

Zeitschrift:	Histoire des Alpes = Storia delle Alpi = Geschichte der Alpen
Herausgeber:	Association Internationale pour l'Histoire des Alpes
Band:	19 (2014)
Artikel:	Il ruolo della scienza e dell'imprenditoria per la scoperta e l'utilizzo delle miniere di ferro delle montagne lombarde nel periodo dell'assolutismo asburgico
Autor:	Visconti, Agnese
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-583379

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Il ruolo della scienza e dell'imprenditoria per la scoperta e l'utilizzo delle miniere di ferro delle montagne lombarde nel periodo dell'assolutismo asburgico

Agnese Visconti

Zusammenfassung

Die Entdeckung und Nutzung der lombardischen Minen während des Habsburger Absolutismus. Die Rolle der Wissenschaft und des Unternehmertums

Die Habsburger hatten in den frühen Achtzigerjahren des 18. Jahrhunderts ein grosses Interesse am Ausbau ihrer Eisenproduktion in der Lombardei. Ihr System basierte auf der Nutzung der damaligen wissenschaftlichen Erkenntnisse einerseits, auf der finanziellen Unterstützung der Holzhändler, Minenbetreiber und -besitzer anderseits. Innerhalb weniger Jahre konnten dadurch der frühere Rohstoff-Bezug aus dem Ausland deutlich reduziert werden. Die Folgen davon waren schwere Schäden in den Wäldern, welche einer staatlichen Kontrolle weitgehend entzogen waren.

Le prime riconoscizioni per la conoscenza delle risorse boschive e siderurgiche lombarde

Per intendere la politica condotta nell'Alta Lombardia dallo Stato asburgico nei riguardi delle miniere, in particolare quelle di ferro, prevalenti in modo quasi esclusivo nella regione, risulta opportuno prendere le mosse dall'inizio degli anni Sessanta del Settecento ed esaminare a grandi linee il contesto all'interno del quale la questione iniziò a porsi.¹ Lo Stato, in senso moderno, si stava costruendo, meglio avviava la costruzione delle proprie competenze e dei propri campi di interesse, principiava a organizzare qualche barlume di moderna struttura istituzionale e

ad approntare un abbozzo di burocrazia: in altre parole, stava cominciando a vedere se stesso non più solo come esattore di denaro, attraverso la prescrizione di tasse, balzelli e imposte per le proprie casse, ma anche come amministratore di territorio, intendendo con quest'ultimo termine uno spazio unitario concettualmente formulabile come insieme di potenzialità materiali da valorizzare in senso produttivo attraverso strumenti e apparati predisposti a tal fine.²

È all'interno di questa situazione che si possono cogliere i primi segnali della nascita dell'interesse del potere politico asburgico per le materie prime delle montagne, luoghi ritenuti da sempre marginali per la loro povertà, il freddo, l'insicurezza e la miseria,³ rispetto alla pianura e alla collina, più rispondenti per la loro ricchezza ai principi essenzialmente fiscali su cui si erano basati il governo spagnolo, e anche quello austriaco nel primo periodo della sua dominazione.⁴ L'attenzione del governo austriaco cominciò con l'appuntarsi sulle miniere di ferro dell'Alta Lombardia, a seguito di un accurato esame da parte degli organi governativi, delle voci passive dei bilanci dei pagamenti esteri della regione, ritenuti dagli economisti del Settecento la base di partenza per ogni intervento di carattere finanziario,⁵ che evidenziò il particolare rilievo negativo assunto dal ferro: nel 1762 esso superava la somma di 800'000 lire annue su un bilancio totale di quasi 17 milioni di entrate e poco più di 15 milioni di uscite, avvicinandosi così da solo al 5 per cento del passivo totale.⁶ Una più approfondita analisi, frutto delle osservazioni in loco compiute da alcuni naturalisti e funzionari, aveva riscontrato che la passività non era tanto dovuta alla scarsità del minerale, quanto piuttosto alla carenza di combustibile, ossia di legna. Così aveva notato il botanico e chimico Paolo Sangiorgio che si era recato in Valsassina nell'estate del 1770 su richiesta del plenipotenziario della Lombardia austriaca, Giuseppe Firmian, e che aveva steso una relazione nella quale aveva sostenuto quanto segue: «Fra la moltitudine di oggetti che mi si presentarono subito agli occhi e che credetti degni della più attenta osservazione fu la negligentata coltivazione dei boschi di tal maniera che non si vedono li monti coperti se non di piccoli cespugli ed arbusti, o al più di piante pochissimo atte a farne carbone, genere di cui tanto più ne hanno bisogno [i proprietari dei forni e delle fucine] in quanto che serve per fondere e ridurre il ferro».⁷ Alle parole di Sangiorgio avevano fatto eco quelle del consigliere del Regio Ducal Magistrato Camerale, organo del governo asburgico nello Stato di Milano in quegli anni, Giuseppe Pecis che aveva ispezionato le Pievi dell'Alto Comasco fra il 1773 e il 1774 su incarico del cancelliere Wenzel Anton Kaunitz,⁸ responsabile a Vienna della politica estera asburgica, e che nel resoconto della sua visita, «dopo aver ocularmente riconosciuto [lo stato dei

