

# NAPOLEONE ALL'ISOLA D'ELBA

SUOI STUDI E PROGETTI SIDERURGICI  
ESPOSTI IN ALCUNI DOCUMENTI INEDITI

INTERPRETATI E COMMENTATI

DAL

DR. ANTONIO PICCININI

EDITO A CURA

DELLA SOCIETÀ "ILVA", ALTI FORNI E ACCIAIERIE D'ITALIA

GENOVA

# NAPOLEONE ALL'ISOLA D'ELBA

SUOI STUDI E PROGETTI SIDERURGICI  
ESPOSTI IN ALCUNI DOCUMENTI INEDITI

INTERPRETATI E COMMENTATI

DAL

DR. ANTONIO PICCININI

EDITO A CURA

DELLA SOCIETÀ "ILVA", ALTI FORNI E ACCIAIERIE D'ITALIA

GENOVA

Quest'opera è stampata in N. 1.000 esemplari  
dei quali N. 400 su carta a mano e numerati.

## PREFAZIONE

*La spettabile Società Ilva avendo avuto occasione di disporre di una importantissima e finora inedita corrispondenza napoleonica su argomenti siderurgici, ha voluto affidarmi l'incarico di interpretarla commentandola, allo scopo di mettere in evidenza questo aspetto finora ignorato della multiforme attività esplicata da Napoleone durante il suo dominio sull'Isola d'Elba, attività che per questo punto si ricollega a direttive industriali coincidenti, salvo l'entità correlativa ai tempi, con quelle che ai nostri giorni hanno trovato pratica realizzazione nelle imprese della Società Ilva.*

*Infatti, nella corrispondenza sopra menzionata, Napoleone studia il problema della creazione di una industria metallurgica presso le miniere di ferro dell'Elba prevedendo i pregi dei prodotti ricavati dai purissimi minerali locali e ne discute minutamente col Conte Generale Drouot. Tale problema però non poté conseguire una soluzione favorevole per motivi di forza maggiore che risultano dalla corrispondenza stessa.*

*Tuttavia la conoscenza dei documenti napoleonici risulta straordinariamente interessante poichè da essa scaturisce, tra l'altro, una volta ancora, la dimostrazione che spesso il genio, pur precorrendo i tempi, non falla nel riconoscimento delle giuste direttive. Noi possiamo infatti constatare oggi che le direttive napoleoniche, rimossi gli ostacoli grazie al progresso dei mezzi tecnici, sono completamente realizzate, giacchè i minerali dell'Elba vengono lavorati in grande quantità nello stabilimento elbano degli altiforni di Portoferraio e per di più anche negli altri grandi stabilimenti di Piombino, Servola e Bagnoli di Napoli, tutti pertinenti alla Società Ilva.*

*Il sottoscritto non dubita quindi che la Società Ilva assumendo l'iniziativa e l'onere della presente pubblicazione abbia compiuto opera di alta benemeranza pel completamento della documentazione dell'attività svolta da Napoleone all'isola d'Elba, completamento che riuscirà di alto interesse per tutti i cultori delle memorie napoleoniche ed in pari tempo gioverà all'incremento delle conoscenze acquisite sulla storia delle miniere elbane.*

*Per ultimo, il sottoscritto, grato dell'incarico ricevuto, si augura che i suoi sforzi tendenti a corrispondere al mandato affidatogli nel miglior modo possibile, incontrino la benevola approvazione del lettore.*

Dell'opera di Napoleone all'Elba molti scrissero prendendo argomento sia dai ricordi personali registrati da testimoni del breve regno elbano, sia dalle documentazioni conservate in numerosi atti d'Archivio (1).

Questa letteratura storica ed aneddotica intorno a Napoleone è talmente copiosa da indurre lo studioso a ritenere che nessun aspetto della prodigiosa attività e versatilità del grande Uomo fosse stato trascurato dalla indagine dei diligentissimi studiosi delle sue vicende elbane.

In realtà però rimaneva ancora poco documentato il pensiero di Napoleone sull'ordinamento più conveniente per il miglior sfruttamento delle miniere del ferro, le quali costituivano la maggior risorsa finanziaria del piccolo regno.

Infatti, dall'Opera di Vincenzo Mellini « L'Isola d'Elba durante il Governo di Napoleone I » (1), si può rilevare a pag. 40, che sul totale delle vendite realizzate nel periodo aprile-dicembre 1814 dal

---

(1) - Vedasi in proposito:

Fr. Escard - A. Lombroso - E. Michel - L. G. Pelissier — *Nuovi documenti su Napoleone all'Elba (1814)* Roma - Frilli Bocca 1906.

G. Livi — *Napoleone all'Isola d'Elba secondo le carte di un Archivio segreto ed altre edite ed inedite* - Milano - Treves 1888.

Marcellin Pellet — *Napoléon à l'Ile d'Elbe* - Charpentier - Paris - 1888.

Vincenzo Mellini — *L'Isola d'Elba durante il Governo di Napoleone I* - Firenze 1914 - Stab. tip. del Nuovo Giornale.

Pons (de l'Hérault) — *Souvenirs et anecdotes de l'Ile d'Elbe, publiés d'après le manuscrit original par Léon G. Pélissier* - Paris - Librairie Plon - 1897.

Demanio imperiale ed ammontante a fr. 338.419,81, ben 240.000 fr. provenivano dal reddito delle miniere di Rio.

Effettivamente trovasi un breve cenno su questo argomento nelle memorie di Pons de l'Hérault, in allora Amministratore generale delle Miniere elbane (vedasi nota a pag. prec.) nel punto in cui a pag. 285-288, egli parla dell'Ing. Boury, tecnico siderurgico che tentò, senza risultato, di persuadere l'Imperatore a costruire un impianto di un altoforno ed accessori a Rio.

Il Pons in questo punto delle sue memorie dice che Napoleone: « *Fece una quantità di calcoli; volle sapere d'onde si ricaverrebbero la legna od il carbone; quali sarebbero stati i loro costi; in quali pericoli si sarebbe incorsi in tempo di guerra, quali collocamenti avrebbe potuto trovare il prodotto in tempo di pace. Infine dopo una laboriosa mattinata di lavoro chiuse le sue operazioni con queste parole: L'utile per noi sarebbe dubbio, mentre sarebbe sicuro il danno altrui; quindi il partito più saggio è di astenersi; d'altra parte i Governi debbono evitare di procurare perdite a coloro che essi hanno il dovere di far guadagnare. Io sono anche Governo* ».

Il Pons aggiunge che l'Imperatore accentuò queste ultime parole, pronunciandole con dignità.

Con ciò si spiega il fatto che Napoleone ritenne opportuno di conservare inalterato il sistema di sfruttamento delle miniere allora in vigore, che consisteva puramente nella escavazione, cernita e vendita del minerale così preparato ai fonditori sparsi sulle vicine coste d'Italia e di Corsica.

Ma ci si può chiedere: Di che genere furono gli studi eseguiti da Napoleone su questo argomento? Quali indagini eseguì Egli in proposito? Interpellò Egli altre persone ovvero, come si potrebbe dedurre dalle notizie del Pons, si limitò a seguire soltanto la propria personale opinione?

A queste domande rimaste finora inevase, possiamo oggi opporre una esauriente risposta, valendoci di una documentazione inedita, pervenuta soltanto poco tempo fa a nostra conoscenza.

Questa documentazione ci dimostra che la sopra menzionata decisione dell'Imperatore fu presa soltanto dopo una esauriente e viva discussione epistolare col Conte Generale Drouot, suo Aiutante di campo e Governatore dell'Isola, il quale possedeva una notevole competenza in siderurgia, avendo funzionato, in altri tempi, da esperto, coprendo anche la carica di Ispettore delle Manifatture d'armi di Maubeuge e Charleville.

La corrispondenza, che qui si presenta al completo, è composta di n. 4 lettere dirette al Gen. Drouot, dettate dall'Imperatore al suo segretario e da Lui firmate colle caratteristiche sigle, e di n. 5 minute di rapporti, ossia risposte, nelle quali il Gen. Drouot dà riscontro alle varie domande di Napoleone; la corrispondenza è completata da noi, allo scopo di renderla in tutta la sua interezza, riportando copia della traduzione di una lettera stillata da Napoleone subito dopo ricevuto il primo rapporto del Gen. Drouot e cioè in data 3 settembre 1814, lettera di cui manca l'originale.

Oltre a questi documenti di primaria importanza per chiarire il processo di formazione della opinione contraria all'impianto di forni fusori all'Elba, manifestata dall'Imperatore come risultato ultimo dei suoi studi, completano la documentazione anche alcuni altri manoscritti secondari, e cioè:

— Un nuovo progetto per impianto di altiforni alla Miniera di Rio, presentato all'Imperatore in data febbraio 1815 sotto forma di supplica, dal già menzionato Alex. Boury.

— Un promemoria, contrassegnato « Ordre du 7 Septembre » del Gen. Drouot.

- Un foglio di appunti tecnici di cui il Gen. Drouot si valse per i dati forniti all'Imperatore nei suoi rapporti.
- Tre lettere dell'Amministratore delle Miniere Pons al Gen. Drouot, contenenti dati tecnici ed informazioni utili per chiarire le relazioni delle misure menzionate nella corrispondenza col sistema metrico decimale.

Come si rileverà dall'elenco dei documenti più avanti esposto e dalle loro riproduzioni, la trattazione dei progetti siderurgici si inizia colla prima lettera di Napoleone datata « à la Madonne, le 29 Août 1814 » (cioè dalla residenza estiva della Madonna del Monte in territorio di Marciana, ove Napoleone erasi recato il 23 agosto) e termina con la lettera indirizzata al Generale Drouot il 14 settembre 1814 da Longone. Sorprende però il fatto che a questa lettera, contenente varie domande di ulteriori schiarimenti non corrisponda alcuna risposta del Drouot essendo ciò contrario non solo alle leggi dell'etichetta, ma anche al rigoroso metodo seguito dal Gen. Drouot nella pronta compilazione delle risposte.

È quindi a presumersi che (se non si sono perduti documenti) la discussione sia stata ultimata verbalmente, in occasione dell'approfondito esame delle località, ovvero in precedenza della « *grosse matinée de travail* » di cui il Pons non ci precisa la data, ma che concluse negativamente gli studi per l'impianto di altiforni a Rio.

Rileggendo questa corrispondenza, emerge la singolare capacità di Napoleone a scerverare ed individuare i punti capitali del problema coll'acume e la previdenza caratteristici del tecnico o dell'uomo d'affari e ciò nonostante che la tecnica allora in uso per l'estrazione del ferro dai minerali non gli fosse nota che in modo sommario, come rilevasi chiaramente dai quesiti che Egli pone al Gen. Drouot.



A questo proposito tornano in acconcio le espressioni del Pons circa il comportamento di Napoleone nelle discussioni dei più disparati problemi; dice il Pons in una nota apposta a pag. 288 del suo memoriale (vedasi nota <sup>(1)</sup>): « *Nelle discussioni che l'Imperatore sollevava vi era un che di ammirevole e nello stesso tempo di impenetrabile; egli arrivava fino ai visceri delle questioni più opposte, ed alle quali lo si poteva ritenere più che mai estraneo. Egli le girava e rigirava; le riprendeva sotto tutti gli aspetti ed in tutti i modi, non le abbandonava che dopo esaurimento di tutti i ragionamenti. Sopportava volentieri la discussione, sosteneva la sua opinione e cercava di farla prevalere, ma si arrendeva quando lo si era convinto* ».

Queste parole si attagliano perfettamente al caso della discussione siderurgica svoltasi fra l'Imperatore ed il Gen. Drouot. Infatti dalle lettere di Napoleone risulta chiaro che dappprincipio Egli non era alieno dal ritenere possibile, in linea di massima, il funzionamento favorevole di un altoforno sulla miniera di Rio, sia pure a condizione che fossero presi nuovi provvedimenti per la regolarizzazione dell'industria forestale dell'isola e dei consumi locali del carbone di legna. Ad indurlo in questa opinione non erano state probabilmente estranee le pratiche dell'Ing. Boury, di cui abbiamo fatto cenno. Comunque sia, devesi però riconoscere che anche in questo caso Napoleone non deviò dal suo consueto metodo di indagine, intavolando una approfondita discussione sull'argomento col Gen. Drouot.

Il Generale Conte Drouot era uno dei fedelissimi che avevano seguito Napoleone nell'esilio e ne godeva la particolare fiducia essendo, tra l'altro, stato l'unico a ricusare qualsiasi compenso per i suoi servigi all'Elba. La sua competenza nei principi dei classici metodi di estrazioni del ferro e della sua lavorazione, pur essendo arretrata di circa un decennio, emerge chiaramente dai suoi rapporti

nei quali procurava di rispondere sollecitamente ad ogni quesito ed obiezione, con brevità e chiarezza talvolta sorprendenti (Vedasi ad es. il rapporto 12 Settembre 1814 - 2 - pag. 63). Pei dati di fatto, prezzi, pesi, ecc. il Gen. Drouot attingeva informazioni dal Sig. Pons, più volte citato.

È degna di rilievo poi la forma seria e costantemente ossequente delle risposte del Drouot; anche il carattere ad esse dato di rapporti all'Imperatore, esclude l'aspetto troppo confidenziale del riscontro epistolare; questo atteggiamento ossequioso e subordinato non impedisce però all'autore dei rapporti di esporre pareri spesso e tenacemente opposti a quelli espressi dall'Imperatore non ostante che questi, seguendo il suo caratteristico metodo di indagine, persistesse a riesaminare gli stessi problemi da svariati punti di vista, replicando insistentemente i quesiti nelle forme più varie, fino a che convintosi della fondatezza delle obiezioni del Drouot, non si indusse ad accettarne le conclusioni, abbandonando le idee di impianti di altiforni per rivolgere la sua attenzione ai più modesti forni a basso fuoco del tipo catalano. Questi forni erano giustamente preferiti dal Drouot come più adatti alle condizioni specifiche di Rio, perchè meno impegnativi nell'esercizio ed anche assai meno costosi d'impianto.

Resta così chiarito il retroscena degli studi di Napoleone sulla possibilità della utilizzazione locale dei minerali di ferro dell'isola d'Elba e viene definitivamente colmata la lacuna finora esistente nella documentazione dei motivi che lo indussero ad abbandonare, forse non senza grave disappunto, il progetto di costituire all'Elba un centro di produzione di ferro che Egli riteneva destinato a grande rinomanza, potendosene regolare la fabbricazione con mezzi di scelta del minerale irraggiungibili dai concorrenti che non disponevano di miniere. In questo ordine di idee Egli si era lasciato trasportare fino al punto di ritenere possibile l'esportazione di ghisa elbana in Ame-

rica, battendo la concorrenza in allora prevedibile dei produttori spagnuoli e svedesi presso i quali già usavano rifornirsi gli Americani, sprovvisti a quell'epoca di qualsiasi industria siderurgica.

In realtà, se ripensiamo alle condizioni in cui avrebbe dovuto svolgersi la progettata industria nell'isola d'Elba quasi completamente denudata delle primitive foreste dalle devastazioni operate dagli antichi fonditori locali di ferro e di bronzo, e pressochè priva di corsi d'acqua, non possiamo fare a meno di convenire che la decisione dell'Imperatore, per quanto a Lui incresciosa, fu chiaroveggente e degna del suo geniale intuito. Egli, comprimendo il personale slancio per le nuove imprese e prestando ascolto al sottomesso consigliere Drouot, evitò di iniziare una intrapresa destinata a sicuro insuccesso.

Dovevano trascorrere ancora molti lustri prima che la siderurgia italiana si rendesse indipendente dalle risorse locali di combustibile e di forza motrice idraulica, impiegando correntemente il coke di carbon fossile in luogo del carbone di legna per la riduzione del minerale e sostituendo le macchine motrici e soffianti a vapore alle primitive ruote idrauliche costituenti l'unica sorgente meccanica di forza motrice al principio dell'Ottocento (Veggasi: Appendice: parte 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>).

Per quanto riguarda l'impiego del coke di carbon fossile negli altiforni deve però rilevare che all'epoca di Napoleone esso era effettivamente già usato in Inghilterra in varie ferriere, come osserva Napoleone stesso nella sua lettera del 7 settembre 1814 da Longone. In ciò anzi Egli si dimostrava meglio informato del suo consulente Drouot, in quanto dava prova anche di conoscere la condizione essenziale per rendere possibile l'uso del carbon fossile nell'altoforno, cioè la sua preventiva preparazione, ossia riduzione a coke, con parziale diminuzione del contenuto di solfo.

Le modalità dell'impiego del carbon fossile e del coke da esso preparato erano però conosciute imperfettamente anche in Inghilterra;

in ogni modo poi questo procedimento industriale non avrebbe potuto essere riprodotto con successo all'Elba ed anche negli altri impianti italiani, se non avendo la possibilità di importare adatte qualità di carbon fossile per farne coke sufficientemente puro; sarebbe stato inoltre indispensabile disporre di macchine soffianti molto più potenti di quelle impiegate per gli altiforni a carbone di legna.

La decisione dell'Imperatore fu dunque assai saggia e tale da convincere lo stesso ing. Boury ad abbandonare i progetti che egli aveva in un primo tempo sottoposti verbalmente a Napoleone, come risulta dalla narrazione del Pons.

Ciò non significa però che il Boury rinunciassero definitivamente alle sue mire; egli fu soltanto indotto a modificare i progetti nel senso di abbandonare l'idea di ricavare il combustibile dall'isola prevedendone l'approvvigionamento dal difuori; rimaneva però sempre il problema della forza motrice, lasciato in ombra dal progettista; di queste ulteriori manovre del Boury ce ne è rimasta una esauriente documentazione nel manoscritto del progetto che in forma di supplica egli presentò all'Imperatore nel febbraio 1815; in questo progetto sono esposti conteggi e calcolazioni tendenti a dimostrare la sicura attività finanziaria di un impianto di altoforno a Rio, alimentato con combustibile importato; ma, a parte il fatto che ben difficilmente l'Imperatore si induceva a ritornare sulle decisioni prese, il destino del nuovo progetto era già segnato dalla circostanza che esso veniva presentato in una epoca nella quale ben più gravi problemi occupavano la mente di Napoleone, in procinto di tentare la grande impresa della riconquista del trono; la annotazione apposta in testa al progetto del Boury « *Renvoyé au Gouverneur par ordre de S. M. pour en faire un rapport - 22 Février 1815* » ne segnava la sorte (d'altra parte meritata), poichè precedeva di soli 4 giorni la partenza dell'Imperatore dall'Elba.

PARTE II.

RIPRODUZIONI, TRASCRIZIONI E TRADUZIONI  
DEI DOCUMENTI ORIGINALI

## ELENCO DEI DOCUMENTI

che formano oggetto della presente trattazione,  
disposti in ordine cronologico

---

- 1<sup>o</sup> - Una lettera dettata da Napoleone pel Conte Gen. Drouot e da Lui firmata - data: à la Madonne le 29 Août 1814.
- 2<sup>o</sup> - Un rapporto del Gen. Drouot in risposta alla precedente - data: Portoferraio 1<sup>o</sup> Settembre 1814.
- 3<sup>o</sup> - Una traduzione di lettera autografa di Napoleone al Gen. Drouot - data: à la Madonne 3 Settembre 1814 (in sostituzione dell'originale attualmente in possesso di terzi).
- 4<sup>o</sup> - Una lettera dettata da Napoleone pel Gen. Drouot e da Lui firmata - data: 7 Settembre 1814 - Longone (con correzioni di pugno di Napoleone).
- 5<sup>o</sup> - Un rapporto del Gen. Drouot - data: Portoferraio 10 Settembre 1814 (contrassegnato da noi con I).
- 6<sup>o</sup> - Un rapporto del Gen. Drouot, stessa data del precedente (contrassegnato da noi con II).
- 7<sup>o</sup> - Una lettera dettata da Napoleone pel Gen. Drouot - data: 11 Settembre 1814 - Longone (con correzioni e firma di pugno di Napoleone).
- 8<sup>o</sup> - Un rapporto del Gen. Drouot in data: 12 Settembre 1814 - Portoferraio (da noi contrassegnato I).
- 9<sup>o</sup> - Altro rapporto del Gen. Drouot, stessa data del precedente (da noi contrassegnato 2).
- 10<sup>o</sup> - Una lettera dettata da Napoleone pel Gen. Drouot in data: 14 Settembre - Longone (con firma autografa).
- 11<sup>o</sup> - Un progetto per un impianto di altiforni alla miniera di Rio, di Alex. Boury, con data Febbraio 1815.

