognesi dicono, non intendere, *come le sottigliezze delle arene di due influenti, dopo vn dato cammino sieno in diretta ragione del viaggio fatto, ò pure le loro grossezze in ragione reciproca della medesima distanza.* Si vuole inferire, che in parità di circostanze, l'assottigliamento delle arene, ò de' ciottoli del Reno al Trebbo essere proporzionale al viaggio decorso, così che cresca la loro sottigliezza in ragione dell'incremento del viaggio.



Per

47
PER Commissione del Reuerendissimo Padre Maestro del Sagro Palazzo Apostolico sono state da me sottoscritte, lette le Ragioni della Città di Ferrara per escludere il progetto dell'vniione del Reno col Pò di Lombardia, e non auendo in esse ritrouato cosa contraria alli costumi, e dottrina della Cattolici, nè contraria alli Principi per ciò stimo, che si possa stampare, se così parerà à chi spetta. Questo di 3. Agosto 1717.

Domenico Quartaironi Lettore delle Matematiche
nella Sapienza di Roma.

Imprimatur,

Fr. Gregorius Selleri Ordinis Prædicatorum Sacri Palatij
Apostolici Magister.

Le *Visite alle acque* nella prima metà del Settecento

1719-20. Visita di Monsignor Rinuccini, articolata in due parti: 1. monitorato il corso superiore del Po, da Pavia alla confluenza col Ticino; 2. esaminato il corso inferiore ed il delta, partendo da Pontelagoscuro. Partecipano per conto dei vari governi:

- **Guido Grandi e Celestino Galiani** (matematici pontifici),
- **Eustachio e Gabriele Manfredi** e Francesco Zanotti (Bologna),
- **Domenico Corradi** (Modena),
- **Giovanni Ceva e Doricilio Moscatelli Battaglia** (Mantova),
- **Jacopo Marinoni** (Vienna),
- **Bernardino Zendrini** (Modena).

Visita generale del Po (1719)

*Essendo per l'Introduzione del Fiume Reno nel Po grande molto tempo in qua insorte diverse Controversie fra i Bolognesi, Ferraresi ed altri Dominj Confinanti, ed importando al Pubblico, e specialmente a Paesi, de quali Sua Maestà Cesarea ne è Padrone, e possiede, che dall'Introduzione del Reno nel Po in ogni eccesso, segua di maniera, che non solo li detti Cesarei Paesi restino liberi da ogni pericolo, che nell'escrescenza dell'acque, con qualche Rotta potesse accadere, ma che nemmeno alli Principati Confinanti sia con ciò inferito alcun pregiudizio, o danno, ed avendo la Città di Bologna mandato a questa Corte un'Espresso Deputato, che produsse una Mappa, con cui dimostra il modo più breve, e sicuro, per fare la detta Introduzione nel Reno, pressando istantemente, che **sia ordinata una Cesarea Commessione per l'ocular Visita da farsi sul luogo, e che a questa siano Deputati Soggetti tali, che non solo abbiano cognizione della Matematica, e dell'Arte dell'Acque**, ma che nemmeno siano parziali ne all'una, ne all'altra delle Parti, con fare le necessarie, ed esatte annotazioni di ciò, che scopriranno nei Siti, per poter poscia sopra tutto trasmettere alla Corte una ben fondata Relazione.*

4 settembre 1719

Le *Visite alle acque* nella prima metà del Settecento

Breve del 1725. Dichiarato non più proponibile il progetto Reno – Po grande, si cercarono nuove soluzioni.

1725-26. Congressi di Faenza, presieduti dal Cardinal Piazza. I Bolognesi proposero un rimedio parziale consistente nel *“prendere nelle vicinanze del Ponte di Lagoscuro una parte delle acque perenni del Po grande per un alveo che lungo il Polesine di Ferrara andasse addirittura fino al mare, e far poscia sboccare in quest’alveo il Reno, conducendolo tra la città di Ferrara, et il Po, affinché dalle acque perenni di questo le torbide del Reno venissero portate al mare”*.



**PIANTA
DEL PAESE SOGGETTO**

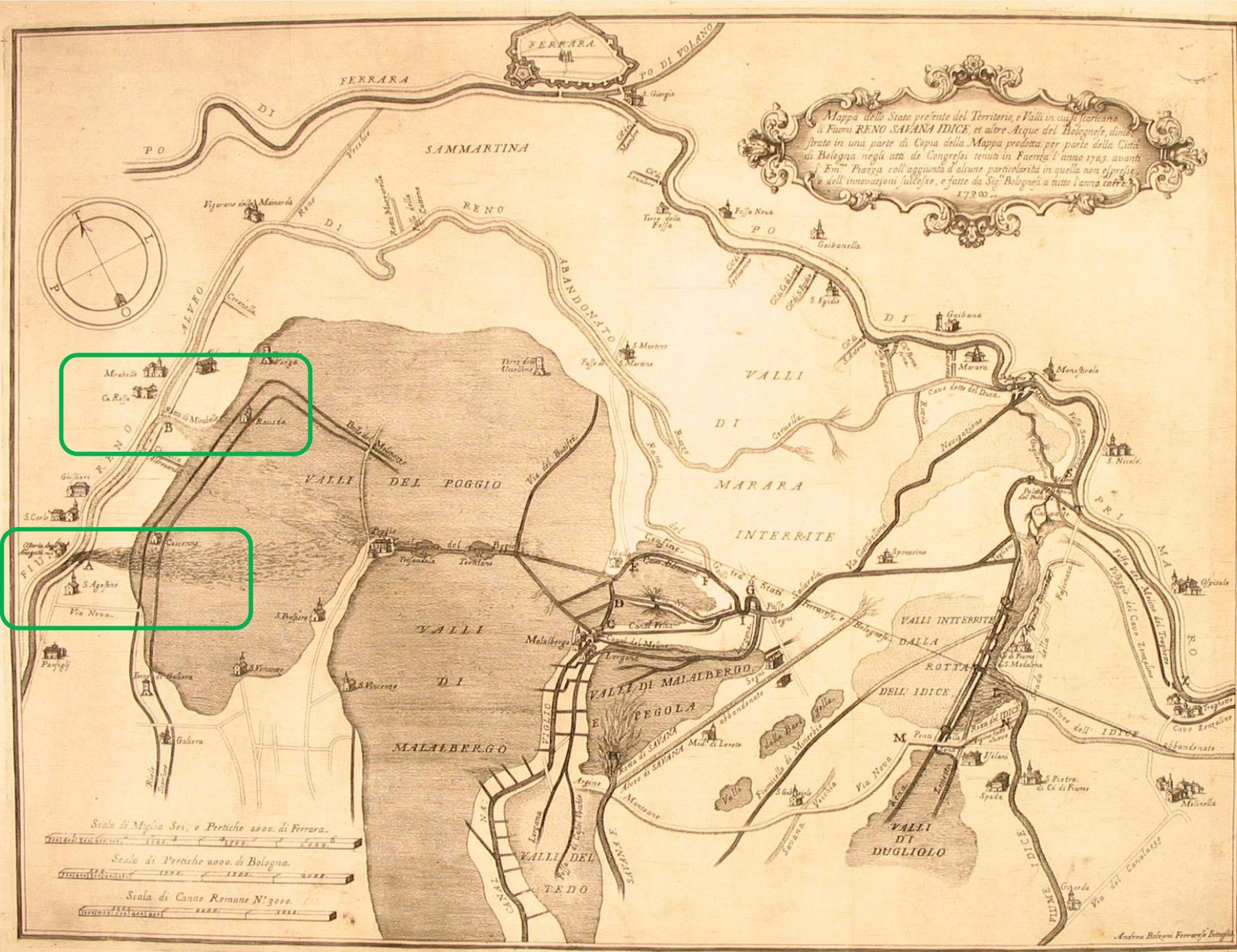
Allo Sregolato corso dell' Acque del Reno al Mare, estratta fedelmente nell' anno 1725 in Faenza dall' Originale prodotto per parte della Città di Bologna in occasione dell' Esamina della Linea proposta per la diversione del Reno dal Signor Domenico Corradi D' Austria Matematico del Serenissimo di Modena negli Atti del Notajo Bartoli Cancelliere Episcopale, dalla quale Pianta si ricava un Progetto di condurre il Reno unito agli altri Torrenti sulla destra del Po di Primaro al Mare.



1732

Scala di pertiche a. 5000 Miglia cinque di Bologna.

li. 2. Agosto 1725.



Mappa dello Stato presente del Territorio, e Valli in cui si scaricano i Fiumi RENO SAVANA IDICE, et altre Acque del Bolognese, dimostrato in una parte di Copia della Mappa prodotta per parte della Città di Bologna negli atti de' Congressi tenuti in Faenza l'anno 1725, avanti l'Emo. Principe coll'aggiunta d'alcune particolarità in quella non espresse, e dell'innovazioni successe, e fatte da Sig. Bolognesi a tutto l'anno 1730.

Indice dello annesso Disegno fatto per mostrare, non meno le Rotte de' Fiumi sul Bolognese, che le innovazioni fatte dagli stessi Signori Bolognesi, come in appresso, cioè.

