

Pietro Ferroni, « matematico regio ».
Ascesa e declino di un territorialista illuminato
nella Toscana lorenese

1. Piero Giuseppe Maria Gaspero Ferroni (1) nacque a Firenze il 22 febbraio 1745 (1744 stile fiorentino) da Giovanni di Gaetano e da Teresa di Antonio Gaetano Stefanelli. « Dopo di aver egli appreso i primi rudimenti delle lettere in Firenze, ricevette a Roma nel Collegio Nazareno [degli Scolopi] la scientifica sua educazione, e nella Università di Pisa poi compì il corso degli studi sublimj » (2),

(1) Una biografia organica ed esaustiva del Ferroni è ancora da scrivere. Notizie spesso frammentarie (anche se preziose) sulla figura e l'opera del Ferroni sono fornite soprattutto dai suoi contemporanei come F. INGHIRAMI, *Storia della Toscana*, Firenze, Poligrafica Fiesolana 1844, t. XIV, pp. 523-524 e (in « elogi » e necrologi spesso ridondanti di retorica, anche se non privi di spunti critici) G. B. ZANNONI, *Storia dell'Accademia della Crusca e Rapporti ed Elogi*, Firenze, Tipografia Giglio 1848, pp. 309-315 (già edito in « Atti dell'Imperiale e Reale Accademia della Crusca », t. III, 1829, pp. 390-396), C. RIDOLFI, *Elogio di Pietro Ferroni recitato nell'adunanza solenne del 24 settembre 1826*, in « Continuazione degli Atti dell'Imperiale e Reale Accademia Economico-Agraria dei Georgofili di Firenze », vol. VII (1830), pp. 33-38, e A. LOMBARDI, *Elogio storico del Matematico Pietro Ferroni*, in « Memorie di Matematica e di Fisica della Società Italiana delle Scienze residente in Modena » (Modena, Tip. Camerale), t. XXII (1839), pp. XXI-XXXVI. Ben poco di nuovo si trova negli scarni profili disegnati dalla storiografia contemporanea: meritano comunque di essere segnalati A. MORI, *Studi, trattative e proposte per la costruzione di una carta geografica della Toscana nella seconda metà del secolo XVIII*, in « Archivio Storico Italiano », XXXV (1905), pp. 369-424 (soprattutto p. 31 dell'estratto), G. BIAGIOLI, *L'agricoltura e la popolazione in Toscana all'inizio dell'Ottocento*, Pisa, Pacini 1975, p. 39, e soprattutto D. STERPOS, *Porti adriatici e paesi dell'Appennino nel secolo XVIII*, Roma, Società Autostrade 1973, p. 16 ss. Una fonte straordinaria per la ricostruzione della figura e dell'operato del nostro matematico (e insieme della storia politica, economico-sociale e territoriale della Toscana lorenese) è sicuramente l'autobiografia conservata inedita nella Biblioteca Moreniana di Firenze, *Acquisti diversi*, 53, ins. I, sulla quale cfr. D. BARSANTI-L. ROMBAI (a cura di), *Autobiografia di Pietro Ferroni « matematico regio » (1745-1825)*, in preparazione per la stampa.

(2) A. LOMBARDI, *Elogio storico* cit., p. XXI.

laureandosi in giurisprudenza in ossequio ai voleri della famiglia (di piccola borghesia cittadina), ma preoccupandosi di approfondire soprattutto lo studio delle scienze matematiche.

Allievo del celebre astronomo e matematico Tommaso Perelli, si mise talmente in luce per la vastità del sapere, lo spirito critico e l'eleganza espositiva da essere nominato professore di matematica « nell'Archiginnasio Pisano » all'età di venti anni appena (pare nel 1765) (3). Di sicuro, con motuproprio del 21 marzo 1770 Ferroni ottenne — con il prestigioso titolo di « matematico regio » che dal 1766 spettava già a Leonardo Ximenes — « la Cattedra di Matematica stabilita in Firenze [nello Studio], perché fossero fondatamente istruiti quelli che vorranno esercitare la professione d'ingegnere e di architetto civile, coll'obbligo al medesimo d'insegnare a quei giovani che saranno capaci di essere ammessi a tale scuola l'aritmetica teorica e pratica, l'algebra, la geometria, l'idrometria » (4). Contemporaneamente, fu incaricato di insegnare geografia e geometria nella scuola del « Casino dei Nobili » di Firenze, e finalmente nel 1773 ottenne anche la cattedra di matematica nello Studio Pisano: il tutto per una provvigione davvero mediocre, pari a 80 scudi l'anno.

Destinato a diventare uno dei maggiori scienziati dell'età lorenesa e per un ventennio responsabile principale (con emarginazione graduale dei più anziani « matematici » Perelli e Ximenes, affermatosi nell'età della Reggenza) della politica del territorio pietroleopoldina, godette subito della fiducia del nuovo sovrano. Pietro Leopoldo ne apprezzò, infatti, immediatamente « il valore e la lealtà » (5), e per venti anni gli rinnovò intatto il suo favore, come dimostra il giudizio (assai lusinghiero e « assolutamente positivo » se si tiene conto della proverbiale severità del granduca) scritto al momento della partenza per Vienna: « il matematico dottor Pietro Ferroni, di molta abilità, capacità, disinteressato ed onesto, ma delle volte un poco visionario nei suoi progetti e non vuol essere contraddetto » (6).

In effetti, ancora « allo scadere del regno leopoldino, il Ferroni

(3) *Ibidem*, p. XXII e C. RIDOLFI, *Elogio di Pietro Ferroni* cit., p. 35.

(4) Archivio di Stato di Firenze (d'ora in avanti ASF), *Segreteria di Finanze anteriormente al 1788* (d'ora in avanti *Finanze*), 879, mazzo I, ins. F. Il motuproprio citato è nel vol. 13 a 179.

(5) D. STERPOS, *La Barrocciabile Casentinense: un'opera tipica (1786-1840)*, in « L'Universo », LIX (1979), p. 784.

(6) PIETRO LEOPOLDO D'ASBURGO LORENA, *Relazioni sul governo della Toscana*, a cura di A. Salvestrini, Firenze, Olschki, vol. I, 1969, p. 81.

poteva considerarsi a ragione il collaboratore eccezionale d'un sovrano eccezionale: in questa convinzione egli trovava sicuramente lo slancio che animava la sua fecondissima e multiforme attività » (7) di territorialista illuminato. Come « matematico regio » fu di sicuro « assolutamente disinteressato e disposto a battersi sempre e soltanto per la soluzione più razionale » sul piano tecnico-scientifico e geografico-economico. « Naturalmente aveva i suoi difetti, sia naturali (la superbia) sia acquisiti col mestiere (il dottrinarismo e il perfezionismo) » (8); la sua presunzione, il suo carattere eccessivamente spigoloso e polemico lo portarono spesso in rotta di collisione con il vertice dell'apparato burocratico (tecnico e amministrativo) dello stato, soprattutto con la Camera delle Comunità che aveva piena competenza in materia di lavori pubblici. Già subito dopo la costruzione della strada Pontassieve-Consuma (lo dimostra una sua relazione del 7 dicembre 1789), urtato dalle disfunzioni e da certi episodi poco chiari sul piano della gestione politico-amministrativa, arrivò inutilmente a consigliare al granduca « di non fare amministrare più alla Camera le costruzioni stradali, ma di provvedervi direttamente, con la consulenza di tecnici privati » (9). Non può quindi essere un caso che « il favore della fortuna » sia cessato « quasi all'improvviso col trasferimento di Pietro Leopoldo a Vienna »; venuto a mancare (ormai da qualche anno) il potente estimatore e protettore, Angelo Tavanti, l'ostilità dei tecnici (in particolare del « capo ingegnere » Giuseppe Salvetti che per tanti anni era stato il naturale aiutante del matematico) e dei politici (il provveditore della Camera e la Segreteria di Finanze pressoché al completo) esplose con violenza, e non certamente per un fatto specifico di tecnica stradale (fossero la via di Romagna e la Barrocciabile di Anghiari o il ponte sulla Pesa al passo della via Romana) (10), come sembra credere Daniele Sterpos.

(7) D. STERPOS, *Porti adriatici*, cit., p. 50.

(8) D. STERPOS, *La Barrocciabile Casentinese* cit., p. 784.

(9) *Ibidem*, p. 792.

(10) D. STERPOS, *Porti adriatici* cit., p. 50. È noto l'episodio che servì al Consiglio di Reggenza per ridimensionare il ruolo egemonico del matematico nell'*aménagement* del territorio: i disegni tecnici relativi al ponte sulla Pesa, eseguiti dall'aiuto e allievo Salvatore Piccioli nel 1789, costarono 2170 lire, una spesa ritenuta « rimarcabile, per non dire sorprendente », anche da due operatori come Giuseppe Salvetti e Gaspare Maria Paoletti, « confidenzialmente » interpellati. Nel settembre 1790, Ferroni venne diffidato « dal tollerare inutili raffinatezze » (come l'ombreggiatura e la restituzione minuta dei mattoni, ecc.) nell'esecuzione dei rilievi cartografici. La risposta del matematico non mancò, nello stile che gli era consueto: poiché stava

Semmai, è vero che con la sua « arroganza ed eccessiva stima di sé Pietro Ferroni aveva offerto l'occasione — finalmente quella decisiva — ai Reggenti di esautorarlo (più che ridimensionarlo) dal ruolo di coordinatore e supervisore del « governo del territorio ». Questa incrinatura non venne infatti più saldata, neppure con l'arrivo del nuovo granduca Ferdinando III nel 1791. Al « trascurato matematico » non rimaneva ora — dopo che appena due o tre anni prima si era lamentato dei suoi gravosi impegni di territorialista che non gli consentivano di portare avanti i suoi studi scientifici (11) — che assaporare la soddisfazione (alquanto amara...) derivantegli dall'insegnamento accademico e dalla ricerca matematica, storico-letteraria ed erudita, geografico-economica.

Dopo aver infatti portato a compimento — tra il febbraio 1791 e il marzo 1794 — gli « affari » della « strada rotabile da Arezzo

allora occupandosi della progettazione di due importanti strade (la barrocciabile di Anghiari e la via dei Due Mari ovvero « strada regia dell'Appennino da indirizzarsi verso il mare Adriatico ») chiese con tono polemico come doveva comportarsi con la cartografia: « devo sospendere o devo seguitare? Se si vuole che continui, bisogna che mi sia spiegato precisamente il confine oltre il quale disegni e perizie abbiano il nome e la qualità di superflue e troppo squisite e di soperchio apparato, e ciò per non essere sottoposto a nessun'altra eventualità di giudizio in caso che può molto dipendere da opinione la quale è sempre diversa quanto sono diverse le teste degli uomini. Sì qualcuno deve illuminarmi, perché proprio non m'accorgo d'aver mai presentati disegni superflui e di lusso, e non so ormai a qual partito appigliarmi, sembrando che più non piaccia quello da me seguitato sintanto che S. M. Apostolica il Re è stato in Toscana ». Pur confermando il matematico nelle « commissioni » dategli da Pietro Leopoldo nel 1789, i Reggenti non mancarono di sottolineare che le sue lettere apparivano « avanzate, improprie ed anche indecenti verso il governo », e che l'incallita abitudine di documentare le commissioni con mappe e disegni inutilmente costosi doveva essere stroncata una volta per tutte, « tanto più che ogni ulteriore indulgenza verrebbe ad indurre un pernicioso esempio nei molti altri ingegneri dei Regi Dipartimenti » (*ibidem*).

(11) Per esempio, scriveva a Pietro Leopoldo nel 1788, a conclusione della *Relazione della visita al Canale Maestro della Chiana*, per chiedere un congedo di almeno un anno, per godere finalmente « d'un poco d'ozio letterario onde dar l'ultimo finimento ad alcune speculazioni scientifiche »: « ormai conosco tutta l'estensione del Gran Ducato, e su tutta ho esternato i miei sentimenti. Ormai ho prodotti per il vantaggio del pubblico de' valenti Ingegneri ed idrometri, capaci al pari di me, e forse ancora di più, a contribuire al regolamento dell'acque. Ho sacrificato i miei occhi al servizio dell'A.V.R. e tutto il fiore degli anni miei già passò in mezzo ai fiumi, alle paludi ed ai laghi, e col respirare assai spesso aria mefitica ed insalubre ». ASF, *Camera delle Comunità e Luoghi Pii*, 1548. Cfr. L. ROMBAI, *Geografi e cartografi nella Toscana dell'illuminismo. La politica lorenese di aménagement del territorio e le ragioni della scienza geografica*, in « Rivista Geografica Italiana », XCIV (1987), p. 298.

alla Valtiberina » (come primo tratto della via dei Due Mari) e della via di Romagna, con il consueto accurato corredo descrittivo e iconografico, non solo vennero improvvisamente a mancare del tutto, dopo un ventennio di impegni frenetici, altre commissioni abituali al suo ruolo di matematico regio, ma anche tutto il materiale progettuale così faticosamente allestito fu immediatamente archiviato, con l'ordine assai significativo di « farsi presente all'A.S.R. a tempo più opportuno » (12). In realtà, l'annosa questione della « strada di Romagna » (con quella collegata dei Due Mari) non cadde nel dimenticatoio: anzi, appena pochi mesi dopo, il 4 luglio 1794, Ferdinando III incaricò Vittorio Fossombroni — dal 1788 preposto alla bonifica della Valdichiana, ed ormai considerato « il personaggio del momento nel campo dell'ingegneria e della matematica » e, in poche parole, « l'anti-Ferroni » per eccellenza (13) — di riesaminare tutto il problema e di preparargli una relazione in merito, che tenesse conto sia degli aspetti fisici ed umani dei territori interessati, sia delle ragioni generali, vale a dire di addivenire ad un collegamento rapido e sicuro tra Livorno-Firenze-porti dell'Adriatico per finalità prettamente commerciali. Fossombroni non portò mai a compimento (anche per i rivolgimenti politici che dal 1796 interessarono pure la Toscana) (14) la sua prima (e probabilmente unica) commissione di ingegnere stradale, ma l'episodio appare comunque emblematico della cesura intervenuta.

Ferroni aveva dunque fatto il suo tempo. Significativo è quanto scrive un memorialista pettegolo e velenoso come il Pelli Bencivenni alla data del 10 giugno 1791: « Ferroni ha imposto per molti anni,

(12) La strada della Valtiberina (per « aprire alle ruote e quindi al commercio l'alto bacino del Tevere coi centri di Pieve S. Stefano e Sansepolcro ») da Arezzo avrebbe dovuto dirigersi verso Ancona per Montauto oppure per il Palazzo del Pero. La strada della Romagna avrebbe potuto seguire varie « linee »: l'Alpe di S. Benedetto e la valle del Montone, oppure l'Alpe di Premilcuore e la valle di Rabbi (preferibile), ma non passare dal Casentino sopra Camaldoli e neppure da Bagno di Romagna, in quanto quest'ultime direttrici erano troppo eccentriche rispetto all'asse Livorno-Firenze. Tutte le relazioni ferroniane sono in ASF, *Finanze*, 118. La questione è stata organicamente e lucidamente ricostruita da D. STERPOS, *Porti adriatici* cit., pp. 54-60.

(13) Anche secondo il granduca, Fossombroni aveva tutte le doti per assolvere nel migliore dei modi il ruolo di « matematico regio » anche se nuoceva al suo futuro di *grand commis* « l'essere ricco, il crederci bello e letterato »: PIETRO LEOPOLDO D'ASBURGO LORENA, *Relazioni* cit., p. 93.

(14) *Ibidem*, p. 63.

ma ora non impone più ed è caduto nel concetto pubblico, spero per sempre » (15).

Di sicuro, tra Ferroni e Fossombroni i rapporti furono sempre difficili. Probabilmente, come già nel passato tra Perelli e Ximenes, e poi tra quest'ultimo e Ferroni, influirono le gelosie reciproche e le differenze caratteriali, ma non devono essere trascurate altre cause ancora e soprattutto — come vedremo più oltre — una diversa concezione della politica del territorio con particolare riguardo alla bonifica idraulica. In ogni modo, « il professore e lo ottimate avevano incominciato a contrastare quand'erano entrambi *visitatori* in Valdichiana, con competenza il primo su tutta la zona e il secondo sulle fattorie dell'Ordine di Santo Stefano »; ancora, la polemica era ripresa a proposito di una causa tra privati in merito ai ripari dell'Arno in Casentino (presso Bibbiena). « Ma c'è dell'altro. Verso la metà del 1791 il Fossombroni aveva pubblicato un'operetta [anonima] espressamente per dimostrare gli errori del Ferroni su una questione scientifica d'attualità, pubblicizzandola fragorosamente »: fu una vera e propria « stroncatura » (16).

Neppure l'invasione e la conquista napoleonica del 1799 valsero a riportare in auge — come territorialista — il Ferroni, che pure aveva aderito con apparente entusiasmo alle idee rivoluzionarie e per esse aveva dovuto subire l'umiliazione del carcere e di un processo « per giacobinismo ». L'episodio è molto noto: Ferroni fu scelto come « oratore del popolo » (ed ebbe subito dopo, in compenso, la carica di « Presidente del Corpo Municipale » di Firenze) nella prima grande manifestazione cittadina tenutasi il 9 aprile 1799 in Piazza della Signoria, dove era stato eretto l'albero della libertà. Tornati definitivamente i francesi a Firenze il 15 ottobre 1800, Ferroni « non tarda ad essere riabilitato alla provvisione di Lire 2006, cioè a recuperare l'impiego » di docente nello Studio Pisano (17) e il titolo

(15) Cfr. pure D. STERPOS, *Porti adriatici* cit., p. 62. Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze (d'ora in avanti BNCF), *Nuovi Acquisti*, ms. 1050, *Ejemeridi* di G. Pelli Bencivenni, citato da D. STERPOS, *Porti adriatici* cit., p. 52.

(16) D. STERPOS, *Porti adriatici* cit., p. 63.

(17) *Ibidem*, pp. 67-68. Il trionfo e retorico « discorso » (esaltante le libertà repubblicane di Firenze) è edito col titolo di *Discorso pronunciato dall'oratore del popolo in occasione della festa nazionale della Comunità di Firenze li 18 germinale anno VII dell'Era francese*, Firenze, Stamperia del Governo Francese 1799, pp. IV; a sua discolpa, il matematico scrisse una *Apologia del matematico regio Dott. Pietro Ferroni, nella causa di pretesi attentati contro l'ordine pubblico e l'autorità del*

di « matematico regio ». Ma questo titolo (che aveva peraltro conservato per tutto il governo di Ferdinando III e conserverà sotto il Regno d'Etruria, la dominazione napoleonica allorché sarà per tutti il « matematico imperiale » e la restaurazione lorenesse fino alla morte) continuò ad avere un valore puramente onorifico. Continua a dedicarsi all'insegnamento e agli studi matematici, economici e letterari. « Non fa carriera propriamente politica, ma si mette in vista pubblicamente grazie ai meriti culturali: basti pensare ai discorsi ufficiali che pronuncia in occasioni solenni, presenti la granduchessa e le maggiori personalità. Riceve molti riconoscimenti », come la nomina a segretario della nuova Accademia del Cimento nel 1801 e a presidente dell'Accademia della Crusca il 19 gennaio 1811 (presidenza rinnovatagli più volte) (18).

Come « matematico regio » non ebbe però incarichi di grande rilievo (19). Fu scelto nel 1808 come uno dei commissari della deputazione « sceltissima incaricata della famosa riduzione de' pesi e misure » (20); elaborò un progetto (il 12 luglio 1807) di riduzione del canale del Puntone (emissario del Padule di Scarlino in Maremma) a porto-canale dotato di due lunghi moli, « a maggior comodo e vantaggio del forno, ferriera e magazzino adiacenti della Follonica » (21), senza che seguisse lavoro alcuno; progettò nel 1811 « una sistemazione del torrente Agna », nel territorio di Prato, che non ebbe esito più felice per essere « per nulla gradita alla città » (22);

sovrano, ancora pendente avanti il Supremo Tribunale di Giustizia, in BNCF, *Fondo Nazionale*, II, VI, 106 (ricca di citazioni di opere storiche e giuridiche; l'autore si giustifica, affermando di aver dovuto accettare « quel delicato impegno patriottico » così come tanti altri uomini politici e funzionari lorenesi, come Giuseppe Manetti, numerosi ingegneri e artisti, senatori e ministri che « assistevano assisi sotto la Loggia in gran numero, parte in abito repubblicano, ed il rimanente fregiati al braccio sinistro della Fascia Tricolore Francese », senza che ci fosse « martire della Monarchia » alcuno); tutti gli atti processuali sono conservati in Biblioteca Moreniana di Firenze, *Acquisti diversi*, 53, ins. III, *Carte appartenenti al processo criminale sofferto dal matematico Ferroni nel 1799*.