- 12° - Un promemoria del Gen. Drouot contrassegnato « Ordre du 7 Septembre ».
- 13° - Un foglio di appunti tecnici del Gen. Drouot.
- 14° - Una lettera di Pons al Gen. Drouot, senza data, coll'indicazione « Mardi matin » (probabilmente 6 Settembre 1814).
- 15° - Una lettera Pons al Gen. Drouot datata: Portoferraio 7 Settembre 1814.
- 16° - Una lettera Pons al Gen. Drouot in data 10 Settembre 1814.

---

*Nota.* — I manoscritti delle sopracitate lettere napoleoniche sono scritti di mano di un Segretario sotto la dettatura di Napoleone, il quale vi apponeva poi la sua caratteristica firma e, se del caso, vi apportava qualche correzione di proprio pugno, come vedesi ad es. nella lettera a Longone - 11 Settembre 1814.

A questo proposito conviene riportare qui un brano delle memorie del Pons (loc. cit. p. 199): « L'Empereur avait perdu l'habitude d'écrire lui-même; il n'était plus propre à dicter, mais il dictait avec une facilité étonnante. L'expression lui venait toujours à propos, et jamais il ne courait après un mot..... ».

*Osservazione.* — Nelle trascrizioni dei manoscritti si è seguito il sistema di riprodurre fedelmente le grafie originali con tutte le loro particolarità e quindi anche le anomalie di carattere ortografico o grammaticale.

In considerazione poi della frequente ricorrenza nei documenti di vocaboli e di espressioni pertinenti alla antica tecnologia siderurgica, si è ritenuto opportuno produrre oltrechè le trascrizioni dei manoscritti, anche le rispettive traduzioni in italiano.

## RIASSUNTO

Lettera di Napoleone datata da « la Madonne 29 Août 1814 »

La discussione si apre con questa lettera dalla quale si rileva anzitutto il concetto direttivo della indagine, concetto derivante dalla osservazione fatta da Napoleone, che tutta la fabbricazione di ferro commerciale in allora esistente nel bacino mediterraneo si fondava sull'impiego del minerale elbano, essendo questo minerale capace di fornire rendimenti di metallo superiori a quelli di qualsiasi altro minerale di egual costo. Egli si chiedeva quindi perchè non fosse possibile convertire con profitto il minerale in ferro sul luogo di estrazione, considerando che nella sola riviera ligure, nonostante il maggior costo del combustibile, si convertivano annualmente in ferro fucinato, con notevole profitto, non meno di 100.000 quintali, *peso di marco* (ossia 5000 tonn.), di minerale elbano.

Napoleone prosegue quindi l'indagine formulando, con ammirabile chiarezza di vedute in argomento così lontano dalle sue ordinarie occupazioni, una serie di quesiti intesi ad accertare la minima potenzialità compatibile per un impianto di altiforni redditizio; il quantitativo di carbone di legna necessario per produrre un dato peso di ghisa o di ferro; la possibilità di ritrarre il corrispettivo fabbisogno di carbone dalla legna dell'isola; il relativo costo d'acquisto, di trasporto, ecc.

Si preoccupa inoltre di accertare se sieno sufficienti minerale e combustibile per produrre il ferro, ovvero se occorra qualche altro ingrediente (pensando evidentemente ai fondenti). Accenna al quantitativo di 25.000 quintali (di libbre peso di marco) pari a quintali metrici 12.500 di minerale come minimo da lavorarsi annualmente.

---

*Nota.* — L'esportazione totale del minerale elbano ammontava allora a 1000 centi all'anno, pari a circa 11000 tonn.



le bois est meilleur marché dans l'isle que dans la riviere de  
Genes = feu a je prie Dieu qu'il vous aie en sa sainte  
garde = à la Madame le 29 Mars 1844.

A handwritten signature in cursive script, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Monsieur le Comte Drouot, est-il bien prouvé qu'il ne conviendrait pas de faire du fer dans l'île d'Elbe? il est constant que le bois est moins cher ici qu'en France et dans la Ligurie, quelle est la quantité de bois nécessaire pour convertir en gueuses et en gueuses en fer, par exemple, 30,000 quintaux poids de mine de minerai? ce bois se trouverait-il dans l'île en coupes régulières? dans le cas où on n'aurait pas de bois pour exploiter 30,000 quintaux, on pourrait n'en exploiter que 25,000; mais alors, quelle est la moindre quantité de minerai qu'une usine puisse convertir en fer, pour opérer avec économie? car il doit en être de cette usine comme de toutes les autres qui ont un minimum d'exploitation ou elle doit même atteindre pour opérer au meilleur marché, combien coûterait le bois rendu à l'établissement? je le suppose près de la mine de Rio et au bord de la mer; dans celui, il y a beaucoup de bois, non seulement à Torre, mais encore sur tous le territoire de Rio, et dans le reste de l'île. on le transporterait facilement par mer. le bois et le minerai font-ils le seul combustible nécessaire à la confection du fer? il me semble qu'il doit être reconnu qu'une quantité quelconque de minerai peut être convertie en fer dans l'île d'Elbe, puisque on convertit en fer 100,000 quintaux de minerai dans la rivière de Gènes et que

# Lettera Napoleonica

data: dalla Madonna il 29 agosto 1814

---

## TRASCRIZIONE

*Monsieur le Comte Drouot,*

est-il bien prouvé qu' il ne convienne pas de faire du fer dans l'isle d'Elbe? Il est constant que le bois est moins cher ici qu' en France et dans la Ligurie. Quelle est la quantité de bois nécessaire pour convertir en gueuses et de gueuses en fer, par exemple, 50.000 quintaux, poids de marc, de minerai? Ce bois se trouverait-il dans l'isle en coupes réglées. Dans le cas où on n'aurait pas de bois pour exploiter 50.000 quintaux, on pourrait n'en exploiter que 25.000; mais alors, quelle est la moindre quantité de minerai qu' une usine puisse convertir en fer, pour opérer avec économie? Car il doit en être de cette usine comme de toutes les autres qui ont un minimum d'exploitation où elles doivent atteindre pour opérer au meilleur marché.

Combien coûterait le bois rendu à l'établissement? Je le suppose près de la mine de Rio et au bord de la mer; dans ce lieu il y a beaucoup de bois, non seulement à Jove, mais encore sur tout le territoire de Rio, et dans le reste de l'isle. On le transporterait facilement par mer. Le bois et le minerai sont-ils les deux seuls éléments nécessaires à la confection du fer? Il me semble qu' il doit être reconnu qu' une quantité quelconque de minerai peut être convertie en fer dans l'isle d'Elbe, puisqu'on convertit en fer 100.000 quintaux de minerai dans la rivière de Gênes et que le bois est meilleur marché dans l'isle que dans la rivière de Gênes.

Sur ce je prie Dieu qu' il vous ait en sa sainte garde.

*A' la Madonna, le 29 Août 1814.*

# Lettera Napoleonica

data: dalla Madonna il 29 agosto 1814

---

## TRADUZIONE

*Signor Conte Drouot,*

è ben provato che non convenga fare del ferro nell'isola d'Elba? È un fatto constatato che il legname è meno caro quā che in Francia e nella Liguria. Quale è la quantità necessaria di legna per convertire in ghisa e da ghisa in ferro, per esempio, 50.000 quintali, peso di marco, di minerale? Questa legna si troverebbe nell'isola mediante tagli regolati. Nel caso in cui non si avesse legna per lavorare 50.000 quintali, si potrebbe limitarsi a non sfruttarne che 25.000; ma allora, qual'è la quantità minima di minerale che una ferriera può convertire in ferro operando con economia? Poichè deve essere di questa fabbrica come di tutte le altre, che hanno un minimo di lavoro che esse sono tenute a raggiungere per operare al minor costo.

Quanto costerebbe la legna resa stabilimento? Io la suppongo vicina alla miniera di Rio e alla riva del mare; in quel luogo vi è molto legname, non soltanto a Giove, ma ancora su tutto il territorio di Rio, e nel resto dell'Isola. Lo si trasporterebbe facilmente per mare. Il legname ed il minerale sono solamente essi due gli elementi necessari alla fabbricazione del ferro? Mi sembra che debba esser riconosciuto che una quantità qualsiasi di minerale possa essere convertita in ferro nell'isola d'Elba, poichè si convertono in ferro 100.000 quintali di minerale nella riviera di Genova e la legna è più a buon mercato nell'isola che nella riviera di Genova.

Dopo di che prego il Signore che vi tenga nella Sua Santa protezione.

*Dato dalla Madonna, il 29 Agosto 1814.*

# RIASSUNTO

## Rapporto Drouot del 1° Settembre 1814

Alla precedente lettera risponde, in parte, il Gen. Drouot valutando il consumo di carbone di legna a 4 parti e  $\frac{1}{2}$  per ogni parte di ferro fucinato prodotto, col rendimento del 50 % rispetto al minerale impiegato; ciò in base ai consumi di alcune ferriere che trattavano minerale elbano; quindi egli deduce che per la lavorazione dei 25000 quintali peso di marco (= quintali metrici 12500) accennati da Napoleone occorrerebbero annualmente 56250 quintali p. d. marco (= quint. metr. 28125) di carbone, richiedenti circa 6860 cordate di legna, cioè un quantitativo superiore di un terzo all'intera produzione annuale dell'isola. Fissa inoltre il costo di questo carbone a piè d'opera in fr. 150920.

Fin da questo primo rapporto appare la scarsa fiducia del Gen. Drouot nel buon esito del progetto di Napoleone ed anzi si nota nella cancellazione, fatta dall'autore stesso, del secondo capoverso del rapporto, un indizio del timore di contrariare troppo il Sovrano con un esposto eccessivamente pessimista del cumulo di difficoltà tecniche ed organizzative che si sarebbero incontrate nella realizzazione del progetto.

Il rapporto presentato all'Imperatore si limitava quindi alla esposizione dei dati tecnici ricavati dalla pratica delle migliori ferriere in allora esistenti sulle coste del Mediterraneo, ricavandone la dimostrazione della deficienza di legname da carbone dell'isola anche in rapporto al progetto minimo della lavorazione di 25000 quint. p. di marco, di minerale, all'anno.

Il quesito relativo ai fondenti viene senz'altro risolto colla assicurazione della disponibilità di tali materiali nell'isola.

Je suis étalé le calcul de la consommation de charbon en l'année  
 une consommation de 25000 quintaux de minerai. Je ne parlerai que  
 des poids de mine.

La grande forge de Mafra dans l'île de S. Pierre apparemment  
 avec des mines de l'île d'Alto: cette forge pour pour elle elle  
 et l'Italie qui marche le mine. 100<sup>th</sup> de minerai y donnent 60<sup>th</sup> de  
 fer et l'Etat de fer et 50<sup>th</sup> de fer forgé, Voici les consommations de  
 charbon pour la fonte de 100<sup>th</sup> de minerai ————— 100<sup>th</sup>  
 pour miner les 60<sup>th</sup> de fer ————— 60  
 pour convertir le fer en fer forgé ————— 100  
 Total 260

avec 50<sup>th</sup> de fer forgé ont consommé 260<sup>th</sup> de charbon et un ton  
 de fer 3<sup>th</sup> de charbon.

Le cas - 100<sup>th</sup> de minerai de l'île d'Alto donnent 100<sup>th</sup> de fer  
 forgé et exigent 700<sup>th</sup> de charbon une tonne de fer exige une 3<sup>th</sup> 1/2  
 prenant un milieu entre les produits de ces deux forges  
 nous supposons qu'on dépense 4<sup>th</sup> 1/2 de charbon pour obtenir un  
 ton de fer.

25,000 quintaux de minerai employés pour alimenter la forge  
 prennent donc 12,500 quintaux de fer forgé et  
 conséquemment pour en faire 36 250 quintaux de charbon.  
 et Charbon ————— 36 250 quintaux

Je ne connais point le produit en charbon des bois de l'île de S. Pierre  
 mais me rappelle qu'en France une corde de bois donne  
 8 quintaux de charbon et 1/2. il faudrait donc  
 6860 cordes de bois pour obtenir 12,500 quintaux de fer.

Le bois pris dans les forêts coûte ici 10<sup>th</sup> 50 le cord et  
 rendu à porte privée il coûte 22<sup>th</sup> 50. à cause des frais  
 d'exploitation de transport. Je suppose comme les transports sont

meins confidables, que rendu dans les ballies de haut fureau  
la corde de bois verte 18<sup>+</sup>, quand par le traitement herbau, l'arbre  
verte 4<sup>+</sup> l'arbre 22<sup>+</sup> il enlève donc enchaubon 150 gr<sup>+</sup> par  
oblong 12 500 00 lb de fure.

ce calcul fournit un des éléments nécessaires pour établir  
les dépenses du haut fureau et des remèdes:

Jusqu'à l'âge de 3<sup>+</sup> l'arbre produit ~~un produit~~ <sup>annuel</sup> 3720  
cordes de bois, on pourra augmenter le produit par des  
coupes régulières et légères qui enlèvent 4500 cordes ce qui est  
environ les  $\frac{2}{3}$  de la ~~production~~ du haut fureau et de  
affinir.

Les autres substances que les coupes ~~enlèvent~~ de la coupe  
dans la liste.

Rapport  
au N. P. Hughes

Paris le 30 Mars 1861.

Paris.

J'ai l'honneur de transmettre à Votre M. mes observations sur les diverses articles de la lettre que vous m'avez écrite le 29. comme je n'ai plus d'avis les travaux des forges d'Alain, <sup>par où</sup> j'ai pu me rendre compte un bonjour sur quelques unes des propositions.

10. L'établissement d'un haut fourneau et des opérations annexes pour connaître la question de fer, demande des fonds, après m'être bien assuré que l'entreprise ne doit pas se faire dans y avoir réfléchi long temps et dans avoir pénétré aux moyens de la pousser les charbons, le minerai et l'énergie des portables de tous les produits du fer. ~~mais~~ elle peut être faite par l'Etat ou par un particulier, si elle se rencontre pas une troupe de habiles gens de probité qui ont le courage de braver tous les obstacles qui peuvent se présenter. Je ne vois pas que l'on ait eu l'air d'envisager d'établir des usines dans l'île; ~~mais~~ mon opinion est basée sur les raisonnements que j'ai faits. Je ne suis pas sûr de l'exactitude des listes d'Elbe tant exploitée et cependant on ne peut pas leur dire que l'on n'aurait rien fait; ce qui prouve que les usines qui ont été établies dans le pays ont été fondées de tous côtés sans qu'on les ait établies. L'usage de charbon qui est très bon haut fourneau est le meilleur, les usines en bois du pays, ou les usines de fer qui sont le combustible de l'industrie et de la métallurgie des usines voisines. Les habitants perdent les bois et les usines plus cher, mais trouve dans l'établissement des usines un moyen d'enrichissement.

Le haut fourneau de la province de Rouen peut produire par an 15 à 1600 milliers de fonte, la mine de l'île d'Elbe donne au moyen d'une force motrice de 100 chevaux, la consommation annuelle de minerai de 25 à 26 millions de quintaux de minerai.  
~~à l'usage de 25000.~~



# Rapporto del Gen. Conte Drouot

Portoferraio 1<sup>o</sup> Settembre 1814

## TRASCRIZIONE

Rapport  
à S. M. l'Empereur

*Portoferraio, 1<sup>r</sup> Septembre 1814.*

*Sire,*

J'ai l'honneur de soumettre à Votre M. mes observations sur les différents articles de la lettre qu'Elle a daigné m'écrire le 29. Comme je n'ai plus suivi les travaux de forge depuis 8 à 9 ans, ma mémoire peut me tromper sur quelques unes des propositions.

(\*) L'établissement d'un haut-fourneau et des affineries nécessaires pour convertir la gueuse en fer forgé demande des fonds assez considérables. Une pareille entreprise ne doit pas se faire sans y avoir réfléchi longtemps et sans avoir pourvu aux moyens de se procurer les charbons nécessaires et d'assurer l'exportation de tous les produits du fourneau. Elle sera toujours très onéreuse pour V. M., si Elle ne rencontre pas un homme très habile, plein de probité, qui ait le courage de surmonter tous les obstacles que présente un établissement nouveau. Je ne crois pas qu'il convienne dans ce moment d'établir des usines dans l'isle; mon opinion est basée sur les raisonnements suivants. Depuis tant de siècles les mines de l'isle d'Elbe sont exploitées et cependant on n'a pas encore entrepris d'y faire le travail du fer; ce qui prouve que des raisons puissantes ont empêché l'établissement des fourneaux ou ont forcé de renoncer à ceux que l'on dit avoir été établis. L'énorme consommation de charbon qu'exige un haut-fourneau épuisera bientôt toutes les ressources en bois du pays, on sera obligé de faire venir le combustible du continent et de se rendre tributaire des puissances voisines. Les habitants perdront le bois beaucoup plus cher sans trouver dans l'établissement des usines un moyen de compensation. (\*)

Un fourneau de hautes dimensions peut produire par an 15 à 1600 milliers de fonte, la mine de l'isle d'Elbe donnant, terme moyen, 60 lv. de fonte pour 100 livres de minerai, la consommation annuelle du fourneau sera de 25 à 26 mille quintaux de minerai.

---

(\*) Capoverso cancellato nell'originale.

Je vais établir le calcul de la consommation de charbon en supposant une consommation de 25000 quintaux de minerai. Je ne parlerai que des poids de marc.

La grande forge de Massa sous Sienne en Etrurie est alimentée avec des mines de l'isle d'Elbe; cette forge passe pour être celle de l'Italie qui marche le mieux. 100 lv. de minerai y donnent 60 lv. de fer à l'état de fonte et 50 lv. de fer forgé. Voici la consommation de charbon :

pour la fonte de 100 lv. de minerai . . . . .	100 lv.
pour macérer les 60 lv. de fonte . . . . .	60 lv.
pour convertir la fonte en fer forgé . . . . .	100 lv.
Total . . . . .	<u>260 lv.</u>

ainsi 50 lv. de fer forgé ont consommé 260 lv. de charbon et une livre de fer  $5, \frac{1}{5}$  de charbon.

En Corse, 400 lv. de minerai de l'isle d'Elbe donnent 200 lv. de fer forgé et exigent 700 lv. de charbon; une livre de fer exige donc  $3 \text{ lv. } \frac{1}{2}$ . Prenant un milieu entre les productions de ces deux forges, nous supposerons qu'on dépense  $4 \text{ lv. } \frac{1}{2}$  de charbon pour obtenir une livre de fer.

25000 quintaux de minerai employés pour alimenter le haut-fourneau donneront 12500 quintaux de fer forgé et consommeront par conséquent 56250 quintaux de charbon :

Charbon . . . . .	56250 quintaux.
-------------------	-----------------

Je ne connais point la production en charbon des bois du pays. Je crois me rappeler qu'en France une corde de bois donne 8 quintaux de charbon et  $\frac{1}{5}$ . Il faudra donc 6860 cordes de bois pour obtenir 12500 quintaux de fer.

Le bois pris dans les forêts coûte ici 10 Fr. 50 la corde; rendu à Portoferraio il coûte 22,50 Fr. à cause des frais d'exploitation et de transport. Je suppose, comme les transports seront moins considérables, que rendu dans les halliers du haut-fourneau, la corde de bois coûte 18 Fr.; que pour la convertir en charbon, la corde coûte 4 Fr.: total 22 Fr.; il coûtera donc en charbon 150920 Fr. pour obtenir 1.250.000 lv. de fer.

Ce calcul forme un des éléments nécessaires pour établir les dépenses du haut-fourneau et des renardières.

Jusqu'ici l'isle d'Elbe a produit annuellement 3720 cordes de bois; on pourra augmenter le produit par des coupes régulières et le porter au plus à 4500 cordes ce qui est à peu près les  $\frac{2}{3}$  de la consommation du haut-fourneau et des affineries.

Les autres substances que l'on employe comme fondants, se trouvent dans l'isle.

# Rapporto del Gen. Conte Drouot

Portoferraio 1° Settembre 1814

## TRADUZIONE

Rapporto  
a Sua Maestà l'Imperatore

*Portoferraio, 1° Settembre 1814.*

*Sire,*

Ho l'onore di sottomettere a Vostra M. le mie osservazioni sui differenti articoli della lettera che Essa si è degnata di scrivermi il 29. Siccome io non ho più seguito i lavori di forgia da 8 a 9 anni, la memoria può ingannarmi su qualcuno degli argomenti.