- A. Rotta del Fiume Reno seguita in quest' anno 1738. al Passo degli Annegati in Bolognese nell'Argine destro.
- B. Altra Rotta detta di Mirabello seguita nel 1731. pure alla destra del detto Fiume.
- C. D. Diverzione del Canale Naviglio nelle Ville di Malalbergo protrata sino al principio della Via nuova Marefcalchi.
- E. F. Cavo Aldrovandi fatto di nuovo alcuni anni sono.
- I. Cavo denominato Stegani fatto per raddirizzare la raguardevole tortuosità del Ramo del Gallo segnata G., con notabile abbreviamento al corso delle acque.
- H. Rotta del Fiume Savana seguita alla sinistra nelle Valli della Pegola, e Malalbergo.
- L. Rotta del Fiume Idice nell'Argine sinistro sul Bolognese seguita nel 1731.
- M. N. Argine fatto di nuovo alcuni anni sono da' Signori Bolognesi sopra la Via nuova de' Ponti della Zena, quale presentemente viene da medesimi rialzato, ed ampliato.
- O. P. Arginatura fatta di nuovo da Signori Bolognesi al Canale della Zena escavato sul Territorio di Bologna.
- P. Q. Continuazione della detta Arginatura fatta da' Signori Bolognesi sul Ferrarese, nella quale sono stati fatti alcuni tagli sino al Piano della Campagna per ordine dell' Eminentissimo, e Reverendissimo Sig. Cardinale Legato di Ferrara per dare l'Elpansione alle acque della Rotta dell' Idice.
- R. S. Canale denominato della Buora del Castaldo Rosso, nel quale vi sono tre Molini sopra Barche della Casa Pio.
- R. T. Cavo delle Caccupate all' Imboccatura del quale s'è fabricata la Palata Pio.
- V. Fossa Bisenza, che scarica le acque sparse dell' Idice nel Cavo sudetto delle Caccupate inferiormente alla Palata Pio.
- X. Sbocco delle acque della Ciambellina per li Molini terragni di Marara della Casa Pio.
- Z. Molino del Traghetto di detta Casa Pio.

1738

Il Cavo Benedettino

1740. La politica dello stato Pontificio in merito alla regolazione del Reno e degli altri torrenti appenninici si orientò verso il partito filo-bolognese.

1742. Fu approvata la proposta di immettere le acque dell'Idice in Primaro vicino a Traghetti e lo scavo di un canale artificiale che doveva servire come emissario delle acque del Reno chiarificate nelle valli convogliandole nel Primaro a Traghetti: il **Cavo Benedettino**.

Il progetto fu elaborato dal matematico bolognese **Gabriele Manfredi (1681-1761)**.

1745. Avviati i lavori di realizzazione del «cavo Benedettino», che raccoglieva le acque delle paludi tra Passo Segni e Traghetti. Presentato come “rimedio provvisoriale”, il cavo sarebbe diventato il nuovo corso del Reno.

1720. Cattedra di analisi presso lo studio bolognese.

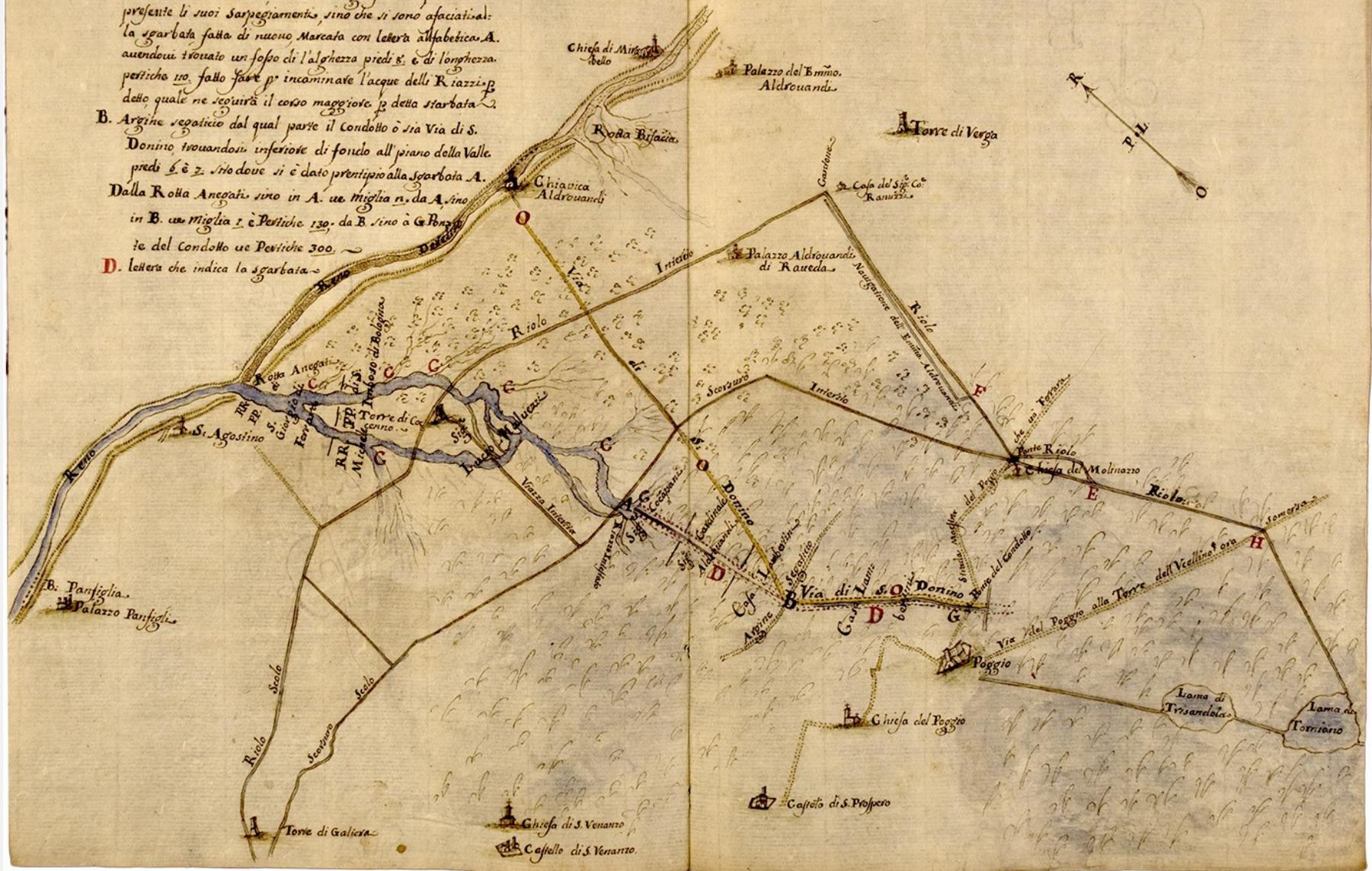
1716-42. Segretario dell'Assunteria delle Acque

Dal 1742. Sovrintendente alle acque del Bolognese.



Al nome di Dio li 30 Ottobre 1744.
 Videro sempre alli stimatissimi Conti dell'Emilia manco di
 trasmetteli il presente Disegno.
 E secondo portata sul fatto ed avendo minutamente osservato li
 andamenti delli Riazzi e con scandagli fatti ho posto sul
 presente li suoi saggiamenti, sino che si sono afacciali:
 la sgarbata fatta di nuovo Marcata con lettera alfabetica A.
 auendou trouato un fofo di l'altezza piedi 8. e di lunghezza
 pestiche 10. fatto fare p' incaminare l'acque delli Riazzi p'
 detto quale ne seguirà il corso maggiore p' detta sgarbata.
 B. Arzine vegetatio dal qual parte il Condotto o sia Via di S.
 Donino trouandosi inferiore di fondo all' piano della Valle
 piedi 6 e 2. sito dove si e dato principio alla sgarbata A.
 Dalla Rotta Anegati sino in A. ue Miglia 1. da A. sino
 in B. ue Miglia 2. e Pestiche 130. da B. sino a C. Pestiche
 100. e del Condotto ue Pestiche 300.
 D. lettera che indica la sgarbata.

C. Lettera che indica li Riazzi che si douiano intesiare con gratizzi.
 H. Sito doue sonise scorsuro p' il Riolo.
 Da F. sino H. si e fatto la sgarbata p' Riolo.
 O. Via di S. Donino che parte dalla Chiauica, e ual Ponte del Condotto.



1744



CAVO BENEDETTINO
 E sue Adiacenze delineato da noi
 infrascritti Giudici d'Argine e Periti
 deputati l'Anno 1752.
 Gio. Batt. Freguglia,
 Ambrogio Baruffaldi.