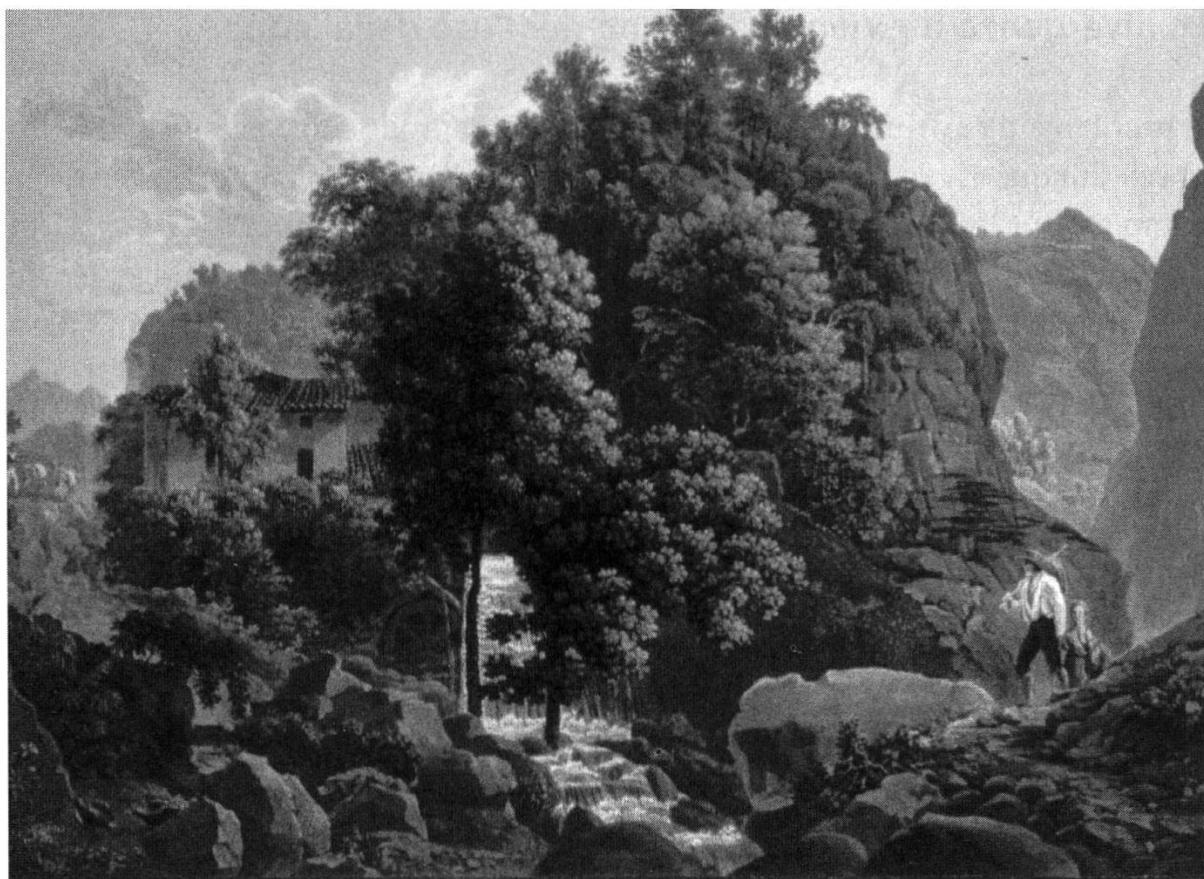


Fig. 1: *Veduta di una delle zone dell'Alta Lombardia da dove il delegato alle miniere Ermenegildo Pini partiva per ricercare giacimenti di ferro e altri metalli.* Fonte: Stampa acquarellata tratta da F. Lose, Viaggio pittorico nei monti di Brianza corredato da alcuni cenni storico-statistici diviso in ventiquattro vedute disegnate, incise e dipinte in acqua tinta da Federico e Carolina Lose, Milano 1823, tav. 16. Biblioteca Nazionale Braidense, Milano.

boschi] e fatte le corrispondenti osservazioni» era stato colpito dal contrasto tra lo scenario di trascuratezza e di dissesto presentato dai vasti boschi comunali e l'aspetto di maggior cura e attenzione mostrato dai rari e piccoli boschi dei privati.⁹ Un'impressione non diversa aveva avuto infine il visitatore generale Marco Paolo Odescalchi che aveva perlustrato ripetutamente tra il 1773 e il 1778 l'Alta Lombardia, soffermando l'attenzione sulla «generale decadenza dei boschi, sul loro essere privi di piante [...] e danneggiati dai terrieri i quali vanno giornalmente a farvi legna» e proponendo come soluzione, diversamente da Sangiorgio e Pecis che si erano strettamente limitati a dare conto di quanto avevano visto, «un regolamento che stabilisse il tempo e il modo del taglio per assicurare almeno in avvenire la conservazione ed accrescimento dei boschi».¹⁰

Le divergenze tra Vienna e Milano per l'uso della legna

Il problema da affrontare per l'incremento della produzione siderurgica sembrava dunque riguardare i boschi. Che però rappresentavano una questione complesso: gli unici rimasti erano infatti quelli di montagna¹¹ – i boschi di pianura erano stati abbattuti da secoli e sostituiti con colture più immediatamente redditizie – che appartenevano alle comunità locali e che formavano la base per la sopravvivenza degli abitanti poveri i quali godevano dei diritti di uso civico (pascolo delle capre e delle pecore, taglio e raccolta della legna, incendi, ecc.) e avevano interesse a mantenere lo status quo.¹² Altrettanto propensi a non modificare la situazione in atto erano i ricchi mercanti di legna i quali, con metodi e procedure arbitrarie, e in alcuni casi anche violente, riuscivano ad accaparrarsi dai comuni, spesso fortemente indebitati, porzioni di boschi a prezzi molto ridotti da vendere ai concessionari delle miniere e ai proprietari dei forni e delle fucine.¹³ Seguivano i proprietari privati che tendevano a distruggere i boschi per sostituirli con colture più redditizie. Vi erano poi i carbonai che danneggiavano i boschi con gli incendi e i taglialegna che rallentavano la ricrescita degli alberi, effettuando tagli arbitrari e irragionevoli. E ancora i proprietari di bestiame che usavano i boschi come pascoli e i costruttori che utilizzavano gli alberi di alto fusto, i più pregiati per la qualità del loro legno.¹⁴ Di fronte a questi usi del bosco, così eterogenei, meglio discordanti, che spesso sfociavano in veri e propri conflitti, Kaunitz pensò a due possibili soluzioni: o alienare tutti i boschi vietando agli acquirenti di abbatterli per trasformarli in campi, convinto che in questo modo lo stato di conservazione dei boschi sarebbe migliorato, oppure stendere un regolamento, come quelli già in uso negli Stati di Germania.¹⁵ Alla realizzazione di entrambe i progetti si oppose però l'atteggiamento del Regio Ducal Magistrato Camerale, contrario alla privatizzazione dei boschi e nello stesso tempo sfavorevole al regolamento, ritenuto vincolante e pertanto dannoso, e più propenso invece a intervenire agevolando il commercio della legna.¹⁶ La possibilità di un'intesa tra le due parti cominciava così a diventare difficile, tanto da far temere il rischio che il confronto potesse venir sospeso prima del raggiungimento di un accordo.¹⁷

Le nuove tecniche produttive proposte dal mineralista Ermenegildo Pini

A evitare il pericolo di una rottura, intervennero però alcuni mesi più tardi i risultati delle osservazioni e dei calcoli compiuti dal matematico e naturalista Ermenegildo Pini. Questi era nato nel 1739 e, dopo aver studiato nei Collegi Barnabitici di Monza e Milano, si era dedicato alla Filosofia e alla Geometria ed era quindi stato assegnato al Collegio di Sant'Alessandro di Milano, dove aveva insegnato Diritto canonico e Matematica. Nel 1773 però gli era stato ingiunto dal suo Ordine di ricoprire la cattedra e di dirigere il Museo di Storia Naturale, appena istituiti in Sant'Alessandro, per disposizione giunta direttamente da Vienna¹⁸ dove la Corte si era prefissa di creare a Milano un luogo in cui riunire e studiare gli oggetti naturali raccolti sul campo in vista di poter avviare anche in Lombardia un processo di valorizzazione delle risorse del territorio. Al fine di impadronirsi delle conoscenze necessarie al suo nuovo ruolo, Pini aveva compiuto vari viaggi scientifici in Austria, Italia centrale, Piemonte, Savoia e Svizzera, nonché molte escursioni, brevi, tra le montagne lombarde, dove si era recato per raccogliere esemplari per il museo, appuntando sempre più il suo interesse al settore minerario.¹⁹