(\*) L'impianto d'un altoforno e delle affinerie necessarie per convertire la ghisa in ferro forgiato richiede dei fondi assai considerevoli. Una tale intrapresa non si deve attuare senza avervi riflettuto lungo tempo e senza aver pensato ai mezzi di procurarsi il carbone necessario e di assicurare l'esportazione di tutti i prodotti del forno. Essa sarà sempre onerosissima per V. M. se Essa non trovasse un uomo molto abile e pieno di probità, che abbia il coraggio di superare tutti gli ostacoli che presenta un impianto nuovo. Io non credo che convenga in questo momento di stabilire delle fabbriche nell'isola; la mia opinione è fondata sui ragionamenti seguenti. Dopo tanti secoli che le miniere dell'Elba sono sfruttate non si è ancora intrapresa la fabbricazione del ferro; ciò prova che potenti ragioni hanno impedito l'impianto dei forni o hanno costretto a rinunciare a quelli eventualmente impiantati; l'enorme consumo di carbone che esige un altoforno esaurirà bentosto tutte le risorse di legname del paese, si sarà costretti di far venire il combustibile dal Continente e di rendersi tributari delle Potenze vicine. Gli abitanti perderanno la legna più cara, senza trovare nell'impianto delle officine un mezzo di compensazione (\*).

Un forno di alte dimensioni può produrre annualmente 15 a 1600 milliers di ghisa; il minerale elbano dando in media 60 di ghisa per cento di minerale, il consumo annuo del forno sarà di 25 a 26 mila quintali di minerale.

---

(\*) Capoverso cancellato nell'originale.

Stabilirò ora il calcolo del consumo di carbone supponendo un consumo di 25000 quintali di minerale; non parlerò che di pesi marc.

La grande ferriera di Massa sotto Siena in Etruria è alimentata con minerali dell'Isola d'Elba; questa ferriera passa per essere quella che marcia meglio in Italia. 100 lb. di minerale vi rendono 60 lb. di ferro allo stato di ghisa e 50 lb. di ferro forgiato ed ecco i consumi di carbone:

per la ghisa di 100 lb. di minerale . . . . .	100 lb.
per fondere le 60 lb. di ghisa . . . . .	60 »
per convertire la ghisa in ferro forgiato . . . . .	100 »
	<hr/>
Totale . . . . .	260 lb.

quindi 50 lb. di ferro forgiato hanno consumato 260 lb. di carbone ed una libbra di ferro 5,2 lb. di carbone.

In Corsica, 400 lb. di minerale dell'isola d'Elba danno 200 lb. di ferro forgiato e richiedono 700 lb. di carbone; una lb. di ferro esige dunque  $3\frac{1}{2}$  lb. Prendendo la media tra le produzioni delle due ferriere noi supporremo che si consumino 4 lb. e  $\frac{1}{2}$  di carbone per ottenere una libbra di ferro.

25000 quintali di minerale impiegati per alimentare l'altoforno daranno 12500 quintali di ferro forgiato e consumeranno per conseguenza 56250 quintali di carbone.

Quindi: Carbone . . . . . 56250 quintali.

Io non conosco la produzione in carbone della legna del paese; credo di ricordarmi che in Francia una corda di legna dà 8 quintali di carbone ed  $\frac{1}{5}$ . Occorreranno dunque 6860 corde di legna per ottenere 12500 quintali di ferro.

La legna presa nel bosco costa qui franchi 10,50 alla corda; resa a Portoferraio costa fr. 22,50 a causa delle spese d'esercizio e di trasporto. Dato che i trasporti saranno meno considerevoli io suppongo che, resa nei depositi dell'altoforno la corda di legna costi 18 fr. e che per convertirla in carbone la corda costi 4 fr. Totale 22 fr. La spesa di carbone per ottenere 12500 lb. di ferro sarà 150920 fr.

Questo calcolo forma uno degli elementi necessari per stabilire le spese dell'altoforno e delle renardières.

Fino ad oggi l'Elba ha prodotto annualmente 3720 corde di legna; si potrà aumentare la produzione con dei tagli regolari e portarla al massimo a 4500 corde ciò che è presso a poco  $\frac{2}{3}$  del consumo dell'altoforno e delle affinerie.

Le altre sostanze che si impiegano come fondenti si trovano nell'isola.

## RIASSUNTO

Lettere Napoleoniche datate da « la Madonne » 3 Settembre 1814  
e Longone 7 Settembre 1814

Queste due lettere si possono considerare come costituenti un unico riscontro critico al precedente rapporto del Gen. Drouot; da esse traspare chiaramente l'intento di mandare avanti il progetto dell'altoforno, diminuendo l'importanza delle obiezioni del Drouot; infatti Napoleone va arrotondando i dati del Drouot nel senso di ridurre il consumo globale del combustibile a 6000 cordate di legna per 130 centi di minerale; ora 1 centi di minerale equivaleva a 22222 libbre peso di marco e quindi 130 centi = 28888 quintali peso di marco, mentre le previsioni del Drouot erano: 6860 cordate per 25000 quintali p. di marco, di minerale; non contento di ciò, nella lettera del 7 settembre Napoleone fissa il quantitativo di legna occorrente per 25000 quint. p. di marco di minerale a sole 5000 cordate, arrivando così ad una cifra poco lontana dalle 4500 che il Drouot riteneva possibile di ricavare dall'isola dopo opportuna regolamentazione del taglio dei boschi; infine poi Napoleone eleva senz'altro queste 4500 a circa 5000 cordate, conquistando con ciò il pareggio contabile fra fabbisogno e produzione della legna da carbone.

Oltre a queste calcolazioni Napoleone si preoccupa anche del modo di assicurare la effettiva disponibilità del carbone per l'industria; vedremo poi che il Gen. Drouot distruggerà questa speranza dichiarando che il consumo di carbone di legna per usi domestici assorbiva tutta la produzione e che doveva escludersi la possibilità di impiegare nell'altoforno il carbone di macchia, troppo leggero e minuto e perfino poco accetto anche per gli usi di cucina.

Questo desiderio di risolvere il problema dell'approvvigionamento dell'altoforno con carbone locale non cessa di occupare la mente di Napoleone ed egli assilla il Drouot con nuove domande (lett. 7 sett. da Longone): « Come avete fatto a trovare che l'isola produrrebbe circa 5000 cordate di legna? Forse perchè se ne esporta tale quantitativo? Io non credo che abbiate fondato il vostro calcolo su tutto il legname dell'isola senza dedurne il consumo degli abitanti. Una cordata di legna quanto carbone può dare? Nessuno può saperlo; è dunque un esperimento da fare; fatelo dunque fare con la legna del paese, ecc., ecc. ».

Napoleone espone inoltre altre due idee tendenti a risolvere il problema del carbone e cioè « sarebbe utile che si provasse a fare il carbone per usi di cucina « con legna di macchia » (evidentemente coll' intento di riservare il carbone di legna forte per l'altoforno); « quanto costerebbe il carbone fossile importato nell' isola dalle miniere meno lontane e sarebbe adatto tale carbone alla fusione « del minerale? » Al suo acume non isfugge però il carattere antieconomico della importazione del carbone di legna o peggio della legna verso il giacimento del minerale, dato il rapporto esistente tra i consumi in allora occorrenti per produrre il ferro fucinato, di 4 a 5 parti di carbone per 1 di ferro.

Trattando poi l'idea di utilizzare il carbon fossile, Napoleone non trascura il particolare della preparazione preventiva che si operava in Inghilterra e che consisteva nella cokizzazione avente per effetto non solo l'eliminazione delle materie volatili, ma anche di parte dello solfo contenuto nel carbon fossile naturale.

# Lettera Napoleonica

in data 3 Settembre 1814

---

## TRADUZIONE

*Signor Conte Drouot,*

Ho ricevuto il vostro rapporto; vedo che l'impianto di un Alto Forno sfrutterà presso a poco 130 centi di minerale esigendo 6.000 cordate di legna che costerebbero 150.000 franchi. Si tratterebbe di sapere: 1° Quanto si venderebbero al millier 250.000 libbre di ferro. 2° Quali sarebbero le spese di manutenzione durante l'anno. 3° Quanto costerebbe l'impianto di un Alto Forno. 4° È egli accertato che si possa trovare nell'isola la quantità di carbone necessaria? Mi sembra che la più grande riserva di legna dell'isola consista in macchia; ma è forse possibile con tale specie di legna, fare il carbone? E questo carbone converrebbe per la fusione del ferro? Sarebbe utile che si provasse a fare il carbone per la cucina con legna di macchia; il Gran Maresciallo ne ha fatto venire che costa carissimo, ordinate dunque tale prova.

Con ciò prego Dio che vi tenga sotto la Sua Santa protezione.

*A la Madonna, 3 Settembre 1814.*

*(Firmato: Napoleone)*

*Avvertenza.* — Nella collezione delle lettere Napoleoniche di argomento siderurgico manca il manoscritto originale di questa lettera ed è sostituito dalla traduzione che qui si riproduce.

de transporter le minerai dans le lieu ou est le charbon et  
non pas le charbon dans le lieu ou est le minerai, puisque  
l'emploi du charbon est double de celui du minerai. mais en  
considération de transport sans moins importante lorsque l'on  
peut le faire par mer, je désirerais aussi connaître ce que  
l'on ferait du charbon de pierre qu'on ferait venir des mines  
les moins éloignées de l'île, et si ce charbon est propre  
à la fusion de la mine. je sais qu'on en emploie en Angleterre,  
mais je crois qu'après un usage de l'en ferir, on lui fait subir  
une préparation assez longue et coûteuse, pour le débarrasser.  
= il me semble que les bûcherons Américains qui viennent  
faire le commerce en Italie doivent avoir intérêt à se charger  
de chercher pour les porter <sup>de leur</sup> ~~de leur~~ ~~de leur~~ car il manque du  
minerai et au le bois est commun. ne pourrais-on pas espérer  
aussi, avec le meilleur minerai qui existe (et je ne crois pas  
que l'on conteste cette qualité à la mine de l'île d'Elbe) ne  
pourrais-on pas espérer, dis-je, de faire de l'acier? = lorsque  
l'on aura fait les recherches nécessaires pour établir une opinion  
claire là dessus, on pourra faire venir ici un homme qui est  
employé dans une forge près de Rome; et quoi que cet  
homme ait le secret de se miner dans toutes les entreprises



qu'il fait, il n'en a pas moins de talent et peut être  
fort bon à consulter. à son défaut, on ferait venir un  
autre maître ouvrier de la forge de felloni = ce ferait  
une chose intéressante que l'emploi d'une manière utile de tout  
le bois qu'on exporte de l'île, et celui du plus beau minerai,  
car comme nous garderions le meilleur, nous pourrions espérer  
donner au fer fabriqué ici, une valeur supérieure à celui qu'on  
fabrique ailleurs, ce qui en assurerait un prompt débit. =  
je désirerais aussi savoir à quel prix s'achète le fer forgé  
dans ~~le~~<sup>en</sup> France et en Italie = dites moi un mot  
sur les forges à la Catalane; elles sont bien moins coûteuses,  
plus simples et par conséquent plus appropriées à la mine  
de l'île d'Elbe = sur ce je prie Dieu qu'il vous ait  
en sa sainte garde = à L'Argonne le 7 septembre 1844.



rapport tenu le 20 juin

Monsieur le Comte Drouot, j'ai relu votre rapport avec  
attention. il en résulte que 25,000 quintaux de minerai ou  
130 centz en style de mine, en 5,000 cordes de bois produiront  
1,200,000 livres de fer, qui, calculé à 10 sols la livre, donneront un  
bénéfice net de 500,000 ~~en profit~~ sols qu'on doit faire déduire  
de dépenses pour la main-d'œuvre et autres. faites moi un devis  
ou ce que contiendrait l'établissement de l'usine, et je maintiendrai  
par an afin de voir à peu près quel serait le produit réel.  
= Comme avec vous trouve que l'île produisait près de 5,000  
cordes de bois? est-ce qu'il s'en exporte cette quantité? j'en  
suppose peu que vous avez calculé pour tout le bois de l'île  
sans en extraire la consommation des habitants. = combien sur  
cette corde de bois de ce pays peut-elle faire de charbon? personne  
ne peut le savoir; c'est donc une expérience à faire. ainsi faite  
la faire avec du bois du pays ~~avec du bois de l'île~~. il restera  
ensuite à calculer ce que contiendrait le bois de la forêt et celui de  
Pombino rendu sans tel point de l'île. je sais bien que que  
le rapport de poids est d'un à 4 entre le minerai et le charbon,  
mais je ne trouve pas de quoi faire le calcul du rapport  
du bois avec le minerai. Comme une livre de fer emploie 2 livres  
de minerai et 3 livres de charbon, il serait donc convenable

# Lettera Napoleonica

in data: Longone 7 Settembre 1814

---

## TRASCRIZIONE

Monsieur le Comtē Drouot, j'ai relu votre rapport avec attention, il en résulte que 25.000 quintaux de minerai ou 130 Centis en style de mine, et 5000 cordes de bois produiront 1.200.000 livres de fer, qui, calculé à 10 sols la livre, donnera un bénéfice de 4 ou 500000 fr. sur quoi il faut déduire les dépenses pour la main d'oeuvre et autres. Faites moi un devis de ce que coûterait l'établissement de l'usine, et sa manutention par an afin de voir à peu-près quel serait le produit réel.

Comment avez vous trouvé que l'isle produisait près de 5000 cordes de bois? est-ce qu'il s'en exporte cette quantité? Je ne suppose pas que Vous ayez calculé sur tout le bois de l'isle sans en extraire la consommation des habitants.

Combien une corde de bois de ce pays peut-elle faire de charbon? personne ne peut le savoir; c'est donc une expérience à faire. Ainsi faites la faire avec du bois du pays (cancellature indecifrabili). Il restera ensuite à calculer ce que coûterait le bois de la Corse et celui de Piombino rendu sur tel point de l'isle. Je vois bien que (que) le rapport des poids est d'un a 4 entre le minerai et le charbon, mais je ne trouve pas de quoi faire le calcul du rapport du bois avec le minerai. Combien pese une corde de bois? <sup>(1)</sup>. Comme une livre de fer emploie 2 livres de minerai et 5 livres de charbon, il serait donc convenable de transporter le minerai dans le lieu ou est le charbon et non pas le charbon dans le lieu ou est le minerai, puisque l'emploi du charbon est double de celui du minerai. Mais ces considérations de transport sont moins importantes lorsqu'on pense les faire par mer. Je désirerais aussi connaître ce que coûterait du charbon de pierre qu'on ferait venir des mines les moins éloignées de l'isle, et si ce charbon est propre à la fusion de la mine. Je sais qu'on en emploie en Angleterre, mais je crois qu'avant de s'en servir, on lui fait subir une préparation assez longue et coûteuse, pour le désouffrer.

---

(<sup>1</sup>) Combien pese une corde de bois? — Domanda scritta di pugno di Napoleone.

Il me semble que les bâtimens Américains qui viennent faire le commerce en Italie doivent avoir intérêt à se charger de gueuses pour les porter chez eux <sup>(2)</sup> (cancellazioni indecifrabili) ou il manque du minerai et ou le bois est commun. Ne pourrait-on pas espérer aussi, avec le meilleur minerai qui existe (et je ne crois pas que l'on conteste cette qualité à la mine de l'isle d'Elbe) ne pourrait-on pas espérer, dis-je, de faire de l'acier? lorsque vous aurez fait les recherches nécessaires pour établir une opinion claire là dessus, on pourra faire venir ici un homme qui est employé dans une forge près de Rome; et quoique cet homme ait le secret de se ruiner dans toutes les entreprises qu'il fait, il n'en a pas moins de talent et peut être fort bon à consulter. A son défaut, on ferait venir un autre maître ouvrier de la forge de *Folloni* (omissione della terminazione *que*). Ce serait une chose intéressante que l'emploi d'une manière utile de tout le bois qu'on exporte de l'isle, et celui du plus beau minerai; car, comme nous garderions le meilleur, nous pourrions espérer donner au fer fabriqué ici, une valeur supérieure à celui qu'on fabrique ailleurs, ce qui en assurerait un prompt débit. Je désirerais aussi savoir à quel prix s'achète le fer forgé (*dans la cancellatura indecifrabile*) en <sup>(3)</sup> France et en <sup>(4)</sup> Italie. Dites moi un mot sur les forges à la *Catalane*; elles sont bien moins couteuses, plus simples et par conséquence plus appropriées à la mine de l'isle d'Elbe.

Sur ce je prie Dieu qu'il vous ait en sa sainte garde.

*A' Longone, le 7 Septembre 1814.*

Rapport remis le 10 7.bre <sup>(5)</sup>.

---

<sup>(2)</sup> chez eux — Correzione e cancellazione di pugno di Napoleone.

<sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> *en* France et *en* Italie — Correzioni di pugno di Napoleone.

<sup>(5)</sup> Annotazione del Gen. Drouot.

# Lettera Napoleonica

in data: Longone 7 Settembre 1814

---

## TRADUZIONE

Signor Conte Drouot: ho letto di nuovo il vostro rapporto con attenzione: ne risulta che 25000 quintali di minerale oppure 130 centi in gergo di miniera e 5000 cordate di legna produrranno 1.200.000 libbre di ferro che calcolato a 10 soldi la libbra darà un beneficio di 4 o 500000 fr. sui quali occorre dedurre le spese per la mano d'opera ed altre. Fatemi un preventivo di quanto costerebbe l'impianto dell'officina e la sua manutenzione annua, onde vedere presso a poco quale sarebbe il guadagno reale.

In qual modo avete trovato che l'Isola produrrebbe circa 5000 cordate di legna? Si è forse che se ne esporta tale quantità? Io non penso che voi abbiate fatto calcolo su tutta la legna dell'isola senza dedurne il consumo degli abitanti.

Una cordata di legna di questo paese quanto carbone può produrre? Nessuno può saperlo; è dunque un esperimento da fare. Fatelo fare dunque con legna del paese. Resterà in seguito da calcolare quanto verrebbe a costare la legna di Corsica e quella di Piombino resa su un dato punto dell'isola. Veggo bene che il rapporto dei pesi è di 1 a 4 tra il minerale ed il carbone, ma non ho elementi sufficienti per fare il calcolo del rapporto della legna col minerale. Quanto pesa una cordata di legna? Siccome una libbra di ferro richiede due libbre di minerale e 5 libbre di carbone, sarebbe conveniente trasportare il minerale nel luogo ove si trova il carbone e non il carbone nel luogo ove è il minerale, perchè il consumo del carbone è doppio di quello del minerale. Ma queste considerazioni sui trasporti sono meno importanti quando si pensa di farli per mare. Io desidererei anche sapere quanto costerebbe il carbon fossile che si facesse venire dalle miniere meno lontane dall'isola e se questo carbone è adatto alla fusione del minerale. So che esso si adopera in Inghilterra ma credo che prima di servirsene lo si sottoponga ad una preparazione molto lunga e costosa per desolforarlo.

Mi sembra che i bastimenti Americani che vengono a commerciare in Italia debbano avere interesse a caricare ghisa per portarla nei paesi loro ove manca minerale e vi è abbondanza di legna. Non si potrebbe sperare anche, col miglior minerale esistente (ed io non credo che si possa contestare tale qualità al mine-

rale dell'isola d'Elba) non si potrebbe sperare, dico, di fabbricare dell'acciaio? Quando avrete fatto le ricerche necessarie per formarsi un'opinione chiara in proposito, potremo far venire qui un individuo che è impiegato in una ferriera prossima a Roma; e, quantunque quest'uomo possenga il segreto di rovinarsi in tutte le imprese che egli tenta non è perciò da meno in fatto di talento e può esser di grande utilità, consultandolo. In mancanza di lui, si farebbe venire un altro capo operai della ferriera di Follonica. Sarebbe cosa interessante l'impiego utile di tutta la legna che si esporta dall'isola e quello del miglior minerale; poichè dato che terremmo per noi il migliore, potremmo sperare di dare al ferro qui fabbricato un valore superiore a quello che si fabbrica altrove, il che ne assicurerebbe un rapido smercio. Desidererei sapere anche quale è il prezzo di acquisto del ferro fucinato in Francia ed in Italia. Ditemi qualche cosa sulle forgie alla *Catalana*; esse sono ben meno costose, più semplici e per conseguenza più appropriate al minerale dell'isola d'Elba.

Con ciò prego Dio che vi tenga sotto la Sua Santa protezione.

*A Longone, il 7 Settembre 1814.*

(rimesso rapporto il 10 Settembre) (1).

---

(1) Annotazione del Gen. Drouot.

## RIASSUNTO

Rapporti del Gen. Drouot in data 10 Settembre 1814

(contrassegnati da noi con I e II)

Con questi due rapporti il Gen. Drouot cerca di rispondere alla maggior parte delle questioni esposte nelle lettere precedenti.