Cavo Benedettino e sue adiacenze delineato da noi infrascritti Giudici d'Argine e Periti deputati l'anno 1752, Gio. Batt. a Freguglia, Ambrogio Baruffaldi

III.
 108 48

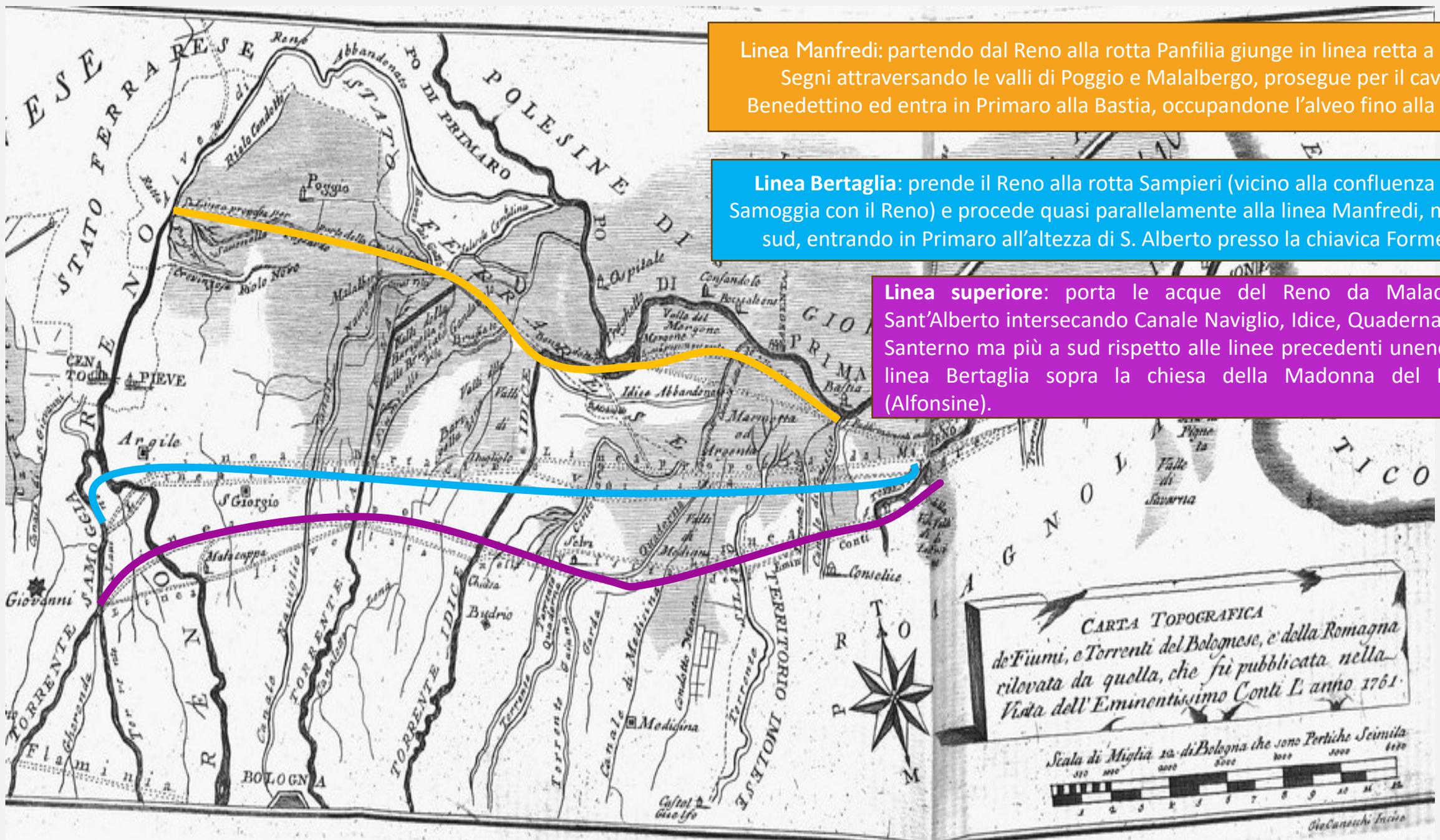
Incisa da Gio. B. Freguglia

Il corso del Reno a metà del Settecento

Alla fine degli anni '50 del XVIII secolo furono avanzati diversi progetti per la regolazione delle acque delle tre province.

- linea Manfredi
- linea Bertaglia
- linea superiore (Fantoni-Santini)

12 maggio 1761-5 luglio 1762. Visita del Cardinale Conti, coadiuvato da **Tommaso Perelli** quale “Mattematico neutrale per direttore delle operazioni e consultore del governo”.



Linea Manfredi: partendo dal Reno alla rotta Panfilia giunge in linea retta a passo Segni attraversando le valli di Poggio e Malalbergo, prosegue per il cavo Benedettino ed entra in Primaro alla Bastia, occupandone l'alveo fino alla foce.

Linea Bertaglia: prende il Reno alla rotta Sampieri (vicino alla confluenza della Samoggia con il Reno) e procede quasi parallelamente alla linea Manfredi, ma più a sud, entrando in Primaro all'altezza di S. Alberto presso la chiavica Formenti.

Linea superiore: porta le acque del Reno da Malacappa a Sant'Alberto intersecando Canale Naviglio, Idice, Quaderna, Sillaro, Santerno ma più a sud rispetto alle linee precedenti unendosi alla linea Bertaglia sopra la chiesa della Madonna del Passetto (Alfonsine).

*CARTA TOPOGRAFICA
de' Fiumi, e Torrenti del Bolognese, e della Romagna
citolata da quella, che fu pubblicata nella
Vista dell'Eminentissimo Conti L. anno 1761.*



Die Cansubi Scito

Visita Conti

1761-62. Nel corso di oltre un anno *“tutte queste vaste pianure furono esaminate quasi palmo, a palmo per più di 40 miglia, cioè dal punto, ove sbocca in mare il Po di Primaro fino al Reno; fu livellato il terreno non solo nelle direzioni, per le quali si proponevano de’ nuovi alvei, ma in moltissime altre trasversali”*.

Esaminata la natura dei fiumi e dei torrenti ai quali si voleva dare recapito, se ne calcolò la pendenza richiesta, la larghezza dell’alveo, si studiarono la qualità delle materie trasportate, l’altezza e la durata delle piene. I dati furono poi raccolti negli atti della visita.

Rimane dunque provato, che volendo ottenere la bonificazione generale dei terreni inondati delle tre Provincie è indispensabile l’unire le acque del Reno con quelle degli altri torrenti, e ristrette in un sol alveo portarle al mare per una linea alla destra del Primaro.

DIARIO DELLA VISITA CONTI

Matematici intervenuti nella visita:

- Tommaso Perelli (Matematico Pontificio)
- Romualdo Bertaglia e Teodoro Bonati (Ferrara)
- Jacopo Maescotti e Pietro Chiesa (Bologna)
- Giuseppe Guarini (Ravenna)
- Ambrogio Baruffaldi (Reverenda Camera Apostolica)

Visita delle Acque delle tre Provincie Bologna, Ferrara, e Romagna fatta dall'Eminentissimo, e Reverendissimo Signor Cardinal Pietro Paolo Conti Delegato Apostolico in virtù di Breve spedito dalla Santità di Nostro Signore Papa Clemente XIII li 12 Gennaio 1761 con Sommario continente Istanze, proteste, Congressi de Matematici, e Periti, Esami de Testimonj, Lettere; Risultati di Livellazioni, di Sezioni, e di altre Operazioni, e Rilievi; Progetti, Risposte o sieno Fogli di Eccezioni, e Repliche; Profili, Mappe, ed altre dimostrazioni figurate [Ms. in 4°, cc. 144, rilegato in pergamena]

Stazioni della visita:

- Mandriole - 12 maggio 1761
- Villa delle Alfonsine - 3 giugno 1761
- Argenta - 2 luglio 1761
- Molinella - 1° settembre 1761
- Cento - 24 ottobre 1761

Si tengono 7 sessioni:

- 1° sessione:** Mandriole, 12 maggio 1761.
- 2° sessione:** Mandriole, 14 maggio 1761.
- 3° sessione:** Alfonsine, 14 giugno 1761.
- 4° sessione:** Cento, 4 febbraio 1762.
- 5° sessione:** Cento, 11 febbraio 1762.
- 6° sessione:** Cento, 27 febbraio 1762.
- 7° sessione:** Cento, 5 luglio.

Le tappe della Visita Conti

Esame delle diverse linee proposte:

- Linea Manfredi
- Linea Bertaglia
- Linea superiore
- **Quarto progetto:** propone di incanalare le acque del Reno e degli altri torrenti in Primaro e poi di scaricare il Primaro nelle valli di Comacchio.



RELAZIONE
 ALL' EMINENTISS. E REVERENDISS. SIG. CARDINALE
PIETRO PAOLO CONTI
 SOPRA IL REGOLAMENTO DELL' ACQUE DELLE TRE PROVINCE
 DI BOLOGNA, FERRARA, E ROMAGNA.

EMINENTISS., E REVERENDISS. SIGNORE.