(18) D. STERPOS, *Porti adriatici* cit., p. 67.

(19) G. BIAGIOLI, *L'agricoltura e la popolazione* cit., p. 39.

(20) C. RIDOLFI, *Elogio di Pietro Ferroni* cit., p. 37.

(21) ASF, *Piombino Appendice II*, 11, ins. 2.

(22) Archives Nationales de Paris, f. 91, *Nota dei lavori necessari eseguirsi dalla Comunità di Prato*, e Archivio di Stato di Prato, *Comune*, 704, *Relazione del 20 aprile 1811*, citati da G. ASSERETO, *La fine dell'antico regime: la dominazione napoleonica a Prato*, in *Prato storia di una città*, 2, *Un microcosmo in movimento 1494-1815*, a cura di E. Fasano Guarini, Firenze, Le Monnier 1986, pp. 784 e 817.

finalmente ebbe la soddisfazione di vedere accolto dai francesi il suo progetto del 1791-94 della « strada dei Due Mari Tirreno-Adriatico da Livorno ad Ancona » per Arezzo, Palazzo del Pero, la valle del Cerfone e Sansepolcro, dal momento che questo tratto toscano venne effettivamente costruito (23). La situazione non migliorò (e non poteva migliorare) neppure con il ritorno di Ferdinando III: « conserva la presidenza della Crusca e l'insegnamento. Naturalmente deve pubblicamente manifestare la sua lealtà al sovrano ritornato » (ciò che fece nell'autunno 1814 in veste di presidente della Crusca); collaborare (e questo gli dispiacque sicuramente di più) « al ritorno in vigore delle misure e dei pesi antichi toscani in luogo di *quei numeracci, e metri e chilogrammi, non intesi e ... quasi maledetti dal popolo*, come dicevano i reazionari » (24). Dopo di che, poté ricevere l'alto onore di far parte della « Deputazione per il Catasto » (istituita con motuproprio del 24 novembre 1817 con i più celebri scienziati di scienze matematiche, astronomiche ed economico-agrarie della Toscana, come Giovanni Inghirami, Pietro Paoli, Giuliano Frullani, Giovanni Fabbroni, Emilio Pucci, Lapo de' Ricci e Gaetano Cellai) (25). A questa operazione delicata e complessa (per le difficoltà di ordine politico-agrario e matematico-geodetico-cartografico), Ferroni partecipò attivamente fino alla morte, forte della sua vasta esperienza e dottrina e memore forse dell'analogata catastazione piroleopoldina del 1778-87 (che aveva contribuito entusiasticamente ad attivare, ma che era fallita per l'opposizione dei proprietari toscani) (26).

(23) D. STERPOS, *Porti adriatici* cit., p. 68.

(24) *Ibidem*, p. 85. Il passo sottolineato è tratto dall'*Autobiografia* ferroniana, cc. 64v e 65r.

(25) G. BIAGIOLI, *L'agricoltura e la popolazione* cit., p. 37.

(26) Il Ferroni aveva già lavorato (a partire dal 1778) per la « Commissione per il rifacimento degli Estimi » presieduta dal Pagnini, sia sul piano teorico che su quello pratico (operazioni a Montecatini e nelle altre comunità del Pistoiese). In proposito cfr. PIETRO LEOPOLDO D'ASBURGO LORENA, *Relazioni* cit., p. 82 e C. CRESTI, *Il realismo politico di Pietro Leopoldo nella vicenda progettuale e realizzativa dei Bagni di Montecatini*, in AA.VV., *Una politica per le Terme: Montecatini e la Val di Nievole nelle riforme di Pietro Leopoldo*, Siena, Periccioli 1985, p. 157. Val la pena di rilevare che, in risposta ad una lettera di Angelo Tavanti del 9 settembre 1775 con la quale lo si incaricava di esaminare il « Progetto preliminare per la formazione d'una Carta Geografica della Toscana » steso dall'astronomo Cassini IV, Ferroni riconosceva che « l'operazione della carta predetta è sicuramente plausibile, e può fare un'epoca celebre del felice governo di Pietro Leopoldo », ma sottolineava pure il fatto « che tanto la parte astronomica, quanto la parte puramente

Per il resto, continuò a dare « pareri tecnici », a scrivere, a studiare, a fare ricerche, a tenere conferenze. Probabilmente, l'ultimo impegnativo lavoro svolto « sul terreno » fu l'affare (1820-23) dell'abbassamento e del rafforzamento del grande sperone tufaceo che sovrasta l'abitato di Sorano. Il 23 febbraio 1820 si recò in quel lontano centro maremmano per visionare il cosiddetto « masso leopoldino » (già « Rocca Vecchia »), interessato periodicamente a frane che rovinavano le abitazioni sottostanti; scrisse una relazione che approvava il progetto di risanamento elaborato dall'architetto Alessandro Doveri dello Scrittoio delle R. Fabbriche che poté essere così realizzato entro il 1823, quando il matematico tornò a Sorano per convalidare il lavoro (27).

Morì ad ottanta anni compiuti, il 4 novembre 1825 a Firenze. Da pochi mesi (pare alla fine del 1824) gli era stata conferita l'ambita onoreficenza della Croce di San Giuseppe, insieme agli altri deputati del Catasto (ormai vicino al termine) che erano sopravvissuti (28). Un riconoscimento che aveva il significato di un gesto di riconciliazione della dinastia (non a caso, forse, di un sovrano così sensibile e attento alla cultura territorialistica e ai problemi dell'*aménagement* come Leopoldo II) nei confronti dell'antico « giacobino » ma anche e soprattutto del *grand commis* illuminista, dello scienziato di fiducia del « grande Leopoldo », rimasto sempre (al di là dei rivolgimenti politici della sua epoca) un fedele servitore dello stato e dell'idea di progresso.

2. Non pare casuale che tutti gli studi scientifici ferroniani — eccezion fatta per la ponderosa e sistematica « opera prima », scritta in latino e dedicata a Pietro Leopoldo nel 1782 — abbiano cono-

geodetica potrebbe peraltro eseguirsi con tutta la preoccupazione desiderabile anche dai matematici e astronomi, ed ingegneri che sono attualmente al servizio di S.A.R., e con maggiore economia ». In ogni caso, arrivava ad affermare « che sarebbe vantaggioso nel tempo stesso con piccolo aumento d'operazioni e di spesa unire alla descrizione geografica della Toscana anche la misura e la classazione di tutti i terreni per il Censimento di tutto lo Stato di S.A.R. ». ASF, *Reggenza*, 985, ins. 4, c. 19.

(27) La relazione è nell'Archivio di Stato di Grosseto, *Ufficio dei Fossi*, 472, cc. 78-82. Sulla vicenda cfr. S. BUETI, *Piano di recupero e ristrutturazione di un centro urbano in epoca lorenese: la Rocca di Sorano (1820-22)*, in « Bollettino della Società Storica Maremmana », XXVIII (1987), pp. 113-131.

(28) ASF, *Segreteria di Gabinetto*, 165, n. 45, *Parere del Consiglio*.

sciuto l'onore della stampa solo a partire dal 1790, vale a dire dalla caduta in disgrazia del « matematico regio ». Fin dal suo primo lavoro emergono con chiarezza i pregi (e, per certi aspetti, i difetti) del Ferroni accademico. Osservatore acuto e ricercatore instancabile, la « vastità del sapere » e i « molti talenti di cui era fornito » gli consentirono di occuparsi — sempre con « uno sfoggio singolare di erudizione » (29) scientifica e umanistica, e di riflessioni critiche, ma non di rado con *vis* polemica decisamente eccessiva, rivolta soprattutto verso i « plagi fatti da altri Matematici, e specialmente dagli oltramontani » (30) — prioritariamente di scienze matematiche nell'accezione assai estesa dell'epoca, vale a dire di matematica pura e applicata e di algebra, di meccanica e statica e marginalmente (e la cosa può sorprendere, in considerazione dell'impegno pressante intorno ai fiumi e agli acquitrini svolto nel ventennio 1770-90) di idraulica. Non mancò di occuparsi, sul piano teorico, delle applicazioni delle scienze matematiche all'architettura e all'ingegneria edile, alla strumentazione musicale, alla meccanica e persino alla poesia dantesca. In tutti questi argomenti si mostrò sempre « purgatissimo dicitore in nostra lingua, peritissimo nei dotti idiomi, ed elegante scrittore latino; versatissimo in una parola nell'antica e moderna letteratura » (31).

Di sicuro, negli oltre venti lavori scientifici (editi quasi tutti nella prestigiosa rivista « Memorie di Matematica e Fisica » della Società Italiana delle Scienze) dette prova di ampia conoscenza non solo dei contenuti disciplinari più aggiornati a livello europeo, ma anche della storia delle varie scienze di cui si interessava, convinto com'era che la rinuncia a « penetrar a fondo la sintesi degli antichi, toglie [ai moderni] il conoscere come in quella nascondonsi molti germi, da cui spuntarono non poche delle nuove scoperte » (32).

Il giudizio di merito sullo scienziato non può non essere espres-

(29) In effetti, non c'è scritto scientifico che non sia infarcito di « digressioni », « folla di sinonimi », « date di libri », « frequenti annotazioni » e « altre superfluità » (G. B. ZANNONI, *Storia dell'Accademia* cit., p. 314): tutto il contrario degli scritti applicativi approntati per l'*aménagement* territoriale, che si segnalano per chiarezza ed essenzialità espositiva esemplari.

(30) A. LOMBARDI, *Elogio storico* cit., p. XXXIV.

(31) C. RIDOLFI, *Elogio di Pietro Ferroni* cit., p. 36.

(32) Così in una lettera ferroniana indirizzata a Mario Lorgna, edita in « Memorie di Matematica e Fisica », t. VII (1794), p. 319, citata da A. LOMBARDI, *Elogio storico* cit., p. XXV.

so — da chi storico della scienza non è — in consonanza con i suoi biografi Zannoni e Lombardi. È certo che il voler febbrilmente estendere « ogni oltre confine la sfera della propria cognizione » gli precluse la possibilità di penetrare « ben addentro negli arcani delle scienze sublimi, e possederle a fondo »; è altrettanto vero che « il soverchio amore di erudizione e l'irrequieta smania di spargerla in quasi tutte le sue produzioni » rese le sue opere « non di rade volte piuttosto oscure e faticose ad essere intese ». Non dobbiamo poi sorprenderci se « la face della critica », e insieme « l'esaltar forse un po' troppo le proprie idee » gli procurarono non pochi « oppositori, e fermi che più di una volta acremente » arrivarono ad impugnare (come fece lo stesso Fossombroni) le massime di uno scienziato « avido un po' troppo di gloria », e di conseguenza vanitoso, presuntuoso ed eccessivamente sicuro di sé (33). Lo scienziato Ferroni non apportò, dunque, contributi importanti e innovativi alla conoscenza delle matematiche; non ebbe il raro dono della genialità, per cui non può essere collocato « nell'ordin primo degli scienziati che or vivono, o che non ha guari vivevano in Italia ed altrove per la colta Europa [...] ». Sia lode del Ferroni l'assiduo studio, il molto e vario sapere, il comunicarlo con altrui senza invidia, e l'esser nell'agricoltura, nell'economia pubblica, e nelle altre scienze scupoloso seguace di quelle savie massime, ond'esse sono oggimai pervenute a grandissima altezza; ma non può egli riputarsi degno dei primi onori » (34).

In sintesi (v. l'appendice delle opere a stampa), tra i suoi studi matematici, quello che lo rivela come particolarmente « versato nel maneggio del calcolo » fu dedicato in due tomi (il primo del 1782 e il secondo del 1792) alla « matematica trascendentale » e al « calcolo integrale » ed esponenziale, con « le quadrature che ne dipendono ». Successivamente ebbe modo di ritornare su questi argomenti e di allargare l'analisi alle « due trigonometrie », alla « misura delle superfici e della solidità delle coclee », alla « geometria analitica e sintetica », alla « soluzione infine delle equazioni per approssimazione » (35), spesso finalizzando le sue dotte ricerche e riflessioni teoriche « alle utili applicazioni del calcolo »: questa finalità (il desiderio di fare qualcosa di socialmente utile) è dimostrata dai « complicati

(33) *Ibidem*, pp. XXXIV-XXXV.

(34) G. B. ZANNONI, *Storia dell'Accademia* cit., p. 313.

(35) A. LOMBARDI, *Elogio storico* cit., p. XXIV.

raziocinj, lunghi anziché no », dedicati alla spiegazione delle forze d'inerzia e della statica per « stabilir sopra nuove basi il principio della leva », per la costruzione degli organi musicali e delle « stadere men difettose e più comode di quelle finor conosciute », delle curve delle volte architettoniche e degli archi dei ponti (36) e quelli dedicati al calcolo infinitesimale e differenziale, al calcolo trigonometrico per elaborare i principi generali del movimento dei fluidi e far così progredire l'idrodinamica, strumento essenziale per garantire il successo alle bonifiche lorenese.

« Ma non la sola eminente dottrina nelle scienze matematiche » dà « chiarezza alla memoria del nostro Ferroni » — scrive Cosimo Ridolfi — perché egli « fu non meno assiduo cultore » delle scienze economiche, prendendo « parte non secondaria nella Legislazione economica della Toscana ». Egli « fu indubitanamente uno dei più ragguardevoli propagatori di quelle aeree verità, che influendo sul tenor delle Leggi sciolsero i legami al commercio, ed animarono l'industria fra noi. Per tali titoli anco più strettamente trovossi aggregato il Ferroni all'Accademia nostra [dei Georgofili], al cui Istituto univale già particolarmente il suo eminente sapere in ogni modo di campestre economia » (37). In effetti, la sua ampia produzione d'argomento politico-economico, agrario e territoriale (una quindicina di titoli tutti editi negli « Atti » dei Georgofili) appare assai significativa e qualificata: questa apporta spesso contributi originali alla conoscenza

(36) In proposito, mentre nel saggio *Della vera curva degli archi del Ponte a S. Trinita* (ricostruito nel 1565 da Bartolommeo Ammannati), Ferroni offre un bell'esempio di « lettura » architettonica degli archi ovali (intrecciando documenti storici, formule matematiche e figure geometriche), nell'altro saggio *L'equilibrio dei cieli* ha la possibilità di ricordare i numerosi ponti (sulle vie Aretina per la Valdichiana, Lauretana, Romana e Grossetana) progettati e costruiti dal medesimo e dai suoi allievi e aiutanti, con le « volte aperte o impiantate sotto terra » (vale a dire le « botti ») ugualmente realizzate nei comprensori di bonifica: opere derivate tutte da un « teorema semplicissimo » del sommo Galileo. Gli interessi ferroniani per la storia dell'architettura (proprio per i riflessi di questa disciplina sul lavoro teorico e pratico dell'architetto e ingegnere edile e stradale) sono esemplarmente dimostrati dalla trascrizione, rimasta inedita, puntualmente annotata, eseguita nel 1806, del noto *Taccuino* dei Parigi, scritto tra il 1565 e il 1656 dai tre architetti medicei Alfonso il Vecchio, Giulio e Alfonso il Giovane. BNCF, Ms. 11.1.447, n. 16, *Note sul taccuino dei Parigi* (l'originale è nel fondo *Palatino*, 853 della stessa biblioteca). Sull'argomento cfr. G. SALVAGNINI, *Il «Taccuino» dei Parigi e la loro attività alla corte granducale*, in AA.VV., *Architettura e interventi territoriali nella Toscana granducale*, Firenze, CLUSF 1972, p. 47 ss.

(37) C. RIDOLFI, *Elogio di Pietro Ferroni* cit., pp. 35-36.

dei principali nodi problematici dell'organizzazione territoriale della Toscana del primo Ottocento, quali la bonifica idraulica e quella « integrale », la « questione forestale » e i suoi riflessi nell'assetto idrogeologico e sui processi bonificatori, la « questione mezzadrile » (con i difficili problemi inerenti alla sua evoluzione economico-produttiva) e, più in generale, l'esigenza sempre più pressante del rinnovamento tecnico-agronomico e strutturale dell'agricoltura toscana, la politica delle alienazioni e allivellazioni dei patrimoni pubblici e degli enti pii e religiosi, l'adeguamento del reticolo infrastrutturale delle strade carrozzabili e dei canali navigabili (imprescindibile premessa alla formazione di un mercato unificato e sempre più ampio). Non a caso sono questi i temi che dalla metà degli anni venti (dalla morte del Ferroni) saranno ripresi con particolare frequenza e approfondimento proprio nella « Antologia » e nel « Giornale Agrario Toscano » (oltre che nella « Continuazione degli Atti dell'Accademia dei Georgofili ») dal Ridolfi e da tanti altri « economisti » e intellettuali formatisi intorno a Giovan Pietro Vieusseux (38).

Apprendo la rassegna (necessariamente sintetica) degli scritti « economici » del Ferroni, occorrerà ricordare per prime le *Meditazioni sulla Economia Politica del Conte Pietro Verri* del 1796, perché servono al « matematico regio » per esaltare la coerenza della politica economica pietroleopoldina, in tutti i settori produttivi (il tema dell'essenzialità del liberismo economico sarà ripreso nella breve memoria edita nel 1804: « colla libertà cresce appunto l'opulenza dei proprietari, si rendono più attivi i coloni, cresce il numero dei possidenti, si suddividono i latifondi », insomma « la libertà è l'unico mezzo per accrescere le sementa e la popolazione e per correggere a poco a poco l'inclemenza dell'aria »), e per qualificare compiutamente in senso sociale le sue riflessioni teoriche; in altri termini, il saggio apre veramente la serie dei contributi applicativi, ad impostazione — mi sia consentito dire — geografico-attualistica e volontaria, finalizzati alla comprensione e alla risoluzione di alcuni dei più scottanti problemi dell'organizzazione territoriale.

È il caso della razionalizzazione degli assetti produttivi, con particolare riguardo per l'agricoltura, il vero « imbasamento » dell'economia e della società toscana. Nel 1798 legge ai Georgofili la

(38) Cfr. U. CARPI, *Letteratura e società nella Toscana del Risorgimento: gli intellettuali dell'Antologia*, Bari, De Donato 1974, *passim*.

memoria « sull'Amministrazione Agraria » che è un vero e proprio inno all'imprenditoria evoluta, agli investimenti capitalistici (« quei soli attivi istrumenti che fertilizzano la terra, d'altronde sterile e infeconda ») (39), attuati pur sempre però nel contesto del sistema mezzadrile, che andava comunque ammodernato in profondità, mediante l'introduzione di sistemi colturali più intensivi incentrati sulla « rotazione continua con concime e stabiati » e sulle piante da rinnovo (il che avrebbe comportato l'abolizione dei « riposi o incolti »). Alla necessità di abolire il maggese e le terre comunque lasciate a riposo (soprattutto nelle più arretrate « province » di Grosseto, Siena e Pisa), e di introdurre invece le colture foraggere, le vangature profonde e quel complesso di opere di sistemazione idraulico-agraria conosciuta col nome di « bonifiche di colle », è dedicata anche la memoria *Sopra i maggesei*, letta nel 1803 e edita nel 1812.