Esponde nel rapporto n. I un preventivo di costo per l'impianto e l'esercizio di un altoforno a carbone di legna capace di trattare annualmente i 25.000 quint. (peso di marco) di minerali già fissati in precedenza, supponendo che fosse realmente disponibile il quantitativo di carbone di legna già preventivato in 56.250 quint. (peso di marco) pari a 6860 cordate di legna.

Con questo preventivo il Gen. Drouot rimette tacitamente a posto la questione del consumo di carbone ripetendo i suoi primi dati senza tener conto delle modifiche apportatevi da Napoleone.

La corrispondenza tra i pesi menzionati dal Drouot ed i pesi metrici attuali risulta dal seguente specchietto:

Consumi e produzioni annue dell'impianto progettato:

	<u>Pesi poids de marc.</u>	<u>Pesi metrici</u>
Minerale . . . . .	Quint. 25.000	Tonn. 1225,0
Carbone di legna . . . . .	» 56.250	» 2812,5
Ghisa . . . . .	libbre 1.500.000	» 750,0
Ferro forgiato corrispondente . . . . .	» 1.250.000	» 625,0

L'altoforno considerato nel progetto era quindi di potenza assai limitata, non producendo che 750 tonn. annue di ghisa, pari a circa tonn. 2,5 al giorno.

Per quanto riguarda il consumo di combustibile occorre tener presente che esso comprende anche l'occorrente per affinare la ghisa a ferro fucinato, secondo i consumi unitari esposti nel rapporto del 1° Settembre.

Da un tale impianto il Gen. Drouot preventivava il beneficio annuo netto di fr. 43.000 dissentendo notevolmente dalle previsioni di Napoleone fondate su un prezzo di vendita del ferro troppo elevato; cioè 10 soldi la libbra - 500 fr. il *millier* di libbre = Kg. 500, mentre il Drouot lo pone a 240 fr. fondandosi, tra

des les forges

# Rapport à S. M. l'Empereur

Date ferrière 10 juil 1846.

Sire.

Par mon premier rapport du 24 juil. j'ai eu l'honneur de faire connaître à  
V. M. que le haut fourneau de grandes dimensions construit  
près de 25 000 quintaux de minerai se produisant

fonte	1,500,000	par an
qui sont convertis en fer forgé	1250 000	

Je ne puis pas fixer exactement le prix des fers dans ce moment. Il ya  
dix ans lorsque j'étais inspecteur des manufactures de Maubeuge  
et de Valenciennes le prix du fer de médiocre qualité étoit 220<sup>fr</sup> le  
millier, le fer de première qualité employé pour la fabrication  
de canon et de la platine se vendoit 280<sup>fr</sup> le millier par exemple.

En Toscane avant les derniers événements le fer se vendoit 22<sup>all</sup> à l'alt  
le quintal poids de Toscane ce qui revient à un prix de 300<sup>fr</sup> le  
millier poids de marc, <sup>mais il y a eu une augmentation de prix</sup> ~~mais il y a eu une augmentation de prix~~ lorsque les relations  
avec le Sud <sup>sont</sup> ~~étaient~~ libres, le prix du fer de première qualité de Beauvois s'est  
élevé et s'est rapproché de 225<sup>fr</sup> à 250<sup>fr</sup> par le millier  
240<sup>fr</sup> le millier, le produit du fourneau de la zone de

500 000

## Depense

25 000 quintaux de minerai pris sur la place

soit vendus

55785<sup>fr</sup>



Depense d'autre part . . . . .

33 783<sup>1</sup>

Prix de 6860 cordes de bois converties en charbon

150 920<sup>1</sup>

La premiere batte des haut fourneaux, halliers, refouois de  
enfou pour les cauf, celuok, renardiers, bocards, logemens  
Et s'eleveroit probablement a 20000<sup>1</sup>. Le produit de cette  
somme a 5 p % donneroit un revenu annuel de

10 000<sup>1</sup>

L'assurance de ces etablissements a 2 p %

4 000

Je fais entrer cette assurance dans les depenses annuelles  
perce que les forges, halliers sont exposes aux incendies  
ce qui arrive assez frequemment Et.

Entretien annuel des usines, etablissements et usines  
du haut fourneau

15 000

Employes et ouvriers

- 1 administateur 4000
- 1 commis 1500
- 1 m<sup>re</sup> charpentier 1200
- 1 compagnon de m<sup>re</sup> 0400
- 1 m<sup>re</sup> serrurier ou forgeron 1000
- 1 compagnon 400
- 1 mason 600
- 2 manoeuvres pour l'etablissement 800

Pour le haut fourneau

- 1 maitre de fourneau 1000
- 8 ouvriers y compris les chargeurs 6000

Pour les renardiers ou forges d'affinerie

facon de maitre de feu a 10<sup>1</sup> 12500

~~Il y a beaucoup de parts ou done~~

Total 241100

au point

D'autre beaucoup de pays on donne aux ouvriers  
un prix convenu par milliers de fus forgi, les pieces  
defectueuses etant a leur charge, il en resulte une grande  
economie: les ouvriers sont plus laborieux et travaillent  
mieux: chaque barre porte le nom du chef ouvrier  
qui devient responsable de la qualite. Noyant ici  
ni mes notes, ni mes livres, je ne puis dire exactement  
en quel pays pour le pays de millions de fus forgi: je puis  
seulement qu'on donne les forges de Ardennes a paye  
6 francs et centimes, mais on paye surtout  
les manoeuvres qui apportent le charbon pris du foyer,  
la queue de. Les us qui n'ont determine a supprimer pour  
cette <sup>raison</sup> ~~raison~~ 10<sup>e</sup> par mille

Pour dépenses imprévues, pertes de commerce, fontes  
manquies, &c

18897

Total des dépenses

257000

La recette totale de

300000

la dépense de

257000

Bénéfice

43000

est acquis le bénéfice que retire un franc dans les établissements  
benévoles. J'ai eu l'occasion de vérifier les livres d'un bon maître  
de forges; son bénéfice net s'est trouvé être de 24<sup>e</sup> par milliers de  
fus forgi. or notre forge est supposée rendre 2500,000. son bénéfice  
devrait être de 40000.

l'altro su prezzi pagati dal Pons per recenti acquisti di ferro in Liguria (vedasi lettera Pons del 7 Settembre 1814).

Ridotto così a più attendibile misura l'utile prevedibile nel caso che si potesse trovare il carbone necessario, il Gen. Drouot passa, nel rapporto n. II a replicare sulla deficienza effettiva di detto materiale ed espone una nuova difficoltà di realizzazione del progetto mettendo in evidenza la scarsità estrema di acqua corrente e perenne necessaria per azionare la soffiaria dell'altoforno ed il pericolo che anche quella piccola quantità disponibile a Rio venisse a mancare d'estate, causando l'interruzione del funzionamento del forno e quindi la sua distruzione.

Accenna alle difficoltà dell'impiego del carbon fossile, mostrandosi in ciò meno al corrente di Napoleone, senza che però tale sua deficienza risulti dannosa per la giusta risoluzione del problema in discussione.

Riaffermando infine la capacità del minerale elbano a fornire ottimo ferro dolce, conclude accennando ai forni Catalani, come mezzo di lavorazione certamente più adatto alle condizioni dell'isola, specialmente perchè questi forni essendo di semplicissima costruzione nulla avevano a temere da eventuali fermate causate da mancanza di carbone o di forza motrice idraulica pei mantici.

Concludendo questo rapporto, il Gen. Drouot si associa al proponimento espresso da Napoleone nella lettera del 7 Settembre da Longone, di sentire il parere di alcuni tecnici delle ferriere del litorale italiano; lo prega però di non dare ascolto ai teorici (*hommes à système*) che presentano i loro sogni come realtà promettendo molto, di più di quanto possono mantenere; con ciò il Gen. Drouot intendeva certamente di alludere alle insistenti ed ottimistiche proposte dell'Ing. Boury, volentieri ascoltato dall'Imperatore.

# Rapporto del Conte Generale Drouot

in data 10 Settembre 1814 (I)

## TRASCRIZIONE

(SUR LES FORGES)

Rapport  
à Sa Majesté l'Empereur

Portoferraio, 10 Septembre 1814.

Sire,

Par mon rapport du 1<sup>er</sup> Sept. j'ai eu l'honneur de faire connaître à Votre Majesté qu'un haut-fourneau à grandes dimensions consommant par an 25.000 quintaux de minerai produirait :

fonte . . . . .	1.500.000 lv. poids de marc.
qui étant convertie en fer forgé donnerait . . . . .	<u>1.250.000 lv.</u>

Je ne puis pas fixer exactement le prix des fers dans ce moment; il y a dix ans, lorsque j'étais inspecteur des manufact. d'armes de Maubeuge et Charleville, le prix du fer de médiocre qualité était 220 fr. le millier; le fer de première qualité employé pour la fabrication du canon et de la platine se vendait 280 fr. le millier, poids de marc.

En Toscane, avant les derniers évènements, le fer forgé se vendait 22 à 24 fr. le quintal poids de Toscane, ce qui reviendrait à près de 300 fr. le millier poids de marc., mais il a diminué depuis; d'ailleurs en temps de paix, lorsque les relations avec la Suède seront libres, le prix du fer diminuera beaucoup et se rapprochera de 225 à 250 fr.

Je le suppose 240 fr. le millier; le produit du fourneau sera donc de :

. . . . .	<u>300.000 fr.</u>
-----------	--------------------

### DEPENSES.

25.000 quintaux de minerai pris sur la plage, sont vendus . . . . .	33.783 fr.
---	------------

	Dépenses d'autre part	33.783 fr.
Prix de 6860 cordes de bois converties en charbon		150.920 »
— La première bâtisse des haut-fourneau, halliers, réservoirs de conserve pour les eaux, écluses, renardières, bocards, logements, etc. s'élèvera probablement à 200.000 fr. - Le produit de cette somme à 5 0/0 donnerait un revenu annuel de		10.000 »
— L'assurance de ces établissements à 2 0/0		4.000 »
Je fais entrer cette assurance dans les dépenses annuelles parce que les forges, halliers, sont exposés aux incendies, ce qui arrive assez fréquemment, etc.		
— Entretien annuel des usines, établissements, et reconstruction du haut-fourneau		15.000 »
— <i>Employés et ouvriers.</i>		
1 Administrateur		4.000 »
1 Commis		1.500 »
1 M.tre Charpentier		1.200 »
1 Compagnon		400 »
1 M.tre Serrurier ou Forgeron		1.000 »
1 compagnon		400 »
1 Maçon		600 »
2 Maneuvres pour l'établissement		800 »
— <i>Pour le haut-fourneau.</i>		
1 Maître de fourneau		1.000 »
8 ouvriers, y compris les chargeurs		4.000 »
— <i>Pour les renardières ou forges d'affinerie.</i>		
façon du millier de fer à 10 fr		12.500 »
	Total	241.103 »

D'autre part . . . 241.103 fr.

Dans beaucoup de pays on donne aux ouvriers un prix convenu pour millier de fer forgé, les pièces défectueuses étant à leur charge. Il en résulte une grande économie; les ouvriers sont plus laborieux et travaillent mieux. Chaque barre porte le poinçon du chef ouvrier qui devient responsable de sa qualité. N'ayant ici ni mes notes, ni mes livres, je ne puis dire exactement ce qu'on paye pour la façon du millier de fer forgé; je crois cependant que dans les forges des Ardennes on paye 6 francs et tant de centimes, mais on paye en outre les manœuvres qui apportent le charbon près des forgerons, la gueuse, etc. C'est ce qui m'a déterminé à supposer pour cette dépense 10 fr. par millier.

Pour dépenses imprévues, pertes du commerce, fontes manquées, etc. . . . .	15.897 »
	<hr/>
Total des dépenses	257.000 fr.
	<hr/> <hr/>
La recette était de . . . . .	300.000 fr.
la dépense de . . . . .	257.000 »
	<hr/>
Bénéfice	43.000 fr.
	<hr/> <hr/>

C'est à peu près le bénéfice qu'on retire en France dans les établissements bien dirigés. J'ai eu l'occasion de vérifier les livres d'un bon maître de forges; son bénéfice net s'est trouvé être 24 fr. par millier de fer forgé. Or notre forge est supposée rendre 2.500.000 <sup>(1)</sup> dont le bénéfice devrait être de 40.000 fr.

(1) Questa cifra è da sostituirsi con 1.250.000 libbre di produzione preventivata, corrispondenti a 1250 milliers.

# Rapporto del Conte Generale Drouot

in data 10 Settembre 1814 (I)

## TRADUZIONE

(SULLE FORGIE)

Rapporto  
a Sua Maestà l'Imperatore

Portoferraio, 10 Settembre 1814.

Sire,

Col mio rapporto del 1<sup>o</sup> Settembre ho avuto l'onore di far conoscere a Vostra Maestà che un altoforno di grandi dimensioni consumante 25.000 quintali all'anno di minerale produrrebbe:

ghisa . . . . .	1.500.000 lb. peso di merc.
che essendo convertita in ferro forgiato darebbe	<u>1.250.000 lb.</u>

Io non posso fissare esattamente il prezzo del ferro in questo momento. Dieci anni fa, quando ero ispettore delle manifatture d'armi a Maubeuge e Charleville il prezzo del ferro di mediocre qualità era 220 fr. il millier; il ferro di prima qualità impiegato per la fabbricazione delle canne e del piatto (lamiera) si vendeva a 280 fr. il millier peso di marc.

In Toscana, prima degli ultimi avvenimenti il ferro forgiato si vendeva 22 a 24 fr. il quintale, peso di Toscana, ciò che verrebbe a circa 300 fr. il millier poids-de marc., ma esso ha diminuito in seguito; d'altra parte, in tempo di pace, quando le relazioni colla Svezia saranno libere, il prezzo del ferro diminuirà molto e si avvicinerà a 225-250 fr. Io lo pongo a 240 fr. il millier; il prodotto del forno sarà dunque:

. . . . .	<u>300.000 fr.</u>
-----------	--------------------

## SPESE

25.000 quintali di minerale presi alla spiaggia sono venduti a 33.783 fr.

	Riporto . . . . .	33.783 fr.
Prezzo di 6860 corde di legna convertita in carbone . . . . .		150.920 »
— La prima costruzione di altoforno, depositi, serbatoi per acqua, chiuse, renardières, magli, alloggi, ecc. si eleverà probabilmente a 200.000 fr. Il prodotto di questa somma a 5 % darebbe un interesse annuo di . . . . .		
		10.000 »
— L'assicurazione di questi stabilimenti a 2 % . . . . .		
		4.000 »
Faccio entrare questa assicurazione nelle spese annuali perchè le forgie, le tettoie sono esposte ad incendi e ciò succede assai spesso.		
— Manutenzione annua delle officine, impianti e ricostruzioni dell'altoforno . . . . .		
		15.000 »
— <i>Impiegati ed operai.</i>		
1 Amministratore . . . . .		4.000 »
1 Commesso . . . . .		1.500 »
1 Maestro carpentiere . . . . .		1.200 »
1 aiuto al suddetto . . . . .		400 »
1 Maestro fabbro o forgiatore . . . . .		1.000 »
1 aiuto al suddetto . . . . .		400 »
1 Muratore . . . . .		600 »
2 Manovali per lo stabilimento . . . . .		800 »
— <i>Per l'alto-forno.</i>		
1 Maestro di forno . . . . .		1.000 »
8 Operai, compresi i caricatori . . . . .		4.000 »
— <i>Per le renardières o forgie d'affinaggio.</i>		
Lavorazione del millier di ferro a 10 fr. . . . .		12.500 »
	Totale . . . . .	241.103 fr.



Riporto . . . 241.103 fr.

In parecchi paesi si dà agli operai un prezzo convenuto per millier di ferro forgiato, rimanendo a loro carico i pezzi difettosi; ne risulta una grande economia; gli operai sono più laboriosi e lavorano meglio. Ogni barra porta il punzone del capo-operaio che diventa responsabile della sua qualità. Non avendo qui le mie note, nè i miei libri, non posso dire esattamente ciò che si paga per la lavorazione di un millier di ferro forgiato; io credo però che nelle forgie delle Ardenne si paghi 6 fr. e centesimi, ma si pagano inoltre i manovali che portano il carbone ai forgiatori, la ghisa, ecc. Ciò mi ha determinato a supporre per questa spesa 10 fr. per millier.

Per spese impreviste, perdite commerciali, operazioni mancate, ecc.	15.897 »
	<hr/>
Totale delle spese	257.000 fr.
	<hr/> <hr/>
L'introito preventivato è . . . . .	300.000 fr.
La spesa è . . . . .	257.000 »
	<hr/>
Beneficio	43.000 fr.
	<hr/> <hr/>

Questo beneficio è presso a poco quello che si realizza in franchi negli Stabilimenti ben diretti. Ho avuto occasione di verificare i libri di un buon Maître de forges; il suo beneficio netto risultava di 24 fr. per millier di ferro forgiato. Ora la nostra ferriera renderebbe 2.500.000 <sup>(1)</sup> il cui beneficio dovrebbe risultare di 40.000 fr.

---

<sup>(1)</sup> Cifra da sostituire con 1250 milliers o 1.250.000 libbre di produzione preventivata.

3<sup>o</sup>. Le grand obstacle qui s'opposeroit peut être à l'établissement d'un haut fourneau devoit le défaut d'eau, une fois que le haut fourneau est en train, la fusion continue sans interruption pendant plusieurs mois jusqu'à la destruction du fourneau. J'ai vu un haut fourneau en activité pendant 15<sup>e</sup> mois. Si le feu venoit à manquer pendant une heure, il en résulteroit un préjudice immense, il faudroit détruire le fourneau.

4<sup>o</sup> Notre Majesté remarque avec raison que puisque l'on consume  $\frac{1}{2}$  de charbon pour obtenir une livre de fer, il est plus avantageux de transporter le minerai que le charbon, est sans doute cette raison qui a fait abandonner les usines qui existoient autrefois dans l'île et qui a déterminé à transporter le minerai seulement.


5<sup>o</sup>. Je m'informerois du prix des charbons de terre des lieux de Massé. Il est vrai qu'en Angleterre on emploie le charbon après lui avoir fait subir une préparation. Dans nos forges de Guinée ou le charbon de terre est extrêmement bon marché, on a fait des tentatives infructueuses de pour le substituer au charbon de bois dans le haut fourneau.

6<sup>o</sup>. En Amérique on emploie le fer de Suède; Je n'ai vu que ce fer dans nos ~~usines~~ usines des ancêtres dans les temps de guerre, nos forges des Ardennes, du haut de la France faisoient aussi des envois considérables à Suède. ce fer étoit acheté par les Américains. Si les obstacles du charbon et d'eau ne s'opposent pas à l'établissement d'un haut fourneau ou qu'on ne puisse voir les Américains s'approvisionner dans l'île, mais je doute que nous puissions jamais soutenir la concurrence des fers de Suède et de ceux de la Russie qui sont aussi exportés par les Américains.

7<sup>o</sup>. Ces principalement avec les mines de fer spatulique qu'on  
fait de l'acier de forge, ou en obtient aussi du fer oxidé hematite  
et du fer spentaine de France dans les Vosges, cette dernière  
espèce ne diffère pas beaucoup de la mine de l'île d'Elbe  
on peut espérer obtenir <sup>de celle-ci</sup> avec le minerai de cette île une bonne  
qualité d'acier. en parcourant les montagnes voisines de  
Lapolière du côté de la Calanque, j'ai ramassé <sup>un</sup> ~~de~~ <sup>quelques</sup> échantillons  
de hematite avec laquida ou ferret de bon acier. mais j'  
n'ai pas couru cette montagne que très rapidement et par  
une chaleur excessive.

8<sup>o</sup>. Si votre Majesté ne regarde pas comme décisives les raisons  
qui s'opposent à l'établissement d'un haut fourneau, il conviendrait  
de consulter les Maîtres de forge de la île d'Yeu: il leur  
en devrait être plus en état que personne de donner sur le  
Minerai de l'île d'Elbe des renseignements précis: il est tout  
important à la création d'un établissement nouveau d'éclairer  
les hommes à système qui présentent leurs vues comme  
de la réalité et promettent plus qu'ils ne peuvent tenir.

9<sup>o</sup>. Je n'ai jamais suivi le travail des forges à la Calanque;  
je n'ai vu qu'un papier dans les papiers. elle  
convient mieux qu'il se croit, que les hauts fourneaux  
dans une île ou l'on est exposé à manquer de  
charbon et d'eau.



# Rapport à Sa Majesté l'Empereur

Paris le 10 Juin 1846

Sire

Dans mon rapport des 1<sup>er</sup> et 10 Septembre, j'ai eu l'honneur de faire mettre sous les yeux de Votre Majesté les renseignements qu'Elle me demandait sur l'établissement d'un haut fourneau; il me reste à répondre aux différents articles de la lettre qu'Elle a daigné m'envoyer hier.