I Danni i quali a causa del corso fregolato de' fiumi, e particolarmente del Reno si soffrono, o si temono come imminenti dalle tre Provincie di Bologna, Ferrara, e Romagna sono oramai dopo lo spazio di un secolo, e mezzo ridotti a legno, che non può differirne più lungamente il rimedio, volendo provvedere alla falvezza delle tre Provincie accennate, che è quanto dire della più fertile, amena, doviziosa, e popolata parte dello stato della Chiesa. Nella lunga, e diligentissima Visita intrapresa, e terminata da V. E. di ordine di N. Sig. con tanto zelo, assiduità, e sofferenza ha l' E. V., oltre all' assicurarsi con gli occhi proprj delle calamità delle tre Provincie, e della necessità del riparo, rilevate tutte quelle circostanze di fatto, che possono servire a determinarne la scelta, e dalle scritture presentate dalle parti interessate intese le ragioni, colle quali ciascuna ha procurato d' appoggiare quel progetto, il quale, il desiderio di bonificare i proprj terreni, la rimozione de' pericoli veri, o immaginati, e la supposta facilità, e sicurezza dell' esecuzione, le ha fatto credere il più adattato. Dovendo io però in sequela dell' onore compartitomi dall' E. V. con preceggiermi ad assisterla in qualità di Matematico nella visita accennata, esporle il mio debole sentimento, andrò prima esaminando i progetti esibiti dalle parti con farvi sopra le riflessioni opportune, e quindi passerò al mio, il quale m' ingegnerò di dimostrare conforme a i principi generalmente ricevuti d' Idrometria, e alle regole comuni della prudenza: nel che fare mi dichiaro, che venendo obbligato dalla necessità ad impugnare gli altrui Pareri, intendo sempre di farlo senza minima diminuzione della stima giusta-

Tom. VI. O 3 men-



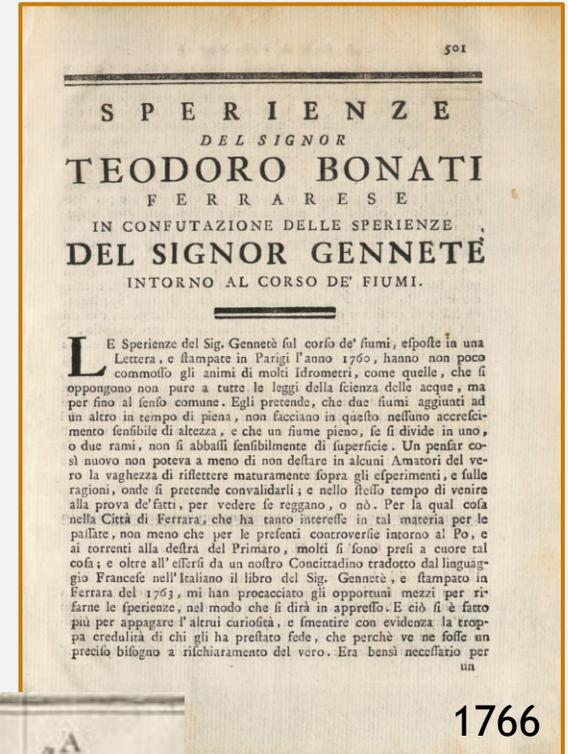
1761
 A. Baruffaldi

Esperimenti di Bonati per la misura della velocità delle acque

Tra il 1762 ed il 1763 Bonati esegue una serie di esperimenti sulle velocità dei fiumi su canali artificiali, prima a Ferrara, poi a Roma.

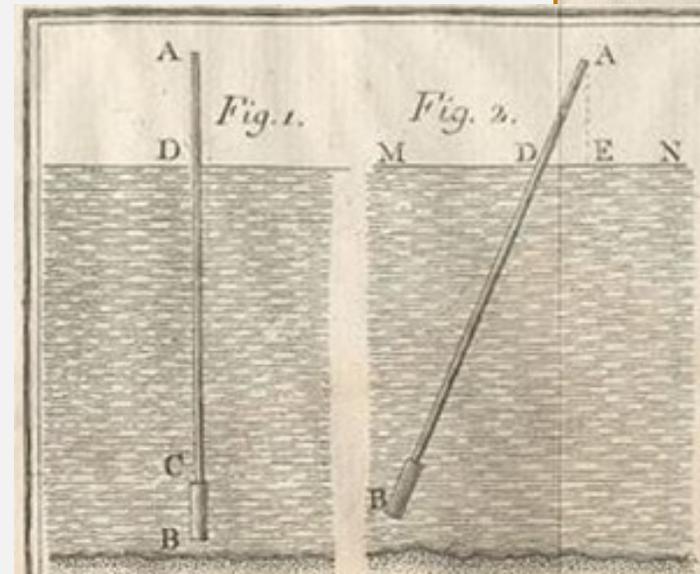
Saggio di una Nuova Teoria del movimento delle acque pei Fiumi, e Nuovo metodo per trovare colla sperienza la quantità dell'acqua corrente per un fiume (1784)

Delle Aste Ritrometriche e di un nuovo Pendolo per trovare la Scala delle Velocità di un'Acqua corrente (1799)



1766

SE ad un' Asta AC (fig. 1.) di legno più leggiero dell' acqua si aggiunga una tal porzione CB di metallo, che mettendo tutta l' asta in una acqua stagnante essa galleggi con una porzione AD di un piede o più, fuori dell' acqua ed a piombo, si avrà una delle Aste ritrometriche da me proposte nel 1784. in questa Raccolta per iscoprire le velocità sotto la superficie dell' acqua nei fiumi. Mostrai, che se la stess' asta AB (fig. 2.) messa in un' acqua corrente da M verso N verrà portata colla porzione AD inclinata all' avanti, la velocità maggiore starà alla superficie; e che si avrà il contrario se la parte AD penderà all' indietro.



Saper quibus Sca. Actum in Civitate Centi, & in loco supradicto praesentibus ibidem Mattheo Ferioli quondam Francisci Centese de Cura S. Blasii: Philippo Vignocchi filio Joseph Ferrarieri, de Cura S. Clementis nunc hic Sca. Joseph Meloni filio Dominici Centesani de Cura S. Blasii, & Francisco Gari Casentino nunc in Civitate Centi, ac aliis Testibus &c.

EGO MAXIMUS OCCARI NOTARIUS ROGATUS &c.

ALLA SAGRA CONGREGAZIONE Delle Acque L'Emo, e Rmo Signor Cardinal CONTE PONENTE Bononien., seu Ferrarien. Aquarum.

PER L'Illma Città, e Ducato di Ferrara,



Risposta Idrometrica. In ROMA, per il Bernabò 1765.

Teodoro Bonati, Risposta Idrometrica, 1765

Bononien., seu Ferrarien. Aquarum.

1. Eno, & Rmo Signore. I Mali accaduti negli ultimi Mesi dell'Anno scorso nelle tre Provincie di Bologna di Ferrara, & di Ravenna per lo fregolato corso delle acque di que' Fiumi, dovebbano esser subito comminciate, e che il disordine è grandissimo (a), e che si avvicina a gran passi all'estremo, onde convien concludere, che un Rimedio è necessario, e che è da applicarsi subito.

- 2. Che sono le linee, che vengono proposte all'EE. VV. da esaminarsi in questa Sacra Congregazione per condurre con regola tant'acqua, cioè le linee Del Primario, Perelli, Bertaglia, e Superiore.
3. In un Memoriale Idrometrico presentato all'EE. VV. giorni sono dopo di aver io a nome del Pubblico della Città di Ferrara riprovato le due prime, venni lodando come buona la linea Bertaglia, ma sovra tutto raccomandai la Superiore come fornita di molto più eminenti prerogative, e di maggior sicurezza per un buon esito, facendone per l'esecuzione di questa all'EE. VV. le più premurose istanze.
4. Altri nel tempo stesso presentarono diverse Scritture. Fra quelle ve n'ha una del Signor Mariscotti, che per parte dell'Asineria delle Acque di Bologna parla a favore della linea del Primario, riprovando le linee Bertaglia, e Superiore; ed altre Scritture pur vi sono contrarie ad ognuna delle linee succennate.
5. Poco io mi fermerò rammemorando all'EE. VV. alcuni motivi di riprovare la linea del Primario, ben persuaso, che ognuno la giudichi pregiudiziale: Della linea Perelli ricusata da tutti non farò punto parola. Non mi fermerò nemmeno sulla linea Bertaglia posposta dal suo Autore all'altra detta Superiore, intorno alla quale parlerò più diffusamente.