Nello stesso 1803 Ferroni scrisse un documentato, organico e notevole saggio — dotato di un apparato critico che esalta la profonda cultura umanistica, e insieme l'esemplare aggiornamento scientifico dell'autore (continui sono infatti i riferimenti agli studiosi europei moderni e ai classici latini e greci) — *Sulle piantagioni regolari e sul rinselvamento degli Appennini*, edito nel 1810. Partendo dalla considerazione dei gravissimi guasti arrecati dalle leggi liberistiche piroleopoldine alle montagne, in larga parte già depauperate della copertura arborea, con effetti devastanti (per l'azione erosiva dell'acque dilavanti) sull'ambiente, Ferroni arriva a proporre regolari e massicci interventi di rimboschimento, da fare eseguire soprattutto ai monaci (evidentemente egli pensava agli ordini vallombrosano e camaldolense che avevano dato buone prove come esperti e oculati selvicoltori). È da notare che il matematico propone pure la costruzione di « serre traversanti » sui corsi d'acqua (negli alti bacini imbriferi) e — in apparente contraddizione con quanto sostenuto fino ad ora — arriva a riconoscere l'utilità del maggior carico di depositi solidi trasportato dai fiumi, ai fini del riassetto delle pianure, dove erano in atto le colmate (« e vorrei posto tutto il suolo toscano in colmata »), pur opponendosi sempre e coerentemente « all'eccessivo disboscamento ». Sulla « questione forestale » Ferroni torna in una

(39) Val la pena di sottolineare un passo che si qualifica per la modernità di pensiero, introducendo il concetto di autofinanziamento: se i proprietari non possedevano i capitali circolanti da investire, Ferroni invita a vendere « pure una parte di una fattoria e col ricavato si sviluppi l'agricoltura della parte restante ».

memoria del 1807 (edita nel 1817), intitolata *Sul taglio delle macchie alpine*, in cui si mette in risalto con ben altra consapevolezza critica il disastro idrogeologico in atto nei versanti appenninici, con conseguenze rovinose anche sui pascoli (e quindi con diminuzione del bestiame e del concime): occorre voltar pagina, approvando una legislazione che tornasse a tutelare la montagna, e affidando agli ordini monastici (un tema, questo, a lui caro) la forestazione delle denudate pendici, e infine facilitando « sempre più l'istruzione agraria », da diffondere fra tutte le classi della popolazione.

Il matematico non mancò di occuparsi di altre importanti questioni agrarie e agronomiche, come quelle inerenti alla viticoltura e alla vinificazione (*Della fattura de vini*, letta nel 1804 ed edita nel 1812) e alla coltivazione (oltre che della vite) dell'olivo e degli alberi da frutta e persino dei vivai (*Sulla possibilità di miglioramento in vari rami di agricoltura toscana*, letta nel 1824, cioè pochi mesi prima della sua morte).

Sorprende alquanto il dover rilevare come lo spazio dedicato al problema della bonifica idraulica — che (con quello della viabilità) più lo impegnò sul piano teorico e pratico nel ventennio 1770-90 — sia abbastanza modesto, e chiaramente subordinato agli aspetti progettuali e operativi degli interventi. A parte due brevi note relative alle colmate — nella prima, edita nel 1810, rettifica un giudizio ximeniano, distinguendo fra « colmate morte » e « colmate vive », più lente le prime, più rapide ed uniformi le seconde; nella seconda, edita nel 1804, polemizza contro l'anonimo estensore della *Lettre sur l'Agriculture de l'Italie*, confutandone numerose inesattezze (fra cui l'affermazione che le colmate furono introdotte in Valdichiana solo al tempo di Torricelli) — si deve prendere atto che l'unica memoria organica scritta dal matematico è quella intitolata *Sulla bonificazione dei laghi e paduli*, letta nel 1805 ed edita nel 1817. Partendo dal presupposto che non sia conveniente procedere ad una bonifica generalizzata di tutte le « aree umide » (tanto meno mediante adozione del metodo della « essiccazione » o canalizzazione, tanto caro a Ximenes ma che spesso lascia i terreni prosciugati come « infrigiditi » e poco o per niente adatti alla coltivazione), molte delle quali dovrebbero essere anzi salvaguardate per la loro elevata valenza ittica, idroviaria e idrogeologica, Ferroni sostiene con forza e con coerenza la sua avversione agli schemi teorici precostituiti, valorizzando sempre il principio della necessità di seri studi globali di ogni

comprensorio, atti ad accertare anche la possibilità di poter attuare o meno la « bonifica per colmata », o meglio ancora la « bonifica mista », come la più produttiva e la più idonea a garantire il risanamento igienico del territorio. In via preliminare occorre che l'idrometra studi (« passeggiandolo » e descrivendolo geometricamente) l'ambito spaziale interessato all'azione bonificatrice, nelle sue componenti naturali (come la capacità colmante dei corsi d'acqua, le pendenze della pianura, la natura dei terreni, l'origine degli acquitrini) e umane (regime della proprietà, assetto economico-produttivo), e solo dopo l'analisi passi ad elaborare il progetto, rifondendo in questo teoria scientifica ed esperienza empirica.

Questo metodo lineare — riferibile alla tradizione sperimentale della « scuola galileiana » e dei matematici e idraulici settecenteschi (Perelli e Ximenes), predecessori e rivali del Ferroni — rifugge anche nelle opere dedicate alla regimazione dell'Arno e al suo uso idroviale. Agli interventi sul più grande fiume toscano — eseguiti fin dall'età romana e soprattutto da quella comunale in poi (arginature e altre « difese », pescaie, tagli e canalizzazioni, diversivi, ponti con cateratte), per difendere Firenze dalle sue piene e per sfruttarne le cospicue valenze idriche, motrici e idroviali — è dedicata la memoria *Ricerche idrometriche sul fiume Arno* del 1822 (edita nel 1825, è ripubblicata col titolo *Alcune considerazioni riguardanti la Relazione del Dott. Tommaso Perelli intorno all'Arno dentro la città di Firenze* nel 1826) (40): qui si sostiene con forza la teoria che quasi tutte le catastrofi potevano essere evitate se si fosse rigorosamente impedito l'indiscriminato diboscamento dell'Appennino « per farvi ronchi, bruciaticci, seminagioni effimere ». Contrariamente a quanto sostenuto dal Viviani, ritiene (suffragato dalle idee di Perelli) che il sovralluvionamento progressivo del letto fluviale sia stato tutto sommato modesto e « molto lento » (un braccio per secolo e non tre, come comunemente si credeva). E in futuro il rialzamento dell'alveo avrebbe potuto rallentare, se si fosse provveduto finalmente all'elaborazione e all'attuazione di un progetto d'insieme precedente il rimboschimento dei versanti appenninici, la diffusione delle « arature per traverso e non alla china » nelle colline, la costruzione di « serre, argini traversi, ciglioni e gradini sull'erta dei poggi, regolari colmate

(40) È edita in *Raccolta di Autori Italiani che trattano del moto dell'Acque*, ed. IV, Bologna, Cardinali e Frulli, t. X (1826), pp. 147-161.

nelle valli » e finalmente il riporto di « tutte le fogne e acque putride e chiare della città a sfociare in Arno più basse e lontane dall'abitato »: insomma, un complesso di interventi di cui val la pena di sottolineare la modernità di concezione, la lungimiranza e l'attualità.

Anche l'erudita memoria *Sulle Maremme* (edita nel 1823) affronta, comunque, il tema della bonifica idraulica e più ancora « politica »: riguardo a quest'ultima, si espone infatti l'idea (che avrà notevole fortuna negli anni successivi) che « non è dal centro dell'infezione — come insegna la sfortunata *Fisica riduzione* ximeniana — d'un paese malsano che debbono aver incominciamento le operazioni o politiche o idrauliche conducenti a popolarlo e sanarlo, ma dai confini [collinari, « così come felicemente sperimentato in Valdichiana e così come aveva cominciato a fare Pietro Leopoldo, partendo da Castelnuovo della Misericordia sopra e dal Monte Amiata sotto », mediante la divisione dei latifondi e la moltiplicazione dei proprietari] piuttosto di luoghi popolati e già sani », per poi spostarsi per cerchi concentrici verso le pianure e le colline costiere infette.

Al tema delle alienazioni e allivellazioni pietroleopoldine (ancora di attualità all'inizio del nuovo secolo) è dedicata una memoria del 1801 (edita nel 1810). La mobilizzazione fondiaria (« dei fondi rustici delle R. Amministrazioni e Comunità e Luoghi Pii ») avviata negli anni '60 del Settecento fu sicuramente una delle più utili riforme del « principe dei filosofi », poiché determinò la « crescita dei cittadini » (« chi manca del possesso di fondi immobili non ha in sostanza né patria né domicilio fisso »), l'incremento dei proprietari terrieri (compresi quelli appartenenti alla « classe dei campagnoli ») e della produzione agricola, per non parlare del miglioramento dei costumi e della morale con il venir meno dell'ozio e della dilapidazione dei patrimoni impersonali; tuttavia Ferroni non manca di rilevare gli aspetti negativi di molte operazioni concernenti « fondi paludosi o selvaggi » (ove abbisognavano i capitali di facoltosi possessori, come avvenne per esempio nelle fattorie del Terzo in Valdinievole e del Pozzo in Valdichiana) e « fondi in luoghi alpestri ove non è possibile stabilire famiglie coloniche. L'esperienza dimostra che nelle montagne sarebbe meglio concedere i terreni « alle associazioni monastiche »; nel caso poi della privatizzazione dei beni degli enti ospedalieri e assistenziali ancora in vita, il matematico riflette che forse era meglio lasciare i canoni dei livelli, per evitare l'erosione graduale (dovuta all'inflazione) di quelli in denaro, con conseguente

diminuzione del potere d'acquisto e difficoltà a garantire la tradizionale opera assistenziale.

Sempre al 1801 risale la memoria *Delle comunicazioni interne dei popoli della Toscana* (edita nel 1810), in cui — richiamandosi alla sua grande esperienza acquisita nel ruolo di ex « consultore del principe in materia di strade, ponti e fiumi e nei suoi replicati viaggi per la Toscana » — espone la sua idea di fondo: andava promossa la « circolazione interna », facendo perno sull'Arno, la cui vallata rappresentava « la principale via di traffico in Toscana » per il fascio delle strade che la seguivano o la intersecavano. In ogni caso, alle strade dovevano essere privilegiate le idrovie, in quanto qui il trasporto delle merci era più economico, « nella proporzione di 137 a 1 » (sic), rispetto alle vie di terra; per questa ragione, Ferroni invita il governo a costruire canali navigabili ovunque fosse possibile, come in destra d'Arno da Firenze fino all'Ombrone Pistoiese e a Signa (nonostante che « un idrometra di primo credito », vale a dire Ximenes, avesse a suo tempo sostenuto che il più grande fiume toscano non disponeva di acque sufficienti per alimentare questa idrovia) e fra Laterina e Incisa nel Valdarno di Sopra, e soprattutto a migliorare quelli esistenti (di Ripafratta, dei Navicelli, del Navigante Grossetano, di quelli dei laghi-paduli di Bientina e Fucecchio) e a ridurre navigabili vari affluenti (Sieve, Corsalone, Staggia, Elsa, ecc.) dell'Arno medesimo.

Infine, di ampio respiro appare l'operetta — anonima, ma a lui attribuibile con sicurezza (magari insieme ad altri deputati del Catasto) — *Catasto della Toscana* del 1819, ove viene trattata in maniera organica ed esaustiva tutta la complessa materia delle operazioni di misura, restituzione cartografica, stima e tassazione dei terreni e dei fabbricati rustici e urbani. Le « istruzioni », subito approvate e attuate con la grande operazione catastale (strumento autentico di perequazione fiscale), che era destinata a concludersi solo nel 1832-34, prevedevano tra l'altro di non valutare e tassare le coltivazioni nuove (impiantate durante le operazioni catastali), al fine evidente di premiare « l'industria agraria, prima e perenne sorgente dell'industria pubblica ». È da notare che una trentina di vocaboli entrati nell'uso comune con il catasto e propri dell'agrimensura e delle scienze agrarie (accatastamento, agrimensura, appezzamento, voltura, teodolite, micrometro, circolo ripetitore, pantografo, ecc.) furono inseriti (secondo quanto proposto dal medesimo matematico

in una *Lezione* del 1824) nella V edizione del « Vocabolario della Crusca ».

Anche Ferroni, così come gli altri matematici e territorialisti toscani dei secoli XVII-XVIII, appare dunque classificabile con difficoltà in una specializzazione tecnico-scientifica precisa, o almeno chiaramente preminente rispetto ad altre. Fu comunque egli « rispettato e stimato in Patria, perché al vantaggio de' suoi concittadini diresse ognora le studiose sue cure, godé anche presso gli esteri di non dubbia fama, perlocché le Accademie Italiane e le Oltramontane si fecer premura di annoverarlo fra i loro collaboratori e giovaronsi de' suoi lumi » (41). Egli fu infatti socio delle più prestigiose istituzioni scientifiche e letterarie (o culturali *lato sensu*), come la Società Italiana delle Scienze (« per la classe di Matematica », almeno a partire dal 1786) (42), l'Accademia Economico-Agraria dei Georgofili e l'Accademia Fiorentina della Crusca; corrispose con molti scienziati italiani, come i matematici e fisici fratelli Felice e Gregorio Fontana, Mario Lorgna, Giuseppe Antonio Slop (43), ecc.

3. Ma se le opere scientifiche (perché tutte edite) e la vita culturale « dell'accademico Dottor Matematico Pietro Ferroni » sono sufficientemente note, resta invece ancora tutta da trattare la produzione tecnico-politica inerente al ruolo di un territorialista illuminato che nel ventennio 1770-90 sovrintese alla politica del territorio promossa da Pietro Leopoldo; e, a maggior ragione, devono essere ancora ricostruiti gli episodi, i rapporti interpersonali, i ritmi e i meccanismi di lavoro « a tavolino » e « in campagna » (con approccio di tipo *événementiel*, a temporalità pressoché quotidiana) che sottendono la costruzione dello straordinario numero degli scritti applicativi, rimasti tutti manoscritti e dispersi soprattutto nei vari fondi dell'Archivio di Stato di Firenze. Di quanto fosse cospicua la mole di questa produzione ferroniana, i contemporanei dovevano avere piena coscienza. Scrive infatti Ridolfi che « ogni dipartimento dello Stato è

(41) A. LOMBARDI, *Elogio storico* cit., p. XXXVI.

(42) Cfr. « Memorie di Matematica e Fisica », t. III (1786), p. XIV.

(43) La corrispondenza Ferroni-Slop (1771-1804) è conservata nella Biblioteca Universitaria di Pisa, *Manoscritti*, 166, ins. 5 e 164, ins. 1. Gli argomenti sono i più vari: dalla richiesta (in lettura o in acquisto) di opere a stampa di scienze matematiche (di Giovanni Bernouilli, Meyer, Simpson, Maupertus, ecc.) alla loro restituzione, dallo scambio di notizie su comuni amici (Giovanni Targioni Tozzetti, Felice Fontana, ecc.) ai problemi matematici da risolvere.

ricco [...] di voti e de' pareri del Ferroni: scritture tutte elaborate e commendabilissime per dottrina e per studio » (44). E Angelo Lombardi precisa che Ferroni « occupossi ad un tempo della pubblica amministrazione a cui dagl'anni suoi più verdi chiamato avevalo il magnanimo Gran Duca Leopoldo. Parte attiva ebbe perciò il Ferroni in quasi tutte le idrauliche operazioni che quel Principe eseguir fece a sollievo della Maremma, della Val di Nievole, ed altrove, e seppe meritar per tal modo la sovrana approvazione, che [...] non imprendevasi progetto alcuno di costruzione idraulica in Toscana, né si cominciavan bonificazioni di valli, né si cambiavan massime in questo ramo di amministrazione pubblica, se non ascoltavasi il voto dell'Autor nostro che indefesso nella fatica, apriva a tutti il parer suo, e promuoveva per ogni modo i pubblici lavori al vantaggio diretti di quella ognor crescente popolazione » (45). È ovvio che la non conoscenza diretta di molte di queste relazioni peritali e progettuali vanifica (o almeno crea non poche difficoltà al ricercatore) la possibilità di una ricostruzione esaustiva e a tutto tondo della personalità e delle opere del nostro autore.

In ogni caso, i materiali già noti e quelli rinvenuti nell'ambito di questa ricerca consentono di delineare alcuni punti fermi. Così come quelle di Perelli e Ximenes, anche le memorie di Ferroni mirano con coerenza e lucidità ad un esame dei rapporti uomo-ambiente e dei rapporti risorse-popolazione, e infine ad una considerazione sopra i modi di intervenire, con le istituzioni in atto, per rendere più razionali questi rapporti. Questa finalità prospettica, insieme alla stretta aderenza al metodo dell'osservazione diretta e dello sperimentalismo — secondo i canoni indiscussi di tutta la cultura scientifica della Toscana tardo-settecentesca — e insieme alla modernità d'impostazione, data dall'adozione di metodi interdisciplinari e problematici e dalla felice fusione tra spirito naturalistico e senso storico (con il ricorso puntuale alla documentazione storica scritta e cartografica, come propedeutico all'indagine sul terreno), consente al matematico territorialista di dare la giusta importanza all'uomo come agente modificatore della superficie terrestre. In definitiva, le memorie e le relazioni allestite dal Ferroni per occasioni contingenti d'intervento nella regolazione di fiumi e canali navigabili e nella bonifica di acqui-

(44) C. RIDOLFI, *Elogio di Pietro Ferroni* cit., p. 35.

(45) A. LOMBARDI, *Elogio storico* cit., p. XXXV.

quitrini, nella costruzione di strade e in altri lavori pubblici ancora, sono di norma scritte con forma assai più semplice e chiara rispetto agli studi scientifici, e soprattutto sono strutturate secondo una griglia che, per quanto non rigida e precostituita, consente loro di assumere l'aspetto organico e metodico, misurato e sistematico insieme della monografia regionale o tematica. Quando Ferroni tratteggia l'inquadramento d'insieme di un determinato territorio o quando enuclea da quello una componente particolare, non dimentica mai di correlare le condizioni e l'azione della natura all'attività e ai bisogni dell'uomo, e di far risaltare la dinamica della storia inscritta nell'ambiente: così queste monografie arrivano a combinare descrizione e interpretazione, sincronia e diacronia, tempo e spazio e — per quanto necessaria premessa alla parte progettuale di ovvio stampo tecnico-scientifico — si qualificano come studi di geografia umana applicati alla comprensione e alla risoluzione dei principali nodi problematici dell'organizzazione territoriale (46).

Come già accennato, Pietro Leopoldo dimostrò di apprezzare subito (e la sua fiducia rimase intatta fino alla sua partenza per Vienna nel 1790) l'operato del suo « matematico regio » (la carica venne istituita con motuproprio del 21 marzo 1770, con provvisione annua di appena 80 scudi). Tanto che, in considerazione « del profitto che facevano sotto di lui i suoi scolari — Neri Zocchi, Luigi Sgrilli, Stefano Diletti e Bernardino Della Porta fin dal primo anno, a cui si aggiunsero Camillo Borselli, Salvatore Falleri, Domenico Puliti, Salvatore Piccioli, Pietro Anastasi, Antonio Capretti e Verdiano Rimbotti nel secondo anno — i quali si applicano allo studio delle Scienze Matematiche », il granduca si decise a concedergli una gratificazione di 50 zecchini sia nel 1771 che nel 1772, su proposta di Giovan Battista Nelli della Camera delle Comunità. Altre e più cospicue gratificazioni seguirono negli anni seguenti: per esempio 160 zecchini nel 1776 e 250 nel 1779 (con quest'ultima somma doveva però provvedersi pure « di libri e istrumenti più necessari alla sua professione a forma delle di lui istanze »), 60 nel 1781, 180 nel 1782, 80 nel 1783, 50 nel 1784. Finalmente il 18 ottobre 1785 ottenne una gratificazione di 80 zecchini e insieme « l'annua provvisione di Lire 2016 (vale a dire 288 scudi) coll'obbligo di adempire a tutte quelle commissioni delle quali verrà incaricato e con altre con-

(46) L. ROMBAI, *Geografi e cartografi* cit., pp. 297-299.

dizioni ». L'aumento della provvisione annua era stata sollecitata dal matematico in una lettera rivolta al sovrano il 15 aprile dello stesso 1785: « essendo ormai l'unico Suo Matematico attivo — in effetti, Leonardo Ximenes, vecchio e malato (morirà il 3 maggio 1786), era stato da tempo emarginato — si degni la R.A.V. di stabilirmi quella onoranza e stipendio, che avuto riflesso al mio piccolo merito sarà per dettarle la Munificenza Sovrana, avendo io sempre aborrito il sistema di esiger diarie o mercedi per le molte e difficili commissioni, delle quali già corre l'anno 14.mo che va onorandomi l'A.V.R. » (47).