1<sup>o</sup> Les machines ne pourraient pas donner un charbon propre aux hauts fourneaux; un de ses défauts est d'être beaucoup trop menu. On fabrique en Alsie du charbon avec les machines, on l'emploie aux petites forges des serruriers et aux cuisines, mais les cuisiniers ne s'en trouvent pas.

2<sup>o</sup> L'île ne peut pas fournir les charbons nécessaires pour alimenter les hauts fourneaux; le produit annuel en qui est nécessaire à la consommation des habitants. est pour le talent des consommateurs, annuellement est pour les renseignements que j'ai reçus de l'Intendant que j'ai porté à 370 cordes les produits annuels de l'île. Le fourneau et les affineries en exigent 6800 cordes.

Les gros bois du pays, Châtaigniers, Frênes &c produisent probablement comme en France 8 quintaux  $\frac{1}{2}$  de charbon par cord de bois. Dans les hauts fourneaux on préfère le charbon, dans les affineries on recherche les bois légers. Comme moyen, le cord de bois vert pèse 3400<sup>l</sup> poids de marc et le cord de bois sec 2500<sup>l</sup>

# Rapporto del Conte Generale Drouot

Portoferraio 10 Settembre 1814 (II)

## TRASCRIZIONE

Rapport  
à Sa Majesté l'Empereur

*Portoferraio, 10 Septembre 1814.*

*Sire,*

Par mes rapports des 1<sup>er</sup> et 10 Septembre, j'ai eu l'honneur de mettre sous les yeux de Votre Majesté les renseignements qu'Elle me demandait sur l'établissement d'un haut-fourneau. Il me reste à répondre aux différents articles de la lettre qu'Elle a daigné m'envoyer hui.

1<sup>o</sup> - Les macchis ne pourraient pas donner un charbon propre aux hauts-fourneaux : un de ses défauts est d'être beaucoup trop menu ; on fabrique à Rio du charbon avec les macchis, on l'emploie aux petites forges des serruriers et aux cuisines ; mais les cuisiniers ne s'en soucient pas.

2<sup>o</sup> - L'isle ne peut pas fournir les charbons nécessaires pour alimenter les hauts-fourneaux ; elle produit à peine ce qui est nécessaire à la consommation des habitants. C'est par le calcul des consommations annuelles et par les renseignements que j'ai reçus de l'Intendant que j'ai porté à 3.720 cordes les produits annuels de l'isle. Le fourneau et les affineries en exigent 6.860 cordes.

Les gros bois du pays, châtaigners, chênes, etc. produiraient probablement comme en France 8 quintaux  $\frac{1}{5}$  de charbon par corde de bois. Dans les hauts-fourneaux on préfère le chêne, dans les affineries on recherche les bois légers. Terme moyen, la corde de bois vert pèse 3.400 lv. poids de marc, et la corde de bois sec 2.300 lv.

3<sup>o</sup> - Un grand obstacle qui s'opposera peut-être à l'établissement d'un haut-fourneau serait le défaut d'eau. Une fois que le haut-fourneau est en train, la fusion continue sans interruption pendant plusieurs mois, jusqu'à la destruction du fourneau. J'ai vu un haut-fourneau en activité pendant 15 mois. Si l'eau venait à manquer pendant une heure, il en résulterait un préjudice immense, il faudrait détruire le fourneau.

- 4<sup>o</sup> - Votre Majesté remarque avec raison que puisque l'on consomme 4 lv.  $\frac{1}{2}$  de charbon pour obtenir une livre de fer, il est plus avantageux de transporter le minerai que le charbon. C'est sans doute cette raison qui a fait abandonner les usines qui existaient autrefois dans l'isle et qui a déterminé à transporter le minerai sur le Continent.
- 5<sup>o</sup> - Je m'informerai du prix des charbons de terre sur la côte de Massa. Il est vrai qu'en Angleterre on employe ce charbon après lui avoir fait subir une préparation. Dans nos forges du Haynaut où le charbon de terre est extrêmement bon marché, on a fait des tentatives infructueuses pour le substituer au charbon de bois dans le hauts-fourneaux.
- 6<sup>o</sup> - En Amérique on employe le fer de Suède; je n'ai vu que ce fer dans les Antilles; dans le temps de paix nos forges des Ardennes, du Haynaut, etc. faisaient aussi des envois considérables à Dunkerque. Ce fer était acheté par les Américains. Si les obstacles du charbon et de l'eau ne s'opposent pas à l'établissement d'un haut-fourneau, on pourrait espérer voir les Américains s'approvisionner dans l'isle, mais je doute que nous puissions de longtemps soutenir la concurrence des fers de Suède et de ceux de la Biscaye qui sont aussi exportés par les Américains.
- 7<sup>o</sup> - C'est principalement avec les mines de fer spathique que l'on fait de l'acier de forge. On en obtient aussi du fer oxidé hématite et du fer spéculaire de Framont dans les Vosges; cette dernière espèce ne différant pas beaucoup de la mine de l'isle d'Elbe on peut espérer obtenir de celle-ci une bonne qualité d'acier. En parcourant les montagnes voisines de Capoliveri du côté de la Calamite, j'ai ramassé un échantillon de hématite avec laquelle on ferait du bon acier. Mais je n'ai parcouru cette montagne que très rapidement et par une chaleur excessive.
- 8<sup>o</sup> - Si Votre Majesté ne regarde pas comme décisives les raisons qui s'opposent à l'établissement d'un haut-fourneau, il conviendra de consulter les Maîtres de forge de la côte d'Italie; ils sont ou doivent être plus en état que personne de donner sur le minerai de l'isle d'Elbe des renseignements précis. Il est surtout important à la création d'un établissement nouveau d'écarter les hommes à système qui présentent leurs rêves comme des réalités et promettent plus qu'ils ne peuvent tenir.
- 9<sup>o</sup> - Je n'ai jamais suivi le travail des forges à la Catalane. Je n'en ai vu qu'en passant dans les Pyrénées. Elles conviennent mieux, je crois, que les hauts-fourneaux dans une isle où l'on est exposé à manquer de charbon et d'eau.

# Rapporto del Conte Generale Drouot

Portoferraio 10 Settembre 1814 (II)

## TRADUZIONE

Rapporto  
a Sua Maestà l'Imperatore

*Portoferraio, 10 Settembre 1814.*

*Sire,*

Coi miei rapporti del 1<sup>o</sup> e 10 Settembre ho avuto l'onore di mettere sotto gli occhi di V. Maestà le informazioni che Essa mi richiedeva sull'impianto di un altoforno. Mi resta di rispondere ai vari articoli della lettera che Ella si è degnato di inviarmi oggi.

- 1<sup>o</sup> - La macchia non potrebbe dare un carbone adatto per l'altoforno; uno dei suoi difetti è di esser di gran lunga troppo minuto; a Rio si fabbrica carbone colla legna di macchia e lo si adopera nelle piccole forgie da fabbro o nelle cucine, ma i cuochi non lo apprezzano molto.
- 2<sup>o</sup> - L'isola non può fornire il carbone necessario per alimentare gli altiforni; essa produce appena il necessario per il consumo degli abitanti. È in seguito al calcolo dei consumi annui ed alle informazioni ricevute dall'Intendente che io ho portato a 3720 corde la produzione annua dell'isola. Il forno e le affinerie ne esigerebbero 6860.

Il legname grosso del paese, castagno, quercia, ecc. produrrebbe come in Francia, 8 quintali e  $\frac{1}{5}$  di carbone per corda di legna. Negli altiforni si preferisce la quercia; nelle affinerie si ricercano le legne leggere. In media la corda di legna verde pesa 3400 lb. (poids de marc.) e la corda di legna secca 2300 lb.

- 3<sup>o</sup> - Un grande ostacolo che probabilmente si opporrebbe all'impianto di un altoforno sarebbe la scarsità d'acqua. Una volta messo in marcia l'altoforno, la fusione continua senza interruzione durante molti mesi, fino alla distruzione del forno. Io ho veduto un altoforno in attività durante 15 mesi. Se l'acqua venisse a mancare durante un'ora ne risulterebbe un danno immenso; si dovrebbe demolire il forno.

- 4<sup>o</sup> - Vostra Maestà rileva con ragione che poichè si consumano 4 lb.  $\frac{1}{2}$  di carbone per ottenere una libbra di ferro, è più vantaggioso trasportare il minerale che il carbone; è senza dubbio questo motivo che ha fatto abbandonare le officine in altri tempi esistenti nell'isola e che ha determinato il trasporto del minerale nel continente.
- 5<sup>o</sup> - Mi informerò del prezzo del carbone fossile sulla costa di Massa. È vero che in Inghilterra si impiega questo carbone dopo avergli fatto subire una preparazione. Nelle nostre ferriere dell'Haynaut ove il carbon fossile è straordinariamente a buon mercato, si sono fatti dei tentativi infruttuosi per sostituirlo al carbone di legna negli altiforni.
- 6<sup>o</sup> - In America si impiega il ferro di Svezia; io non ho veduto che questo ferro nelle Antille; in tempo di pace le nostre ferriere delle Ardenne, dell'Haynaut, ecc. facevano esse pure delle notevoli spedizioni a Dunkerque; questo ferro era acquistato dagli americani. Se gli ostacoli del carbone e dell'acqua non si oppongono all'impianto di un altoforno, si potrebbe sperare di vedere gli Americani ad approvvigionarsi nell'isola, ma io dubito che noi possiamo a lungo sostenere la concorrenza dei ferri di Svezia e di quelli di Biscaglia che pure sono esportati dagli Americani.
- 7<sup>o</sup> - È principalmente coi minerali di ferro spatico che si fa l'acciaio di forgia; se ne ottiene anche dal ferro ossidato ematite e dal ferro speculare di Framont nei Vosgi. Siccome quest'ultima specie non differisce molto dal minerale dell'isola d'Elba si può sperare di ricavare da questo una buona qualità di acciaio. Percorrendo le montagne vicine di Capoliveri dal lato di Calamita, ho raccolto un campione di ematite col quale si farebbe del buon acciaio; non ho percorso però questa montagna che assai rapidamente e con un caldo eccessivo.
- 8<sup>o</sup> - Se Vostra Maestà non giudica decisive le ragioni che si oppongono all'impianto di un altoforno, converrà consultare i Maestri di forgia della costa d'Italia: essi sono o dovrebbero essere in condizione più che qualsiasi altra persona di dare informazioni precise sul minerale dell'isola d'Elba. Egli è di somma importanza nel periodo di creazione di uno stabilimento nuovo di tener lontani gli uomini a sistema, che presentano i loro sogni come realtà e promettono più di quanto possono mantenere.
- 9<sup>o</sup> - Io non ho mai seguito il lavoro delle forgie alla Catalana. Non ne ho veduto che in fretta passando dai Pirenei. Esse convengono meglio, io credo, che gli altiforni in un'isola in cui si è esposti a mancare di carbone e d'acqua.



## RIASSUNTO

Lettera di Napoleone dell'11 Settembre 1814 da Longone

Da questa lettera si vede che le argomentazioni del Gen. Drouot non avevano molto smosso Napoleone dal suo modo di pensare, poichè Egli rinnova la richiesta di spiegazioni sulle cause del minor valore tecnico del carbone di macchia, sulle basi della stima della produzione di carbone dell'isola, sul rendimento in carbone della legna di Rio, sul prezzo del carbone importato; chiede inoltre spiegazioni sulla funzione e l'importanza dell'acqua corrente, nonchè notizie sulla tecnica siderurgica, sulle differenze dei metodi di fabbricazione, dei forni, non senza accennare alla possibilità di una diretta produzione dell'acciaio o meglio di ferro acciaioso, dal minerale.

le bois ou le charbon qu'on ferait venir de Corse ou de  
Sivombino? = On peut, je crois, convertir le minerai en acier  
sans le faire passer par l'état de fer; mais quelle quantité  
~~de charbon~~  
cela exige-t-il de plus, et quelle est la différence de valeur  
~~de fer pur et d'acier?~~ l'acier? = pour ce je prie Dieu qu'il vous  
soit en sa sainte garde = Songane le 11 septembre 1844.

de suppôts

Maury

Monsieur le Comte Drouot, j'ai reçu votre rapport du 10 septembre,  
vous me dites 1° que le machin fait du charbon trop menu pour  
un fourneau. je ne comprends pas bien pourquoi du charbon menu  
n'est pas aussi bon que du gros; <sup>pour un fourneau</sup> dites-moi un mot là dessus.  
= 2° - Vous ne m'expliquez pas clairement comment vous pensez que  
l'isle produit 3,700 cordes de bois, et si cette quantité est indépendante  
de la consommation de l'isle. = 3° - faites-moi connaître combien  
à Rio, une corde de bois produite de charbon = 11° pourquoi  
l'eau est-elle indispensable à un fourneau, est-ce que la rivière  
de Rio, qui ne tarit jamais, n'est pas suffisante? = faites-moi  
connaître combien le grand Maréchal a acheté le charbon qu'il  
se fait venir pour la fusine, et si le prix de ce charbon est en  
rapport avec celui auquel vous l'avez évalué dans vos calculs. = faites  
moi connaître les opérations qu'on fait pour convertir la mine  
en gueuse, de gueuse en fer forgé, et le fer forgé en acier,  
et quelle est la différence de consommation de charbon pour chacune  
de ces trois opérations? = Quel est un fourneau à la Catalane  
et quelle différence <sup>il y a-t-il</sup> entre cette espèce de fourneau et les autres  
fourneaux? Comme j'ai vu cela, je m'y rendrais facilement.  
= je crois avoir trouvé à Piemonte ou est le plus gros filon  
d'eau de l'isle, des débris de gueuse, et des traces d'un établissement.  
= Vous ne m'avez pas répondu à la question, à combien reviendrait

# Lettera Napoleonica

Longone 11 Settembre 1814

## TRASCRIZIONE

*Monsieur le Comte Drouot,*

J'ai reçu votre rapport du 10 Septembre. Vous me dites :

1<sup>o</sup> Que le machis fait du charbon trop menu pour un fourneau. Je ne comprends pas bien pourquoi du charbon menu n'est pas aussi bon que du gros, *pour le haut fourneau* (1) dites-moi un mot là-dessus.

2<sup>o</sup> Vous ne m'expliquez pas clairement comment vous pensez que l'isle produit 3.700 cordes de bois, et si cette quantité est indépendante de la consommation de l'isle.

3<sup>o</sup> Faites-moi connaître combien à Rio une corde de bois produit de charbon.

4<sup>o</sup> Pourquoi l'eau est-elle indispensable à un fourneau ; est-ce que la rivière à Rio, qui ne tarit jamais, n'est pas suffisante ? Faites-moi connaître combien le grand Maréchal a acheté le charbon qu'il a fait venir pour la cuisine, et si le prix de ce charbon est en rapport avec celui auquel vous l'avez évalué dans vos calculs. Faites-moi connaître les opérations qu'on fait pour convertir le minerai en gueuses, de gueuses en fer forgé, et le fer forgé en acier, et quelle est la différence de consommation de charbon pour chacune de ces trois opérations ? Qu'est ce qu'un fourneau à la Catalane et quelle différence il y a-t-il entre cette espèce de fourneau et les hauts fourneaux ? Comme j'ai su cela, je m'y remettrai facilement. Je crois avoir trouvé à Piemonte où est le plus gros filon d'eau de l'isle, des débris de gueuses et des traces d'un établissement.

Vous ne m'avez pas répondu à cette question, à combien reviendrait le bois ou le charbon qu'on ferait venir de Corse ou de Piombino ?

On peut, je crois, convertir le minerai en acier sans le faire passer par l'état de fer ; mais quelle quantité *de charbon* (2) cela exige-t-il de plus, et quelle est la différence de valeur *du fer forgé* à (3) l'acier ?

Sur ce je prie Dieu qu'il vous ait en sa sainte garde.

*Longone, le 11 Septembre 1814.*

Napoleon

fait rapport le 12 Septembre (4).

(1) (2) (3) Le parole in corsivo sono di pugno di Napoleone.

(4) Postilla apposta dal Gen. Drouot.

# Lettera Napoleonica

Longone 11 Settembre 1814

## TRADUZIONE

*Signor Conte Drouot,*

Ho ricevuto il vostro rapporto del 10 Settembre. Voi mi dite:

1<sup>o</sup> Che la macchia fa del carbone troppo minuto per un forno. Io non comprendo bene perchè il carbone minuto non sia così buono come il grosso per altiforni; ditemi qualche cosa in proposito.

2<sup>o</sup> Voi non mi spiegate chiaramente in qual maniera arrivate a pensare che l'isola produca 3.700 cordate di legna, e se questa quantità sia indipendente dal consumo dell'isola.

3<sup>o</sup> Fatemi conoscere quanto carbone si produce con una cordata di legna a Rio.

4<sup>o</sup> Perchè l'acqua è indispensabile ad un forno? Forse che il fiume a Rio, che è perenne, non è sufficiente?

Fatemi conoscere quanto il Gran Maresciallo ha pagato il carbone che ha fatto venire per la cucina, e se il prezzo di questo carbone è in rapporto a quanto voi avete calcolato il vostro nei vostri conti. Fatemi conoscere le operazioni che si fanno per convertire il minerale in pani di ghisa, la ghisa in ferro forgiato ed il ferro forgiato in acciaio, e quale è la differenza di consumo di carbone per ciascuna di queste tre operazioni? Che cosa è un forno alla catalana e quale è la differenza fra questa specie di forno e l'altoforno? Quando avrò saputo ciò, mi orizzerò facilmente. Credo di aver trovato a *Piemonte* dove si trova il più grosso filone d'acqua dell'isola, dei detriti di ghisa e le traccie di uno stabilimento.

Voi non mi avete risposto a questa domanda: quanto verrebbe a costare la legna o il carbone che si facesse venire dalla Corsica o da Piombino?

Si può, credo, convertire il minerale in acciaio, senza farlo passare per lo stato di ferro; ma quale quantità di carbone ciò richiede in più, e quale è la differenza di valore tra il ferro forgiato e l'acciaio?

Dopo di che prego il Signore che vi abbia nella Sua Santa protezione.

*Longone, 11 Settembre 1814.*

*(Firmato : Napoleone)*

fatto rapporto il 12 Settembre (1).

---

(1) Postilla del Gen. Drouot.

## RIASSUNTO

### Rapporti del Gen. Drouot in data 12 Settembre 1814, n. 1 e 2

Colla precedente lettera lo studio napoleonico arriva ad un punto in cui alle questioni degli approvvigionamenti e dei calcoli preventivi subentra una fase informativa e di chiarimento delle particolarità che differenziavano i processi siderurgici allora in uso.

Il Gen. Drouot coi suoi due rapporti del 12 Settembre 1814 fornisce le richieste informazioni tecniche con chiarezza tale da rendere superflua qualunque ulteriore delucidazione da parte nostra; tuttavia, nella parte finale del 2° rapporto, ove il Drouot passa a trattare della fabbricazione dell'acciaio per affinazione o decarburazione parziale della ghisa, limitando l'azione dell'aria sul metallo, negli stessi forni usati per fabbricare il ferro dolce, le sue spiegazioni non sono esaurienti come le precedenti, ai fini della precisazione dei consumi e dei rendimenti; ciò è del resto perfettamente giustificato dal fatto che il Drouot lavorava di memoria, avendo lasciato in Francia tutte le sue annotazioni in materia di siderurgia.

les fourneaux  
Catalans.

Le fourneau a la capacité d'un peu des forges ordinaires. Le creuset  
ou fourneau a 10 pouces de longueur et largeur 16 pouces de profondeur. on  
entrouve qui ont 3 1/2 de haut 2 1/2 de long 2 1/2 de profondeur  
deux forts soufflets avec pas un volant d'eau donne le feu les 1/2 de hauteur  
ou de largeur est au fond du creuset un panier de gros charbon  
qui on chauffe brûlé tranquillement, on entreteint a feu pendant 4 a 5 h.  
et on remplit le creuset de minerai de charbon  
ou verse le minerai sur l'état de fourneau d'est de creuset, on le  
verse doucement dans le creuset et on donne le vent. le minerai est  
en fusion, l'ouvrier fait couler la matière et lorsque la louge est formée

x on la porte sous le moule. on obtient le fer immédiatement et l'état de fer forgé  
Le métal passe de suite à l'état de fer forgé et se représente par  
dans l'état de fonte. +

cette méthode qui se peut convenir a toutes les espèces de fers, est beaucoup plus  
économique que celle du haut fourneau, elle exige beaucoup moins de bois, moins  
de charbon et se expose pas a des dépenses aussi considérables. elle exige  
pas un grand des avances de fonds pour se construire.