(a) Se taluno avesse prestato orecchio alle cose dette in contrario dal solo P. Ximenes Mem. IV. parte prima, veda in Sommario num. 1., e num. 2. i pericoli, e i danni dell'ultima Piena del Primario, ed inoltre procuri di vedere una Mappa della Bassa Romagna, che si ha presso l'Eminentissimo Signor Cardinal Conti, e nella quale si vedono segnati i Siti di dodici tra Rette, e Rottacci successi negli Argini dei Fiumi Santonino, Senio, e Lamone.

propono, al quale intendeva dovermi servire quelle stesse Pendenze, se non minori, ch'erano state trovate nel Canal Bianco nella Visita seguita l'Anno 1721. Ecco le misure, ch'Egli dà nella settima Annotazione del suo Progetto = La superficie del Canal Bianco nelle 19. miglia, che vi sono in circa dalla Canda all'origine della Fossa Pollesella pendea più 19. 1. 4. nelle seguenti miglia 19. dalla Pollesella alla Retinella più 9. 3. 1. e finalmente nelle altre mi. 8. dalla Retinella al Mare sale once 8 1/2, dalle quali misure risulta, che la superficie dell'Acqua del Canal Bianco (che trovavasi in istato basso) pendea dalla Canda in giù in 19. miglia, once 10.2. per miglio, di là per altre 19. miglia once 5. 10., e nelle rimanenti otto miglia fino al Mare pendea pure in ragione d'ogni miglio poco più di un'oncia. Dopo le quali cose io non so vedere, che il Corradi possa aver ammesso il principio di computare la Cadente dal Mare, se non come l'ha computata dal Mare anche il Signor Bertaglia, vale a dire con una pendenza assai tenue, e da continuarsi all'insù per un tratto di non poche miglia, ed in questo senso l'Autorità del Corradi è anzi moltissimo favorevole alle Cadenti

(bb) Mem. III. num. 6., e 7.
(cc) Mem. III. num. 9.
(dd) Annotazione VII. al Cap. VIII. della natura de' Fiumi del Guglielmini.
(ee) Mem. IV. num. 27.

(17)

46. Si aggiunga, che anche il Grandi, ed il Zandriani hanno giudicato, che i Fiumi nell'avvicinarsi al Mare diminuiscono la loro pendenza di Fondo fino a perderla affatto, come si comprova osservando, che il primo teneva esser il Fondo dei Fiumi disposti secondo la Curvità di una Cicloide, che terminati alla Foce, ed il secondo, cioè il Zandriani, in luogo di una Cicloide ammetteva una qualche Parabola, cioè Cubica di primo genere nei Fiumi piccoli, come lo Strone, e biquadratica del terzo grado nei Fiumi grandi, intendendo sempre tali Parabole applicate coll'asse verticale, e col vertice alla Foce in Mare (ff).

47. Che dirò ora del Signor Mariscotti, il quale esibisce un Profilo della linea Superiore con una Cadente spiegata nei seguenti termini? = la Cadente segnata II. parte dallo Sbocco in Mare SECONDO LA PRATICA COMUNE DEGLI IDROSTATICI, e da un punto poi al detto sbocco fatta la comune Orizzontale piedi 4. 10. va al Reno con una inclinazione di once 14. per miglio &c. = Dalle cose dette di sopra si conosce che dal numero di quegli Idrostatici conveniva avesse il Signor Mariscotti eccettuati il Guglielmini, il Matematico, che assisteva gl'Eminentissimi d'Adda, e Barbarini, Eustachio Manfredi, il Corradi, il Grandi, ed il Zandriani, e si aggiungano pure anche il Signor Bertaglia, ed il Signor Gabriello Manfredi, giacchè tutti questi furono non ben lontani dal cominciare la Cadente allo Sbocco con una inclinazione di once 14. per miglio. Ora mi dica un poco il Signor Mariscotti, tolti quelli dal numero degli Idrostatici pratici in quella materia, se resta per lui veramente un altro buon numero, ed autorevole, che ammetta il principio di doverli tirare le cadenti dal Mare coll'acclività di once 14. per miglio, cosicchè vi sia luogo di dire, che un tal principio sia secondo la Pratica comune degli Idrostatici?

48. Mi per non perdersi di più nelle Autorità dei migliori Maestri, le quali certamente non sono contrarie alla distribuzione

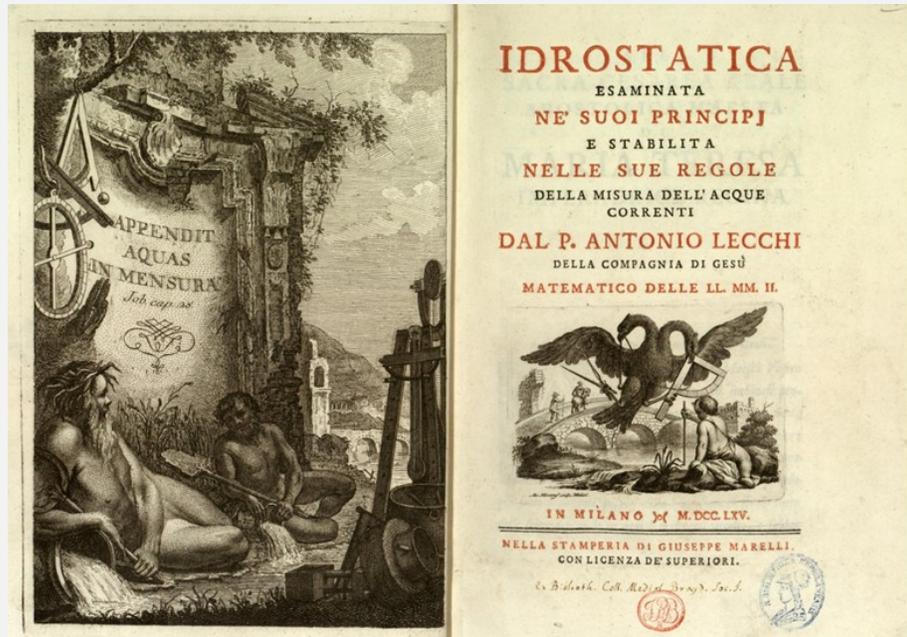
che anzi possono dirsi favorevoli, passerò al fondamento più essenziale, che è quello della speranza. Questa è quella, che convince, come tutti i Fiumi a una certa distanza dal Mare scemano notabilmente la pendenza del loro Fondo, e una tal distanza si osserva maggiore, o minore secondo la grandezza delle portate dei medesimi Fiumi.

(ff) Zandriani Leggi, e Fenomeni del Mare, e Correnti &c. cap. 9. num. 21., e 27.

**LA VISITA AL RENO DEI TRE PERITI
L'INTERVENTO DI GIOVANNI ANTONIO LECCHI
(1765-1772)**

*La materia delle acque è ben intrigata, e molto poco diggerita. Su questo argomento ha scritto assai bene nella sua opera di 3 anni sono il P. **Lecchi**, in cui esamina la teoria tanto dell'acqua che esce da' fori, quanto di quella, che corre per gli alvei: non so se sia arrivata costà: è intitolata **Idrostatica** esaminata.*

R. G. Boscovich ad A. M. Lorgna, Pavia, 7 giugno 1768



Giovanni Antonio Lecchi (1702-1776)

1738-1773. Professore di matematica e idraulica (dal 1760) al Collegio di Brera.

Dal 1757. Consulente idraulico

1759. Nominato «matematico ed idraulico regio» dall'imperatrice Maria Teresa d'Austria



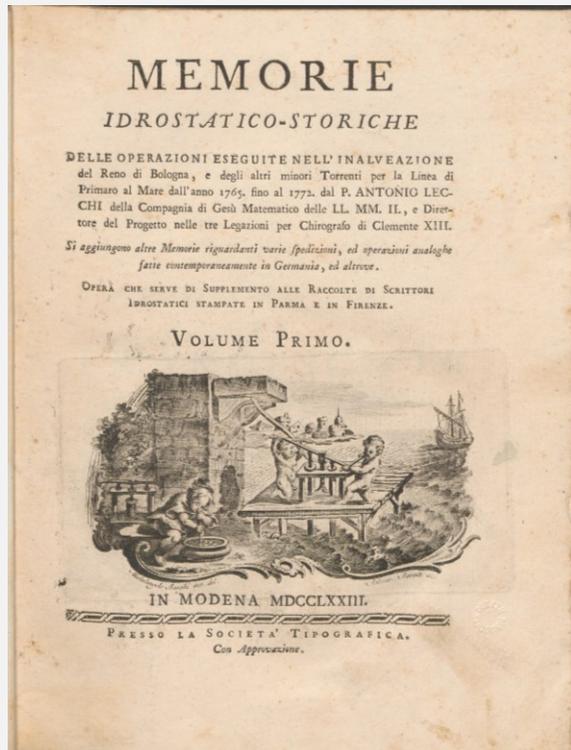
La visita al Reno dei tre periti

1765, 12 marzo. Nominata una commissione di periti «imparziali», presieduta dal matematico G. A. Lecchi.

1765, ottobre-novembre. Visita dei tre periti (Giovanni Antonio Lecchi, Tommaso Temanza e Giovanni Verace).

ciascuna legazione ha profuso un tesoro, per esaminare scrupolosamente i dati de' contrarj progetti. Si sono adoperati a questo fine li più sublimi ingegni del presente, e del passato secolo. Sonosi fatte dispendiosissime visite, e sperienze, e livellazioni concordate dalle parti litiganti. Si sono progettate varie linee d'inalveazione, e di ciascuna s'è posto all'esame qualsisia articolo. Su questo capitale di sperienze, di osservazioni, e di fondati pareri de' più insigni Matematici ho io potuto appoggiare il mio Voto prodotto nel 1765 nella edizione di Roma, ed approvato dalla piena generale Congregazione, e già in gran parte felicemente eseguito.