Grazie a queste sue conoscenze egli venne incaricato nel 1779 da Firmian di completare con un viaggio di osservazione le notizie raccolte da Sangiorgio, Pecis e Odescalchi sulle miniere lombarde. Al suo ritorno il barnabita milanese stilò un resoconto recante il titolo *Memoria sulle miniere di ferro e sui boschi*²⁰ nel quale sosteneva di poter conciliare le aspirazioni dello Stato di diminuire le importazioni siderurgiche con quelle legate alle categorie sociali che utilizzavano i boschi. L'arma vincente del naturalista milanese era costituita dalle sue ampie cognizioni tecniche e scientifiche che lo portavano ad anteporre la qualità del processo produttivo alla quantità della materia prima combustibile. Esse mostravano infatti la possibilità non solo di rinvenire nuovi giacimenti e di migliorare la conduzione di quelli coltivati, ma anche di modificare i carenti sistemi in uso per la produzione e la lavorazione del ferro e di ottenere quindi – grazie a nuovi metodi, basati su un'organizzazione razionale del sistema produttivo e su una serie di interventi tecnico-strutturali da compiere sugli stabilimenti siderurgici, con particolare riguardo ai forni fusori – un maggior quantitativo di prodotto finito, a parità di combustibile impiegato, consentendo in tal modo di destinare alla produzione siderurgica soltanto le parti di superficie boschiva non utilizzate dalle categorie sociali di

cui si è detto e di lasciare le rimanenti nello statu quo.²¹ A possibile modello del nuovo sistema produttivo egli presentava inoltre quanto aveva osservato l'anno precedente durante il suo viaggio in Valsesia e nelle valli adiacenti²² e proponeva in particolare di risolvere la questione della scarsa redditività nella fase della fusione del metallo con la fabbricazione di un forno «all'uso norvegico, quale quello descritto da M[onsieur] [Gabriel] Jars»,²³ ossia a sezione tonda che, nonostante «la ripugnanza degli operai», mal disposti verso le novità, si era rivelato assai più vantaggioso, di quelli a sezione quadrata costruiti secondo l'antico sistema bergamasco: questo sistema, ormai decaduto e non più rinnovatosi dopo la grave crisi che aveva investito le valli bresciane e bergamasche a seguito del declino della Repubblica veneta, era tuttavia ancora in uso in Lombardia.²⁴ A conclusione delle sue riflessioni il barnabita milanese portava tutti i dati necessari perché lo Stato potesse avviare il progetto di incremento della produzione siderurgica lombarda. Tali dati erano basati sul calcolo della quantità di ferro consumata nella regione (245'000 rubbi); della produzione di ogni forno (39'000 rubbi), del numero dei forni e delle fucine necessarie (rispettivamente 7 e 28), della quantità di carbone di legna occorrente per il funzionamento di tali forni e fucine (294'840 sacchi) e infine della superficie di bosco da destinare alla produzione siderurgica (140'400 pertiche, in caso di taglio triennale).²⁵

Le conoscenze di Pini spostavano il punto centrale della questione, tanto a lungo dibattuta tra Vienna e Milano, dai boschi alle miniere. Una situazione assai più facile per lo Stato, dal momento che queste ultime erano una regalia dovuta al principe dominante, al quale tutti coloro che aspiravano ad ottenere concessioni minerarie si trovavano di fatto ad essere direttamente sottoposti. Il potere centrale asburgico si trovava dunque, nella nuova situazione, in netto vantaggio rispetto alle autorità governative milanesi, prive di ogni potere sui giacimenti minerari. La via intesa a incrementare la produzione di ferro attraverso l'applicazione di nuove tecniche produttive nel settore minerario-metallurgico aveva così cominciato a prendere l'avvio.

La scelta del potere centrale di focalizzare l'attenzione sulla possibilità di migliorare il processo produttivo siderurgico attraverso l'innovazione tecnica non era del tutto nuova nella penisola italiana, perlomeno relativamente allo Stato sabaudo e, in misura minore, al Granducato di Toscana e alla Calabria. Per quanto riguarda il Piemonte, si è già detto più sopra come il naturalista milanese avesse notato in Valsesia i vantaggi dell'uso del forno norvegiano – un avanzamento tecnico di primaria importanza²⁶ – mostrando di apprezzare

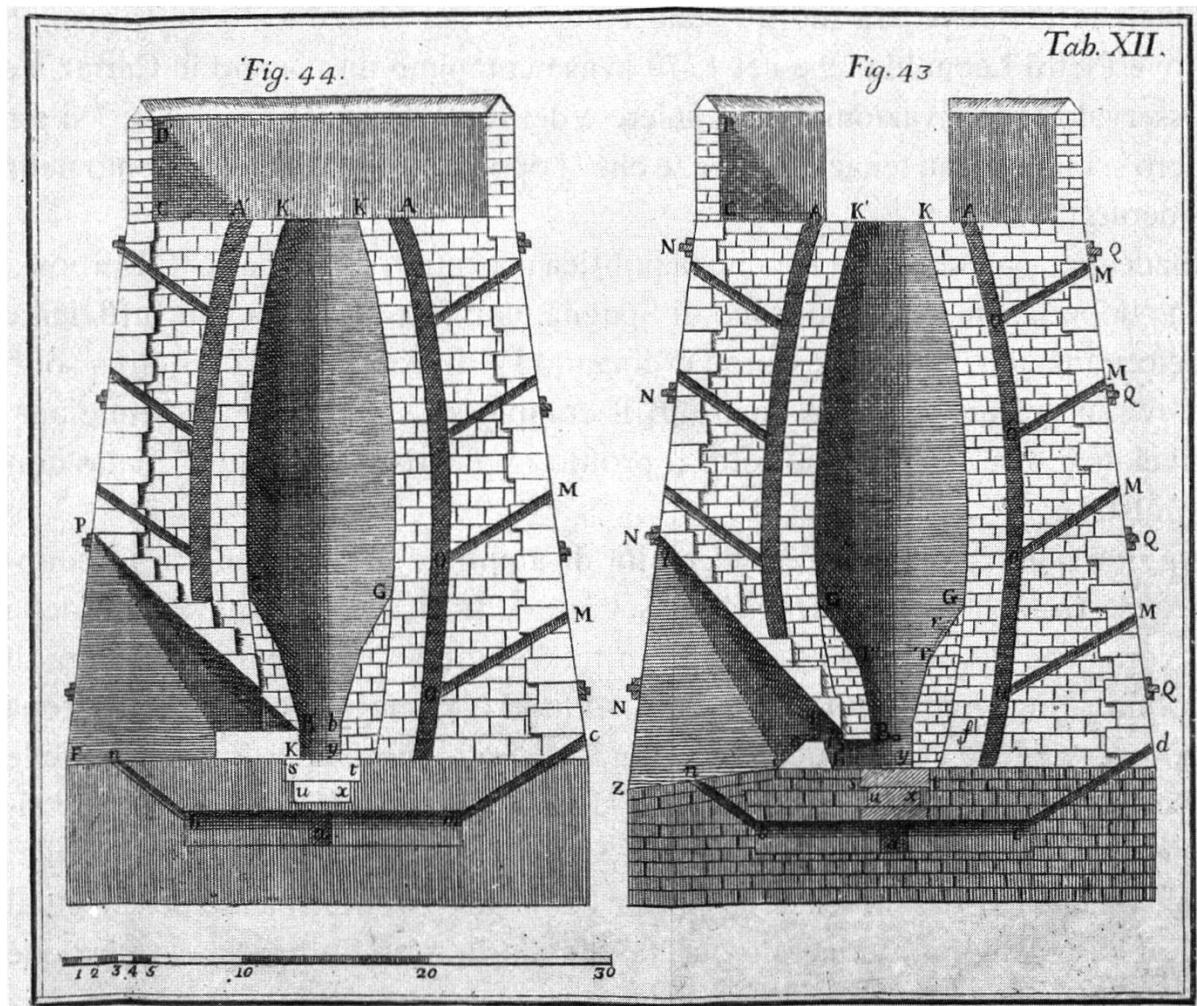


Fig. 2: *Forno norvegiano a sezione tonda adottato dal delegato alle miniere Ermengildo Pini per risparmiare combustibile nel processo di affinazione del ferro.* Fonte: Stampa tratta da H. Pini, *De venarum metalllicarum excoctione*, Mediolani Marelli 1779, vol. I. Biblioteca Nazionale Braidense, Milano.