Il matematico non esagerava affatto la portata dei suoi impegni di territorialista. Basterà qui ricordare la *Memoria* del 26 maggio 1779 in cui egli ripercorre le numerose e complesse operazioni svolte « sopra diversi soggetti per commissione di S.A.R. nell'anno passato decorso 1778 »: trattasi di ben 55 scritti (corredati di 20 carte topografiche o vedute, di 8 profili di livellazione e di 9 tabelle di calcoli aritmetici), da cui siamo in grado di valutare l'ampiezza e la varietà degli affari trattati « o alla direzione dell'acque o alla difesa dei diritti di Giurisdizione Territoriale » e in altri settori ancora: si occupò del funzionamento dei « mulini reali nel piano di Grosseto », progettò l'escavazione di un nuovo canale nel territorio di Cortona in Valdichiana « per introdurvi le acque del Lago Trasimeno », scrisse memorie informative e tecnico-progettuali sulla fabbrica delle nuove carceri nel Pretorio di Scansano », « sullo stato dei lavori » della bonifica di Pian del Lago con suggerimenti « sul proseguimento di quelli », « sullo stato delle Tenute esistenti nel piano di Grosseto », « sopra la recente Fabbrica del Forno Fusorio dell'Accesa » con indicazioni « sopra la nuova apertura del Forno Fusorio di Valpiana » (entrambi opifici statali nel territorio di Massa Marittima), « sopra la nuova costruzione delle carceri nel Pretorio di Grosseto »; espresse pareri su un complesso di documenti (di Ximenes, « minuta d'Editto della Deputazione Fiorentina », « Notificazione per le Comunità, ai Cancellieri, ai Periti Stimatori e Agrimensori ») relativi al « Nuovo Censimento o Catasto »; relazionò « sullo stato della nuova strada barrocciabile di Campagnatico » nel Grossetano, su « diversi lavori » in svolgimento ai fossi e canali di Grosseto e di Castiglione della Pescaia e al Fosso di S. Giovanni, alla nuova Darsena del

(47) ASF, *Finanze*, 707, ins. *Matematico Pietro Ferroni*, cc. varie.

Bilagio nel porto di Castiglione, nelle cateratte d'Ombrone, alle bocchette del Lago e più in generale « al bonificazione del Lago ». Altre memorie sempre di argomento maremmano, vertevano sulla possibilità di colmare la Padulina di Castiglione mediante il Rio di S. Guglielmo e tutto il Lago di Castiglione mediante l'Ombrone, sui nuovi mulini del Ponticino e del Sostegno del Querciolo, sul Nuovo Canale Navigante Grossetano, sul nuovo acquedotto con fonte di Castiglione; altre studiavano le « malattie endemiche che infestano i Popoli Grossetani e Castigliesi », le « Paludi adiacenti alla Città di Massa Veternense o Marittima », « i più importanti lavori che converrebbero a varie Comunità della Provincia Inferiore », « il progetto di una nuova strada carrozzabile fra Massa Marittima e Siena » con « descrizione minuta delle difficoltà ». Non mancava comunque — in questa nutrita sequenza, che dimostra la preminenza del problema dell'organizzazione territoriale della Maremma anche dopo i mediocri risultati prodotti dalla « fisica riduzione » ximeniana, nell'*aménagement* pietroleopoldino — l'attenzione per altri temi e altri contesti spaziali, come ancora la Valdichiana (lavori all'ultimo tronco del Canale di Collecchio), la Valdelsa (lavori alle « steccie dei cinque mulini inferiori del Fiume Elsa »), il territorio pisano « e specialmente la Pianura Meridionale » (memoria « sul sistema delle colmate »), il Valdarno di Sotto (sulla « demolizione degli argini dell'Arno nel piano di Castellonchio » e sulla sua imposizione idraulica), i nuovi mulini di Livorno costruiti presso il Bastione S. Cosimo, la controversia di confine fra la Toscana e lo Stato di Lucca (48).

Da un altro resoconto inviato al sovrano il 31 dicembre 1785, siamo ancora in grado di elencare le commissioni svolte in quell'anno, consistenti « in due lunghe e scabrose visite della Valdichiana e Maremma di Siena durante i mesi di gennaio, febbraio, marzo, settembre e ottobre, e nel quasi perpetuo carteggio riguardante i lavori della suddetta Maremma e di Chiusi », senza contare i tanti altri « affari » secondari, come quelli riguardanti la chiesa collegiata di Fucecchio, l'acquedotto e la fonte di Cala di Forno in Maremma, le cateratte e gli scoli della Serezza di Bientina, ancora la questione dell'argine dell'Arno nel piano di Castiglionchio che si doveva demolire (49). Da altra fonte, sappiamo che Ferroni progettò pure (il 3

(48) *Ibidem.*(49) *Ibidem.*

settembre 1785) la sistemazione dei torrenti Oncina e Isola e dell'antifosso del Fosso Reale nella pianura pisano-livornese, congiuntamente con alcune colmate (50).

4. Nell'impossibilità di seguire tutti gli interventi compiuti dal Ferroni dal 1770 al 1790 nei più disparati settori della politica del territorio, si è convenuto di limitare l'analisi ai due nodi problematici (peraltro di rilievo nettamente superiore rispetto agli altri) della viabilità e della bonifica. In questi temi il nostro matematico (come già il rivale Ximenes) (51) ha sicuramente offerto il meglio delle proprie capacità di territorialista.

Per quanto riguarda la viabilità, anche Ferroni (sull'esempio della grande costruzione ximeniana della Via Modenese da Pistoia a Modena, realizzata tra il 1766-67 e il 1779-80) (52) si attenne coerentemente ad alcuni principi generali che appaiono ancora oggi pienamente condivisibili: « che nelle montagne va preferito il tracciato con lo sviluppo più breve ad alta quota e con *pendenze più agevoli e meno continuate*, e che una strada a servizio di un'intera provincia deve sboccare nel centro della medesima » (53).

Anzi, nel caso dell'annosa e complessa questione della terza (dopo la Bolognese e la Modenese) e più orientale transappennica, quella « di Romagna », egli ebbe « l'idea suggestiva, ma a dir poco temeraria, di sopperire, con una rotabile unica alle esigenze del Casentino e della Romagna Toscana » (54), vale a dire di due province addirittura. Anche se questa audace proposizione non poté essere realizzata per la caduta in disgrazia del matematico dopo l'ascesa di Pietro Leopoldo al trono imperiale, non c'è dubbio che tutto il copiosissimo materiale preparatorio e progettuale approntato sta a dimostrare la validità tecnica e socio-economica delle soluzioni individuate e del metodo di lavoro seguito.

(50) Archivio di Stato di Pisa, *Ufficio Fiumi e Fossi*, 3682, n. 452 (la memoria fu scritta a coronamento della visita effettuata in compagnia dell'aiuto e allievo Salvatore Piccioli e del vecchio Ximenes).

(51) Cfr. D. BARSANTI-L. ROMBAI, *Leonardo Ximenes uno scienziato nella Toscana lorenese del Settecento*, Firenze, Edizioni Medicea 1987.

(52) Cfr. L. ROMBAI-G. C. ROMBY, *Le antiche strade della Montagna Pistoiese e la Via Regia Modenese*, ed. Amministrazione Provinciale di Pistoia (Pisa, Pacini), 1987.

(53) D. STERPOS, *La Barrocciabile Casentinese* cit., p. 798.

(54) *Ibidem*, p. 804.

Come è noto, Ferroni ebbe l'incarico soltanto il 16 novembre 1785 di compilare il progetto della Barrocciabile Casentinese (vale a dire della strada Pontassieve-fondovalle del Casentino per il passo della Consuma), mentre era già in costruzione (su progetto e direzione del capo ingegnere della Camera delle Comunità Giuseppe Salvetti) la strada Pontassieve-Ponticino di San Godenzo come possibile primo tratto della Via di Romagna. Il 2 marzo 1787, il matematico — che aveva dovuto condurre con sé « non tanto un Aiuto per le matrici dei disegni ordinari, quanto ancora un capo maestro di strade ed un abile prospettivista per quella parte dell'Appennino che poteva interessare il Casentino suddetto e le Province limitrofe d'Arezzo, del Valdarno di Sopra, Mugello e Romagna » (55) — fu in grado di presentare il progetto d'insieme della Barrocciabile. Egli — partendo dal presupposto che « meriti d'esser preferita quella linea di strada che si sostenga per la minor lunghezza possibile sull'altura d'aspre montagne, e che abbia pendenze più agevoli e meno continuate, e che (trattando di strada destinata a ravvivare ed accrescere il commercio d'una Provincia) sia di maggior comodo distributivo alle diverse Terre e Castelli principali della Provincia e che ancora sia della minore spesa possibile » — decise che questa, dopo aver raggiunto la Consuma, avrebbe dovuto scendere (per Ponticelli e la valle del Rifiglio) all'Arno nel piano di Campaldino, presso la confluenza del Solano e Strada in Casentino. Da qui, alcuni « bracci » avrebbero dovuto raccordare la Barrocciabile con i centri più importanti della valle « per far circolare con l'uso delle ruote tutte le merci del Casentino » (56). Il 5 marzo, il granduca decise di approvare solo il primo tratto dell'arteria fino alla Consuma: i lavori cominciarono nel mese di luglio (furono affidati all'impresario Vittorio Gabrielli, sotto la direzione dapprima dell'allievo del Ferroni Bernardino Della Porta e poi del vecchio ingegnere Anastasio Anastasi) e terminarono il 30 giugno 1789, con la spesa ragionevole di 4500 scudi al miglio. Contemporaneamente, il matematico raccomandò di ammodernare la

(55) Per questo lavoro, il matematico ottenne (a titolo di rimborso spese) lire 1999 il 21 settembre 1786 e lire 2453 il 5 marzo 1787: ASF, *Finanze*, 879, marzo I, ins. F, protocolli Piombanti n. 2 e Pontenani, alle date suddette.

(56) *Ibidem*, p. 787. Sull'argomento si conservano solo pochi scritti originali (essendo stati gli altri dispersi dall'alluvione del 1966). Cfr. anche la *Relazione del Matematico Ferroni del 18 febbraio 1788* (ASF, *Finanze*, 880) la lettera del Ferroni al Pontenani del 21 gennaio 1788 (*ivi*, 879); il progetto del 2 marzo 1787 e la memoria *Strada del Casentino* del 30 giugno 1789 (BNCF, *Cappugi*, 308).

strada dalla porta alla Croce di Firenze fino a Pontassieve, che allora non si poteva dire rotabile. Il 6 febbraio 1788, il sovrano approvò anche questo progetto e i lavori vennero presto eseguiti.

Un giudizio tecnico su questa importante, anche se breve (circa 10 miglia) strada ferroniana Pontassieve-Consuma è stato autorevolmente dato da Sterpos in comparazione con il tratto successivo Consuma-Ponte a Poppi (realizzato solo nel 1815-18 su progetto sensibilmente diverso da quello approntato dal matematico), in consonanza con la valutazione espressa dallo stesso protagonista nella sua *Autobiografia* (57): questo ultimo tratto, « dopo aver serpeggiato inutilmente a quote elevate, si precipitava nella discesa di Scarpaccia e finiva all'Arno sotto Borgo alla Collina, senza servire direttamente nessun grosso abitato e senza la centralità e brevità di un'arteria fatta per l'utile di tutto il Casentino ». Insomma, le caratteristiche appaiono vistosamente diverse da quelle del tratto « che dalla Sieve sale al crinale casentino, dove la gradualità delle pendenze, l'insistente ricerca dell'esposizione a mezzogiorno e le aperture *anfiteatrali* su Vallombrosa e il Valdarno ci rivelano di percorrere *una strada d'autore* », firmata da un grande architetto e ingegnere (58): una strada che non sfigura (come può rendersi conto chiunque ancora oggi la percorra) di fronte al capolavoro stradale dell'età pietroleopoldina, la già ricordata Modenese di Ximenes.

Mentre era in costruzione la Barrocciabile Casentino, Ferroni venne incaricato dal sovrano (59) di progettare anche la Via di Romagna, esaminando prioritariamente la possibilità che questa potesse costituire il proseguimento della stessa Barrocciabile e che quindi potesse scavalcare l'Appennino nel versante che circonda a settentrione il Casentino. Nel gennaio 1788 il matematico aveva terminato i suoi sopralluoghi a « tutte le linee proposte rispetto alla Strada Regia di Romagna per l'Alto e Basso Casentino, Valditevere, Romagna Pontificia e Granducale e per tutti i Porti dell'Adriatico dal confine de' Stati Veneti sino ad Ancona », tanto da ricevere senz'altro l'indennità di missione fissata (con il rimborso delle spese) nella cifra di 11.653 lire, comprensiva anche dell'acquisto, fatto per l'oc-

(57) Biblioteca Moreniana di Firenze, *Acquisti diversi*, 53, ins. I, c. 73.

(58) D. STERPOS, *La Barrocciabile Casentino* cit., pp. 807-808.

(59) L'ordine è del 10 agosto 1787: gli furono anticipati 100 zecchini, « per conto delle spese che anderà a fare nella circostanza di trasferirsi in Romagna »: ASF, *Finanze*, 879, mazzo I, ins. F, Protocollo Pontenani n. 17.

casione, di « una Macchina Inglese per livellare fatta venire da Londra » (del costo di lire sterline 10 e mezzo) (60). Ovviamente, Ferroni arrivò a studiare sistematicamente e minutamente anche la costiera dal confine veneto fino al Comero, con tutti gli scali (ben 13) ivi esistenti, per poter scegliere quello a cui doveva idealmente far capo l'arteria toscana. « Su tutti questi luoghi fu raccolto, certamente a prezzo d'abilità e pazienza grandissima, una messe d'informazioni » (dalla pianta e veduta allo scandaglio del porto, dalle osservazioni sulle maree e sui venti allo stato degli scali vicini e alla presenza di secche e scogli). Di più, dopo aver visitato il nuovo canale navigabile da Faenza al Po di Primaro (che a Firenze molti si auguravano fosse raggiunto dalla nuova strada, che avrebbe dunque dovuto privilegiare la direttrice naturale più breve, quella costituita dall'asse occidentale per il Mugello, Borgo S. Lorenzo e Marradi), il matematico si rese immediatamente conto che l'idrovia era già insufficiente (« rinterrato pressoché tutto, piene di sedimento limoso le vasche dei suoi sostegni né molto felice il di lui sbocco ») e che il porticciolo di Faenza era ugualmente « già pieno di torba » (61). L'acuto osservatore si accorse pure che pochi anni prima il governo pontificio aveva cominciato a costruire una strada da Ravenna a Forlì, proprio in relazione « al proposito del granduca d'aprire una rotabile verso la Romagna » (62).

Il 18 maggio 1788, Ferroni inviò a Pietro Leopoldo un primo (e sufficientemente articolato) rendiconto, nel quale esaminava le « quattro linee » possibili sul piano teorico (la Pontassieve-Colla di Pratiglioni-Portico e Rocca S. Casciano, la Pontassieve-S. Godenzo-Rabbi e Premilcuore, la Pontassieve-Consuma-Borgo alla Collina-Camaldoli-Crocina di Bagno-S. Sofia-Galeata-Meldola e Cesenatico, la Pontassieve-Consuma-Borgo alla Collina-Poppi-Bibbiena-Bagno-S. Piero in Bagno-Meldola e Cesenatico), scartando subito l'ultima perché troppo eccentrica, così come « la quinta linea » da molti caldeggiata (quella per Borgo S. Lorenzo, Alpe di Casaglia e Marradi indirizzata a Faenza), in ottemperanza a quel principio di centralità che orientava i propositi ferroniani in materia di costruzioni stradali: cioè tenersi nel mezzo del territorio granducale cisappenninico e

(60) *Ibidem*, Protocollo Piombanti del 16 gennaio 1788 n. 10.

(61) ASF, *Finanze*, 118, *Relazione a S.A.R. del 7 febbraio 1791*.

(62) D. STERPOS, *Porti adriatici* cit., pp. 36-37.

transappenninico per unirne a Firenze la maggior parte possibile. Sul piano pratico, poi, non si poteva « prescindere dall'esistenza di un lungo e comodo tronco rotabile (quasi ultimato anche se sul momento sospeso) diretto verso la Romagna, e cioè della Pontassieve-Ponticino ». Da qui la scelta per così dire obbligata di una delle due linee centrali. L'esame sul terreno aveva poi orientato il matematico verso la soluzione di Castel dell'Alpi-Galeata-Forlì anziché di S. Benedetto-Castrocaro-Forlì. In ogni caso, conveniva subito terminare il tratto Pontassieve-Ponticino: il granduca approvò questa proposta, « sospendendo ogni decisione definitiva per il resto in attesa di ricevere il rapporto completo » (63).

Altri pressanti impegni (come le visite in Maremma) distolsero il matematico dal suo lavoro di rielaborazione dei materiali e quando finalmente la *Relazione a S.A.R. del 30 aprile 1790* (in due volumi) (64) fu pronta, questa dovette essere spedita a Vienna perché il 1° marzo Pietro Leopoldo aveva già abbandonato Firenze: abbiamo già ricordato come questo evento segnasse « la fine d'un mondo per chi aveva operato, come il matematico regio, sostenuto dalla personale fiducia del granduca » (65).

Nella lunga presentazione, Ferroni precisa che « la strada nuova, oltre al comodo particolare della Romagna, aveva in mira ancor l'altro della più spedita e più utile comunicazione del traffico dei due mari, che circondan l'Italia ». Come già ricordato, lo scienziato continuò ancora per oltre un biennio a lavorare alla stesura dei singoli progetti particolareggiati: quello per l'Alpe di S. Benedetto e la valle del Montone fu presentato al nuovo sovrano il 28 settembre 1792, mentre quello per l'Alpe di Premilcuore e la valle di Rabbi (senz'altro preferito, se si voleva « congiungere l'Adriatico col Mediterraneo mediante una strada comoda ed in tutti i tempi praticabile dalle ruote, anche sul dorso della montagna », essendo tra l'altro anche l'itinerario più breve tra quelli « infiniti che tagliar possano la penisola dell'Italia, perché dal Porto Cesenatico sino a Livorno non vi

(63) *Ibidem*, p. 45.

(64) L'opera si intitola *Raccolta delle principali vedute degli Appennini del Mugello, Casentino e Romagna osservati dai punti più favorevoli sì dalla parte del Mare Mediterraneo, sì dall'opposta dell'Adriatico, coll'aggiunta del prospetto della degradazione delle colline adiacenti alle Terre di Galeata e di Meldola emporio illustre della Romagna Papale*, ed è conservata in BNCf, G.F. 164/1-II (ex Mss. C.B.4. 7).

(65) D. STERPOS, *Porti adriatici* cit., p. 47.

sarebbero da trascorrere se non che intorno a 145 miglia, vale a dire per le vetture un viaggio di circa a 5 giornate») venne consegnato il 2 dicembre 1793. La realizzazione della via del Muraglione o Forlivese — sostanzialmente secondo quest'ultimo progetto ferroniano — sarà, come è a tutti noto, disposta solo il 3 ottobre 1831: se ne occuperà un altro grande ingegnere stradale, Alessandro Manetti (66).

Anche la strada dei Due Mari o Anconitana — pure per quest'arteria il matematico completò i suoi progetti soltanto dopo la partenza di Pietro Leopoldo per Vienna (67) — poté essere costruita nel nuovo secolo nel tracciato delineato dal Ferroni: vale a dire nel tratto Arezzo-Sansepolcro per la valle del Cerfone in età napoleonica (dal 1808 in poi) e nel tratto Sansepolcro-passaggio di Bocca Trabaria-Verbania tra il 1827-28 e il 1839 sotto la direzione del direttore di tutti i lavori pubblici del Granducato nell'età di Leopoldo II, Alessandro Manetti.