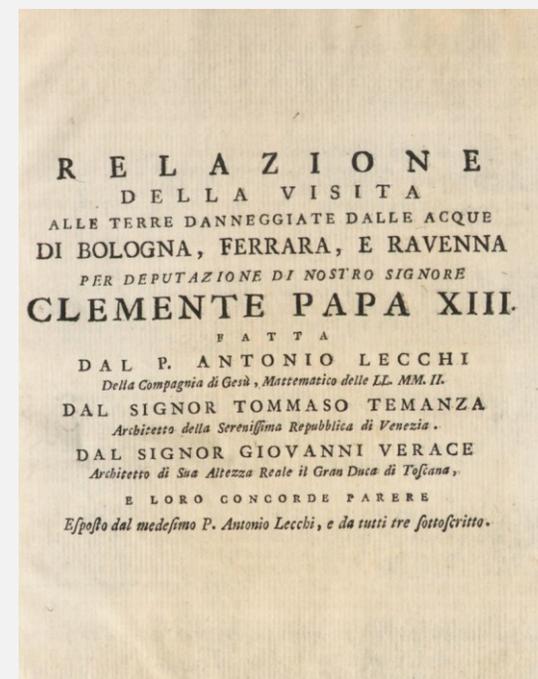
Lecchi, *Memorie idrostatico-storiche*, 1773



*Ho dato principio a distendere la Relazione della visita a nome comune. Il fatto è che **la visita Conti ci ha fatto un grande vantaggio di assicurare i dati**: da questa si ricava con evidenza che **la linea di Primaro ha tutta la desiderabile pendenza, e capacità; onde dalla rotta Panfilj fino allo sbocco in Primaro può sicuramente condursi Reno, Idice, Savena, e senza cercar altre linee.** L'inalveazione di Reno già quasi è fatta in mezzo alle sue colmate. Vero è però che a volere ad una ad una togliere quelle tante eccezioni già mosse contro questa linea dal partito contrario, sarà una grande fatica. [Lecchi a Boscovich, Roma, 3 gennaio 1766]*

*Onde non mi rimane tempo d'informare V. R. del Risultato della Visita. Le posso dire che **il male è rimediabile**. Si sono rinovate le sezioni di Primaro prese alla visita Conti, e si è trovato il fondo più scavato, ora di un piede, ora di due. Ciò che ha sorpreso il Perito Ferrarese, il quale affermava che dopo l'introduzione dell'Idice s'era riempito, e rialzato il fondo. La botte sotto l'Idice si farà. [Lecchi a Boscovich, Roma, 6 dicembre 1766]*

***La mia Scrittura del Reno oramai è compita**, ed è stata già letta da alcuni cardinali, a quali piace moltissimo. Tutto il mal è che in questo Governo regna un'eterna debolezza nell'esecuzione. Onde col contrasto di tante fazioni chi sa come anderà l'esecuzione. [Lecchi a Boscovich, Roma, 13 marzo 1767]*



1767, 22 giugno. Avvio dei lavori, sotto la direzione di Lecchi. I primi interventi riguardano : arginatura destra del Primaro, alzamento dell'argine sinistro del Polesine e costruzione di arginature nelle Valli di Comacchio sulle rive del Primaro fino alla Chiavica di Umana. Si procedette con questi lavori per tre anni.

*L'arginatura destra si è già condotta per 10 miglia sino alla Bastia, e si proseguirà fino al Fosso vecchio, cioè per altre 13 miglia. L'argine sinistro si è condotto a buon termine, come quello delle valli di Comacchio. Dal ruolo mandatomi da varie parti ne due passati mesi **si contavano cinque mille Operarj al lavoro**. Adesso si vanno scemando per i lavori di campagna. Sono stato 7 giorni in Medicina per disegnare la linea della protrazione del Sillaro, e della Quaderna fino al Po, ed inoltre la protrazione de' scoli Garda e Menata. Già si è posto mano a questo lavoro.*

Gli scoli superiori Bolognesi si protraggono tutti fino alla Bastia, che è il punto più basso del Po di Primaro.

*In quest'anno non si poteva intraprendere ne Benedetto ne Botte per dare compimento ad altre grandiose operazioni. **All'anno prossimo si differisca, e Botte, e Benedetto, ed è già convenuto che si diverta l'Idice nella Valle di Riolo**. In tanto vi faccio fare più esatte livellazioni, ed io per tre giorni continui sono stato nella Valle di Riolo a farvi nuove osservazioni con altri Periti.*

In somma, tutto va bene, e tutti sono contenti, massimamente quelli, i quali già provano l'effetto dell'asciugamento ne loro beni.

[Lecchi a Boscovich, Molinella, 14 giugno 1768]

*In settembre ritornerò sul campo de' lavori; l'aria in quel tempo è più tollerabile. Fino al principio di Giugno si sono avuti cinque mille giornalieri al lavoro, a Comacchio, al Polesine, ed al Morgone fino alla Bastia. [...] L'argine destro si è già condotto dal Morgone per 10 miglia fino alla Bastia, e si continuerà in progresso per altre 13 miglia. L'argine delle Valli di Comacchio per 14 miglia si è già condotto alla sua stabilità. L'argine del Polesine, e d'Argenta si lavora attualmente. **Nel territorio di Medicina, e d'Argenta alla Rotta del Primaro; dopo il mio arrivo a Bologna s'è dato principio a tre grandiose operazioni**. La 1° è l'inalveazione del Sillaro; la 2° è l'inalveazione della Quaderna, la 3° è l'inalveazione de scoli Garda e Menata, e di molti altri scoli. Queste tre operazioni non si potranno compire, che in due, o tre anni.*

***Le due operazioni della botte sotterranea, e del Benedetto debbono essere per necessità contemporanee ed a queste si darà principio nell'anno prossimo**. Grandissimo tratto di Paese per molte miglia si è già avanzato, parte con l'arginatura, e parte con li nuovi scoli. In settembre mi porterò a Ravenna, ed a Comacchio, ed a Ferrara. [Lecchi a Boscovich, Bologna, 19 agosto 1768]*

*Per un mese intero sono stato in continuo movimento di viaggi, e di occupazioni per stabilire, ed incaminare le **operazioni di questo anno sul Ravennano, Romagna bassa, al Bando, ed alla Rotta Panfilj**. Ieri ho fatto una scorsa a Bologna, e dimani parto. I lavori, quali già si sono intrapresi, sono 1° il canale di scolo di Garda, e Menata alla Bastia. 2° la protrazione del Sillaro. 3° il riattamento del Benedetto. 4° la diversione dell'Idice. 5° la continuazione dell'arginatura destra per la Romagna bassa. 6° la continuazione dell'inalveazione di Reno dalla Rotta Panfilj per il Cavo Passardo. Ciascuna di queste operazioni basterebbe sola ad occuparmi. [Lecchi a Boscovich, Bologna, 1° giugno 1769]*

*Ma appena arrivato da Roma a Bologna, ho dovuto immediatamente portarmi al campo de' Lavori, ove la **molteplicità, e la grandezza delle operazioni di quest'anno** mi hanno tolto di mente la ricordanza di questo mio particolare dovere.*

*Mi trovo qui a Massomatico per ordinare, ed intraprendere un **taglio di Reno** in poca distanza dalla Rotta Panfilj, **al fine d'inalvearlo nel novo Cavo Passardo** come s'è ottenuto in gran parte.*

*Ho divertito l'Idice in Riolo per alzare que' bassissimi fondi che ho trovati incapaci di botte. Ho **intrapreso la riparazione del Benedetto**. Ho formato un gran canale di 4 miglia fino alla Bastia, dove ora sono già incaminati felicemente gli scoli di Garda e Menata, i quali impediti formavano prima le vastissime paludi di Medicina. Ho aperto, ed iscavato lo scolo Bolognese alla Bastia, e lo scolo Sajarini per asciugare tutta Marmorta, la quale per le antiche bonificazioni dell'Idice è capacissima di scolare, e di asciugarsi intieramente.*

Tutte queste sì grandi operazioni intraprese ad un tempo medesimo mi tengono in continuo movimento. [Lecchi a Boscovich, Massumatico al Reno, 9 luglio 1769]

L'affare tutto dell'acque camina felicemente. [...] L'anno passato si è dato l'ultimo stabilimento con le banchine all'arginatura destra del Primaro, del Morgone sino alla Bastia; e lo stesso si è fatto in tutta l'arginatura sinistra del Polesine. Si è aperto un gran canale di scolo per 5 miglia, dove vanno ad unirsi li due celebri scoli di Garda e Menata, per condursi ad imboccare nel Primaro alla Bastia, che può dirsi il ridotto di tutti gli scoli delle valli Argentane, di Marmorta, delle Valli Medicinesi, [...]