il livello tecnico-scientifico raggiunto dallo Stato sabaudo. Tale livello, che era stato acquisito già da vari anni grazie alla organizzazione razionale del settore minerario, affidata al Corpo degli ingegneri militari²⁷ sotto la guida del capitano di artiglieria Spirito Benedetto Nicolis di Robilant²⁸ che nel 1749 era stato inviato da Carlo Emanuele III in varie località minerario-metallurgiche dell'Europa centrale e che al suo ritorno aveva assunto la direzione della Scuola di mineralogia appena fondata nell'Arsenale di Torino.²⁹ La gestione militare avviata in Piemonte era tuttavia fallita nel 1771,³⁰ senza che però, come si sarebbe visto anni dopo, il patrimonio conoscitivo di Robilant andasse perduto.³¹

Qualche tentativo era inoltre stato compiuto nel Granducato di Toscana,³² dove Pietro Leopoldo, che nel 1779 aveva compiuto un viaggio in Carinzia e osservato le innovazioni delle miniere e dei forni di quella provincia,³³ si era però scontrato con tenaci resistenze che si opponevano al potenziamento della siderurgia toscana.³⁴

Inadeguata si era rivelata anche la politica accentratrice di Carlo di Borbone, che dopo la sua ascesa al trono di Spagna, non fu continuata con sufficiente determinazione dal successore Ferdinando IV di Napoli e III di Sicilia, sotto il regno del quale venne costruito il complesso siderurgico di Mongiana, rivelatosi tosto carente sia sotto il profilo impiantistico sia sotto quello amministrativo.³⁵

Aggiungiamo infine che la necessità di ampliare e approfondire le conoscenze tecniche e scientifiche nel settore della ricerca dei minerali e della lavorazione dei metalli era sentita in tutta Europa dove una fitta schiera di uomini – ingegneri, naturalisti, periti, militari o tecnici – guardava all’Europa centro-orientale come a un unico grande distretto minerario. In particolare le accademie di Freiberg in Sassonia e di Schemnitz in Ungheria, fondate rispettivamente nel 1765 e nel 1770, si ponevano come i più avanzati luoghi di ricerca tecnico-scientifica dell’epoca e come punti di riferimento per gli studi chimici, geologici e mineralogici, favorendo in tutta Europa la circolazione di un esclusivo modello culturale e istituzionale, nonché la creazione di una comunità scientifica pervasa di una sostanziale omogeneità culturale.³⁶

Il ruolo di Pini delegato alle miniere

Convinto dalle argomentazioni di Pini, il governo asburgico decise di impegnarsi direttamente nel settore delle miniere. Il primo passo fu compiuto nel 1782 con la nomina del barnabita milanese, che nel frattempo aveva pubblicato un importante testo metallurgico recante il titolo *De venarum metallicarum excoctione* (Marelli, Mediolani, 1779–1780, 2 voll.), a delegato alle miniere.³⁷ Egli iniziò a svolgere il proprio compito, orientandolo in direzione della ricerca di nuove miniere e della costruzione o ri-costruzione degli impianti manifatturieri ad esse collegati, al fine di mostrare al governo che i vantaggi provenienti dal perseguimento della via del risparmio energetico sarebbero stati maggiori di quelli derivanti dall’incremento del combustibile: le spese che il governo avrebbe dovuto sostenere per ricercare nuove miniere di ferro e per

migliorare i forni, le fucine e le fornaci sarebbero difatti state assai inferiori a quelle per estendere la superficie boschiva.³⁸

Seguì l'Editto 9 maggio 1784³⁹ che, riprendendo le argomentazioni di Pini sulla possibilità di destinare alla produzione di ferro soltanto le porzioni di superfici boschive eccedenti i bisogni degli abitanti delle comunità di montagna, prescriveva per le zone minerarie lombarde, ossia Valsassina, Valcavargna e Pieve di Porlezza, un sistema di privatizzazione delle sole superfici non utilizzate.⁴⁰ Esso sanciva inoltre all'art. 19 i «privilegi dei proprietari delle miniere di ferro e dei forni, e dei proprietari di fucine grosse e fucinali» nella vendita sia dei tagli boschivi sia degli stessi boschi, stabilendo in pari tempo, quale garanzia per la loro salvaguardia al fine di poter continuare ad essere destinati ai lavori del ferro, il divieto agli acquirenti di metterli a coltura. I privilegi ai siderurgici divennero attuativi con l'emanazione della Circolare 16 gennaio 1786⁴¹ con cui il governo ordinò ai comuni delle montagne lombarde di mettere in vendita tutti i boschi non necessari agli abitanti locali.

Il viaggio minerario di Pini in Stiria e Carinzia per la formazione di periti siderurgici

Pini nel frattempo, per ottenere gli scopi di cui si è detto, cominciò ad affrontare la questione della formazione di nuove figure professionali, in grado di imparare e diffondere i miglioramenti tecnici necessari all'innalzamento dell'efficienza energetica. Si trattava di un obiettivo complesso che richiedeva il superamento, in nome di nuove conoscenze razionali e coerenti, dei saperi tradizionali legati alle caratteristiche, ormai da tempo superate, degli impianti produttivi lombardi. Per raggiungere questo fine il barnabita milanese acconsentì alle disposizioni delle autorità politiche di Vienna che gli ingiunsero di recarsi insieme con due apprendisti fonditori lombardi, il fabbro Francesco Guazzoni e il giovane Agostino Parietti, in Stiria e Carinzia, dove erano in funzione stabilimenti produttivi ad elevata resa energetica.