Oltre che alle vie transappenniniche di Romagna, dell'Adriatico e del Casentino, Ferroni prestò la sua attenzione a numerose altre strade interne nel quadro di quel grande e generale processo di miglioramento (mediante allargamenti e « trasmutamenti » del letto stradale, costruzione di più solide e funzionali massicciate, di ponti, di fognature e di muri a retta, ecc.) del reticolo viario che si verifica nell'età pietroleopoldina (68). Si può dire, anzi, che non ci sia intervento o progetto in Toscana su un'arteria di interesse non meramente locale che il matematico non abbia almeno visionato, prima di delegare il problema ad uno degli ingegneri suoi aiutanti. Così, Ferroni si occupò a più riprese dell'ammodernamento della Via Aretina con proseguimento da Arezzo per la Valdichiana fino al confine pontificio (per il Trasimeno e il Perugino); della Via Grossetana da Siena al capoluogo della Maremma, dove tra l'altro « nel 1785 il granduca approvò che i ponti *con carreggiata e parapetti in legno* sul

(66) *Ibidem*, p. 72 ss.

(67) ASF, *Finanze*, 118, Relazioni del I e 7 febbraio 1791. Sulla questione cfr. A. ZUCCAGNI ORLANDINI, *Atlante geografico, fisico e storico del Granducato di Toscana*, Firenze, Stamperia Granducale 1832, tav. XIX: « Strada Regia dell'Adriatico ».

(68) Cfr. D. STERPOS, *Le strade di grande comunicazione della Toscana verso il 1790*, Firenze, Sansoni 1977, e L. ROMBALI, *Orientamenti e realizzazioni della politica territoriale lorenese in Toscana. Un tentativo di sintesi*, in « Rivista di Storia dell'Agricoltura », 1987, 2, p. 116 ss.

Gretano, sul Lanzo, delle Ornate e di Petriolo venissero ricostruiti interamente di materiale, come aveva proposto il matematico Ferroni » (69); della Via Romana o Senese da Firenze a Siena e da Siena al ponte Centeno. Qui, essendo il « restauro del corpo stradale » già in gran parte completato negli anni '60, Ferroni si occupò « delle maggiori opere d'arte, i cosiddetti *ponti grandiosi* situati sull'Arbia, sull'Ombrone, sul Fosso delle Serlate, sull'Orcia, sul Formone ». Furono revisionati, rinforzati o ricostruiti (talora costruiti ex novo al posto di un guado) negli anni '80, insieme a tanti altri ponti anche nel tratto fiorentino (di Montebuoni, sui torrenti Drove, Staggia, Pesa). « Fra tutti spiccavano i ponti dell'Arbia e dell'Orcia, il primo altissimo a cinque luci, il secondo pittoresco e imponente nel suo grande unico arco a tutto sesto » (70). Nel caso della Via Lauretana da Siena alla dogana di frontiera con lo Stato Pontificio di Valiano in Valdichiana, in pratica si trattò di nuova costruzione, tanto questa antica arteria venne migliorata nel suo percorso: di sicuro, l'ultimo tratto (oltre 7 miglia) fino alla frontiera fu progettato il 26 agosto 1784 proprio dal Ferroni. Il ponte più impegnativo fu certamente quello sull'Arbia, innalzato (su progetto sempre del matematico del 1779 rivisto il 24 aprile 1786) tra la primavera 1787 e quella del 1788 con spesa di ben 40.000 scudi: a tre archi, era stato ideato « ad imitazione del vaghissimo di Santa Trinita » di Firenze (71).

(69) D. STERPOS, *Le strade di grande comunicazione* cit., p. 31.

(70) *Ibidem*, p. 17. Cfr. la Memoria (corredata di disegni) del Ferroni del 20 settembre 1786 « per migliorare l'attuale stato e posizione della Strada Regia Romana nel Territorio Senese trasmessa al Soprassindaco Generale delle Comunità della Provincia Superiore » (ASF, *Finanze*, 991, ins. *Ordini e commissioni in genere*); il Protocollo Piombanti del 29 gennaio 1787 n. 33 col quale si ordina « la riduzione dei due tratti di strada tanto nel punto della salita del Poggio della fornace, quanto nel punto della discesa di Baccanello » progettati dal Ferroni (*ibidem*, ins. *Ponti e Strade della Provincia Superiore di Siena dal 26 ottobre 1785 al 30 giugno 1788*); la costruzione del nuovo ponte sul Formone, progettato dal Ferroni, fu ordinata da Pietro Leopoldo il 21 febbraio 1787 (*ibidem*, Protocollo Piombanti n. 7. Vedi anche ASF, *Finanze*, 879, mazzo I, ins. F, Protocollo Piombanti del 14 febbraio 1787 n. 10 con pagamento della diaria di 150 lire); il ponte sull'Arbia venne ultimato (sotto la direzione dell'ingegner Fiorenzo Razzi) « al vado di Pianella » nel marzo 1787 con spesa di 1800 scudi (*Ivi*, 991, ins. *Ponti e Strade* cit., Protocollo Pontenani del 25 marzo 1787).

(71) D. STERPOS, *Le strade di grande comunicazione* cit., pp. 28-30. Il progetto ferroniano del tratto Rigaiolo-Valiano è del 29 agosto 1784; le relazioni peritali sul ponte delle Taverne d'Arbia sono del 1779 e del 24 aprile 1786: tutto il materiale è in ASF, *Finanze*, 991, ins. *Disposizioni particolari e lavori*; *ivi*, vol. 268, Protocolli novembre 1779 (Protocollo Bonsini del 29 novembre 1779); *ivi*, 879,

Negli stessi anni '80, Ferroni si occupò anche di numerose strade secondarie del Senese e della Valdichiana per migliorare la maglia delle vie comunitative (mediante ammodernamenti e nuove realizzazioni) di interesse locale e raccorderla alle vie regie Aretina e della Valdichiana, Lauretana e Romana. Così, il 20 maggio 1787, il granduca approvò la costruzione dei tronchi di strade progettati dagli ingegneri Giuseppe Salvetti (riduzione a barrocciabile della strada tra le due Comunità di Montepulciano e Sarteano e da Montepulciano a Chianciano), Stefano Diletti (« dai confini di Torrita fino alla pianura di Valiano » nel territorio di Montepulciano) e Alessandro Nini (« tronco di Strada da costruirsi per comunicare ai Bagni di S. Casciano proseguendo la vecchia strada in cui resta compresa la Terra di Celle », e la « nuova Strada di comunicazione tra Chiusi e Chianciano ») (72).

Contemporaneamente, il matematico si occupò pure della progettazione della « strada longitudinale o traversa di Valdichiana sulla traccia della Via Cassia », a cui stava già lavorando il padre scoliope Cosimo Peintinger (costui nel 1784 aveva proposto un tracciato da Montepulciano fino all'Aretina in località Poggio Bagnoli per la Val d'Arbia, che non soddisfece il Ferroni); vennero individuate nel 1788 altre « linee », ma il contrasto esplosivo tra i due scienziati impedì la realizzazione dell'arteria (73). Di tanti altri sopralluoghi e proposte resta traccia nella documentazione archivistica: per esempio, relativamente alla « Strada Traversa di Valdinevole — costruita su progetto di Ximenes — di comunicazione tra la Strada Regia

mazzo I, ins. F. (lettera del Ferroni alla Segreteria del 12 dicembre 1786 nella quale si afferma che tutti i disegni sono opera del suo allievo Salvatore Piccioli). Da notare che già nel 1780-81 il Ferroni aveva fatto disegnare all'ingegner Bernardino Fantastici una « Pianta di quel tronco del Fiume Arbia che è stato prescelto per il nuovo Ponte » (con relativa « Sezione »), e che ancora il 22 dicembre 1784 il granduca ordinava di spedire un ingegnere « a piacimento del Matematico Ferroni, onde possa egli riferire se convenga di costruire a 3 o a 5 archi il ponte sopra il Fiume Arbia, e segnatamente al passo delle Taverne », e insieme altro ponte « sopra il Torrente Bozzone » (*ivi*, 991, ins. *Ordini e commissioni* cit., Protocollo Marmi n. I).

(72) *Ivi*, ins. *Ponti e Strade della Provincia Superiore di Siena* cit., Protocolli Piombanti del 31 ottobre 1786 n. 9 e del 2 giugno 1787 n. 2 e Pontenani del 20 settembre 1787 n. 17.

(73) Secondo Ferroni la « Strada Traversa » avrebbe dovuto muovere da Montepulciano e passare per « Lucignano, sotto Monte S. Savino, sotto Civitella, Val di Trove, sotto la Pieve a Presciano, Osteria di Poggio Bagnolo ». Cfr. L. ROMBAI, *Orientamenti e realizzazioni* cit., p. 124, e ASF, *Camera delle Comunità e Luoghi Pii*, 1548, cc. varie.

Pistoiese e la Provincia Pisana » nel 1781 (74) e alla « Via Regia Livornese del Litorale » già nel 1773, che il matematico consigliava di restaurare integralmente. A proposito di questa arteria, Ferroni esprimeva (all'età di appena 28 anni) una considerazione che vale la pena di riportare, perché rivela la nuova « filosofia delle comunicazioni », o meglio « lo spirito razionale e moderno insito in quella rinascita della rete viaria toscana » che si va già delineando nell'età di Pietro Leopoldo: « non possono mai moltiplicarsi abbastanza i veicoli e i comodi per la comunicazione degli uomini; eppure nasce da questo solo elemento l'industria riproduttrice, la felicità, la ricchezza. Se mai si trovano dei fisici ostacoli che s'attraversino al prolungamento o al riattamento ideato d'una pubblica strada, deciso che ne fosse una volta il rilevante vantaggio, bisogna con dei risoluti lavori forzar la natura » (75).

5. Questa filosofia « storicistica » applicata alle costruzioni stradali, comune al rivale (e probabilmente modello e maestro, sia pure inconfessato) Ximenes, si farà assai più stemperata e « possibilistica » (come vedremo più avanti) in materia di bonifica idraulica. In proposito, occorre dire subito che il frenetico attivismo di Ferroni non si tradusse in realizzazioni pari all'impegno prodotto sul piano teorico-progettuale, come del resto avvenne per altri grandi scienziati territorialisti toscani (Vincenzo Viviani, Guido Grandi e Tommaso Pirelli). Se Leonardo Ximenes e Vittorio Fossombroni hanno inequivocabilmente legato i loro nomi (pur con risultati di diversa portata e durata) alle bonifiche di Bientina e di Castiglione della Pescaia il primo e della Valdichiana il secondo, la fama di Ferroni idraulico è soprattutto da riferire alla bonifica (pressoché compiuta) del lago padule di Fucecchio (e più in generale alla regimazione idraulica della bassa Valdiniavole) e alla bonifica (anche in questo caso definitiva) della piccola « zona umida » di Pian del Lago presso Siena. Questo paduletto (detto anche di Santa Colomba) fu infatti fatto scolare tramite l'escavazione di un canale sotterraneo fra la fine degli anni '70 e il dicembre 1781, allorché Ferroni ottenne la gratificazio-

(74) ASF, *Finanze*, 879, mazzo I, ins. F, Protocolli Schmdweiller del 20 novembre 1781 n. 11 e dell'11 dicembre n. 12, con i quali si pagavano rispettivamente 20 zecchini e 18 lire per le diarie e spese.

(75) D. STERPOS, *Le strade di grande comunicazione* cit., p. 30. La memoria ferroniana del 17 agosto 1773 è in ASF, *Finanze*, 781.

ne di 60 zecchini per aver « diretta per il corso di più d'un triennio l'operazione già compita felicemente del Pian del Lago » (76), a cui avevano atteso in precedenza anche Perelli e Ximenes.

Il primo approccio con i difficili problemi ambientali e sanitari della Valdinievole, il matematico l'ebbe proprio all'inizio del 1773: il 2 gennaio venne infatti « scelto espressamente dal granduca come esperto di fiducia » per relazionare in merito al progetto di riedificazione dei Bagni di Montecatini. Nella sua memoria *Riflessioni sopra le nuove Fabbriche per la proposta restaurazione dei Bagni di Montecatini*, presentata ad Angelo Tavanti già il 5 gennaio (77), Ferroni riusciva brillantemente a sciogliere le perplessità suscitate dai progetti avanzati nel 1771 da Giovan Battista Nelli e da Bernardo Fallani (giudicandoli negativamente) e ad orientare il granduca sulle linee operative approntate da Gaspare Maria Paoletti, e insieme — nella sua dotta e organica analisi in cui i fatiscenti bagni (« frequentati soltanto da gente miserabile ed idiota, mentre le persone comode e di qualche educazione han dovute essere ributtate dal difetto di ogni comodità e decenza, dall'immondezza del luogo e dai pericoli di un clima insalubre ») — a dimostrare che la ideata cittadina termale non avrebbe potuto sopravvivere al di fuori di una politica di risanamento igienico e ambientale della pianura infetta. È corretto credere che Pietro Leopoldo si sia convinto della necessità di adottare un articolato e organico complesso di provvedimenti idraulici, economico-sociali e infrastrutturali grazie proprio alla relazione ferroniana.

Di sicuro, dal 1780-81 in poi, il matematico fu assorbito in pianta stabile nell'opera di progettazione, direzione e coordinamento degli innumerevoli lavori idraulici (demolizione del « callone » di

(76) ASF, *Finanze*, 879, mazzo I, ins. F, Protocollo Schmdweiller del 29 dicembre 1781 n. 13.

(77) ASF, *R. Possessioni*, 1368, n. 132. La memoria, oltre ad offrire notizie dettagliate sulla qualità delle acque e sulle condizioni in cui versavano le sorgenti, le vasche e gli stabili, ricostruisce (sulla scorta di numerosi documenti) la storia dello stabilimento, e inquadra il medesimo nel contesto ambientale della Valdinievole mediante la consueta indagine diretta di tipo geografico, concludendo con la significativa dichiarazione: « questo è ciò che l'istoria di tutte quest'acque termali, la verità della fisica, i veri canoni della pubblica economia, le migliori piante sull'andamento della pianura, dei torrentelli e dei fiumi in vicinanza di Monte Catini, e la memoria dell'aspetto naturale dei luoghi mi dettano adesso in compendio sul sentimento richiestomi ». Su tutta la questione si rimanda allo studio di C. CRESTI, *Il realismo politico di Pietro Leopoldo* cit., p. 157.

Ponte a Cappiano che impediva alle acque del lago-padule di Fucecchio di scolare facilmente in Arno tramite l'emissario Usciana, approfondimento dell'Usciana e degli altri canali navigabili del Terzo e del Capannone di Bellavista e degli scoli dell'invaso, colmata delle piccole bassure disposte lungo le gronde del lago, incanalamento di tutti i fiumi e torrenti per impedire esondazioni e ristagni delle acque) che consentirono in quattro o cinque anni di risolvere il problema della regolamentazione delle acque e del risanamento sanitario della Valdinievole, ove contemporaneamente si costruivano strade carrozzabili, case coloniche e interi borghi, si alienavano e allivevano le fattorie statali e i terreni comunali e degli enti religiosi e pii laicali, si abolivano i monopoli e le privative granducali (della pesca, della caccia e della raccolta della vegetazione palustre, della navigazione, ecc.), si ridisegnava la geografia politico-amministrativa per incentivare i nuovi abitati della pianura rispetto a quelli antichi della collina, e finalmente si edificava ex novo la cittadina di Montecatini Terme. Tutti provvedimenti che erano destinati a fare, in pochi anni, della Valdinievole pianeggiante uno dei principali « assi forti » della Toscana settentrionale, principale area di raccordo tra Livorno, Pisa, il Valdarno di Sotto e la Padania tramite le nuove strade e le idrovie aperte o rivitalizzate negli anni '80 (78).

(78) Le innumerevoli memorie ferroniane sono in ASF, *Finanze*, 919 e 936; *Carte Gianni*, 1, ins. 4. Mi limito ad indicare le più significative: relazioni del 20 novembre e del 10 dicembre 1781, sui ristagni delle acque nella pianura di Borgo a Buggiano e di Ponte Buggianese e sui lavori per farle scorrere e per eliminare anche i più piccoli, perché l'esperienza ha dimostrato che è da questi (fossero anche « una semplice cloaca non ripurgata con acque vive e perenni », o « una ristretta sorgente di vapori mefitici », o « un piccolo fosso o altro ricettacolo di acque putride ») che « sono dipendute le febbri degli abitatori di qualche contrada ». Relazioni del 25 novembre e del 18 dicembre 1780, sui lavori di escavazione da fare all'Usciana, ai canali del lago-padule e al callone del Ponte a Cappiano; del 18 ottobre (sul taglio delle erbe palustri) e del 9 dicembre 1782 (sul rialzamento dei ponti sull'Usciana); del 17 luglio 1782 (nuovamente sull'escavazione dell'Usciana e degli altri canali); del 15 febbraio 1783 (sui lavori occorrenti per ultimare la sistemazione del bacino); del 29 dicembre 1783 (progettazione di piccole colmate nella pianura compresa fra l'Arno e l'Argine sinistro dell'Usciana detta delle Cinque Terre); del 16 marzo 1784 (costituente una sorta di verbale di consegna del lago e di tutti i canali alla Comunità di Fucecchio che avrebbe dovuto mantenerli « in buon grado », in ottemperanza al motuproprio del 16 gennaio dello stesso anno). Sulla « bonifica integrale » della Valdinievole cfr. L. ROMBAI-G. C. ROMBY, *La bonifica del Padule di Fucecchio e la colonizzazione agraria della Valdinievole nell'età di Pietro Leopoldo*, ed. Amministrazione Provinciale di Pistoia (Pisa, Pacini), 1987 e le relative indicazioni bibliografiche.

Tutti gli altri comprensori di bonifica videro comunque l'intervento (a livello teorico e spesso anche pratico) del Ferroni. Egli visitò la Valdichiana a più riprese, a partire dall'agosto 1771 e dall'autunno del 1772 in compagnia di Giuseppe Salvetti, occupandosi in modo specifico della « colmata a sinistra del Canal Maestro di Val di Chiana tra il Callone di Toscana ed il Ponte a Valiano » (79). Questa colmata nel piano di Acquaviva (comune di Montepulciano) era stata progettata e avviata (secondo i rescritti regi del 30 aprile 1766 e dell'8 giugno 1768) dagli ingegneri granducali Angiolo Maria Mascagni e Salvetti medesimo, con utilizzazione delle acque dei torrenti Salarco e Salcheto; tuttavia la situazione era andata deteriorandosi a causa dell'incuria degli affittuari della fattoria di Acquaviva. Non si procedeva « agli acquisti » di terra e anzi si riformavano stagnamenti di acque nelle aree già bonificate, « troppo vicine alle gronde delle Chiarine e del Chiaro », con riflessi dannosi sulla salubrità dell'aria della zona e persino di Montepulciano; questa situazione contrastava in modo vistoso con lo stato « ridente e delizioso » delle altre fattorie del Bastardo, di Frassineto e delle Chianacce. Per rimediare a questa critica situazione, Ferroni propose di bene arginare i corsi d'acqua e i recinti delle colmate e di scomporre « questo spazio grandioso » della colmata di Acquaviva in diverse colmate più piccole e autonome (cominciando da quella del Piano di Ponte a Valiano, e non da quelle di Pratogrande e di Pian dell'Aiaccia come proposto di recente dal matematico Perelli, essendo la prima « superiore » altimetricamente alle altre).

Il lavoro di bonifica più impegnativo e più lungo progettato e seguito da Ferroni fu senz'altro quello « in Val di Tresa e alle bozze di Chiusi », a cui attesero — tra il 1780 e il 1785 — anche i suoi allievi Stefano Diletti, Antonio Capretti e Neri Zocchi e altri ingegneri come Salvetti e Andrea Dolcini (80). Queste operazioni poterono essere realizzate nell'area meridionale e di confine della Valdi-

(79) BNCf, *Fondo Nazionale*, II-60, ins. IV, cc. I-65, *Riflessioni del D. Pietro Ferroni del 1772. La Relazione di Tommaso Perelli sopra il Lago Trasimeno del 17 agosto 1771* è alle cc. 93-183. Cfr. pure ASF, *Finanze*, 879, mazzo I, ins. F, Protocollo Schmidweiller del 10 dicembre 1772 n. 23.