Le minerai de l'île d'Elbe est susceptible d'être traité par la méthode  
le plus simple. on le traite avec de cette manière dans quatre ou cinq fours  
de fonte et le minerai est de suite

x une fonte dure le haut, le haut de minerai est de 300 a 400 } donc sans  
un peu on peut fondre 1800 a 2000 de minerai et obtenir 900 a 1200  
livres de fer. le creuset de charbon est de 3 1/2 a 3 3/4 qui le rend  
de fer forgé.

Rapport  
à Sa Majesté l'Empereur.

Paris le 12 ybre 1826.

Sir.

J'ai l'honneur d'adresser à V. M. les renseignements que V. M. me demandent sur les procédés <sup>en usage</sup> pour extraire le fer de minerai et pour faire passer le fer à l'état de fer forgé. Je donne un note sur les fourneaux à la catalane: mais comme je n'ai vu qu'un seul de ces fourneaux de cette espèce, j'en ne puis pas donner beaucoup de détails sur leur construction.

V. M. demande pourquoi les menus charbons ne sont pas aussi <sup>propres</sup> employés ou réglés dans les forges, les menus charbons, <sup>ou charbons</sup> ~~et les menus charbons~~ pas aussi fréquemment et ne donnent pas autant de chaleur.

C'est que l'un est une espèce de charbon que l'on trouve à peu près à l'île une quantité de bon équivalente à 3700 cordes. cette quantité est entièrement consommée par les habitans.

Le charbon de bois donne le mouvement aux soufflets. on dit que le charbon de bois larde quelque fois pendant l'été. et le mouvement qui l'oppose est à la suppression d'un haut fourneau et à l'augmentation par l'établissement des fourneaux à la catalane.

Je me procurerai les autres renseignements demandés par V. M. sur les prix des charbons.



# Rapporto del Conte Generale Drouot

Portoferraio 12 Settembre 1814 (1)

## TRASCRIZIONE

Rapport  
à Sa Majesté l'Empereur

*Portoferraio, 12 Septembre 1814.*

*Sire,*

J'ai l'honneur d'adresser à V. M. les renseignements qu'Elle me demande sur les procédés en usage pour extraire la fonte du minerai et pour faire passer la fonte à l'état de fer forgé. Je donne un mot sur les fourneaux à la Catalane; mais comme je n'ai vu qu'en passant les fourneaux de cette espèce, je ne puis pas donner beaucoup de détails sur leur construction.

V. M. demande pourquoi les menus charbons ne sont pas aussi propres aux forges. On rejette dans les forges les menus charbons parce qu'ils ne brûlent pas aussi facilement et ne donnent pas autant de chaleur.

C'est par l'Intendance que j'ai su que l'on relevait annuellement de l'isle une quantité de bois équivalente à 3700 cordes; cette quantité est entièrement consommée par les habitants.

Sans eau on ne peut donner le mouvement aux soufflets. On dit que le ruisseau de Rio tarit quelquefois pendant l'été. Cet inconvénient qui s'opposerait à la construction d'un haut-fourneau n'empêcherait pas l'établissement des fourneaux à la Catalane.

Je me procurerai les autres renseignements demandés par V. M. sur les prix des charbons.

### *Sur les fourneaux à la Catalane.*

Le fourneau à la Catalane diffère peu des forges ordinaires. Le creuset ou fourneau a 20 pouces de longueur et largeur sur 16 pouces de profondeur. On en trouve qui ont 3 pieds et 4 pouces long. 2 pieds  $\frac{1}{2}$  larg. 2 pieds et 2 pouces de profondeur. Deux soufflets mus par un courant d'eau donnent au feu la plus grande activité.

On met au fond du creuset un panier de gros charbon qu'on laisse brûler tranquillement, on entretient ce feu pendant 4 ou 5 h. et on remplit le creuset de nouveau charbon. On verse le minerai sur l'âtre du fourneau du côté du contrevent, on le verse doucement dans le creuset et on donne le vent. Le minerai entre en fusion, l'ouvrier fait écouler le laitier et lorsque la loupe est formée on la porte sous le marteau. On obtient le fer immédiatement à l'état de fer forgé.

(\*) Le métal passe de suite à l'état de fer forgé et ne se présente pas d'abord à l'état de fonte. (\*)

Cette méthode qui ne peut convenir à toutes les espèces de fer est beaucoup plus économique que celle du haut-fourneau, elle exige beaucoup moins d'eau, moins de charbon et n'expose pas à des pertes aussi considérables. Elle n'exige pas non plus des avances de fonds considérables.

La mine de l'isle d'Elbe est susceptible d'être traitée par la méthode à la Catalane. On la travaille de cette manière dans quelques établissements de la Corse.

---

(\*) Cancellato nell'originale per sostituirlo col capoverso seguente :

Une fonte dans 4 heures ; la charge du minerai est de 300 à 400 lv. donc dans un four on peut fondre 1800 à 2400 lv. de minerai et obtenir 900 à 1200 livres de fer. La consommation du charbon est de 3 lv. a 3 lv.  $\frac{1}{2}$  par livre de fer forgé.

# Rapport à Sa Majesté l'Impératrice

Pistoia le 22 Janvier 1812

Sire

D'après les ordres de V. M. j'ai l'honneur de vous présenter un rapport succinct sur  
les opérations suivies dans les forges pour convertir le minerai en gueuse et  
pour faire passer la gueuse à l'état de fer forgé et à celui d'<sup>de fer</sup> acier ~~de fer~~  
~~naturel~~ ~~de fer~~.

Le minerai subissant souvent des variations différentes par ses qualités avant  
d'être jeté dans le haut fourneau, dit être pauvre et mêlé d'une grande quantité de terres  
ou de laesse fine et bon à celui que l'on considère d'une <sup>une poche des terres</sup> ~~bonne~~ ~~de terre~~  
nature <sup>terre</sup>, dit être en morceaux très gros ou le <sup>concentré</sup> ~~de fer~~  
~~minerai~~ l'aide d'une machine appelée Doand. dit être mêlé de sulfure  
de fer appelé ~~antimoine~~ <sup>ou</sup> byrre mortelle ou la grille pour enlever  
par sa combustion et la sublimation une partie de souffre qui rendrait la fer de  
très mauvaise qualité. le grillage est une des opérations établies dans les forges,  
~~de~~

Après ces différentes préparations la fer est de minerai converti <sup>mêlé</sup> dans  
l'état d'op de fer mêlé à une poche plus ou moins grande de la gangue.  
cette gangue est ou siliceuse ou argilleuse ou calcaire. Dans chacune de ces  
états il est infusible elle devient fusible si elle est réunie <sup>avec</sup> plusieurs  
des substances terrestres primitives. ~~est~~ la nature de la gangue <sup>indique</sup>  
l'espèce de fondant qui doit faire entrer le minerai en fusion. ainsi lorsque la  
gangue est de la silice et de l'argile ou seulement l'un de ces deux  
substances on emploie pour fondant la pierre calcaire appelée par les ouvriers  
faux. Si la gangue est calcaire, on prend pour fondant de l'argile  
appelée arbut. l'espèce de fondant étant déterminée, l'expérience suffit  
pour connaître les proportions et on les jette avec le minerai et la charge dans le  
haut fourneau.

~~Le minerai est converti par le haut fourneau~~

Les hauts fourneaux sont ordinairement dans leur corps plusieurs degrés  
de pyramides quadrangulaires jointes base à base vers les extrêmes de la hauteur



une grande fonte appelée gueuse. la poids de la gueuse varie selon  
les dimensions du fourneau, elle pèse de 1500<sup>l</sup> à 2800<sup>l</sup>. elle se coule  
ordinairement le fond par pied. Dans quelques fours on coule tous les huit  
heures.

Lorsque le fourneau est en activité, le trou est continu pendant plusieurs  
jours sans interruption jusqu'à ce qu'il soit arrêté par un accident qui entraîne  
le déplacement du fourneau. Les ouvriers

de ce genre ont le meilleur des traitements pour le travail de  
ceux-ci.

Ordinairement les ouvriers sont peu employés dans le haut fourneau  
à s'occuper de changements et diriger les soufflets, on diminue  
leur salaire suivant le état de la machine et la hauteur des charges. Ils sont  
occupés de travaux de construction

100<sup>l</sup> de minerai de fer. Elle donne 60<sup>l</sup> de fonte et environ 100<sup>l</sup>  
de charbon à profane le charbon de charbon dans les hauts fourneaux.

La fonte de fer ou gueuse contient le fer à l'état métallique combiné  
avec une certaine quantité d'oxygène, obtenue par une décomposition  
dante elle n'a pas été entièrement décomposée par la 1<sup>re</sup> fusion. Elle est plus  
fragile, et privée de la malléabilité et de plusieurs des qualités qui  
appartiennent au fer forgé. on achève de la purifier et de l'amener à l'état  
de fer forgé dans les affineries ou convertisseurs.

L'affinerie est un four qui doit être le creuset à la forme <sup>goussier</sup> pour que l'on puisse  
de 15 à 16 tonnes en tout d'une, un des côtés est percé pour recevoir les charges  
de deux foyers <sup>uniquement</sup> soufflets. Le four est entièrement décomposé et formé par une grande  
poutre de plusieurs jolies toutes pour former un foyer avec un couvercle de charbon.  
Après avoir le fer ou amener la gueuse sur l'axe de la forge, on est obligé  
au dessus du creuset, on remplit le creuset de charbon ou on reverse le produit  
de la gueuse, on allume le charbon et on met les soufflets <sup>à soufflets</sup> en mouvement  
le bas de la gueuse se fond par degrés et tombe par la gravité dans le fond  
du creuset, ~~par~~ un ouvrier avec un râteau ramène la matière au fond  
du creuset et la ramène de temps en temps au vent des soufflets, ~~ou~~  
on amène la gueuse à mesure qu'elle se fond, ~~ou~~ jusqu'à ce qu'elle soit  
formée au fond en un cube de 100 à 120<sup>l</sup>, alors on brise cette masse  
qu'on appelle la charge, on la ramène devant au vent des soufflets  
ou fait couler le charbon de charbon

nuovo il crogiuolo con carbone. Si versa il minerale sull'altare del forno dal lato opposto al vento e lo si introduce dolcemente nel crogiuolo, dando il vento. Il minerale entra in fusione, l'operaio fa colare la loppa e quando il massello è formato lo si porta sotto il maglio. Si ottiene immediatamente il ferro allo stato di ferro forgiato.

(\*) Il metallo passa direttamente allo stato di ferro forgiato e non si presenta dapprima nello stato di ghisa. (\*)

Questo metodo, che non può convenire per tutte le specie di ferro, è molto più economico che quello dell'altoforno, esige molto meno acqua, meno carbone e non espone a perdite così considerevoli. Inoltre esso non richiede anticipi di fondi ragguardevoli.

Il minerale dell'isola d'Elba è suscettibile di essere trattato col metodo alla Catalana. Lo si lavora in questo modo in alcuni stabilimenti della Corsica.

---

(\*) Cancellato nell'originale per sostituirlo col capoverso seguente :

Una fusione in 4 ore ; la carica di minerale è di 300 a 400 lb., quindi in un forno si possono fondere 1800 a 2400 lb. di minerale ed ottenere 900 a 1200 libbre di ferro. Il consumo di carbone è di 3 a 3 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> lb. per libbra di ferro forgiato.

en maintenant le feu dans les plus grandes chaleurs. au bout de  $\frac{7}{8}$  heures ou  
2 heures, on retire le long des usés, on le coupe avec des usés  
ou la poutre ensuite toute le gros morceau on a obtenu un gros morceau  
par ~~de~~ 2 pieds  $\frac{1}{2}$  à 3 pi de longueur, que l'on appelle poutre. on porte  
la poutre au feu par une des extrémités, et en trois heures on l'a  
et on l'a réduit en barres pour le commerce.

Dans cette opération la fonte s'est purifiée des parties d'acier qu'elle contenait  
elle a aussi perdu <sup>100</sup> la quantité d'oxygène à cause de son fréquent contact avec le  
charbon minéral. elle a été tenue en fusion avec des soufflets pour la décolorer  
des charbons qu'elle renferme.

60 de fonte de l'usine d'Elbe donne 50 de fer forgé et consume 100 de charbon

Les procédés employés pour obtenir l'acier brut de forge semblent varier d'un  
de usés de l'usine d'Elbe de l'usine de Leoben. Voici ce que l'on pratique en Suède dans les  
usés de l'usine de Leoben.

L'acier est obtenu par le fer qui est un mélange continué de carbone. l'acier  
est obtenu de plusieurs manières la plus usitée est celle du contact de l'acier  
il la laisse longuement en contact avec le charbon, ainsi dans le haut fourneau lorsque la fonte  
est dans le creuset, on a soin toutes les fois que l'on élève le laitier de garnir  
la surface du bain de contact.

L'acier le travail des hauts fourneaux on suit les mêmes procédés pour obtenir la fonte  
est que quand on retire de cette fonte de l'acier on de fer. c'est l'acier de  
la fonte et sa nature qui font déterminer l'ouvrier à travailler de fer ou de  
l'acier. 1. la fonte est grise on l'emploie le travail <sup>à l'affiner</sup> pour avoir de l'acier.

le forge d'affiner est le même pour l'acier et pour le fer. mais pour  
obtenir l'acier on donne le chauffage moins d'acier on sur le feu de  
crusots. la raison de cette différence s'explique clairement. l'acier est obtenu  
de fer qui est un mélange ou une combinaison de carbone; il faut donc  
pour obtenir de l'acier en fusion à la fonte tout son carbone et le faire  
lecher le moins possible par le vent des soufflets, on y parvient par le procédé  
suivant.

L'acier obtenu par cette 1<sup>re</sup> opération est de l'acier brut, on le raffine ensuite  
pour avoir de l'acier à l'ou 3 manières. <sup>Ma mémoire me rappelle en les quantités</sup>  
de charbon de charbon consommés, et les procédés de l'acier dans les différents usés.

# Rapporto del Conte Generale Drouot

in data 12 Settembre 1814 (2)

## TRASCRIZIONE

Rapport  
à Sa Majesté l'Empereur

Portoferraio, 12 Septembre 1814.

Sire,

D'après les ordres de V. M. j'ai l'honneur de Lui présenter un rapport succinct sur les opérations suivies dans les forges pour convertir le minerai en gueuse et pour faire passer la gueuse à l'état de fer forgé et à celui d'acier de forge.

Le minerai éprouve suivant sa nature différentes préparations avant d'être jetté dans le haut-fourneau. S'il est pauvre et mêlé d'une grande quantité de terres on le lave et l'on enlève par un courant d'eau une partie de terres mêlées à la mine. S'il est en morceaux trop gros on le concasse à l'aide d'une machine appelée Bocard. S'il est mêlé de sulfure de fer ou *Pyrite martiale* on le grille pour enlever par la combustion et la sublimation une partie du soufre qui rendrait le fer de très mauvaise qualité. Le grillage enlève les autres substances volatiles quels que l'arsenic, etc.

Après ces différentes préparations le minerai contient le métal dans l'état d'oxide de fer mêlé à une partie plus ou moins grande de la gangue. Cette gangue est ou silicieuse ou argilleuse ou calcaire; dans chacun de ces états isolés elle est infusible; elle devient fusible si elle réunit dans une proportion convenable plusieurs substances terreuses primitives. La nature de la gangue indique l'espèce de fondant qui doit faire entrer le minerai en fusion; ainsi lorsque la gangue contient de la silice ou de l'argile ou seulement l'une de ces deux substances on employe pour fondant la pierre calcaire appelée par les ouvriers Castine. Si la gangue est calcaire, on prend pour fondant de l'argile appelée Arbue. L'espèce de fondant étant déterminée, l'expérience en fait connaître les proportions et on le jette avec le minerai et le charbon dans le haut-fourneau.

Les hauts-fourneaux présentent ordinairement dans leur coupe intérieure deux pyramides triangulaires jointes base à base vers le milieu de la hauteur du fourneau; la hauteur intérieure varie de 20 à 45 pieds; on a, depuis quelques années, remplacé les deux pyramides par deux cônes joints base à base; le cône inférieur composant les *étalages* n'a guère que le  $\frac{1}{3}$ , le  $\frac{1}{4}$  et même le  $\frac{1}{5}$  de la hauteur.



Le fourneau se termine à sa partie inférieure par un prisme formant le creuset ; ce dernier présente à la partie antérieure une ouverture fermée par une pièce en fonte appelée la dame, etc. À un des côtés latéraux, quelquefois à tous les deux, sont pratiquées les ouvertures destinées à recevoir les thuyères des soufflets. Le fourneau est ouvert dans la partie supérieure ; cette ouverture se nomme le *gueulard* ; c'est par elle qu'on jette dans le fourneau le charbon, le minerai et le fondant. Les soufflets sont mus par un fort courant d'eau.

Lorsqu'on veut mettre un fourneau en activité on le remplit entièrement de charbon, on allume le charbon à la partie inférieure et on met en mouvement les soufflets ; on jette ensuite par le gueulard le charbon, le fondant et le minerai dans les proportions reconnues les plus avantageuses ; toutes les heures, à mesure que la matière s'abaisse dans le fourneau, on y jette un nouveau chargement composé des mêmes matières et dans les mêmes proportions.

Que se passe-t-il dans cette opération ? La grande chaleur donnée par les soufflets fait entrer le minerai en fusion ; l'*oxide* de fer étant en contact avec le charbon enflammé lui abandonne une grande partie de son *oxigène* et tombe goutte à goutte au fond du creuset où il forme un bain de métal qui reste à l'état liquide et se débarrasse du laitier et des substances étrangères avec lesquelles il s'est précipité. La gangue de la mine forme avec le fondant un verre qui se précipite avec le métal et, comme plus léger, vient nager à la surface du bain métallique.

Un ouvrier armé d'un grand ringard agite quelquefois la surface du bain pour faciliter la séparation du laitier ; il enlève ensuite ce laitier qu'il attire hors du creuset en le faisant passer par dessus la dame.

Lorsque le creuset est plein jusqu'à la surface supérieure de la dame, l'ouvrier perce avec le ringard un trou bouché avec de l'argile entre la dame et la maçonnerie du fourneau et tout le métal s'écoule dans une rigole triangulaire que l'ouvrier a préparé avec la pelle dans l'intérieur de l'usine. On obtient par ce moyen une pièce de fonte appelée gueuse. Le poids de la gueuse varie suivant les dimensions du fourneau ; elle pèse de 1500 lv. à 3800 lv. ; elle se coule ordinairement deux fois par jour ; dans quelques fourneaux on coule tous les huit heures.

Lorsque le fourneau est en activité le travail continue pendant plusieurs mois sans interruption jusqu'à ce qu'il soit arrêté par un accident qui entraîne la destruction du fourneau.

(\*) Le charbon reconnu le meilleur dans les hauts-fourneaux est le charbon de chêne. (\*)

---

(\*) Capoverso cancellato nell'originale.

Ordinairement 3 ouvriers sont employés dans le hautfourneau : l'un est occupé du chargement : il dirige les soufflets, augmente ou diminue leur action suivant l'état de la matière et la hauteur des charges : l'autre est occupé du travail du creuset.

100 lv. de minerai de l'isle d'Elbe donnent 60 lv. de fonte et exigent 100 lv. de charbon ; on préfère le charbon de chêne dans les hauts-fourneaux.

La fonte de fer ou gueuse contient le fer à l'état métallique combiné avec une certaine quantité d'oxygène ; elle est altérée par des substances terreuses dont elle n'a pas été entièrement séparée par la première fusion et par une dose de charbon plus ou moins grande. Elle est très fragile et privée de la malleabilité et de plusieurs des qualités qui appartiennent au fer forgé. On achève de la purifier et de l'amener à l'état de fer forgé dans les affineries ou renardières.