La scelta dei luoghi da visitare era stata effettuata dal potere asburgico in alternativa alla proposta avanzata in un primo tempo da Pini che, alla luce delle osservazioni svolte e delle conoscenze acquisite nel corso del suo viaggio in Piemonte, Savoia e Val d'Aosta, aveva suggerito di far venire in Lombardia dallo Stato sabaudo un caporale esperto nelle ricerche dei filoni minerari e un fonditore in grado di erudire i lavoranti lombardi sulle tecniche

per il funzionamento dei forni norvegiani⁴² L'idea del naturalista milanese, recepita senza alcuna obiezione dagli organi governativi milanesi,⁴³ aveva tuttavia incontrato una certa riluttanza a Vienna. Tale riluttanza trova, certo, una spiegazione nella facilità con cui si sarebbe potuto organizzare un viaggio che si prevedeva svolgersi unicamente all'interno dei dominii asburgici e che avrebbe ricalcato, quantomeno in parte, quello compiuto, come si è visto più sopra, da Pietro Leopoldo e però – sarebbe logico pensare – forse anche nel fallimento del progetto avviato dallo Stato sabaudo.⁴⁴ Va detto infine che la trasferta di Pini e dei due apprendisti ideata dalle autorità austriache, se da un lato si inseriva a pieno titolo nel solco di quelle tecnicamente-scientifiche cui si è accennato più sopra,⁴⁵ dall'altro era destinata a caratterizzarsi per la forte impronta privatistico-produttiva che le conoscenze perfezionate nel corso di essa erano destinate ad assumere.⁴⁶

Il viaggio, di cui il barnabita milanese ci ha lasciato la relazione recante il titolo *Viaggio in diverse parti della Germania*,⁴⁷ si svolse nel 1784: i tre viaggiatori visitarono vari impianti manifatturieri, fra i quali il colossale forno fusorio di Treibach in Carinzia che, grazie alla sezione tonda, consentiva, rispetto a quello quadrato, un risparmio di combustibile di circa un terzo a parità di prodotto finito. Tale forno era particolarmente opportuno per essere adottato in Lombardia per via della somiglianza del minerale carinziano con quelli della Valsassina e della Valcavargna, tutti e tre spatosi, in scaglie e ricchi di metallo per circa il 40 per cento. Pini decise pertanto che Parietti, vi avrebbe soggiornato per più di un anno al fine di impratichirsi delle tecniche necessarie, senza tuttavia tralasciare di imparare i metodi relativi al funzionamento delle fucine e delle fornaci. Guazzoni tornò con lui in Lombardia. Nel corso di tutte le visite Pini effettuò, come era d'uso,⁴⁸ «i disegni dei forni, delle fucine e delle macchine e notò tutto l'andamento delle operazioni» procurando che anche Guazzoni «si mettesse al fatto di tutto l'artificio, massime nelle opere subalterne di ferro [...], onde, all'occasione che si avessero a rimontare i travagli in Lombardia, niente mancasse per la pratica esecuzione e [fosse] solo richiesto qualche sussidio ai primi intraprenditori».⁴⁹

Al suo rientro a Milano, il barnabita milanese riuscì, con l'appoggio di Cesare Beccaria, preposto al secondo Dipartimento del Regio Ducal Magistrato Camerale per annona, zecca, miniere, pesi e misure,⁵⁰ ad ottenere che il denaro che era stato assegnato «per tentativi mineralogici, cioè per dare ripartitamente dei sussidi agli intraprenditori e scopritori di nuove miniere»⁵¹ venisse integrato per pagare il soggiorno e l'istruzione di Parietti, nonché per abilitare i due impren-

ditori siderurgici Francesco Mornico e Giuseppe Polastri a costruire due forni norvegiani rispettivamente a Premana e in Val Cavargna.⁵² Altro denaro Pini riuscì a procurarsi dal governo per un secondo viaggio di istruzione in Austria, diretto all'apprendimento del modo di funzionare delle fucine del complesso siderurgico di Eisenerz in Stiria, per il quale furono scelti i giovani Gioacchino Ruffinone e Mauro Mola, ai quali si aggiunsero, dietro suggerimento di Kau-nitz,⁵³ lo stesso Mornico, desideroso di approfondire le sue competenze sui forni norvegiani, e il fonditore Giovanni Scuri, che si recarono invece a Treibach.

I quattro apprendisti partirono nell'aprile del 1785, mentre Pini, rimasto a Milano, non mancò di soprintendere al viaggio attraverso scambi epistolari con Mornico, che inviava al barnabita milanese le sue riflessioni sulle fasi di produzione dell'impianto di Treibach.⁵⁴ Pini cominciò inoltre, in attesa del ritorno degli allievi dalla Stiria, a impegnarsi nel tentativo di convincere i proprietari e gli imprenditori lombardi ad ammodernare le fornaci e le fucine in uso nella regione o a costruirne di nuove secondo il modello stiriano, di cui egli stesso avrebbe potuto fornire i disegni e i rilievi che aveva portato con sé dal viaggio in Austria. Lo scopo era quello di combinare la costruzione di tali nuovi impianti con le future competenze di Ruffinone e Mola e riuscire così a effettuare all'interno della Lombardia il ciclo completo della produzione siderurgica secondo un sistema economicamente vantaggioso.

Egli cercò di ottenere a questo fine ulteriori sovvenzioni governative⁵⁵ che però non vennero erogate,⁵⁶ tanto che Ruffinone e Mola furono costretti ad accontentarsi di un sussidio in denaro,⁵⁷ in attesa di trovare un impiego. Mag-gior fortuna ebbero i fonditori Parietti e Scuri che iniziarono e portarono a termine, con l'appoggio finanziario del Consiglio di Governo,⁵⁸ subentrato nel 1786 al Regio Ducal Magistrato Camerale, e sotto la soprintendenza di Pini, l'edificazione di nuovi forni a sezione tonda e l'ammodernamento di quelli quadrati esistenti. Fra tali opere, che furono tutte completate entro il 1794, si distinsero la costruzione del forno norvegiano di Cardano, in Val Cavargna; la ristrutturazione del forno bergamasco di Begna, situato nella Pieve di Por-lezza, e dei forni di Cortenova in Valsassina, quella di Careggio nel territorio di Lecco, e infine di Premana tra la Valsassina e la Valtellina.⁵⁹

Quale commento? Ci sembra di poter dire che sia il viaggio in Carinzia sia quello successivo in Stiria ebbero esito positivo per l'incremento della produzione siderurgica, senza che però le competenze acquisite da Pini e dai suoi allievi si ponessero come base per nuovi e ulteriori avanzamenti scientifici. Da Vienna non giunse infatti alcuna decisione relativa alla creazione di un

istituto o di un corpo o di un centro di ricerca in grado di rendere, come era avvenuto altrove in Europa,⁶⁰ continuativo e stabile il lavoro di approfondimento delle conoscenze minerarie e di formazione di nuovi periti. Né questo era l’obiettivo che si caratterizzava invece come momento rafforzativo del processo di formazione di quel legame fra politica, scienza e intrapresa privata, di cui si è detto e che era destinato a diventare una vera e propria peculiarità lombarda.⁶¹

L’Editto del 1789 e l’incremento della produzione siderurgica

L’avvenuto rafforzamento della connessione tra potere politico, scienza e intrapresa privata, ossia mercanti di legna e proprietari di miniere e stabilimenti siderurgici, fu sancito dall’Editto del 7 luglio 1789,⁶² steso da Pini e Beccaria con il benestare di Kaunitz.⁶³ Esso esordiva sostenendo di essere finalizzato «a favorire coi mezzi più benefici ed efficaci i travagli delle miniere principalmente di ferro» e di volerne «facilitare e aumentare sempre più il lavoro», specificando all’art. 28 che «nelle vendite e nei livelli dei boschi comunali, come pure nelle vendite del taglio periodico dei medesimi, saranno preferiti i proprietari di miniere o livellari muniti di una investitura perpetua, come pure i proprietari dei lavori alle medesime annessi, confermando perciò ed estendendo a tutti gli indicati lavori i privilegi già conceduti in tale oggetto ai travagli del ferro per l’Editto 9 maggio 1784».⁶⁴ Con tali provvedimenti i fili che univano il potere centrale che gestiva le miniere, il ruolo della scienza e della tecnica dedito all’innovazione dei processi produttivi, i mercanti che potevano continuare ad accaparrarsi la legna a basso prezzo dai comuni, e i concessionari dei giacimenti minerari, agevolati, insieme con i proprietari dei forni e delle fucine, dalla prelazione sulla vendita di essa, si erano definitivamente intessuti.