(80) *Ivi*, inss. C-D (cc. varie) e ins. F: lettere di Ferroni da Chiusi alla Segreteria di Finanze dell'11 aprile 1782 e del 21 gennaio 1783, del 23 marzo 1781 e del 10 ottobre 1782; *Ordine al Matematico Ferroni di portarsi a Chiusi per i lavori in Valle di Tresa e alle Bozze di Chiusi* del 10 settembre 1785; Protocolli Pontenani del 7 giugno 1783 n. 13 e Marmi del 12 ottobre 1782.

chiana, grazie alla stipulazione del « concordato » definitivo tra Granducato e Stato Pontificio nel 1780, che fissava i confini tra i due stati; oltre alla regimazione idraulica dei corsi d'acqua della zona, fu così possibile progettare e iniziare l'esecuzione di nuove colmate nella « campagna posta a destra del Fiume Foenna ». Alla fine del 1786, il matematico fu nuovamente inviato dal granduca in Valdichiana a visitare « con i giurisdicenti locali il Canal Maestro e suoi primari affluenti ». Con una relazione (non datata ma stesa sicuramente nel dicembre di quello stesso anno) assai analitica e organica, egli propose che i giurisdicenti conducessero seco durante le loro visite annuali non i poco capaci « Provveditori di strade e fiumi » comunitativi, bensì ingegneri cittadini di riconosciuta abilità (come l'aretino Gio. Batta de' Giudici), e poi elencò tutta una serie di « istruzioni » affinché entro i mesi di maggio-giugno provvedessero a far tagliare le erbe palustri, nettare i canali, sistemare le arginature e i regolatori, ecc.; ordinò poi nuovi lavori ai corsi d'acqua e ai ponti e progettò nuove colmate in luogo di quelle che stavano per essere ultimate (« colmata dell'Esse di Foiano » e della « Tenuta del Pozzo di Fonte a Ronco »); indicò i luoghi più sicuri e salubri dove erigere le nuove case coloniche nella fattoria di Creti e la dogana di frontiera presso il lago di Montepulciano (intorno alla quale si doveva riorganizzare la viabilità, « tagliando le strade che vengono dalle Fornacelle della Contea degli Oddi al Ponte di Valiano, all'effetto di obbligare le merci provenienti dallo Stato Pontificio a passar necessariamente per quella nuova strada che sbocca a quella nuova Dogana »), ordinò vari lavori alle fabbriche pubbliche della zona (come i conservatori di Chiusi e di Chianciano) e finalmente propose l'apertura di « una Strada nuova Barrocciabile a vantaggio dell'Alta Val di Chiana » passante « per la parte di Civitella, Trove, Pieve a Presciano e non per la Val d'Ambra come è stato approvato », su progetto evidentemente di Cosimo Peintinger (81).

Secondo l'altra relazione del 17 settembre 1788 (relativa alla visita del Canale Maestro con il consueto accompagnamento dei giurisdicenti locali e « degl'imperiti Provveditori » comunitativi, di cui non manca di chiedere ancora una volta la sostituzione con il giova-

(81) ASF, *Camera delle Comunità e Luoghi Pii*, 1548, Relazione s.d., in obbedienza al motuproprio dell'8 dicembre 1786, strutturata in tre articoli: Canale Maestro, Affluenti, Amministrazioni politiche ed economiche.

ne Giudici di Arezzo che « ha appreso colla mia assistenza i fondamenti della Scienza dell'Acqua »), i lavori di escavazione al canale eseguiti dal 1770 fino al 1784 sotto la direzione degli ingegneri della Camera delle Comunità Giuseppe Conti di Gabbiano e Ferdinando Bartolini di Arezzo non avevano « radicalmente corretto i difetti » di quella importante infrastruttura (nonostante le « rilevantissime somme » spese), tanto che la navigazione in quella idrovia e in altri canali suoi affluenti (di Montecchio, Passo alla Querce, ecc.) incontrava non poche difficoltà. Il matematico progettava ancora dei lavori (82), non immaginando ancora che di lì a pochi mesi il sovrano gli avrebbe tolto qualsiasi competenza sulla Valdichiana, affidando la direzione della bonifica (in una visione per la prima volta d'insieme e con i necessari pieni poteri) al Fossombroni.

La Maremma Grossetana è sicuramente il comprensorio che — con la Valdinievole e la Valdichiana — più impegnò le capacità idrometriche di Ferroni. Poiché la « bonifica integrale » ximeniana tardava a produrre i risultati sperati, già il 21 ottobre 1775 il granduca nominò e inviò nella Provincia Inferiore una commissione formata dal nostro matematico, dall'ingegner Salvetti, dal medico Angelo Gatti e dal politico Michele Ciani: i deputati visitarono palmo a palmo la pianura grossetana e tutte le altre zone « depresse » della Maremma e il 29 luglio elaborarono una *Relazione generale* e altre memorie più specifiche (tutte assai corpose, organiche e documentate) (83) da cui risulta come essi abbiano compreso chiaramente la complessità dei mali che impediva a quella disgraziata provincia di decollare e, insieme, i limiti degli interventi attuati o in via di attuazione da parte dello scienziato gesuita. Di sicuro, non bastava « ri-

(82) *Ibidem*. La relazione fu ordinata con biglietto sovrano del 1° maggio 1788, ed è articolata in tre articoli: Chiusa dei Monaci, Canale Maestro, Callone di Valiano.

(83) Sono conservate in ASF, *Finanze*, 749 e in BNCF, *Palatino*, 1163, D. I-XII: tra le « memorie diverse » sono da ricordare quelle *Sulla navigazione dei fini maremmani*; *Sopra lo stato attuale delle tenute concesse a diversi particolari*; *Sopra le spese dei reali lavori eseguiti tanto nel piano di Grosseto, quanto in quello di Castiglione della Pescaia*; *Sopra le Saline delle Marze*; *Sopra l'acque termali, miniere ecc. della Provincia Inferiore*; *Sopra la formazione della Carta Geografica della Provincia Inferiore* e il *Ristretto della qualità e quantità delle piante da costruzione e da carbone, che si trovano nelle boscaglie della Provincia Inferiore*. Una bella memoria (in doppia copia) *Sopra i Laghi e Paludi sparse nei vari territori, tanto della Maremma Senese, quanto ancora degli Stati adiacenti* (firmata solo da Ferroni e Salvetti in data 29 febbraio 1776) è in ASF, *Finanze*, 713.

volgere l'attenzione al solo circondario del lago di Castiglione, come se in Maremma non esistessero altri importanti lavori da effettuare ed altre zone da salvare dalle acque ». Ferroni cercò (per la pianura di Grosseto, il vero « ventre molle » della Maremma) inutilmente una via di mezzo, tra la colmata globale delle aree acquitrinose e il mantenimento integrale degli specchi d'acqua per rivitalizzarvi la pesca e la navigazione interna; in altri termini, egli sostenne per la Maremma « la necessità di un sistema idraulico meno complicato di quello ximeniano, anzi *il più semplice sistema possibile e che abbia per base l'esperienza, altrimenti le operazioni essendo troppo composte e dipendendo la permanenza di esse da un delicato concerto, non si sostengono in una provincia, dove incomincia lentamente a risorgere la popolazione e l'industria* » (84). Così, mentre proponeva lavori un po' in tutti i comprensori palustri dal Massetano al Capalbiese, comprese ben presto che non era assolutamente possibile ricorrere ad una colmata di grande estensione e generale dell'invaso di Castiglione: non appena Ximenes fu destituito dalla direzione della bonifica, nel 1781, il nostro matematico sperimentò la tecnica della colmata parziale nelle gronde occidentali del lago, ma l'acqua dell'Ombrone (derivata in località Pedata del Granduca a sud di Grosseto) « tornò addirittura indietro, perché il bacino palustre era in quel punto più alto dell'alveo fluviale » (85). Queste difficoltà tecniche (che derivavano poi dalla difficoltà di addivenire preliminarmente ad una precisa livellazione morfologica e raffigurazione cartografica del territorio) gli parvero tanto insormontabili da indurlo a ripensare ben presto — come si ricava dalla sua memoria del 5 aprile 1784 — ad una « sistemazione del padule a pescaia d'acqua dolce » alla comacchiese (86), così come aveva pensato tanti anni prima Ximenes e così come pensavano in quegli stessi anni tanti altri ingegneri idrau-

(84) D. BARSANTI, *Caratteri e problemi della bonifica maremmana da Pietro Leopoldo al Governo Provvisorio Toscano*, in AA.VV., *Agricoltura e società nella Maremma Grossetana dell'800*, Firenze, Olschki 1980, pp. 41-42.

(85) D. BARSANTI-L. ROMBAI, *La « guerra delle acque » in Toscana. Storia delle bonifiche dai Medici alla Riforma Agraria*, Firenze, Edizioni Medicea 1986, p. 125.

(86) ASF, *Segreteria di Gabinetto Appendice*, 230, ins. 2. In un'altra memoria del 2 gennaio 1781 (firmata insieme a Salvetti), Ferroni propone che il demanio statale riassuma direttamente la gestione della pesca alla scadenza (il 9 ottobre 1785) della concessione fatta al bolognese capitano Francesco Martini: il che fu fatto con Protocollo Pontenani del 7 giugno 1785 n. 18 (ASF, *Finanze*, 879, mazzo I, ins. F).

lici toscani e non, come il bolognese Bonaventura Pallari, il perugino Serafino Calindri, ecc.

In ogni caso, Ferroni tornò a più riprese in Maremma, come nella primavera del 1778, insieme a « due giovani fra i migliori apprendisti d'architettura civile ed idraulica » (Antonio Capretti e Salvatore Piccioli). Nell'ottobre egli trasmise la notula delle spese (per lire 1386), sostenute sia per il viaggio che per la stesura di varie relazioni e del corredo cartografico: poiché l'amministrazione tardava a saldare il conto, il matematico tornò a scrivere a Francesco Marmorai il 29 novembre, ricordando che « la Maremma di Siena, insieme col Trasimeno, col Pian del Lago e con gli scritti sul Censimento m'ha quasi occupato per un intiero semestre » (87). Nello stesso anno, egli scrisse anche la bella Relazione sopra le *Paludi adiacenti alla città di Massa Marittima* ove visualizza (tramite una carta topografica) i vari acquitrini di Pozzaione, delle Venelle, della Ronna e della Ghirlanda (quest'ultimo con i vari « condotti sotterranei » scavati per il suo prosciugamento fin dal tardo Cinquecento sotto Ferdinando I de' Medici, nel 1720 dall'ingegner Giuseppe Montucci e nel 1743 dai colonisti lorenese, « indarno » restaurato da Ximenes nel 1770) (88). Nei primi mesi del 1785 tornò nella pianura di Grosseto coll'allievo Piccioli per esaminare il progetto elaborato dal Calindri, prevedente la trasformazione del lago in una « valle da pesca »: il matematico espresse — nella *Memoria a S.A.R. del 6 marzo* (89) — un giudizio forse troppo ingeneroso, se è vero che arriva a definire la relazione tecnica e l'ampio corredo illustrativo dell'ingegnere perugino « un ammasso d'errori, di cose inutili o nulla nuove ». Forse non è un caso, ma dopo questo parere così negativo sui lavori da intraprendere per rivitalizzare quella che era stata (e poteva essere) la maggiore risorsa economica della zona (ridotta davvero al lumicino, se è vero che lo stesso Ferroni indica un'entrata netta annua media di 261 scudi negli ultimi 13 anni), Pietro Leopoldo pensò bene di cambiare ancora una volta cavallo, affidandosi

(87) ASF, *Finanze*, 707, ins. *Matematico Pietro Ferroni*, Protocollo Marmorai del 28 marzo 1778 n. 3, e lettere di Ferroni dell'ottobre e del 29 novembre 1778.

(88) *Ivi*, 713, *Relazione* dell'11 novembre 1778.

(89) *Ivi*, 707, ins. *Matematico Pietro Ferroni*, Protocolli Piombanti del 10 gennaio 1785 n. 26 e Marmorai del 6 aprile 1785 n. 4, *Memoria* del 6 marzo 1785 (tradotta anche in francese col titolo *Rapport de M. Ferroni sur les Maremmes de Grosseto 1785*). Sul Calindri cfr. *ibidem*, ins. *Serafino Calindri*.

(dopo Ximenes e Ferroni) ad un terzo scienziato, il matematico bolognese Pio Fantoni, senza peraltro che il progetto di colmata elaborato da quest'ultimo gli apparisse conveniente e quindi fattibile.

Appena tornato dall'impegnativo sopralluogo nell'Appennino tosco-romagnolo e nella costiera adriatica per la progettazione della Via di Romagna, Ferroni fu inviato a visitare la tenuta granducale di Cecina, per stendere « un rapporto sulle cause della malaria che l'infestava » (90) e, proseguendo più a sud, la pianura di Campiglia Marittima al confine con il Principato di Piombino. Nella documentata *Relazione* sul « sistema idraulico permanente » della Val di Cornia, scritta per il sovrano il 13 aprile 1789 (91) — come spesso accade, organicamente e metodicamente articolata, con continui riferimenti alle fonti storiche scritte e iconografiche (tratte dagli archivi delle Possessioni, dell'Ufficio dei Fossi di Pisa e del Cancelliere Comunitativo di Campiglia) e alla cartografia attualistica rilevata per l'occasione — descrive dettagliatamente il territorio, « affine d'uniformarmi al metodo da me adoperato ragionando d'argomenti consimili nel 1776, 1778 e 1785 in proposito della Maremma di Siena, e nel 1788 quando discorsi della Tenuta di Vada, Bibbona, Bolgheri e Castagneto nella Maremma bassa di Pisa ». Alla organica descrizione geografico-fisica e umana d'insieme, segue poi l'analisi del fiume Cornia, del Fosso Reale e degli altri canali (Rimerdancio, Fossa Calda, ecc.), della Bandita delle Cavalle di S.A.R. e della Lavoriera e del Pian dell'Affitto, del Padule e Stagno di Piombino, della pianura in destra di Cornia, della Corniaccia, della Fossa delle Caldanelle, del Fosso Rocchio o Verrocchio, del Lago di Rimigliano e del suo emissario di Torre Nuova, della pianura in sinistra della Cornia con i Fossi Cosimo e del Diavolo, il Paduletto dello Zolli ossia dell'Affitto, il Bosco detto Banditella, i Pozzali; particolare attenzione è prestata all'antico e « dimesso » stabilimento siderurgico di Caldana con i suoi diversi « Edifizj » dislocati sulla Fossa Calda, vale a dire il « soppresso Forno [da circa sei anni] di Campiglia » e « il Mulino della Propositura di Campiglia, il Mulino di Mezzo o sia di Caldana, il Distendino ora inoperoso della Magona, il Mulino abbandonato del Montemerli, il Mulino o Mulinaccio del Desideri di Populonia » che

(90) D. STERPOS, *Porti adriatici* cit., p. 47, e *Relazione a S.A.R. di Pietro Ferroni del 13 aprile 1789* (ASF, *Segreteria di Gabinetto Appendice*, 230, ins. 1).

(91) *Relazione a S.A.R. di Pietro Ferroni del 13 aprile 1789* cit.

propone « di disfare », onde prosciugare il contiguo e omonimo paduletto del Mulinaccio, magari assegnando in cambio dell'antico impianto molitorio (già della Comunità di Campiglia, ceduto poi al Mancini e infine, ridotto ad una « macerie di sassi », al Desideri) il Distendino oppure il Mulino del Montemerli entrambi abbandonati. Dopo l'analisi, anche per questa lontana pianura costiera maremmana si dispiega infine il progetto, sotto forma di interventi di regimazione fluviale e di « essiccazione » di vari paduletti (il tutto per una spesa preventivabile in circa 97.913 lire).

Anche più a nord, nell'area più propriamente pisano-livornese, Ferroni si occupò ripetutamente della regimazione fluviale e della bonifica, a partire dalla sua prima visita generale effettuata (su ordine sovrano del 6 luglio) nell'estate del 1773 alla « pianura compresa tra il corso dell'Arno e le colline meridionali di Pisa », per cercare di risolvere la difficile situazione del deflusso delle acque, esaminando anche « tutti i voluminosi progetti comparsi fin'ora per liberare questa vasta campagna dalle inondazioni continue » (92). La relativa memoria (scritta nel luglio e agosto), per quanto non abbia ancora l'impostazione sistematica e articolata tipica delle relazioni ferroniane, abbraccia comunque tutte le componenti idrauliche e stradali del basso Valdarno, una realtà estremamente complessa sul piano delle pendenze che il matematico (coadiuvato dall'ingegner Salvetti) cerca prioritariamente di tratteggiare mediante accurate misurazioni che conducono alla compilazione dei tanti profili e delle tante carte topografiche che corredano la descrizione. Probabilmente alla stessa occasione (o al massimo al 1774) risale il parere sul *Taglio d'Arno a Barbaricina*, che sarà poi eseguito sotto la direzione del Perelli; segue altro *Parere idrometrico sopra la nuova inalveazione proposta della Girotta nella Tenuta della Vaiana* del 20 aprile 1774 (93), e infine il più impegnativo *Progetto di sistemazione dei Torrenti Oncina e Isola e dell'antifosso del Fosso Reale* del 3 settembre 1785, in cui il matematico propone pure alcune colmate con le acque derivate dagli stessi corsi d'acqua che si dovevano arginare (94). Nel 1781, ebbe addirittura l'incarico di visitare l'andamento (ed eventualmente di

(92) La relazione è in ASF, *Finanze*, 781 e in Archivio di Stato di Pisa, *Ufficio Fiumi e Fossi*, 3683-3685.

(93) I due pareri sono in Archivio di Stato di Pisa, *Ufficio Fiumi e Fossi*, 3682, n. 288 e n. 104.

(94) *Ibidem*, n. 452.

prendere dei correttivi, ciò che non mancò di fare) della piccola « colmata di Montecchio », lavoro che era stato progettato (e fin lì realizzato e seguito) dal rivale Ximenes derivando le acque dell'Arno nella bassura a nord di Pontedera (95).

Ben più impegnative (anche se non produssero grossi risultati, come del resto tutte le altre di Ximenes, Perelli e Fantoni) appaiono le memorie scaturite dalle numerose visite effettuate nel bacino del lago-padule di Bientina, al fine di arrivare a risolvere il difficile problema della bonifica — nell'accezione della regimazione equilibrata e integrata, vale a dire della permanenza di un'area lacustre rivitalizzata e capace di garantire il deflusso e il ricambio delle acque per le esigenze della navigazione e della pesca, e insieme dell'espansione degli spazi agricoli e del risanamento sanitario del comprensorio — dopo i non eccelsi e soprattutto non duraturi risultati prodotti dalla « fisica riduzione » ximeniana. Nella prima *Relazione a S.A.R.* dell'8 giugno 1780, Ferroni ricostruisce (al solito in forma sistematica e ben documentata) la storia degli interventi precedenti, da Benedetto Castelli e Vincenzo Viviani a Ximenes, e poi passa a descrivere l'assetto d'insieme con approfondimento delle singole strutture idrauliche (corsi d'acqua e canali, cateratte), per cercare di comprendere le ragioni del perché tutta la « vasta pianura compresa nel territorio delle cinque Comunità Granducali di Calcinaia, Bientina, Buti, Vicopisano e S. Giovanni alla Vena » fosse « danneggiata perpetuamente non tanto dall'acque proprie, quanto dalle straniere del Lago di Stesto e dell'Arno ». In una successiva (del 9 novembre dello stesso anno) *Memoria a S.A.R.* approfondisce (sulla base dei nuovi elementi conoscitivi scaturiti da altro sopralluogo compiuto nell'estate) l'analisi del sistema idraulico, sostenendo che dall'apertura del Canale Imperiale (realizzato da Ximenes nei primi anni '60) non si è verificato miglioramento alcuno nel piano adiacente al lago, dove infatti rimangono gli stessi paduli (di Margutte, della Pescaia, la Paludetta del Riaccio, la maggior parte del Prato Grande e delle Risaie, il Piano degli Acquisti, le Fungaie contigue alla Melorina) di un tempo; gli unici miglioramenti si sono avuti nel piano compreso tra la Serezza Nuova Lucchese e il Monte Pisano, per effetto delle « colmate naturali » del Rio di Buti e degli altri corsi d'acqua minori. Pas-

(95) Archivio Osservatorio Ximeniano di Firenze, *Carteggio 1778-86*, 19, lettera a Leonardo Ximenes di Ambrogio Giusti, Montecchio, 6 gennaio 1781.

sando alla parte propositiva, Ferroni sostiene come più funzionante il ritorno « al vecchio sistema di un solo e sempre attivo Emissario del Lago » (in luogo dei due Imperiale e Nuova Serezza), e l'esigenza della riapertura « dell'antico Scolo di Vico e Prato Grande » (per condurre in Arno le acque di scolo del piano a sinistra del Canale Imperiale) e della trasformazione della Serezza Nuova in scolare della pianura circostante, indirizzando verso di questa tutti i fossi prima scolanti nell'Imperiale. Per eliminare i paduletti, arriva a proporre anche tutta una serie di piccole colmate con « le materie fluviatili dei Rii principali, che discendon dal Monte ». Non poteva, infine, mancare un parere sul grandioso progetto dell'emissario Nuovo Ozzeri che (secondo Ximenes e Lorgna) avrebbe dovuto fare da emissario a nord al lago-padule, portando le sue acque nel porto-canale di Viareggio: Ferroni si dichiara sostanzialmente contrario, con la motivazione che il canale determinerebbe il rialzo del livello delle acque del lago di Massaciuccoli, « con grave pericolo di sommersione dei terreni granducali di Vecchiano, di Nodica e Malaventre ». Meglio sarebbe condurre il Rogio-Ozzeri a sboccare nel Serchio mediante una « fabbrica di cateratte », ma con il compito del tutto secondario di coadiutore (facendo defluire insomma solo le eccedenze di acque « al tempo delle escrescenze del Lago ») del Canale Imperiale, di fatto unico emissario e navigante.