L'affinerie est une forge dont le creuset a la forme quarrée presque prismatique de 15 à 16 pouces en tous sens. Un des côtés est percé pour recevoir la thuyère de deux forts soufflets mus par l'eau. La partie antérieure du creuset est formée par une plaque percée de plusieurs petits trous pour donner passage aux écoulements de laitier. Pour affiner le fer on amène la gueuse sur l'axe de la forge, son extrémité au dessus du creuset on brasque de poussière de charbon le fond du creuset, on remplit le creuset de charbon, on en recouvre l'extrémité de la gueuse ; on allume le charbon et on met les soufflets en mouvement ; la base de la gueuse se fond peu à peu et tombe goutte à goutte dans le fond du creuset ; un ouvrier avec un ringard remue la matière et la ramène de temps en temps au vent des soufflets ; on avance la gueuse à mesure qu'elle se fond jusqu'à ce que le métal forme au fond une masse de 100 à 120 lv. Alors on brasse cette masse que l'on appelle loupe, on la ramène souvent au vent des soufflets, on fait écouler quelquefois le laitier en maintenant le feu dans la plus grande activité. Au but de  $\frac{7}{6}$ -heure, ou 2 heures, on retire la loupe du creuset, on la cingle à coups de masse, on la porte ensuite sous le gros marteau où on la tire en un prisme à 4 pans de 2 pieds  $\frac{1}{2}$  à 3 pieds de longueur, que l'on appelle pièce ; on porte la pièce au feu par une des extrémités, et en trois chaudes on la tire et on la réduit en barres pour le commerce.

Dans cette opération la fonte s'est purifiée des parties de laitier qu'elle conservait ; elle a aussi perdu son oxygène à cause de son fréquent contact avec le charbon incandescent ; elle a été souvent ramenée au vent des soufflets pour la débarrasser du charbon qu'elle renfermait.

60 lv. de fonte de l'isle d'Elbe donnent 50 lv. de fer forgé et consomment 100 lv. de charbon.

Les procédés employés pour obtenir l'acier brut de forge semblent ne pas différer de ceux qui viennent d'être décrits.

Voici ce que j'ai vu pratiquer en Styrie dans les forges des usines de Leoben.

(\*) L'acier ne diffère du fer forgé que par un mélange ou combinaison de carbone. L'ouvrier a l'attention de préserver toujours la surface du bain métallique du contact de l'air: il la laisse toujours couverte de charbon; ainsi dans le haut-fourneau lorsque la fonte est dans le creuset, on a soin toutes les fois que l'on enlève le laitier de garantir la surface du bain du contact.... (\*)

Dans le travail des hauts fourneaux on suit les mêmes procédés pour obtenir la fonte soit qu'on veuille relever de cette fonte de l'acier ou du fer; c'est l'état de la fonte et sa cassure qui déterminent l'ouvrier à travailler du fer ou de l'acier. Si la fonte est grise on la travaille à l'affinerie pour avoir de l'acier.

La forge d'affinerie est la même pour l'acier et pour le fer; mais pour obtenir l'acier on donne à la thuyère moins d'inclinaison vers le fond du creuset. La raison de cette différence s'aperçoit clairement: l'acier ne diffère du fer que par un mélange ou une combinaison de carbone; il faut donc, pour obtenir de l'acier, conserver à la fonte tout son carbone et la faire lécher le moins possible par le vent des soufflets; on y parvient par le procédé indiqué.

L'acier qu'on obtient par cette 1.<sup>re</sup> opération est de l'acier brut; on le raffine ensuite pour avoir de l'acier à 2 ou 3 marques. Ma mémoire ne me rappelle ni les quantités de charbons consommés, ni les prix de l'acier dans ses différents états.

---

(\*) Capoverso cancellato nell'originale.

# Rapporto del Conte Generale Drouot

in data 12 Settembre 1814 (2)

## TRADUZIONE

Rapporto  
a Sua Maestà l'Imperatore

Portoferraio, 12 Settembre 1814.

Sire,

In conformità agli ordini di V. M. ho l'onore di presentare un rapporto succinto sulle operazioni seguite nelle ferriere per convertire il minerale in ghisa e per far passare la ghisa allo stato di ferro forgiato ed a quello di acciaio da forgia.

Il minerale viene sottoposto, secondo la sua natura, a varie preparazioni prima di essere passato all'altoforno. Se esso è povero e mescolato con una grande quantità di terra si lava e si elimina con una corrente d'acqua una parte delle terre mescolate al minerale. Se è in pezzi troppo grossi lo si frantuma per mezzo di una macchina detta Bocard. Se è mescolato a solfuro di ferro o *pirite marziale* lo si arrostitisce per togliere, colla combustione e colla sublimazione, una parte dello solfo che renderebbe il ferro di pessima qualità. L'arrostitimento elimina le altre sostanze volatili, come l'arsenico, ecc.

Dopo queste varie preparazioni il minerale contiene il metallo allo stato di ossido di ferro mescolato ad una parte più o meno grande di ganga. Questa ganga è, o siliciosa, o argillosa, o calcare. In ciascuno di questi stati isolati essa è infusibile; diviene fusibile se essa riunisce in convenienti proporzioni alcune delle materie terrose primitive. La natura della ganga indica la specie di fondente che deve far entrare in fusione il minerale; così quando la ganga contiene silice ed argilla, o soltanto una di queste due sostanze, si impiega per fondente la pietra calcare che gli operai chiamano *castina*.

Se la ganga è calcare si prende per fondente dell'argilla detta *arbue*. Determinata la specie del fondente, l'esperienza ne fa conoscere la proporzione e lo si carica insieme al minerale ed al carbone, nell'altoforno.

Gli altiforni presentano ordinariamente nella loro sezione due piramidi quadrate congiunte colle loro basi verso la metà dell'altezza del forno. L'altezza interna varia da 20 a 45 piedi. Da qualche anno si sono sostituite le due piramidi con due coni pure congiunti base a base; il cono inferiore costituente gli *étalages* non

ha che  $\frac{1}{3}$  e  $\frac{1}{4}$  od anche  $\frac{1}{5}$  dell' altezza. Il forno termina alla parte inferiore con un prisma formante il crogiuolo; quest'ultimo presenta alla parte anteriore un'apertura chiusa da un pezzo in ghisa chiamato la *dama*, ecc. Ad una delle pareti laterali, qualche volta ad ambedue sono praticate le aperture destinate a ricevere le tubiere dei mantici. Il forno è aperto alla parte superiore; questa apertura si chiama il *gueulard*; è di qui che si getta nel forno il carbone, il minerale ed il fondente; i mantici sono mossi da una forte corrente d'acqua.

Quando si vuol mettere in attività un forno lo si riempie interamente di carbone, si accende questo carbone alla parte inferiore e si mettono in movimento i mantici; si gettano in seguito nel *gueulard* il carbone, il fondente ed il minerale nelle proporzioni riconosciute più vantaggiose. Tutte le ore, man mano che la materia s'abbassa nel forno, vi si getta una nuova carica composta delle stesse materie e nelle stesse proporzioni.

Che cosa avviene in questa operazione? Il grande calore prodotto dai mantici fa entrare in fusione il minerale. L'ossido di ferro essendo in contatto del carbone ardente gli abbandona gran parte del suo ossigeno e cade goccia a goccia al fondo del crogiuolo ove forma un bagno di metallo che resta allo stato liquido e si sbarazza della loppa e delle sostanze estranee colle quali si era precipitato. La ganga del minerale forma col fondente un vetro che si precipita col metallo e che essendo più leggero soprannuota alla superficie del bagno metallico.

Un operaio armato di un grande rampino agita di tanto in tanto la superficie del bagno per facilitare la separazione della loppa. Egli toglie quindi questa loppa<sup>a</sup> attirandola fuori del crogiuolo e facendola passare sopra la *dama*.

Quando il crogiuolo è riempito fino alla superficie superiore della *dama*, l'operaio apre con una barra un foro tappato con argilla tra la *dama* e la muratura del forno e tutto il metallo scorre in una rigola triangolare che l'operaio ha preparato colla pala nell'interno dell'officina. Si ottiene in tal modo un pane di ghisa detto *gueuse*. Il peso della *gueuse* varia secondo le dimensioni del forno e pesa da 1500 a 2800 lb. Si cola ordinariamente due volte al giorno; in qualche forno si cola ogni otto ore.

Quando il forno è in attività il lavoro continua durante parecchi mesi senza interruzione fino a che non sia arrestato da qualche incidente che causi la distruzione del forno.

(\*) Il carbone riconosciuto come il migliore negli altiforni è il carbone di quercia (\*).

---

(\*) Capoverso cancellato nell'originale.

Ordinariamente 3 operai sono impiegati nell'altoforno: 1 è occupato del caricamento; 1 dirige i mantici, aumenta o diminuisce la loro azione secondo lo stato della materia e l'altezza delle cariche; 1 è occupato al lavoro del crogiuolo.

100 lb. di minerale dell'isola d'Elba danno 60 lb. di ghisa e consumano 100 lb. di carbone. Negli altoforni si preferisce il carbone di quercia.

La ghisa di ferro o gueuse contiene il ferro allo stato metallico combinato con una certa quantità di ossigeno. Essa è alterata da sostanze terrose e da una dose di carbone più o meno grande di cui non fu liberata interamente nella prima fusione. Essa è molto fragile e priva della malleabilità e di parecchie delle qualità che appartengono al ferro forgiato. Si porta a termine la sua purificazione e trasformazione in ferro forgiato nelle affinerie o renardières.

L'affineria è una forgia il cui crogiuolo ha forma quadrata pressochè prismatica da 15 a 16 pollici su tutti i lati. Uno dei lati è forato per ricevere la tubiera di due forti mantici mossi ad acqua. La parte anteriore del crogiuolo è formata da una placca forata da parecchi piccoli fori per dare passaggio all'efflusso di loppa.

Per affinare il ferro si piazza la gueuse sull'asse della forgia, coll'estremità sopra il crogiuolo, si guarnisce il fondo del crogiuolo con polvere di carbone; si riempie di carbone il crogiuolo e se ne ricopre la testa della gueuse; si accende il carbone e si mettono in movimento i mantici; il basso della gueuse si fonde a poco a poco e cade goccia a goccia nel fondo del crogiuolo; un operaio con una barra agita la materia e la presenta di tanto in tanto al vento dei mantici; man mano che fonde si fa avanzare la gueuse, fino a che il metallo forma al fondo una massa di 100 a 120 lb.; allora si impasta questa massa che si chiama loupe, riportandola frequentemente al vento dei mantici, facendo colare di tanto in tanto le scorie e mantenendo il fuoco nella più grande attività. Al termine di  $\frac{7}{6}$  di ora o di 2 ore si ritira la loupe dal crogiuolo, si martella a colpi di mazza e si porta in seguito sotto il grosso maglio ove la si stira in un prisma a 4 faccie di 2 piedi e  $\frac{1}{2}$  a 3 di lunghezza, che si chiama *pièce*. Si porta la *pièce* al fuoco con una delle estremità ed in tre calde la si stira in barre pel commercio.

In questa operazione la ghisa si è purificata dalle parti di scoria che essa conservava; essa ha anche perduto il suo ossigeno in seguito al frequente contatto col carbone incandescente; essa è poi stata spesso portata al vento dei mantici per sbarazzarla dal carbonio che conteneva.

60 lb. di ghisa dell'isola d'Elba danno 50 lb. di ferro forgiato e consumano 100 lb. di carbone.

I processi impiegati per ottenere l'acciaio grezzo di forgia sembrano non differire da quelli ora descritti; ecco ciò che ho veduto praticare in Stiria nelle forgie delle officine di Leoben:

(\*) L'acciaio non differisce dal ferro forgiato che per una mescolanza o combinazione di carbonio; l'operaio ha l'attenzione di preservare continuamente la superficie del bagno metallico dal contatto dell'aria; egli la lascia sempre coperta di carbone. Così nell'altoforno, quando la ghisa è nel crogiuolo si ha cura, tutte le volte che si toglie la scoria, di garantire la superficie del bagno dal contatto. (\*)

Nella lavorazione degli altiforni si seguono gli stessi procedimenti per ottenere la ghisa sia che si voglia ricavarne dell'acciaio o del ferro. È lo stato della ghisa e la sua frattura che determinano l'operaio a lavorare per ferro o per acciaio. Se la ghisa è grigia la si lavora all'affineria per avere dell'acciaio.

La forgia d'affineria è uguale per l'acciaio e pel ferro ma per ottenere l'acciaio si dà alla tubiera una minore inclinazione verso il fondo del crogiuolo; la ragione di questa differenza si vede chiaramente; l'acciaio non differisce dal ferro che per una mescolanza o combinazione di carbonio; occorre dunque per ottenere dell'acciaio, conservare alla ghisa tutto il suo carbonio e farla leccare il meno possibile dal vento dei mantici e vi si arriva col procedimento indicato.

L'acciaio ottenuto con questa prima operazione è acciaio grezzo; lo si affina in seguito per avere dell'acciaio a 2 o 3 marche. La mia memoria non mi rammenta nè le quantità di carbone consumato, nè i prezzi dell'acciaio nei vari suoi stati.

---

(\*) Capoverso cancellato nell'originale.

## RIASSUNTO

### Lettera di Napoleone del 14 Settembre 1814, da Longone

In questa lettera che costituisce l'ultimo documento giunto fino a noi sulla discussione passata tra Napoleone ed il Gen. Drouot in merito di altiforni, l'Imperatore ritorna ancora daccapo sulla questione della legna, dimostrando con ciò che nonostante tutte le argomentazioni oppostegli Egli non era ancora giunto al punto di abbandonare le speranze fondate sul combustibile isolano. Tuttavia dimostra in questa lettera di prendere in considerazione i forni catalani preferiti dal Drouot e domanda di essi ulteriori informazioni occorrenti per mettersi in grado di fare confronti coi dati fornitigli sugli Altiforni.

A questa lettera non fa seguito alcuna risposta del Gen. Drouot; come già dicemmo a pag. 2 della presente trattazione, è probabile che l'interruzione della corrispondenza epistolare sia dovuta alle decisioni prese da Napoleone dopo il sopralluogo a Rio e lo studio riassuntivo del problema fatto da Lui personalmente nella laboriosa mattinata menzionata dal Pons nei suoi ricordi.



Monsieur le Comte Drouot, j'ai reçu votre mémoire; j'ai vu  
toujours à la question du bain, il est certain qu'il s'en exporte  
une certaine quantité, et c'est cette quantité qu'il faut employer  
au fourneau. ensuite je ne comprends pas bien pourquoi d'une  
forge à la Catalane, il faut du fer prêt à être forgé tandis qu'il  
faut dans les autres fourneaux deux opérations. que coûte  
l'établissement d'un fourneau à la catalane? quel est le  
fondant sous la mine de l'île d'Elbe a besoin? que rendra  
un fourneau à la Catalane, et quel est le courant d'eau dans  
il a besoin? le ruisseau de Rio ne tarit jamais non plus  
que celui de Piémonte qui est plus fort et qui donne un  
travail plus fort et produit plus d'effet. combien  
un fourneau à la catalane exploiterait-il de mine, combien  
rendrait-il de fer et combien userait-il de charbon? — je  
crois que Dieu qu'il nous ait en sa sainte garde — Lyon  
le 14 j<sup>bre</sup> 1844.



# Lettera Napoleonica

Longone 14 Settembre 1814

---

## TRASCRIZIONE

*Monsieur le Comte Drouot,*

J'ai reçu votre mémoire ; je reviens toujours à la question du bois ; il est certain qu'il s'en exporte une certaine quantité, et c'est cette quantité qu'il faut employer au fourneau. Ensuite je ne comprends pas bien pourquoi d'une forge à la Catalane, il sort du fer prêt à être forgé tandis qu'il faut dans les autres fourneaux deux opérations. Que coûte l'établissement d'un fourneau à la Catalane ? quel est le fondant dont la mine de l'isle d'Elbe a besoin ? que rendrait un fourneau à la Catalane et quel est le courant d'eau dont il aurait besoin ; le ruisseau de Rio ne tarit jamais non plus que celui de Piemonte qui est plus fort et qui versant de très haut a plus de force et produirait plus d'effet. Combien un fourneau à la Catalane exploiterait-il de mine, combien rendrait-il de fer et combien userait-il de charbon ?

Sur ce je prie Dieu qu'il Vous ait en sa sainte garde.

*Longone, le 14 Septembre 1814.*

# Lettera Napoleonica

Longone 14 Settembre 1814

---

## TRADUZIONE

*Signor Conte Drouot,*

Ho ricevuto la vostra memoria; ritorno ancora sulla questione della legna; è accertato che se ne esporta una certa quantità ed è questa che si deve impiegare pel forno; io poi non comprendo bene perchè da una forgia alla Catalana esca del ferro pronto per la forgiatura, mentre negli altri forni occorrono due operazioni. Quanto costa l'impianto di un forno alla Catalana? Quale è il fondente che occorre pel minerale dell'isola d'Elba? Quanto renderebbe un forno Catalano e di qual corrente d'acqua avrebbe esso bisogno? Il ruscello di Rio è perenne quanto quello di Piemonte che è più forte e che venendo da molto alto ha più forza e produrrebbe un effetto maggiore. Quanto minerale potrebbe lavorare un forno alla Catalana, quanto renderebbe di ferro e quanto carbone consumerebbe?

Su ciò io prego Dio che Vi tenga sotto la Sua Santa protezione.

*Longone, il 14 Settembre 1814.*

## RIASSUNTO

### Progetto di impianto di una ferriera a Rio, di Alex. Boury

Questo progetto si presenta in forma singolare avendo l'aspetto di supplica rivolta all'Imperatore allo scopo di ottenere il ripristino in carica del richiedente il quale si professa, tra l'altro, fedelissimo suddito e seguace di Napoleone.

Dal contesto della supplica si rileva che il Boury aveva già coperto la carica di concessionario delle miniere dell'Elba nel 1808, col preciso incarico di organizzarvi l'industria del ferro in conformità a progetti da lui stesso formulati; emerge anche che egli non avendo saputo o potuto assolvere il suo compito nel tempo previsto, era incorso nella perdita della concessione, sanzionata da Napoleone stesso; tale rimozione egli però attribuisce all'opera calunniosa di nemici interessati a conservare nelle Miniere i vecchi sistemi di lavorazione e di commercio del minerale.

Certo è che esaminando questo progetto, non possiamo ricavarne un concetto molto favorevole alla competenza tecnica del proponente e ci sentiamo indotti a classificarlo appunto in quella pericolosa categoria definita dal prudente Drouot col titolo di « *hommes à système* ». (V. p. 38 e 48).

Anzitutto il rendimento su cui egli fonda il suo preventivo di fabbricazione della ghisa è esagerato, aggirandosi intorno al 66 % del minerale trattato (170 centi = 3.777.740 libbre peso di marco = 1.888.870 Kgr. di minerale, avrebbero dovuto dare 2.500.000 libbre p. d. m. = 1.250.000 Kgr. di ghisa). Poi vediamo preventivare per l'impianto di Rio un altoforno da 10 milliers = 5.000 Kgr. di produzione giornaliera, facendo assegnamento, senza alcuna base positiva, sulla possibilità di importare l'occorrente di carbone di legna dal litorale italiano, sul quale a quell'epoca già funzionavano varie ferriere con grande consumo del carbone locale. Infine il progettista non si preoccupa, come il Generale Drouot, della scarsità di forza motrice idraulica per le soffierie, ma presume di aumentarla colla semplice applicazione di volanti agli assi delle ruote idrauliche.

È facile quindi prevedere che un simile impianto non avrebbe avuto grandi probabilità di funzionamento; altrettanto appare, alla luce delle cognizioni che oggi abbiamo in proposito, della possibilità asserita dal progettista di poter impiegare il coke della lignite di Sarzana in sostituzione del carbone di legna.

Projet D'Établissement Route Fourneau  
et accessoires pour la réduction du Minerai sur la Mine  
Donnée Générale sur L'amélioration  
des produits.

Présenté à Sa Majesté L'Empereur

par Alex. Bourry

Remis au Gouvernement  
pour avoir son avis  
fini en six jours  
22 février 1815

Dès le moment que l'Ile D'Elbe fut partie  
du Territoire Français, les vues du Gouvernement,  
dirigées par celles de Sa Majesté eurent pour but,  
de faciliter la consommation de Minerai, soit en  
France, en Corse, Mais, principalement dans l'Ile D'Elbe.  
Décret de Sa Majesté daté de Fontainebleau le 3 9<sup>bre</sup> 1807.  
Et le Cahier des Charges pour l'adjudication, qui devait avoir lieu en 1808.

Des obstacles plus ou moins difficiles à applanir,  
se sont opposés à la formation des Établissements  
que désirait Sa Majesté, cependant, aussitôt que j'ai  
été trouvé en possession des Mines, comme Concessionnaire,  
je me suis occupé sérieusement des moyens d'utiliser  
le Minerai dans l'Ile et d'étendre sa consommation  
au dehors.

Dans la première année de ma Concession,  
j'ai établi à la Colonia un fourneau à la française  
et fait les fondements d'un four à la Catalane.  
L'Ile n'étant pas pourvue de bois en suffisance

pour alimenter en Charbon l'usine la moins considérable  
J'ai fait des recherches de Charbon de terre.