*Unicamente il **Sillaro** con le sue espansioni incomodava parte dell'Imolese, e parte del Medicinese. Ond'io fino da due anni sono ho cominciato ad inalvearlo, ed arginarlo, e l'anno passato per due altre miglia l'ho protratto in distanza di due miglia dalla Bastia, acciocché in questo ultimo tratto potesse bonificare, alzare, e riempire profondissime paludi; ciò che si consegnerà in due, o tre anni, dopo il qual tempo s'inalveerà tutto nel Primaro alla Bastia. [...]*

*Venendo ora all'in sù verso il **Cavo Benedetto**, in quest'anno passato **vi ho dato principio**, non già nel Morgone, dove terminava il vecchio Cavo, ma **dal Traghetto**; e con ciò ho accorciato di tre miglia il vecchio Cavo Benedettino, tagliando fuori l'ultima parte del Canale, la quale era troppo sinuosa, ed aveva un infelicissimo sbocco. Un miglio di questo canale novo è già compito, e già si congiunge col vecchio [...] nell'anno passato s'è fatta la diversione dell'Idice in Riolo, sì per la necessità di lavorare il Benedetto, come ancora per la somma necessità di bonificare quell'avanzo di antica Padula. [...]*

*Procedendo all'insù, **ogni anno si va poco a poco inalveando Reno per il Cavo Passardo**, che si allarga, e l'anno passato in distanza d'un miglio dalla Rotta Panfilj ho fatto un novo Taglio di Reno per cento, e più pertiche a fine d'inalvearlo più retamente nel Cavo Passardo. **Ma queste operazioni non si affrettano per dar tempo alla perfezione del Cavo Benedetto.** [...]*

ho disteso in piccolo volume il mio progetto di unire Savena all'Idice, in vicinanza di Bologna, e con una diversione di sole due miglia, e mezzo liberare dalle inondazioni di Savena un immenso paese. [Lecchi a Boscovich, Roma, 28 gennaio 1770]

Il progetto di Lecchi conteneva due elementi fondamentali:

1. Divisione fra un sistema di acque alte (fiumi arginati) ed uno di acque basse (acque piovane e vallive raccolte dai canali di scolo);
2. Progetto per le acque basse di un lungo canale a destra del Po di Primaro e parallelo a quest'ultimo, che fungesse da collettore per gli scoli di acque basse portandoli a sfociare in Adriatico.

*non possiamo astenerci di far noto, che ci parrebbe perfetta la nostra ossequiosa rappresentanza, quando si fosse potuto **estendere il nostro nuovo canale di scolo ad isboccare libero nel Mare**, tra la foce del Primaro, e quella del Lamone, prolungandolo per altre 22 miglia, con una caduta molto maggiore, senza rimmetterlo troppo presto nel Primaro medesimo, per mezzo della descritta cateratta, che si è destinata allo sbocco del canale della Beccara. In questo parere siamo senza molta pena convenuti tutti e tre per la somma utilità, e necessità di poter asciugare tutte le più depresse Valli Ravennane, il fondo delle quali è bensì più basso del pelo di Primaro alla Beccara, anche nella sua magrezza, ma è assai più alto del pelo basso del Mare. Proporremo adunque in quest'appendice separatamente dal precedente Piano, il nostro pensiero, qualunque siasi, e daremo un cenno de' suoi fondamenti, acciocché, quand'anche ora non possa eseguirsi, per doversi dar luogo alle operazioni più premurose, somministri almeno un qualche buon lume ne' tempi avvenire. Certi pensamenti, e progetti sono appunto come i semi, i quali si debbono stare sotterra per qualche tempo, e come dimenticati, per potervi germogliare, e dare il frutto nelle proprie loro stagioni. **Verrà tempo, che si esaminerà più addentro codesto prolungamento di scolo più universale**, dopo inalveato il Reno, ed altri torrenti in Primaro.*

Lecchi, *Relazione della visita ...*, 1767, p. 134.

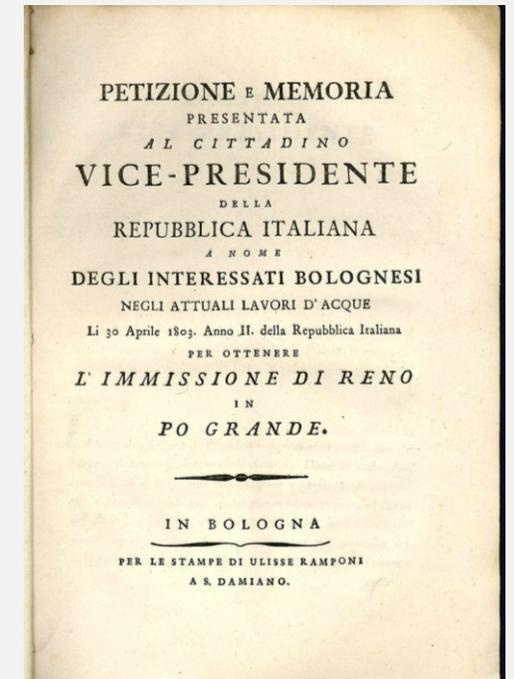
Il corso del Reno alla fine del Settecento

1803. I Bolognesi tornarono a chiedere l'immissione del Reno in Po grande.

Legge del 25 aprile 1804. Napoleone affrontò personalmente la questione del Reno.

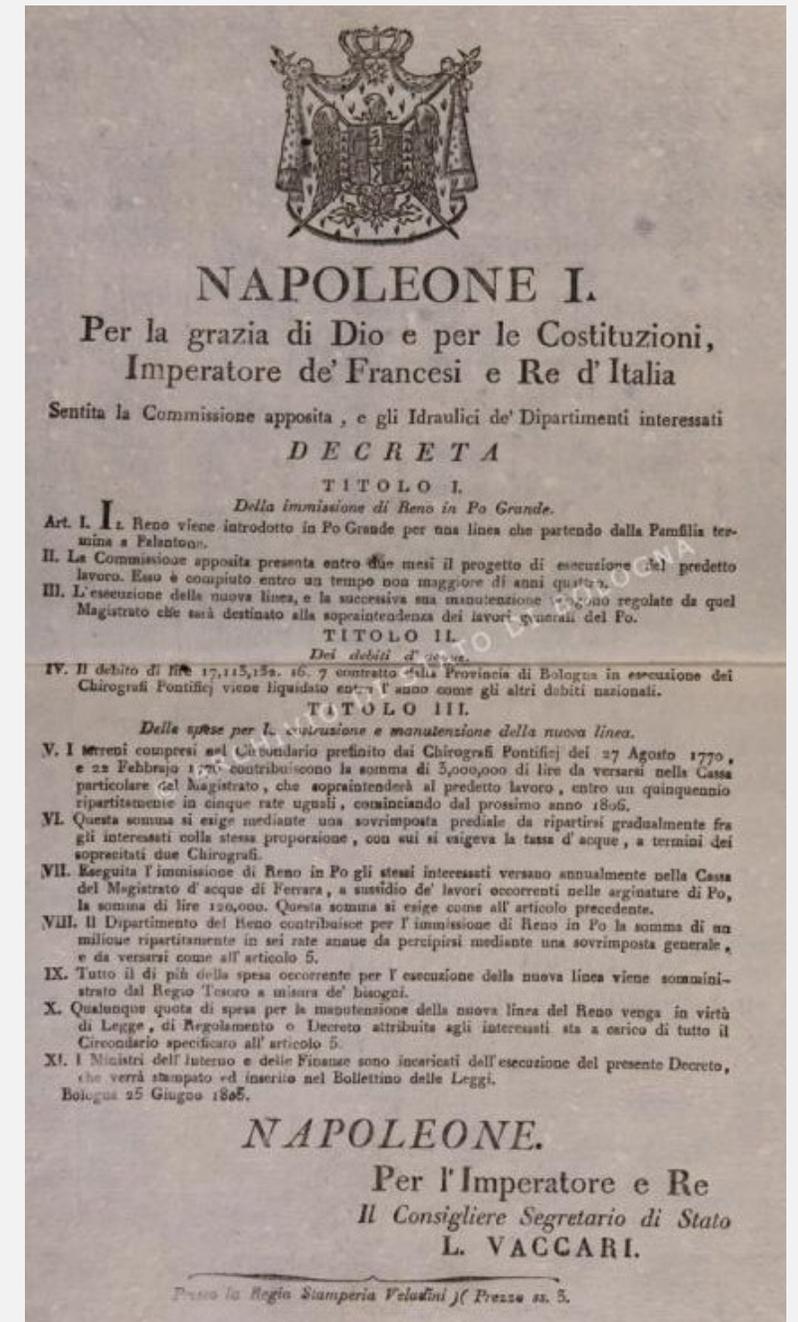
Andato in Bologna per adunanze straordinarie dell'Istituto Nazionale, fui chiamato dall'imperatore nostro Re. Mi trovai il 23 giugno 1805 alla sua presenza con Marescalchi, Isolani, Aldini, Guglielmini, Giusti, Brandolini e Pancaldi. Volle Sua Maestà sentirmi intorno all'immissione di Reno in Po. Gli esposi che il Reno non potrebbe giovare al Po: non colle sue acque basse e chiare, perché di niuna forza; e nemmeno colle sue acque alte, perché bisognerebbe che queste trovassero il Po nel tempo che escava, cioè nelle piene, per unire le sue forze a quelle di Po: ma poiché troverebbe il Po per lo più mezzano, e basso, spingerebbe il Reno tutte le sue materie in Po, né questo avendo allora forza di spingerle avanti, quelle resterebbero lì, ed interrerebbero.

Bonati, *Alcuni scritti inediti intorno alla immissione del Reno nel Po di Lombardia*, 1857, pp. 22-23.