Il 15 gennaio 1783, il matematico sente il dovere di indirizzare un'altra e più lunga *Relazione a S.A.R.* per commentare il progetto ximeniano da poco approvato dalla Repubblica di Lucca « per istigazione dell'Arnolfini, all'effetto di prosciugare pressoché intieramente il Lago di Sesto o di Bientina mediante il Canale denominato Nuovo Ozzeri, ed ormai reso noto con le stampe ». Tale progetto « è il peggior dei rimedj per le Comunità Granducali contermini al Lago suddetto ed all'altro di Massaciuccoli ». Il matematico prosegue sostenendo che piuttosto « sarebbe assai meno dannoso il ravvivamento della celebre Botte sott'Arno, proposta già dai Visitatori della Provincia Pisana [Perelli e Pompeo Neri] nel 1740, approvata con Cesareo Rescritto nel 1746, richiesta nel 1770 dai Comunisti di Calcinaia, Bientina e Vico Pisano, contraddetta acerrimamente nell'anno stesso dal Matematico Leonardo Ximenes, e nel 1771 dagli Interessati nel Valdarno di Pisa, favorita nel 1772 dal Provveditore Carlo Fazzuoli, e di nuovo adesso prodotta dal Provveditore Sanminiatielli in contrapposto del Progetto Lucchese »; in realtà, dopo aver

sostenuto — basandosi esclusivamente « sui principj sostenuti dalla ragione » — che « sarebbe pregiudiziale al Gran Ducato l'esecuzione del Progetto del Nuovo Ozzeri, sì mediante la Botte sotto il Serchio, sì mediante la Botte sott'Arno », e che « dei due progetti però il meno nocivo sia quello di trapassare sotto l'alveo dell'Arno col Nuovo Ozzeri », allarga il suo ragionamento al contesto generale dell'*aménagement* territoriale in cui deve essere inserito il progetto « bonifica di Bientina ». Al riguardo, egli non manca di sottolineare il grande rilievo assunto dagli interessi geo-economici: « una delle maggiori ricchezze del Gran Ducato consiste nella navigazione dell'Arno. Questo fiume può dirsi il tronco maestro del commercio dei sudditi, e per tal causa la Valle dell'Arno superiore e inferiore vedesi la più popolata e la più ricca della Toscana. Le valli dei fiumi attirano sempre presso di sé in ogni luogo ed età il nervo della popolazione, specialmente allora che furono navigabili e additarono quivi la via del commercio. Tutto tende a scender vers'Arno il frutto industriale del Gran Ducato; e forse, chi sà, la valle di questo fiume maggiore deve congiungersi un giorno per mezzo di una linea traversa, che valichi la criniera dell'Appennino, con la Val di Montone, ed unire i due mari, Mediterraneo e Adriatico ». Essendo già allora « scarso d'acque perenni e non sempre navigabile con profitto, lo scopo dell'Economia Pubblica dovrà esser quello d'agevolarne la navigazione o col richiamo di nuove acque tributarie, o colla surroga ai tronchi del fiume di più acconci canali, anziché l'altro di privarlo d'acqua ».

Il nodo del problema è quindi di non prosciugare completamente il lago di Bientina, ma di « regolarlo » (restringendolo inevitabilmente di estensione), e di renderlo « innocuo » per le campagne granducali, e di conservarne la navigazione internamente e per Arno e da lì per i canali dei Navicelli per Livorno e di Ripafratta per Bagni S. Giuliano. Costruendo il Nuovo Ozzeri, di sicuro « si perderebbe la navigazione nel Canale Imperiale e nella Serezza e nel Lago, e non poca parte della navigazione d'Arno nei mesi di somma magrezza da S. Giovanni alla Vena a Pisa, e quindi da Pisa a Livorno, unico Emporio del Gran Ducato ». Di più, il Nuovo Ozzeri vanificherebbe l'idea di « spinger più avanti della Fossa Navereccia dell'Altopascio questo ramo di navigazione mediterranea, congiungendo mediante un canale di comunicazione i due Laghi di Bientina e di Fucecchio in beneficio non tanto della Valdnievole, quanto

della Regia Via Pistoiese »; senza contare gli accresciuti pericoli di inondazione dei « piani bassi » di Vecchiano, Migliarino e dell'intera pianura settentrionale di Pisa da una parte, e della pianura meridionale dall'altra, ove se non altro il nuovo emissario (da costruirsi utilizzando l'Antifosso d'Arnaccio e la Fossa Chiara fino al Calambrone) avrebbe avuto almeno il merito di « procurare un Canale Navigabile situato quasi nel centro del Valdarno di Pisa ».

A questo punto, Ferroni non può evidentemente esimersi dal presentare il suo progetto, per quanto « non ancora limato e perfetto, perché mancano i dati delle necessarie Mappe e Profili » (che per la delicatezza dell'operazione dovevano essere della massima esattezza, non come quelle comunicatigli dall'Ufficio dei Fossi di Pisa). In sintesi, il matematico propone di « chiudere lo sbocco del presente Ozzeri nello Stato di Lucca », portando anzi le sue acque (come quelle del Rogio), « per una continuata cadente d'alveo », nel lago di Bientina, onde arricchirlo d'acque; costruire (da parte di Lucca) un « nuovo Fosso Navigabile parallelo all'Ozzeri » ove far defluire « l'acque del Porticciolo di Lucca e della Piscilla », da portare (« girando la punta del Monte a Cerasomma ») nel Canale di Ripafratta, per rin vigorirlo di acque e perché anche i Lucchesi potessero godere « del comodo di una non interrotta navigazione da Pisa a Lucca per il Canale di Ripafratta »; infine e soprattutto, voltare parallelamente all'Arno (e quindi alla sua destra) il Canale Imperiale « fino alle Zambre riunite di Calci e Monte Magno a Caprona », e qui farlo defluire nel fiume in « un punto più basso almeno di cinque braccia » (ma tutto è subordinato alla precisione delle « pendenze dell'Arno accennate dal Matematico Ximenes »). È sicuro che « tale acquisto di caduta procurerebbe alle Comunità Granducali quell'insigne miglioramento di scolo, per cui pongon suppliche al Regio Trono », e in più il nuovo tronco del Canale Imperiale sarebbe anch'esso navigabile (96).

È noto che (forse proprio per la contrapposizione dei progetti,

(96) Tutte le memorie (con altra non firmata e datata, ma probabilmente anch'essa del 1783 dal titolo *Dubbi sopra il Piano di Operazioni Idrauliche per ottenere la massima depressione del Lago di Sesto e Nuova Proposizione per conseguirla sicuramente*, che appare assai simile a quella del 15 gennaio 1783) sono in ASF, *Finanze*, 781. Un *Progetto sul Canale Imperiale emissario del Padule di Bientina* (probabilmente anch'esso del 1783, proponendo il prolungamento sottomonte in destra d'Arno del Canale e la sua confluenza nel fiume all'altezza di Zambra) è in Archivio di Stato di Pisa, *Ufficio Fiumi e Fossi*, 3682, n. 384.

che Ferroni ebbe comunque il merito di esporre con lucidità e chiarezza) la « questione di Bientina » era destinata a rimanere irrisolta fin quasi alla metà dell'Ottocento, quando Manetti poté costruire la botte sotto l'Arno e procedere rapidamente alla bonifica pressoché definitiva dell'invaso. Queste relazioni ferroniane, insieme con l'altra *Relazione sopra la Fossa Navareccia di Montecarlo e Altopascio* del 23 luglio 1773 — costruita nel 1731, dall'imboccatura del lago di Bientina fino alla Marginetta dell'Altopascio, per una lunghezza di 2160 braccia, doveva essere approfondita per renderla facilmente navigabile durante tutto l'anno, a vantaggio del commercio « dell'intera Provincia di Valdinievole, di tutto il Distretto Pistoiese e di altrove » (97) — e il *Compendio dei principali ragionamenti ed operazioni proposte nella relazione idrometrica sul Navigante Fiorentino insieme col calcolo economico che con evidenza quasi geometrica ne dimostra il vantaggio* del 18 febbraio 1773 (98), dimostrano in maniera esemplare l'importanza data dal matematico (così come da Ximenes) alle idrovie, come « volano di sviluppo » del commercio e dell'intera economia toscana. Nel *Compendio*, in aspra polemica con gli scritti di Perelli e Ximenes, propone di sostituire all'Arno (navigabile con grande difficoltà e solo nei mesi piovosi dai porti fiorentini della Vagaloggia d'Ognissanti e del Pignone fino al più importante scalo di Ponte a Signa) « un Canal Navigante scavato alla destra del fiume » che poteva in parte occupare il tracciato del « grandioso Canale Macinante, realizzato sotto Cosimo I, che conduce le acque del fiume alle Mulina del Barco, di Petriolo e di S. Moro », ovviamente ampliato e approfondito e dotato di un complesso sistema di « sostegni » e « cateratte ». L'ultima parte doveva essere scavata ex novo tra il Bisenzio e l'Ombrone, ove doveva infine confluire « in vicinanza del Ponte di Castelletti » (a circa due miglia dal suo sbocco in Arno, perché ivi il fiume era già navigabile). Di sicuro, il nuovo canale avrebbe garantito una navigazione libera e spedita da Pisa (e da Livorno mediante il Canale dei Navicelli) a Firenze, apportando così un vantaggio notevolissimo a tutta quanta la fiorentina e fertile conca fiorentina, e offrendo un decisivo impulso alle piccole attività

(97) BNCF, *Fondo Nazionale*, II-151, ins. 8, cc. 32-41.

(98) Accademia delle Arti del Disegno di Firenze, *Fondo Manetti*, F. I, ins. 2, cc. 64-76. Da notare che le memorie di Perelli e di Ximenes sono conservate nello stesso inserto, rispettivamente alle cc. 78-92 e 93-102.

industriali e all'artigianato' sorti nella pianura, corrispondente a « quel tronco maestro da cui se ne diraman tant'altri, che ne congiunge la più florida parte con uno dei più celebri porti del Mare Mediterraneo, cioè con una delle men trascurabili branche dell'attuale commercio europeo ». Purtroppo il piano ferroniano (controbattuto da Perelli e Ximenes, sia pure per ragioni opposte) non venne approvato da Pietro Leopoldo: fu sostanzialmente ripreso dagli ingegneri francesi nel 1811, ma la caduta dell'Impero napoleonico impedì la realizzazione pratica del Navigante Fiorentino (99).

A conclusione di questa rapida analisi delle opere d'argomento territorialistico, è doveroso sottolinearne la moderna mentalità scientifica e la visione globale dell'intervento pubblico, soprattutto della politica economica (ma anche istituzionale, sociale), a cui i provvedimenti tecnici dovevano correlarsi e armonizzarsi: come già Perelli e Ximenes, Ferroni sostenne sempre con coerenza e lucida consapevolezza l'esigenza di affiancare gli interventi della « riduzione fisica » (come quelli stradali e idraulici), che lo Stato aveva l'obbligo morale di realizzare, a quelli di natura politica ed economica, tesi a sviluppare l'iniziativa privata, come appunto la libertà di coltivazione e di commercio di qualsiasi genere agricolo e manifatturiero, insieme con incentivi di vario ordine soprattutto per agevolare l'accesso al possesso fondiario (100). Insomma il problema della viabilità è soprattutto quello della bonifica fu sempre inquadrato in una visione generale e unitaria del riassetto territoriale. Nemico degli schemi precostituiti, Ferroni fu sempre deciso (in perfetta consonanza con Ximenes) ad evitare il prosciugamento e/o la colmata integrale dei grandi invasi palustri e lacustri: in Valdichiana, ma soprattutto nella pianura di Grosseto, a Bientina e in Valdinievole. Canalizzandone accuratamente le acque, essi potevano essere regimati, « ringiovaniti » e risanati; impedendo qualsiasi ristagno, si poteva facilmente creare delle strutture polivalenti e trainanti per lo sviluppo dei comprensori, essendo esse facilmente sfruttabili come idrovie e come « valli da pesca », oltre che servire come fondamentali « casse di espansione e di contenimento » dell'intero bacino idrografico. Era questa una filosofia che si collegava alle riflessioni teoriche della « scuola idraulica »

(99) ASF, *Ministero delle Finanze*, 516, carte varie.

(100) Cfr. Z. CIUFFOLETTI, rec. a D. BARSANTI-L. ROMBAI, *Leonardo Ximenes* cit., in « *Rivista Geografica Italiana* », XCIV (1987), pp. 412-413.

toscana di matrice galileiana (fatte conoscere soprattutto da Vincenzo Viviani) (101), e che è da considerarsi moderna e lungimirante, ma che a lungo andare non poteva essere in linea con l'azione riformatrice di Pietro Leopoldo e con la fase di crescita sempre più impetuosa che caratterizza il suo principato. In effetti, il forte aumento demografico in atto negli anni '80 del XVIII secolo imponeva come esigenza primaria e immediata una strategia comportante la « guerra totale » all'acquitrino e la sua soppressione fisica mediante la canalizzazione e — metodo ottimale per il futuro agricolo — la colmata. È dunque corretto pensare che la filosofia classica, equilibrata e lungimirante della « fisica riduzione » ximeniana e ferroniana abbia improvvisamente fatto il suo tempo e sia stata sconfitta dalle ragioni della « filosofia della colmata », intesa come « soluzione finale » (la « gran colmata » o « colmata generale ») che Vittorio Fossombroni teorizza e realizza dal 1788-89 in Valdichiana. È proprio un caso che al « trionfo della colmata » — una posizione scientifica correlata con chiarezza alla necessità oggettiva per l'idrometra di piegarsi interamente alle superiori ragioni della politica e alle crude esigenze dell'economia, propugnata proprio dallo « scienziato politico » Fossombroni — corrisponda con palmare immediatezza la caduta in disgrazia del matematico fiorentino?

6. Il successo scientifico degli interventi della bonifica piroleopoldina era strettamente dipendente — riprendo qui una stimolante riflessione di Franco Cazzola, contenuta nella sua relazione *La bonifica in Italia* presentata al convegno « Il territorio pistoiese e i Lorena tra '700 e '800: viabilità e bonifiche », tenutosi a Pistoia il 2-4 giugno 1988 — dalla capacità di osservazione e di misurazione (da farsi con la livella o livellazione del microrilievo, per avere una « fotografia » esatta su carta topografica e su « profilo » della conformazione altimetrica e della pendenza, oltre che della globalità del bacino idrografico, ai fini di una compiuta valutazione delle direttrici di scorrimento delle acque) della pianura su cui ci si accingeva a intervenire. E, in effetti, non può essere casuale che nell'età di Pie-

(101) La profonda conoscenza delle opere teoriche e pratiche dei galileiani è dimostrata anche dagli *Elogi* (letti dal Ferroni « nell'Accademia Fiorentina tra il 1792 e il 1793 ») di Vincenzo Viviani ed Evangelista Torricelli, in BNCF, *Palatino*, 1076.II.

tro Leopoldo uno straordinario salto qualitativo (e quantitativo) investa la cartografia toscana: in proposito si può davvero parlare di una « svolta » significativa rispetto al passato. È infatti a partire dai primi anni '70 che si comincia a intravedere in Toscana una vera e propria « scuola » di cultura e tecnica cartografica moderna all'interno del nuovo ministero della Camera delle Comunità, costituita dai giovani allievi del Ferroni (già ricordati più volte). Capretti, Piccioli, Falleri, Diletti, Borselli, Zocchi e tanti altri si mostrano cogli anni sempre più capaci di eseguire rappresentazioni anche di notevole respiro nei più disparati settori d'intervento della pianificazione territoriale, traducendo in pratica (nelle committenze loro assegnate dallo stato, ma anche dagli enti locali e dai ceti dominanti nei loro patrimoni fondiari) i principi elaborati sul piano teorico, e ampliando e affinando gradualmente le proprie attitudini di operatori territoriali « coscienti », capaci cioè di percepire qualsiasi problema espresso alle più diverse scale spaziali (bonifica e regimazione idraulica, viabilità, confinazioni interne e con gli stati esteri, urbanistica ed edilizia, piani di assetto agricolo e forestale, ecc.) (102).

Gioverà ricordare che se Ximenes poté formare cartografi di valore come Michele Gregorio Ciocchi, Donato Maria Fini, Agostino Fortini e Filippo Grobert, anche Perelli fu il maestro riconosciuto di Antonio Falleri, Ferdinando Morozzi e Francesco Bombicci (che perfezionò poi la sua preparazione sotto Ferroni), tutti operatori ai quali si devono i più perfezionati prodotti cartografici soprattutto degli anni '50 e '60. Mentre però i due matematici di grado più anziano dovettero limitare il loro magistero ai pochi allievi di cui poterono giovare per le loro operazioni « sul terreno », Ferroni godette del vantaggio di poter fondare e dirigere (nel 1770) una vera e propria scuola statale riservata agli aspiranti ingegneri-architetti: i risultati del pluridecennale magistero di docente dovettero essere davvero eccezionali. « Qualche diecina d'anni in poi — scrive Ferroni nella sua *Autobiografia* — n'ebbi il premio piuttosto raro di vederli con soddisfazione pubblica collocati in qualità d'Ingegneri primari, preposti alla direzione delle Fabbriche dello Stato, delle Strade Regie e dei Fiumi ». Del resto, lo stesso Pietro Leopoldo, nelle secche e spesso

(102) L. ROMBAI, *La formazione del cartografo in età moderna: il caso toscano*, in AA.VV., *Cartografia e istituzioni in età moderna*, Genova, Società Ligure di Storia Patria 1987, p. 395 ss.

impietose annotazioni apposte nel 1773 e ancora nel 1789-90 a margine dei nomi dei suoi operatori tecnici della Camera delle Comunità, delle Possessioni e Fabbriche Granducali, rivela ripetutamente la fiducia pressoché illimitata che nutriva nei confronti del Ferroni e della maggior parte dei suoi giovani allievi, con i quali si riprometteva di « riempire » i « posti che vaceranno di Ingegneri », beninteso previa « giubilazione » di tanti anziani tecnici non più ritenuti all'altezza dei tempi (103).

Il processo di unificazione delle tecniche mensorie e geodetiche e del linguaggio cartografico su base compiutamente planimetrica, poté essere realizzato dal Ferroni e dai suoi ingegneri-architetti grazie agli studi teorici (basati « sulla dottrina delle Matematiche discipline ») e al continuo aggiornamento tecnico-scientifico e culturale, ma anche grazie all'acquisto (soprattutto da fare all'estero) di « costosissimi libri » e di « dispendiosi e necessari strumenti di recentissima scoperta per le operazioni di livellazione e topografia, e per le esperienze sopra le leggi dell'acque correnti » (104).