Qualche anno più tardi Pini presentò al Consiglio di Governo un accurato resoconto «dello stato delle miniere di ferro e delle relative fabbriche» in cui metteva in luce i risultati del suo infaticabile lavoro scientifico, tecnico e politico, mostrando come la passività siderurgica era stata dimezzata nel volgere di dieci anni, ossia da quando egli era stato nominato delegato alle miniere, passando da più di 800'000 lire a circa 400'000, con una spesa da parte del governo di sole 97'188 lire.⁶⁵

Successi economici e risvolti sul territorio

In conclusione possiamo dire con certezza che il risultato finanziario del lavoro del barnabita milanese e della politica del potere centrale asburgico fu molto brillante, al punto non solo da risolvere in gran parte il problema del passivo della bilancia dei pagamenti esteri lombardi, ma anche da costituire la base per future e più avanzate innovazioni tecniche che sarebbero state realizzate in età napoleonica e durante la Restaurazione.⁶⁶ E però viene da chiedersi se possiamo limitarci a considerare i successi economici dell'attività congiunta di Pini e del governo in favore del ferro, senza osservarne anche i risvolti sul territorio. La documentazione a riguardo è molto più scarsa e meno esplicita, e consente di presentare solo qualche indizio. Sul quale però può valere la pena di soffermarsi. Se esaminiamo la Circolare del 16 gennaio 1786, che avviava la vendita dei boschi eccedenti gli usi civici, favorendo, come si è visto, gli intraprenditori delle miniere e degli stabilimenti siderurgici, e però non impedendo, se non con un divieto eccessivamente generico e indeterminato, di acquistare boschi per metterli a coltura, possiamo comprendere come essa avesse di fatto aperto la strada al diboscamento, recando nel giro di poco tempo gravi danni al territorio montano e alterazioni destinate a ripercuotersi su quello di pianura. Molti dei boschi in questione infatti non erano privi di valore, in quanto ricoprivano la funzione di impedire frane e smottamenti e irruzioni di torrenti che finivano con l'ingrossare i fiumi che scorrevano sul piano. Ma gli acquirenti, spinti dalla convinzione di poter trarre vantaggio dall'abbattimento dei boschi e dalla sostituzione di essi con colture più immediatamente redditizie, non tennero alcun conto di questo pericolo. Eppure già nell'aprile del 1787 il consigliere Gaetano di Rogendorff, preposto al quarto Dipartimento del Consiglio di Governo per acque, navigazioni, pesche, argini, boschi, strade,⁶⁷ dopo aver richiamato l'attenzione sugli eccessi dei privati «nel convertire in campi le selve e i boschi», aveva suggerito la stesura di «una legge proibitiva di qualunque svellimento o taglio di bosco senza la previa licenza del Consiglio di Governo, da accordarsi con le condizioni che, trovate le più convenienti alla pubblica felicità, verranno prescritte dal medesimo».⁶⁸

Ma la questione non poteva essere risolta con l'emanazione di un secondo divieto, destinato con ogni probabilità a non essere rispettato. Più opportuno sarebbe stato invece, come notava il procuratore della Camera Luigi Villa incaricato di stendere la nuova legge richiesta da Rogendorff, riflettere «se non [convenisse] prescindere dall'emanazione di una legge particolare per l'oggetto

di cui si [trattava] [la messa a coltura dei boschi], tenendolo a carico per quei riguardi che [potesse] meritare nella determinazione delle provvidenze che verranno assentate per il regolamento generale delle acque e dei torrenti».⁶⁹ Tale regolamento, che avrebbe potuto avviare un disegno organico di riforma, non venne però emanato. Boschi, miniere e acque rimasero così ambiti separati, disciplinati da provvidenze parziali, confuse e incerte:⁷⁰ incapaci, in altre parole, di tradursi in governo del territorio.

Note

- 1 Per l'individuazione di tale periodo per la nascita delle questioni in oggetto si veda G. Pacinotti, «Le miniere, le torbiere e le cave», in: V. E. Orlando (a cura di), *Primo trattato completo di Diritto amministrativo italiano*, Milano 1930, V., pp. 683–829.
- 2 L. Gambi, «Cultori della scienza della regione prima e dopo l'unità d'Italia, di fronte ai termini economico-sociali dei problemi ecologici», *Informatore Botanico Italiano Bollettino della Società Botanica Italiana*, 5, 2, 1973, pp. 177–183; M. Meriggi, «Amministrazione pubblica e territorio. Il caso lombardo tra Sette e Ottocento», in: A. Visconti (a cura di), *Il territorio lombardo: prospettive di ricerca storico-naturalistica dal medioevo all'età contemporanea*, numero monografico di *Natura Rivista di Scienze Naturali*, 87, 2, 1996, pp. 7–12.
- 3 R. Merzario, *Il capitalismo nelle montagne Strategie famigliari nella prima fase di industrializzazione del Comasco*, Bologna 1989, pp. 19–22; M. Tizzoni, «Il comprensorio minerario e metallurgico valtellinese», *Materiali Monografie periodiche dei Musei Civici di Lecco*, IX–X, 1994–1995, pp. 9–99.
- 4 Meriggi (vedi nota 2); A. Visconti, «Suolo e sottosuolo dall'Assolutismo asburgico all'età napoleonica. Il mutare dei ruoli dei boschi e delle miniere nelle alte valli lombarde», in: L. Blanco (a cura di), *Organizzazione del potere e territorio Contributi per una lettura storica della spazialità*, Milano 2008, pp. 173–187.
- 5 Sui bilanci di pagamento e sul significato della loro stesura per il processo di formazione dello Stato moderno si rimanda a C. Capra, *La Lombardia austriaca nell'Età delle Riforme*, Torino 1987, pp. 322–323; B. Caizzi, *Industria, commercio e banca in Lombardia nel XVIII secolo*, Milano 1968, pp. 48–55 e 217–221.
- 6 Caizzi (vedi nota 5), pp. 50–52.
- 7 P. Sangiorgio, *Relazione di un viaggio fatto in Valsasina e sopra li monti del Lago di Como*, in Archivio di Stato di Milano (ASM), Commercio p. a., b. 203. La relazione reca la data del 26 gennaio 1771.
- 8 L'incarico è datato 26 maggio 1771 (ASM, Acque p. a., b. 1003).
- 9 Il resoconto di Peci si evince dal post scriptum di Kaunitz al suo dispaccio a Firmian del 12 novembre 1772 (ASM, Agricoltura p. a., b. 4).
- 10 «Relazioni sul commercio, le manifatture e l'agricoltura del Visitatore Generale Consigliere Marco Paolo Odescalchi (1773–1778)», in: C. A. Vianello, *Relazioni sull'industria, il commercio e l'agricoltura lombardi del '700*, Milano 1941, pp. 147–260.
- 11 M. Bianchi, «La distribuzione della proprietà fondiaria nello Stato di Milano nella prima metà del XVIII secolo: l'area di montagna» in: S. Zaninelli (a cura di), *La proprietà fondiaria in Lombardia dal catasto teresiano all'età napoleonica*, Milano 1986, pp. 257–312.
- 12 Sul significato degli usi comuni e della proprietà collettiva riguardo ai boschi segnaliamo alcune opere ormai classiche: F. Grisolia, «Foreste e boschi» in: L. Lucchini (diretto da), *Il Digesto italiano Encyclopedie metodica e alfabetica di legislazione, dottrina e giurisprudenza*, XI, II, Torino