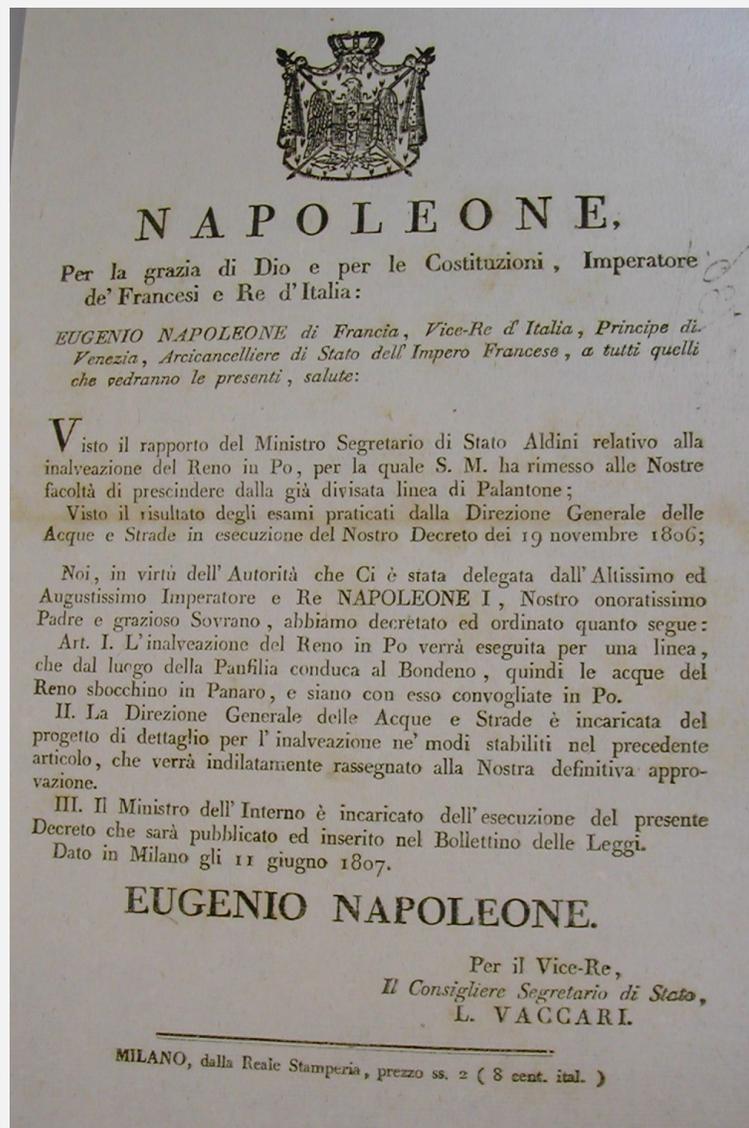


Il provvedimento per l'immissione del Reno nel Po (emanato il **25 giugno 1805**) prevedeva la costruzione di un condotto, il “**cavo Napoleonico**”, che, in linea retta, portasse il Reno dalla Panfilia a Palantone.

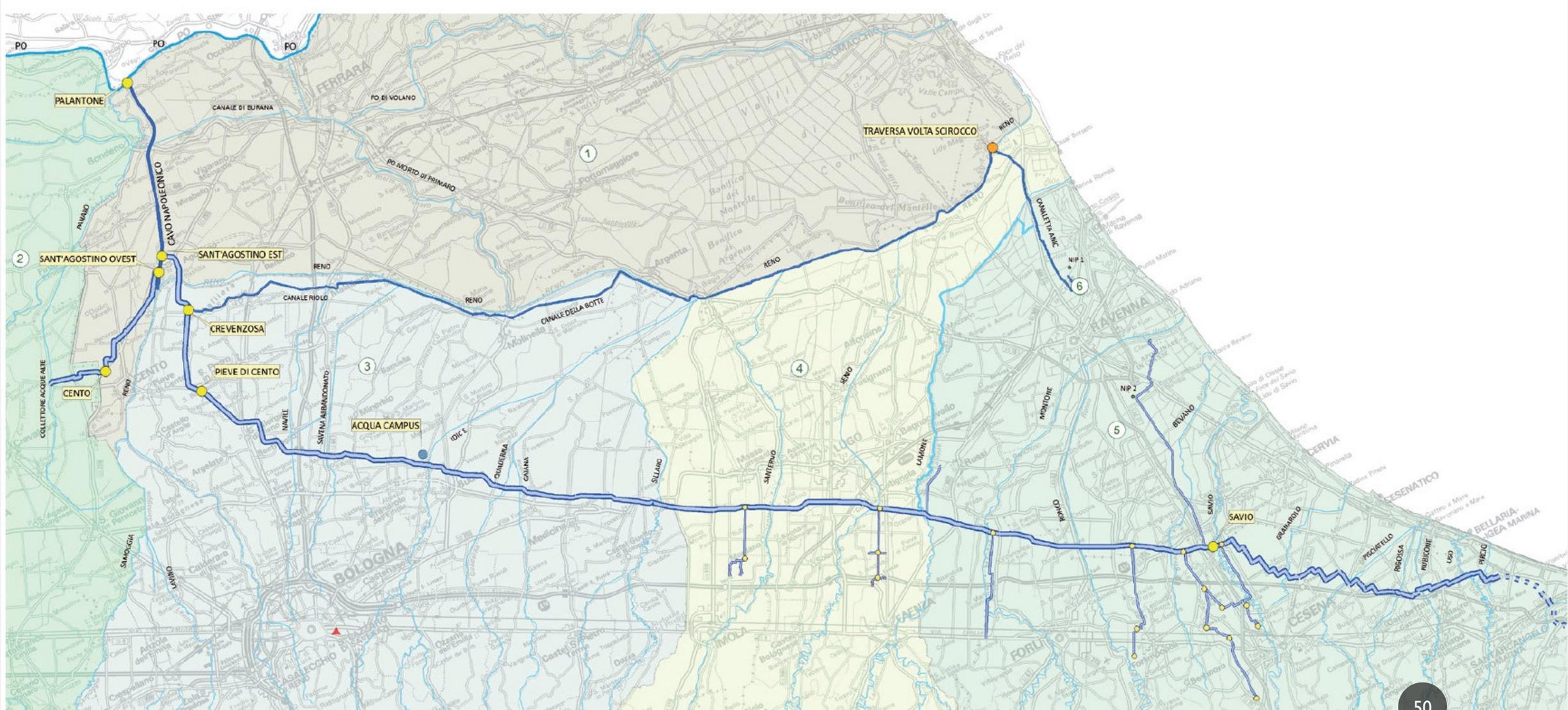
Decreto di Napoleone I sull'immissione del Reno nel Po attraverso la costruzione di una nuova linea, Bologna, 25 giugno 1805



Col decreto dell'11 giugno 1807 fu ordinata l'immissione del Reno in Po, ma secondo una linea diversa da quella proposta dalla Commissione idraulica.



Il Canale Emiliano Romagnolo





Grazie per l'attenzione

Alcuni riferimenti bibliografici

Borgato M.T., Fiocca A., Pepe L. (ed.), *Carteggio scientifico : Lorgna, Canterzani, Frisi, Saladini, Calandrelli, Venturi / Teodoro Bonati*, Firenze, Leo S. Olschki, 1992

Cazzola F., *Il governo delle acque come pratica: Giovan Battista Aleotti e la crisi idraulica del basso Po tre XVI e XVII secolo*, in Fiocca 1998, pp. 23-46.

Fiocca A. (a cura di), *Giambattista Aleotti e gli ingegneri del Rinascimento*, Firenze, Leo S. Olschki, 1998.

Fiocca A., *I Gesuiti e il governo delle acque del basso Po nel secolo XVII*, in *Giambattista Riccioli e il merito scientifico dei gesuiti nell'età barocca*, Biblioteca di Nuncius, Firenze, Leo S. Olschki, 2002, pp. 319-370.

Fiocca A., *Studi matematici e regolazione delle acque*, in *Per una storia dell'Università di Ferrara*, Annali di Storia delle Università Italiane, anno 8, 2004, pp. 77-98.

Giacomelli A., *Appunti per una rilettura storico-politica delle vicende idrauliche del Primaro e del Reno e delle bonifiche nell'età del governo pontificio*, in *La pianura e le acque*, 1983, pp. 101-254.

Lugaresi M. G., *I matematici e le nuove linee per il Reno (1692-1772)*, Atti dell'Accademia delle Scienze di Ferrara, 89, a.a. 189 (2011-2012), pp. 199-217.

Lugaresi M. G., *Idrodinamica e idraulica. Le Raccolte sul moto delle acque. La questione del Reno*, Tesi di Dottorato, Dottorato di Ricerca in Matematica e Informatica, Università di Ferrara, 2014.

Lugaresi M. G., *Le raccolte italiane sul moto delle acque*, Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche, 35 (2015), n. 2, pp. 201-304.
ISSN 0392-4432

La pianura e le acque tra Bologna e Ferrara (un problema secolare), Cento, Centro Studi "Girolamo Baruffaldi", 1983, 2 voll.