Non meraviglia, dunque, se la copiosissima produzione cartografica che fa da indispensabile supporto all'attività teorico-progettuale e pratico-attuativa dello scienziato territorialista e che scandisce il suo intenso intervento si apprezza ancora oggi per la sua elevata precisione geometrica (sicuramente la più qualificata fra tutti i reperti prodotti prima della « rivoluzione catastale » del 1825 circa), come pure per l'eleganza e la raffinatezza del disegno. In proposito si deve rilevare che il trionfo del linguaggio planimetrico nella « scuola del Ferroni » non comporta la scomparsa definitiva del tradizionale (e poco preciso, anche se suggestivo) modulo pittorico-vedutistico: anzi, le figure prospettiche — regolarmente affiancate però dalle topografie — sono magistralmente usate dal matematico per meglio caratterizzare in modo assai più immediato il tormentato paesaggio appenninico. Esempio appare il caso del Casentino e della Roma-

(103) *Ibidem*, p. 398.

(104) Per esempio, nel 1778, Ferroni spese 50 zecchini in libri e 172 zecchini in « strumenti necessari ad un Matematico », vale a dire livello con bolla di vuoto e tubo acromatico, teodolite della maggior esattezza, stuccio portatile inglese, cannocchiale acromatico sciolto, tavoletta pretoriana inglese con suo piede linda ecc., bussola con grand'ago d'inclinazione e di declinazione, quadrantino goniometrico con la divisione di Ramsden, barometro, termometro e igrometro: ASF, *Finanze*, 707, ins. *Matematico Pietro Ferroni cit.*, Protocollo Bonsini del 6 dicembre 1779 n. 7.

gna Toscana e Pontificia, per le quali province Ferroni nel 1786-88 aveva progettato prima la strada Barrocciabile Casentinese e poi la Via di Romagna. Alle carte costruite in forma compiutamente planimetrica alle più diverse scale (da quella corografica a quella pseudo-catastale) (105) si affiancano i raffinati, eleganti e suggestivi quadri pittorici (con i diversi paesaggi agro-forestali, i centri abitati, le strade, i ponti e le fontane, e con l'animazione di un variegato « mondo » di contadini, pastori, boscaioli e viandanti) (106). Tutti gli oggetti sono davvero « delineati al naturale e dipinti al vivo e come stanno sul luogo », come pure « l'andamento delle cime delle Alpi Appennini e le loro diramazioni e propaggini », fino alla pianura e agli scali adriatici. Solo l'aver « sott'occhio la vera copia della Natura » avrebbe infatti consentito di « ponderare le difficoltà che s'incontrano tra quelle balze, e scoprire in qual modo profittando dei punti più comodi venisse la strada ideata a combinare insieme la

(105) Basterà ricordare la « Pianta dimostrativa di una parte del Casentino », la « Pianta dimostrativa dei progetti delle due linee di strada che dalla Consuma anderebbero sino al fiume Arno nella Provincia del Casentino », la « Pianta dimostrativa delle strade presenti che da Stia e Pratovecchio vanno alla cima dell'Appennino, dove chiamano Calla di Campigna e sodo alle Calle », la « Pianta e veduta del Ponte di Poppi » e soprattutto la splendida e pressoché geometrica « Carta geografica del Casentino » disegnata in scala I:41.000 da Salvatore Piccioli nel 1789 (BNCF, *Cappugi*, 308); la « Pianta della Provincia del Casentino » in scala I:74.000 (più schematica), trasmessa dal Ferroni all'erudito Angelo Maria Bandini nel 1787, e conservata nel suo *Odeporicon* inedito presso la Biblioteca Marucelliana di Firenze; le piante « di tutti i Porti dello Stato della Chiesa sul Mare Adriatico » (Goro, Volano, Magnavacca, Primaro, Ravenna, Cervia, Cesenatico, Rimini, Cattolica, Pesaro, Fano, Sinigaglia, Ancona), in BNCF, *G.F.*, 164/I-II.

(106) Basterà ricordare le 6 vedute pittoriche « della Montagna di Pomponi e della Valle del Rio al Rifigliuzzo », « del Poggio di Romena dalla parte di Pratovecchio », « de' Poggi che congiungono Romena col Borgo alla Collina nel Casentino », « de' Poggi del Borgo alla Collina dalla parte del Fiume Solano », « di Raggiolo e Quota », « di S. Piero in Frassino ed Ortignano » (BNCF, *Cappugi*, 308); le vedute « di tutti i Porti dello Stato della Chiesa sul Mare Adriatico (località già ricordate per le piante in nota 105) e quelle delle località e scorci paesaggistici dell'Appennino, come l'Alpe di S. Benedetto (da tre diversi angoli di visuale), l'Appennino dal Sacro Eremo di Camaldoli, l'Appennino di Camaldoli e Moggiona, l'Appennino dell'Opera di S. Maria del Fiore, l'Alpe di Bagno (dal Casentino e da Bagno), Monti e colline prossime alla Terra di Galeata, Terra di Meldola e colline adiacenti, Cascata dell'Acquacheta presso l'Alpe di S. Benedetto, Cascate delle Trove e delle scogliere di Premilcuore, Cella di S. Alberigo dell'eremo di Camaldoli, Terra di S. Piero in Bagno, Terra di S. Sofia, Terra di Premilcore, Castello di Bocconi e castello di Portico di Romagna, Terra e Badia di Dovadola, Terra e Fortezza di Castrocaro, Terra del Sole (BNCF, *G.F.*, 164/I-II).

migliore esposizione di tutto rispetto al corso del sole, la maggior difesa dai venti, la maggior stabilità, il maggior comodo delle popolazioni subalpina, e la minor spesa possibile » (107).

Il modo di procedere del nostro matematico è dunque chiaro. Fin dal 1773 e dal suo primo impegnativo lavoro (la visita della pianura pisana) esprime la necessità di osservare « tutto il quadro di questa vasta campagna, passeggiandola diligentemente incominciando dall'Era fino al Litorale Toscano », onde poter predisporre « la levata di piante e di profili di livellazione »: ne scaturì un abbondante corredo iconografico tra cui spiccano due belle e attendibili carte topografiche in scala I:35.000 e in scala I:63.000 (108). Anche durante la *Visita generale della Provincia Inferiore di Siena* del 1775-76, Ferroni e Salvetti fecero subito « una nuova carta geografica della provincia » (109), nonché varie altre carte topografiche parziali, disegni tecnici e profili. La campagna cartografica fu ripetuta durante la visita maremmana del 1778, allorché vennero prodotti « piante e profili originali e in copia dell'Ombrone, di vari fossi e canali e della darsena di Castiglione » e la grande « Carta topografica generale del Lago di Castiglione e delle sue vaste adiacenze » (valutata 100 lire, con la sua « esatta copia ») (110). Nel 1779, impegnato nella bonifica di Pian del Lago, fece disegnare la mappa del canale sotterraneo all'aiuto « apprendista d'Idrometria ». Ottavio Vanni (111). Così, a corredo della sua prima relazione dell'8 giugno 1780 sulla bonifica di Bientina non mancò di allegare la « Mappa topografica che dimostra lo stato delle acque di Valdiniavole, della Pianura di Bientina e Comunità convicine, della maggior parte della Provincia Pisana e della porzione confinante del Territorio della Repubblica di Lucca » e la « Pianta speciale dei Torrenti, Fossi e Cana-

(107) *Raccolta delle principali vedute degli Appennini del Mugello* cit., in *ibidem*.

(108) *Riflessioni a S.A.R.* del luglio 1773, in ASF, *Finanze*, 781, con profili e scandagli. Le carte topografiche sono in ASF, *Miscellanea di Piante*, n. 203 e *Piante Acque e Strade*, n. 1578.

(109) ASF, *Finanze*, 749. La carta in scala I:55.000 è conservata nella stessa filza che contiene le relazioni della visita.

(110) *Ivi*, 707, ins. *Matematico Pietro Ferroni*, lettera dell'ottobre 1778: la carta generale in scala I:68.000, disegnata da Antonio Capretti, è in ASF, *Piante R. Possessioni*, n. 79. Da notare anche la bella « Pianta del Padule di Ghirlanda » allegata alla *Relazione sopra le Paludi adiacenti alla Città di Massa Marittima* dell'11 novembre 1778, in ASF, *Finanze*, 713.

(111) *Ivi*, 707, lettera ad Angelo Tavanti del 26 novembre 1779.

li frapposti al Lago di Bientina o di Sesto e al Fiume Arno » (112). In Valdichiana, Ferroni dapprima diresse (insieme a Fantoni, « matematico per la parte di Sua Santità ») le misurazioni e la cartografia collegata con il concordato del 1780 stipulato dai due stati per la confinazione (113), e successivamente costruì tante altre figure funzionali all'azione della bonifica, come due mappe (una « generale » e l'altra « ridotta in più piccola proporzione ») relative alla « campagna posta a destra del Fiume Foenna » (e ciò « per l'oggetto di ragionare intorno ai Circondari delle nuove colmate ») all'inizio del 1781 (114); varie carte « di imposizione e corsi d'acqua » e « Piante regolari di tutte le Fattorie della Religione di S. Stefano » (disegnate dall'ingegner Bernardino Fantastici) alla fine del 1786; e finalmente un gruppo di carte alla fine del 1788, come la bella « Pianta della Colmata del Salcheto nel territorio di Montepulciano » in scala di I:6200, il « Prospetto e taglio del Callone di Valiano », la « Pianta che dimostra l'andamento delle due proposte strade da Levane a Lucignano tanto per la parte di Civitella, che per la Val d'Ambra » e infine la « Pianta che dimostra l'andamento dei principali fiumi, fossi e strade di tutta la Val di Chiana » in scala I:55.000, che rappresenta forse il più esatto prodotto cartografico in assoluto dell'età pietroleopoldina, dove Ferroni visualizza non solo lo stato della bonifica nel momento di consegna della Valdichiana al rivale Fossombroni, ma anche i due progetti per la « strada longitudinale » o « traversa » che non poté essere poi realizzata (115). L'apparato cartografico riferibile a quella che deve essere considerata la più riuscita opera di bonifica ferroniana — Fucecchio e la Valdnievole — è ovviamente imponente: alla fine del 1780, il matematico allestì infatti un nutrito gruppo di « profili » e « sezioni » della pianura, dell'Usciana e degli

(112) *Ivi*, 781. La mappa generale è sicuramente da identificare in quella disegnata in scala I:71.000 da Stefano Diletti nel 1780, conservata in ASF, *Piante Ponti e Strade*, n. 21.

(113) Tra tutte le numerose figure disegnate da Salvatore Piccioli e Giuseppe Salvetti, spicca la precisa « Pianta della Pianura di Valdichiana posta tra il Callone Pontificio e il Lago di Chiusi che comprende ancora un tratto del Fiume Tresa colla campagna adiacente fino alla confluenza del Torrente Maiano », in scala I:8000. Questa serie di carte venne stampata su incisioni di Cosimo Zocchi. Sono comunque conservate anche in ASF, *Miscellanea di Piante*, n. 71.

(114) ASF, *Finanze*, 879, mazzo I, ins. F, lettera del 23 marzo 1781 alla Segreteria di Finanze.

(115) Sono tutte conservate in ASF, *Camera delle Comunità e Luoghi Pii*, 1548.

altri canali e corsi d'acqua, nonché varie carte topografiche e mappe (di tutto l'invaso lacustre e palustre, della pianura meridionale compresa fra l'Arno, l'Usciana e il callone di Ponte a Cappiano, e dello stesso callone su cui si doveva intervenire con la demolizione) (116).

È questa una dimostrazione ulteriore della serietà scientifica, del realismo metodologico, dell'umiltà e della pazienza con cui era abituato a svolgere « sul campo » il suo lavoro di territorialista uno scienziato illuminista nella Toscana governata dal « Principe dei filosofi ».

LEONARDO ROMBAI

APPENDICE

Opere a stampa di Pietro Ferroni

A. Scienze matematiche e loro applicazioni.

Magnitudinum exponentialium logarithmorum et trigonometriae sublimis theoria nova methodo pertractata, Firenze, Allegrini 1782, pp. LXVI-612 (con due tavole).

Prodromo di osservazioni sopra il trattato di calcolo integrale pubblicato in Parigi dal Sig. Marchese de Condorcet, in « Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana VR. Ramanzini », t. V (1790), pp. 130-162.

Memoria diretta agli amatori del vero intorno le questioni promosse dal saggio di un dilettante di matematica sull'equazioni di condizione e sopra l'invenzione della Brachistocrona pubblicato nel MDCCXCI senza nome di luogo e di autore, s.e. e s.l. 1791, pp. 25.

De calculo integralium Exercitatio Mathematica, Firenze, Allegrini 1792, pp. 344-XLVI.

(116) Si conservano tutte in ASF, *Finanze*, 936, ins. 1780 (piante e cartine allegate alle relazioni e lettere di Pietro Ferroni del 10 dicembre 1780, 30 novembre e 18 dicembre 1780), salvo la « Pianta del Valdarno dell'Usciana » che è in ASF, *Carte Gianni*, 1, ins. 4.

Lettera al Sig. Presidente Cav. Anton Mario Lorgna sopra diversi aneddoti matematici, in « Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana VR. Ramanzini », t. VII (1794), pp. 319-345.

Saggio analitico principalmente diretto ad ampliare gli usi di quella formula chiamata il binomio di Newton, ricevuto il 13 agosto 1801, in *ivi*, t. X (1803), pp. 481-633.

Pensieri geometrici, ricevuti il 9 febbraio 1803, in *ivi*, t. X (1803), pp. 649-678.

Memoria sull'uso della logistica nella costruzione degli organi del 14 gennaio 1804, in *ivi*, t. XI (1804), pp. 383-409.

Paralleli e principio unico e semplice delle due trigonometrie, in *ivi*, t. XII (1805), pp. 106-159.

Supplemento alla dottrina Torricelliana sopra le coclee. Memoria ricevuta il 29 gennaio 1810, in *ivi*, t. XV (1811), p. 11.

Dimostrazione facile e naturale di alcuni teoremi geometrici ed analitici. Memoria ricevuta il 12 aprile 1812, in *ivi*, t. XVI (1813), pp. 347-360.

Del modo di rendere men difettosa che adesso e più comoda la Stadera volgarmente detta Romana. Memoria ricevuta il 31 dicembre 1814, in *ivi*, t. XVII (1816), pp. 417-444 (con una tavola).

Saggio dell'aurea sintesi greco-italica presa in esempio da uno dei manoscritti geometrici inediti del Matematico Vincenzo Viviani. Memoria del 9 luglio 1821, in *ivi*, t. XIX (1821), pp. 187-222.

Brevissimo cenno geometrico sopra alcune linee curve dipendenti dalle sezioni coniche considerate in un opuscolo stampato a Bologna l'anno 1818 dall'egregio consocio Sig. Antonio Lombardi, ricevuta il 3 maggio 1823, in *ivi*, t. XIX (1821), pp. 377-384.

La teoria delle funzioni analitiche considerata nei suoi principi e nella sua applicazione, ricevuta il 28 novembre 1823, in *ivi*, t. XX (1828), pp. 1-16.

Giunta facile a compimento della Teorica del nuovo metodo di Budan per la risoluzione delle equazioni numeriche d'ogni grado del 28 novembre 1823, in *ivi*, t. XX (1828), pp. 17-44.

Della vera curva degli archi del Ponte a S. Trinita di Firenze. Discorso geometrico storico raccolto il 16 luglio 1807, in *ivi*, t. XIV (1809), pp. 8-47.

L'equilibrio de' cieli confermato a foggia di mezzabotte o di culla e solito usarsi nella costruzione dei ponti, gallerie, delle loggie delle navate o celle dei templi e delle basiliche. Discorso ricevuto il 5 gennaio 1818, in *ivi*, t. XVIII (1820), pp. 397-457.

Illustrazione di due passi della Divina Commedia di Dante. Lezione del 19 dicembre 1812, in « Atti dell'Imperiale e Reale Accademia della Crusca », t. I (1815), pp. 1-11.

Illustrazione di alcuni passi della Divina Commedia di Dante. Lezione dell'8 febbraio 1814, in *ivi*, t. I (1815), pp. 125-136.

B. Scienze economiche, agricoltura, politica del territorio.

Esame di alcuni passi delle Meditazioni sulla Economia Politica del Conte Pietro Verri. Memoria letta il dì 2 marzo 1796, in « Atti della R. Società Economica di Firenze ossia dei Georgofili », vol. IV (1801), pp. 316-335.

Rapporto della prima delle lettere di Economia Pubblica ed Agraria di Mons. Antonio Scarpelli, stampata in Livorno nel 1803, in *ivi*, vol. V (1804), pp. 395-398.

Pensieri sull'Amministrazione Agraria. Memoria letta il 7 febbraio 1798, in *ivi*, vol. V (1804), pp. 209-240.

Sopra i maggesi e sul modo di accrescere l'industria a favor dell'agricoltura. Memoria del 28 settembre 1803, in *ivi*, vol. VII (1812), pp. 137-151.

Sulle piantagioni regolari e sul rinselvamento degli Appennini. Memoria del 9 marzo 1803, in *ivi*, vol. VI (1810), pp. 252-280.

Sul taglio delle macchie alpine. Memoria del 1° luglio 1807, in *ivi*, vol. VIII (1817), pp. 249-266.

Della fattura dei vini. Memoria del 19 settembre 1804, in *ivi*, vol. VII (1812), pp. 290-310.

Brevi osservazioni per quel che riguarda la Toscana sopra la lettera stampata a Milano nel 1803 ed intitolata « Lettre sur l'Agriculture de l'Italie », in *ivi*, vol. V (1804), pp. 392-394.

Sulla possibilità di miglioramento in vari rami di agricoltura toscana. Prosa letta il dì 5 dicembre 1824, in *Scritti di Pubblica Economia degli Accademici Georgofili*, Arezzo, Bellotti 1899, vol. I, pp. 63-77.

Aggiunta alla Memoria del Matematico L. Ximenes inserita nel tomo I degli Atti, in « Atti dell'Accademia dei Georgofili », vol. VI (1810), pp. 446-448.

Sulla bonificazione di laghi e paduli. Memoria del 7 agosto 1805, in *ivi*, vol. VIII (1817), pp. 80-106.

Ricerche idrometriche sul fiume Arno. Memoria del 30 gennaio 1822, in « Continuazione degli Atti dell'Accademia dei Georgofili », vol. IV (1825), pp. 283-309.

Sulle Maremme. Memoria di un matematico, in *ivi*, vol. III (1823), pp. 314-326.

Delle comunicazioni interne dei popoli della Toscana. Memoria del 25 febbraio 1801, in « *Atti dell'Accademia dei Georgofili* », vol. VI (1810), pp. 93-125, 252-280 e 446-448.

Sull'alienazione delle possessioni di pubblica pertinenza. Memoria del 18 marzo 1801, in *ivi*, vol. VI (1810), pp. 126-148.

[P. FERRONI ET ALII], *Catasto della Toscana: I. Esposizione succinta dei principi o massime fondamentali su cui si propone di stabilire il General Catasto o Censimento del Continente del Granducato*, pp. 32; II. *Istruzioni per i periti stimatori relative al nuovo Catasto approvate dall'I. e R. Governo Toscano*, pp. 44; III. *Istruzioni per gl'ispettori e geometri del nuovo Catasto approvate dall'I. e R. Governo Toscano*, pp. 23 (Firenze, Piatti 1819).

Dei vocaboli relativi al Censimento pubblico. Lezione dell'8 giugno 1824, in « *Continuazione degli Atti dell'Accademia dei Georgofili* », vol. III (1829), pp. 204-215.

C. *Varie*

Discorso pronunciato dall'oratore del popolo in occasione della festa nazionale della Comunità di Firenze li 18 germinale anno VII dell'Era francese, Firenze, Stamperia del Governo Francese 1799, pp. IV.

Voto del Matematico Imperiale S. Pietro Ferroni nella causa pisana di pretesa lezione oltre la metà Salvadori e Foggi, Firenze, Bonducciana 1809, pp. 6.

Orazione detta nella gran sala dell'Imperiale Accademia Fiorentina delle Belle Arti da P. Ferroni Accademico della Crusca ricorrendo nel settembre del 1812 la distribuzione triennale dei premi maggiori, Firenze, Carli 1812, pp. XXVI.