- 1892–98, XI. pp. 580–739; R. Trifone, *Storia del diritto forestale in Italia*, Firenze 1957; M. Bloch, *I caratteri originali della storia rurale francese*, Torino 1973; P. Grossi, «*Un altro modo di possedere. L'emersione di forme alternative di proprietà alla coscienza giuridica postunitaria*», Milano 1977; A. Corvol, *L'homme et l'arbre sous l'Ancien Régime*, Parigi 1984; Ead., *L'homme aux bois*, Parigi 1987; D. Moreno, O. Raggio (a cura di), «*Risorse collettive*», *Quaderni storici*, 81, XXVII, 3, 1992, pp. 613–924; G. Scarpa, «Il bosco e la proprietà comunale e collettiva nel Veneto e nel Friuli del primo Ottocento», in: S. Cavaciocchi (a cura di), *L'uomo e la foresta, Secc. XIII–XVIII*, Firenze 1995, pp. 155–188; U. Petronio, «La proprietà del bosco e delle sue utilità», in: Cavaciocchi 1995 (vedi nota 12), pp. 423–436; R. Ceschi, «Delitti e conflitti forestali», in: Cavaciocchi (vedi nota 12), pp. 567–578; i saggi raccolti in *Archivio Scialoja-Bolla Annali di studi sulla proprietà collettiva*, 2003; L. Mocarelli, «Spazi e diritti collettivi nelle aree montane: qualche riflessione su Alpi e Appennini in età moderna», *Proposte e ricerche. Economia e società dell'Italia centrale*, 70, 2013, pp. 183–211 (ringrazio Pietro Nervi per la cortese segnalazione); la bibliografia raccolta nel sito web www.usicivici.unitn.it.
- 13 A. Dattero, *La famiglia Manzoni e la Valsassina Politica economia e società nello Stato di Milano durante l'Antico Regime*, Milano 1997, pp. 58–59; G. Alfani, R. Rao (a cura di), *La gestione delle risorse collettive. Italia settentrionale, secoli XII–XVIII*, Milano 2011.
- 14 A. Visconti, «Amministrare il sottosuolo per tutelare il suolo: la grande svolta energetica lombarda tra Settecento e Ottocento», in: L. Segre, M. Frey (a cura di), *Il sottosuolo lombardo e la gestione sostenibile delle sue risorse Atti della «Giornata di studio» 25 ottobre 2001*, s. l. 2003, pp. 59–79.
- 15 Così nel post scriptum al suo dispaccio a Firmian del 12 novembre 1772 in ASM, Agricoltura p. a., b. 4.
- 16 A. Visconti, «Assolutismo illuminato e ruolo dei boschi: il caso lombardo nel dibattito tra Vienna e Milano, 1771–1789», *Storia urbana*, numero monografico *Boschi e dintorni sentieri di ricerca*, 76/77, 1996, pp. 13–34.
- 17 *Ibidem*.
- 18 Si veda il post scriptum alla lettera di Kaunitz del 16 luglio 1772 di cui si trova copia in Archivio della Scuola Barnabitica Zaccaria di Milano, Cart. Appendice A-1.
- 19 Per una bibliografia su Pini e sulla sua attività si rimanda ad A. Visconti, «I viaggi compiuti da Ermenegildo Pini tra il 1777 e il 1782 Una breve stagione geografica», *Schede umanistiche*, 1, 2004, pp. 77–108.
- 20 La *Memoria* fu stesa nel 1780 (ASM, Commercio p. a., b. 203).
- 21 *Ibid.*, §§ 4–20.
- 22 *Viaggio mineralogico fatto da Ermenegildo Pini nel 1778. Breve relazione*, in ASM, Autografi di uomini celebri, b. 180. Si vedano in particolare i §§ 6 e 7. Lo scritto reca la data del 14 settembre 1779.
- 23 M [onsieur] [Gabriel] Jars, *Voyages métallurgiques, ou recherches et observations sur les mines & forges de fer, la fabrication de l'acier, celle du fer blanc & plusieurs mines de charbon de terre, faites depuis l'année 1757 jusque & compris 1769, en Allemagne, Suède, Norwege, Angleterre & Ecosse*, Lione 1774, I, pp. 160–169.
- 24 Sugli stretti rapporti tra valli bergamasche e lombarde si confrontino Pini (vedi nota 22), § 7; M. Tizzoni, *Il comprensorio minerario e metallurgico delle valli Brembana, Torta e Averara dal XV al XVII secolo*, Bergamo 1997, p. 27. Sulla situazione delle valli bresciane si rimanda a L. Mazzoldi, «L'economia dei secoli XVII e XVIII», in: G. Treccani degli Alfieri (dir.), *Storia di Brescia*, Brescia 1964, III, pp. 128–145; A. Fapanni, *Enciclopedia bresciana*, Brescia 1992, IX, pp. 173–176. Sull'arretratezza della siderurgia lombarda a fine Settecento, sui forni norvegiani e su quelli a sezione quadrata si confrontino Tizzoni (vedi nota 3); F. Degli Esposti, «Il quadro della siderurgia europea alle soglie della Rivoluzione industriale», in: W. Nicodemi (a cura di), *La civiltà del ferro dalla preistoria al 3° millennio*, Milano 2004, pp. 237–253; U. Tucci, «L'industria del ferro nel Settecento La Val Trompia», in: L. De Rosa (a cura di), *Ricerche storiche ed economiche in onore di Corrado Barbagallo*, Napoli 1970, II, pp. 417–472.

- 25 Pini, Memoria (vedi nota 20), §§ 22, 23, 26 e 29.
- 26 T. Arrigoni, «Scienza e tecnica nelle miniere e nella siderurgia toscana del Settecento. Lineamenti», in: Z. Ciuffoletti, L. Rombai (a cura di), *La Toscana dei Lorena Riforme territorio società Atti del Convegno di studi (Grosseto, 27–29 novembre 1987)*, Firenze 1989, pp. 123–136.
- 27 D. Brianta, «Industria mineraria e professione dell’ingegnere in Piemonte e Savoia tra Sette e Ottocento: l’apporto del modello franco-tedesco», in: M. L. Betri, A. Pastore (a cura di), *Avvocati, Medici, Ingegneri Alle origini della professione moderna*, Bologna 1997, pp. 255–278.
- 28 Sulla sua figura si veda L. Peco, *La grande carta della «Valle di Sesia» del 1759 Miniere e boschi nel primo rilevamento topografico della valle*, [Borgosesia] 1988, p. 17.
- 29 L. Peco, «Il Settecento: la gestione diretta da parte del governo sabaudo», in: *Alagna e le sue miniere Cinquecento anni di attività mineraria ai piedi del Monte Rosa*, Alagna Valsesia 1990, pp. 153–234.
- 30 Peco (vedi nota 29).
- 31 R. Cerri, «Dalla fine del XVIII secolo alla crisi attuale», in: *Alagna e le sue miniere* (vedi nota 29), pp. 237–277.
- 32 D. Brianta, *Europa mineraria. Circolazione delle élites e trasferimento tecnologico (secoli XVIII–XIX)*, Milano 2007, p. 111.
- 33 Arrigoni (vedi nota 26).
- 34 I. Tognarini, «Scienza, politica ed economia in età leopoldina: alcune note sul caso della siderurgia», in: G. Barsanti, V. Becagli, R. Pasta (a cura di), *La politica della scienza toscana e Stati italiani nel tardo Settecento*, Firenze 1996, pp. 223–242.
- 35 G. E. Rubino, *Archeologia industriale e Mezzogiorno*, Roma 1978, pp. 75–82.
- 36 D. Brianta, «Stato moderno, corpi tecnici e accademie minerarie: influenza e scambi nell’Europa dei Lumi e in età napoleonica», in: L. Blanco, *Amministrazione, formazione e professione: gli ingegnerii in Italia tra Sette e Ottocento*, Bologna 2000, pp. 397–534.
- 37 Dispaccio 6 ottobre 1782, in ASM, Commercio p. a., b. 205.
- 38 A. Visconti, «Ermenegildo Pini e la produzione siderurgica lombarda tra Sette e Ottocento: maestri fonditori, impianti e combustibili sulla via dell’efficienza energetica», in: *Ead. (a cura di), Il legno brucia: l’energia del fuoco nel mondo naturale e nella storia civile Atti del convegno Milano 20 e 21 settembre 2007*, numero monografico di *Natura Rivista di Scienze Naturali*, 98, 1, 2008, pp. 169–180.
- 39 ASM, Agricoltura p. a., b. 5.
- 40 Visconti (vedi nota 16).
- 41 ASM, Agricoltura p. a., b. 5.
- 42 Come si evince dalla risposta di Firmian al post scriptum di Kaunitz del 15 marzo 1781 (ASM, Commercio p. a., b. 205).
- 43 Si vedano a riguardo la consulta del Magistrato Camerale del 29 gennaio 1783 (ASM, Commercio p. a., b. 204) e il dispaccio del nuovo plenipotenziario Johann Joseph Wilczeck a Kaunitz del 15 marzo 1783 (ASM, Commercio p. a., b. 204).
- 44 Peco (vedi nota 29).
- 45 Brianta (vedi nota 32), pp. 48–51.
- 46 Visconti (vedi nota 38).
- 47 ASM, Commercio p. a., b. 204. La relazione reca la data del 2 novembre 1784. Per un commento a tale viaggio si può vedere A. Visconti, «Il viaggio in Stiria e Carinzia del naturalista milanese Ermenegildo Pini e la formazione dei primi esperti siderurgici lombardi», in: C. G. Lacaita (a cura di), *Le vie dell’innovazione Viaggi tra scienza, tecnica ed economia*, Lugano-Milano 2009, pp. 17–34.
- 48 Brianta (vedi nota 32), p. 48.
- 49 Pini, Memoria (vedi nota 20), § 17.
- 50 Capra (vedi nota 5), p. 290.
- 51 Così Pini nella sua memoria s. d. [ma 1785] recante il titolo *Transunto di ciò che sinora si è fatto*

pel miglioramento delle miniere e dei boschi, stesa per la seduta del Regio Ducal Magistrato Camerale del 16 settembre 1785 (ASM, Commercio p. a., b. 203).

52 *Ibidem*.

53 Si veda la lettera di Kaunitz a Johann Joseph Wilczeck del 31 gennaio 1785 (ASM, Commercio p. a., b. 204).

54 Come si ricava dalla lettera di Pini al Regio Ducal Magistrato Camerale del 23 aprile 1785 riportata in R. Canetta (a cura di), «Atti di governo (serie III 1784–1786)», in: L. Firpo, G. Francioni (diretta da), *Edizione nazionale delle opere di Cesare Beccaria*, Milano 1993, VIII, p. 394.

55 Come si inferisce dalla lettera inviata alla Camera dei Conti da Beccaria il 9 ottobre 1786, in Canetta (vedi nota 54), p. 847.

56 Pini (vedi nota 51), § 4.

57 Si vedano le osservazioni di Beccaria per la sessione del Regio Ducal Magistrato Camerale del 10 dicembre 1785, in Canetta (vedi nota 54).

58 Avviso del 13 luglio 1787 (ASM, Commercio p. a., b. 205).

59 A. Frumento, *Imprese lombarde nella storia della siderurgia italiana*, Milano 1963, II, p. 322, 316n. e 335.

60 Brianta (vedi nota 32), pp. 48–51.

61 Visconti (vedi nota 38).

62 ASM, Commercio, p. a. 205.

63 Frumento (vedi nota 59), p. 317.

64 L'Editto era destinato a rimanere valido per molti anni, anche dopo l'arrivo di Napoleone in Lombardia. I francesi decisero infatti di adottarlo temporaneamente in quanto ritenuto il più idoneo, tra quelli degli stati prenapoleonici, a far fronte alle questioni più urgenti, in attesa della redazione di una legge definitiva, coerente con gli obiettivi del nuovo Stato (A. Visconti, «Scienza, natura e amministrazione del territorio dalla Repubblica cisalpina al Regno d'Italia: il ruolo del barnabita milanese Ermenegildo Pini», in: E. Brambilla, C. Capra, A. Scotti (a cura di), *Istituzioni e cultura in età napoleonica*, Milano 2008, pp. 270–294. La legge francese fu infine emanata il 9 agosto 1808 (*Bollettino delle leggi del Regno d'Italia*, Milano 1808, II, pp. 633–657).

65 Così Pini nella sua del 20 maggio 1791 al Consiglio di Governo (ASM, Commercio p. a., b. 205).

66 Visconti (vedi nota 38).

67 Capra (vedi nota 5), p. 366.

68 Agricoltura p. a., b. 5.

69 Appunto di Luigi Villa datato 27 novembre 1787 (ASM, Agricoltura p. a., b. 5).

70 Per le questioni relative alle acque in particolare si rimanda a G. Bigatti, *La provincia delle acque: ambiente, istituzioni e tecnici in Lombardia tra Sette e Ottocento*, Milano 1995 e alla bibliografia in esso raccolta.