J'ai découvert et Exploité près de Sarkane,  
Contins des États d'Éurie avec ceux de Gènes, une  
Mine très abondante: en deux années j'ai établi  
Trois puits et les galeries souterraines se communiquent  
déjà d'un État à l'autre. L'Extraction était en activité:

*Nota* Le moyen d'accroître le revenu de la Mine, c'est de forcer les Établissements du  
Continent à convertir leurs fourneaux en forges, et pour parvenir à cette fin  
il faut ne consommer le Minerai que sur la mine même, ou à des Établissements  
qui en dépendent.

Ce moyen était troué d'abord que les mines <sup>de Charbon</sup> de terre étaient en Exploitation  
et leur produit exclusivement destiné pour l'Île D'Elbe.

Dans le même temps J'ai construit un fourneau  
à Sarravalle près de la mine, J'ai réduit le Charbon  
en Coacks et fondé pour Essai avec le même Charbon  
Épuré 150 millions de Minerai, que J'ai fait venir  
de l'Île D'Elbe; le fer que j'en ai obtenu a été  
reconnu dans le Commerce d'une aussi bonne qualité  
que celui fabriqué avec le Charbon de bois.

Encouragé par une réussite aussi complète,  
J'ai fait venir de mes Établissements de France  
deux machines à feu de rotation, dont l'une était  
destinée aux Épuisements de la mine et à monter le  
Charbon, la seconde devait servir pour la soufflerie  
des fourneaux qui devaient être établis à la mine de Bois.

Encore une année, sire, et je présentais à Votre Majesté un  
Établissement unique, Digne de ses grandes Vues; Depuis 10 ans  
le Minerai ne se consommait qu'à l'Île D'Elbe et sur la mine de  
Charbon; il se devrait en ce moment que deux Établissements principaux  
ou tous les autres seraient forcés d'avoir recours, les fourneaux d'État  
seraient convertis en forges et les produits de la mine quintuplés.

Majesté; ce sont tout de toute vérité, les Grands que j'ai  
Exécuté à la mine de Charbon Quoique d'Étrurie Épuisée encore,  
le Sournieu que j'ai construit à Surnieu à Nish par débris  
et les Machines à feu de rotation sont ici.

Mon projet pour et la marche rapide, que laquelle  
j'allais les conduire à leur Venue, ayant donné l'Édit à leur  
qu'ils pouvaient Contraire, la Salomni m'a poursuivi; on a  
Surpris la Religion de Votre Majesté; mes amis sont abandonnés  
à Noyant qui s'en perdent au pied du Trône mes respectueuses  
Reclamations, J'ai été dépouillé l'ami, forcé d'abandonner  
des Établissements formés à grand frais, Et la mine d'Elbe  
est encore dans le même État ou elle était il y a cent années,  
État qui durera aussi longtemps qu'on ne crée pas de nouveaux  
Établissements pour multiplier la consommation du Minerai.  
En ce moment les produits au lieu de s'accroître ne peuvent  
que diminuer; c'est une vérité tout à la Majesté de S. Louis.  
Celle année même, et la prochaine produira en cet égard que  
celle-ci.

### Annotation

Il est reconnu que tous les Établissements existants, ne consomment annuellement  
que mille cent de Minerai, donc, si la vente est plus considérable dans une année;  
elle est moindre dans les autres.

Il ne faut pas remarquer pour Bâse les ventes opérées dans les dernières années, Et  
alors la France possédait les Établissements d'Étrurie et toute leur fabrication était  
Exportée en France, ce qui donnait lieu aux Établissements des États voisins de Sircer,  
leur fabrication pour remporter au Commerce d'Étrurie la même quantité de fer qui était  
Exportée en France.

Ce que j'ai projeté, et presque exécuté, pourrait si l'on en avait la volonté,  
sous les yeux même de la Majesté, si elle en avait la volonté.

On pourrait objecter que les circonstances momentanées  
paraissent indiquer la suspension de tout projet en grand  
mais, les mêmes, circonstances ne présentent aucun inconvénient

Non riporteremo qui i risultati dei calcoli esposti nel progetto Boury, rileveremo soltanto che il modo con cui il progetto è esposto, facendo intervenire anche come coefficiente di riuscita la necessità di completare l'impianto con fucine e fabbriche di utensili di ferro, conferma il giudizio dato da Napoleone stesso sul Boury dicendo « *qu'il y avait trop de choses dans sa tête que ces choses étaient pêle-mêle et qu'elles s'étouffaient réciproquement* » (Pons - Loc. cit. pag. 287).

D'altra parte l'imminenza della partenza di Napoleone dall'Elba decise senza altro della sorte di questo progetto.



pour former dans l'île et sur la mine (Un Établissement combiné)  
qui indépendamment de son produit sous les rapports commerciaux,  
donnerait toute facilité pour outiller tout ce qu'il plairait à Sa  
Majesté de former par suite.

J'entends par établissements combinés, qu'il en soit un grand ou un petit, qu'il  
soit productif sous le rapport du Commerce et qu'en même temps il puisse fabriquer tous les  
objets utiles tant ceux de ces manufactures, de plus, qu'il sursur de fourneau d'épreuves  
pour les Diverses qualités de Miner que l'on exploite et sur lesquelles, ni le Conseil des mines  
ni les Administrations qui se sont succédées n'ont aucune donnée certaine, si on en excepte  
les épreuves particulières qui ne sont encore authentiques que pour moi.

D'après un nouvel Examen de la localité, je me suis assuré  
de la possibilité d'établir sur le petit cours d'eau qui passe  
au pied des débâis de la mine de Bio, un haut fourneau  
de capacité à produire en 24 heures 10 millions de fer fondu  
(fonte en gueuse) on pourrait y fondre un ferrier (petite forge)  
pour fabriquer le fer en barres en quantité suffisante pour  
la consommation de l'île et par suite son acier, sa fabrication  
et Clouterie qui en formeraient les accessoires.

Le cours d'eau est très faible, mais, comme il y a  
toute la hauteur de chute que l'on peut désirer, on suppléerait  
à la petite quantité d'eau par le moyen de roues à aubes  
de grand diamètre actionnées par des volants en fer fondu.

Ces Volants seraient le travail qui présenterait le plus de difficulté dans l'exécution  
N'ayant pas de fonderie établie, mais, ils sont faciles, ils sont sur des lieux aussi que  
les machines soufflantes et peut-être à même de les fabriquer.

D'après être assuré du moteur qui doit donner le  
mouvement aux machines soufflantes, il est important  
de connaître si l'on pourra se procurer du continent la  
quantité de Charbon de bois nécessaire pour la consommation  
des mines et si son prix rendu à l'île permettra de  
supporter la concurrence avec les fabrications du continent.

Le Charbon n'est pas plus rare sur le Continent que le Minerai on s'est à la Mine de Rio, cinquante propriétaires, fabricants du charbon sur toute la Côte d'Azur la Corse jusque aux confins du Royaume de Naples, ils en trouvent si peu de débit et les forêts sont si abondantes que toute la consommation de bois feuillés et grès sur pied.

Quant au prix le calcul ci-dessous <sup>sur son site</sup> démontre que la réduction du Minerai à l'Isle peut entrer avantageusement en concurrence avec celle qui s'effectue sur le Continent.

Calcul de l'Etat Romain

Pour obtenir d'un fourneau 100 Milliers de fonte de fer ou Emploi

6 Cents 1/2 Minerai rendu au fourneau à 640 f <sup>cs</sup> .. 3840.	} .. f <sup>cs</sup> 5790
650 Soudes de Charbon à 3 francs .. 1950	

Même fabrication à l'Isle D'Elbe

6 Cents 1/2 Minerai de récatage à 150 f <sup>cs</sup> .. 975	} .. f <sup>cs</sup> 5525
650 Soudes de Charbon à 7 f <sup>cs</sup> .. 4550	

Remarque. que la somme de charbon portée ici à 7 francs est un prix très cher, il y a toute probabilité qu'il ne reviendra pas au-dessus de 5 f<sup>cs</sup> 50 quand on le prendra par grande quantité ou qu'on se procurera des Coupes de bois qui son sera carboniser.

Un bon fourneau rendant 10 millions de fonte en 24 heures produira dans l'année ou en 300 jours trois millions de fonte en grande, Réduisons à deux millions 500 mille

Pour obtenir ces deux millions 500 Mj. de fonte il faut

170 Cents de Minerai récatage à 150 f <sup>cs</sup> .. 25500.	} .. f <sup>cs</sup> 190,000.
16250 Soudes de Charbon à 7 f <sup>cs</sup> .. 113750	
Ouvriers à l'année .. 12000	
Leur outillage agrès yitra Sauctas .. 6000	
Administration Générale .. 15000	
Intérêt d'avance de fond .. 12000	
Surplus, araires, portels, .. 5750	

Produit. 2,500,000 de fonte prise à l'Isle à 85 f<sup>cs</sup> le mil au minimum .. 212500

Bénéfice annuel f<sup>cs</sup> .. 22500

N<sup>o</sup> 6 Bénéfice ne peut que s'accroître & par le moindre prix

du charbon, 2<sup>e</sup> par une fabrication plus considérable;  
dans mon D'état j'ai forcé les dépenses et porté  
la fabrication au minimum, cherchant moins à prouver des  
Bénéfices qu'à démontrer l'utilité d'un tel établissement

On peut évaluer qu'un grand fourneau tel que le l'indique Patin avec  
machines et accessoires coûteront au plus Cinquante Mille Francs

Les Dépenses courantes consistent dans l'achat et le transport  
du charbon dont il faut avoir constamment un approvisionnement pour quatre  
mois et encore dans le payement des Ouvriers et celui des divers approvisionne-  
ments indispensables Soixante Mille Francs suffisent

Quoique les dépenses générales et annuelles montent à cent  
quatre vingt dix mille francs, il est de fait que la mise  
dehors comprise l'entretien n'excedera pas cent vingt  
mille francs par la raison qu'aussitôt que le fourneau  
est en activité, les produits se vendent et forment des  
crédits et des rentrées qui établissent la balance.

Cet appercu quoique basé sur l'expérience de tous  
les établissements qui existent en Italie, éprouvés peut être  
des développements plus étendus sur chaque partie et si  
Sa Majesté adoptait le projet je pourrais vous en donner  
toutes les détails quelle pourrait désirer.

Sire, j'ai cherché tous les moyens d'être attaché directement à votre  
service et lors du départ de votre Majesté pour l'Égypte et  
la suite en remplacement de son oncle le Comte de Chaillos  
dont je suis l'héritier si je n'eusse été retenu par une chute  
malheureuse. Je pourrais dire que je vous appartenais depuis  
cette époque car mon engagement était signé et entre les mains  
de l'ordonnateur Suez.

Je renouvelle aujourd'hui mes Respectueuses Salutations

Jusqu'alors infructueuse et avec autant plus d'ardeur  
que Votre Majesté daignera peut-être remarquer un  
Véritable attachement à sa personne.

Quelle idée de fortune, quelle idée d'entreprise  
Me Me dirige, servir Mon Souverain, dans tel emploi  
dont il daignerait m'honorer, l'empêcherait de vous  
depuis si longtemps formis.

De Votre Majesté

Sire

Le très humble, très Obéissant serviteur  
Et fidèle sujet

M. Boury

# Progetto d'impianto di Altiforni di Alex. Boury

---

## TRASCRIZIONE

*Isle d'Elbe - Février 1815.*

Projet d'Établissement Hauts-Fourneaux et accessoires pour la réduction du Minerai sur la Mine.

Données générales sur l'Amélioration des produits.

---

Présenté à Sa Majesté l'Empereur  
par Alex. Boury

(Envoyé au Gouverneur par ordre de S. M. pour en faire un rapport - 22  
Février 1815) (\*).

Dès le moment que l'Isle d'Elbe fit partie du Territoire Français, les vues du Gouvernement, dirigées par Celles de Sa Majesté, eurent pour but de faciliter la consommation du Minerai, soit en France, en Corse, mais principalement dans l'Isle d'Elbe.

(Décret de Sa Majesté daté de Fontainebleau le 3 9bre 1807 et le Cahier des Charges pour l'adjudication qui devait avoir lieu en 1808).

Des obstacles plus ou moins difficiles à applanir se sont opposés à la formation des Établissements que désirait Sa Majesté. Cependant, aussitôt que je me trouvai en possession des Mines, comme Concessionnaire, je me suis occupé sérieusement des moyens d'utiliser le minerai dans l'Isle et d'étendre sa consommation au dehors.

Dans la première année de ma Concession j'ai établi à la FOLONICA un fourneau à la française et jetté les fondements d'une Forge à la Catalane.

L'Isle n'étant pas pourvue de bois en suffisance pour alimenter en charbon de bois l'Usine la moins considérable, j'ai fait des recherches de Charbon de terre.

J'ai découvert et exploité près de Sarzane, confin des États d'Étrurie avec ceux de Gênes, une mine très abondante; en deux années j'avais établi trois puits et les galeries souterraines se communiquaient déjà d'un Etat à l'autre; l'extraction était en activité.

---

(\*) Annotazione del Segretario.

*Nota.* - Le moyen d'accroître le revenu de la mine, c'est de forcer les Établissements du Continent à convertir leurs Fourneaux en Forges, et pour parvenir à cette fin il faut ne consumer le minerai que sur la mine même ou à des Établissements qui en dépendent.

Ce moyen était trouvé d'eslors que les mines de charbon de terre étaient en exploitation et leur produits exclusivement destinés pour l'isle d'Elbe.

Dans le même temps j'ai construit un fourneau à Serravezza près de la mine, j'ai réduit le charbon en Coack et fondu pour essai avec le même charbon épuré 150 milliers de Minerai que j'ai fait venir de l'isle d'Elbe; le fer que j'en ai obtenu a été reconnu dans le commerce d'une aussi bonne qualité que celui fabriqué avec le charbon de bois.

Encouragé par une réussite aussi complète j'ai fait venir de mes Établissements de France deux machines à feu de rotation, dont l'une était destinée aux épuisements de la mine et à monter le charbon, la seconde devait servir pour la soufflerie des fourneaux qui devaient être établis à la Mine de Rio.

Encore une année, Sire, et je présentais à Votre Majesté un Établissement unique, digne de Ses grandes Vues; depuis 10 ans le minerai ne se consumerait qu'à l'isle d'Elbe et sur la mine de charbon; il n'aurait en ce moment que deux Établissements principaux où tous les autres seraient forcés d'avoir recours; les fourneaux d'Italie seraient convertis en forges et les produits de la mine quintuplés.

Majesté; ces faits sont de toute vérité; les travaux que j'ai exécutés à la mine de charbon, quoique détériorés, existent encore, le fourneau que j'ai construit à Serravezza n'est pas détruit et les machines à feu de rotation sont ici.

Mes projets connus et la marche rapide avec laquelle j'allais les conduire à leur terme ayant donné l'éveil à ceux qu'ils pouvaient contrarier, la calomnie m'a poursuivi, on a surpris la religion de Votre Majesté; mes amis m'ont abandonné et n'ayant pu faire parvenir au pied du Trône mes respectueuses réclamations, j'ai été dépossédé, ruiné, forcé d'abandonner des Établissements formés à grand frais, et la mine d'Elbe est encore dans le même état où elle était il y a cent années, état qui durera aussi longtemps qu'on ne créera pas de nouveaux Établissements pour multiplier la consommation du minerai.

En ce moment les produits au lieu de s'accroître ne peuvent que diminuer; c'est une vérité dont Sa Majesté va se convaincre cette année même et la prochaine produira encore moins que celle-ci.

*Annotation.* - Il est reconnu que tous les Établissements existans ne consomment, année commune, que mille centi de minerai, donc si la vente est plus considérable dans une année, elle est moindre dans les autres.

Il ne faut pas prendre pour base les ventes opérées dans les dernières années; alors la France possédait les Établissements d'Étrurie et toute leur fabrication était

exportée en France ce qui donnait lieu aux Établissements des États voisins de forcer leur fabrication pour remplacer au commerce d'Étrurie la même quantité de fer qui était exportée en France.

Ce que j'avais projeté et presque exécuté pourrait se renouveler sous les yeux mêmes de Sa Majesté si Elle en avait la volonté.

On pourrait objecter que les circonstances momentanées paraissent indiquer la suspension de tout projet en grand, mais les mêmes circonstances ne présentent aucun inconvénient pour former dans l'isle et sur la mine un *Établissement combiné* qui, indépendamment de son produit sous les rapports commerciaux, donnerait toute facilité pour outiller tous ceux qu'il plâirait à Sa Majesté de former par suite.

J'entends par établissement combiné, qu'il ne soit ni trop grand ni trop petit, qu'il soit productif sous le rapport du commerce et qui en même temps il puisse fabriquer tous les objets utiles tant aux arts qu'aux manufactures; de plus qu'il serve de fourneau d'épreuves pour les diverses qualités de mine que l'on exploite et sur lesquelles ni le Conseil des Mines, ni les Administrations qui se sont succédées n'ont aucune donnée certaine, si on en excepte mes épreuves particulières qui ne sont encore authentiques que pour moi.

D'après un nouvel examen de la localité, je me suis assuré de la possibilité d'établir sur le petit cours d'eau qui passe au pied des déblais de la mine de Rio, un haut-fourneau de capacité à produire en 24 heures 10 milliers de fer fondu (fonte en gueuse); on pourrait y joindre une ferrière (petite forge) pour fabriquer le fer en barres en quantité suffisante pour la consommation dell'isle et par suite une Aciérie, fabrique de limes et clouterie, qui en formeraient les accessoires.

Le cours d'eau est très faible, mais comme il y a toute la hauteur de chûte que l'on peut désirer on supplirait à la petite quantité d'eau par le moyen des roues à augets de grand diamètre aidées par des volants en fer fondu.

Ces volants seraient le travail qui présenterait le plus de difficulté dans l'exécution, n'ayant pas de fonderie établie, mais ils sont faits, ils sont sur les lieux, ainsi que les machines soufflantes et prêts à mettre en place.

D'après s'être assuré du moteur qui doit donner le mouvement aux machines soufflantes il est important de connaître si l'on pourra se procurer du Continent la quantité de charbon de bois nécessaire pour la consommation des usines et si son prix rendu à l'isle permettra de supporter la concurrence avec la fabrication du Continent.

Le charbon n'est pas plus rare sur le Continent que le minerai ne l'est à la mine de Rio. Cinquante propriétaires fabriquent du charbon sur toute la côte

depuis la Toscane jusqu'aux confins du Royaume de Naples; ils en trouvent si peu de débit et les forestes sont si abondantes que faute de consommation le bois vieillit et périt sur pied.

Quant au prix le calcul ci dessous, fondé sur les faits démontre que la réduction du minerai à l'Isle peut entrer avantageusement en concurrence avec celle qui s'effectue sur le Continent.

— Travail aux États Romains.

Pour obtenir d'un fourneau 100 Milliers de fonte de fer on employe:

6 Centi $1/2$ minerai rendu au Fourneau à 640 fr. = 3840 (*)	} fr. 5790
650 Sommes de charbon à 3 fr. . . . = 1950	

— Même fabrication à l'isle d'Elbe.

6 Centi $1/2$ minerai de récatage à 150 fr. . = 975	} fr. 5525
650 Sommes de charbon à 7 fr. . . . = 4750 (*)	

Observer que la somme de charbon portée ici à 7 francs est un prix très élevé; il y a toute probabilité qu'il ne reviendra pas au dessus de 5 fr. 50 quand on le prendra par grande partie, ou que l'on se procurera des coupes de bois que l'on fera carboniser.

Un haut fourneau rendant 10 milliers de fonte en 24 heures produira dans l'année ou en 300 jours *trois millions* de fonte en gueuse. Reduisons à *deux millions 500 mille*.

— Pour obtenir ces deux millions 500 Ml. de fonte il faut:

170 Centi de minerai récatage à 150 fr. = 25.500	} fr. 190.000
16250 Sommes de charbon à 7 fr. . . . = 113.750	
Ouvriers à l'année . . . . = 12.000	
Fers, Outils, Agrées, Pietra Sancta . = 6.000	
Administration Gen.le . . . . = 15.000	
Intérest d'Avance de Fonds . . . = 12.000	
Imprévu, Avaries, Pertes . . . . = 5.750	

Produit 2.500.000 de fonte prise à l'isle à 85 fr. le Mill., au minimum . . . . . »	212.500
	<u>fr. 22.500</u>

*Nota.* — Ce bénéfice ne peut que s'accroître:

- 1° - pour le moindre prix du charbon.
- 2° - pour une fabrication plus considérable.

(\*) Le cifre 3840 e 4750 sono errate non corrispondendo ai prodotti indicati.



— dans mon détail j'ai forcé les dépenses et porté la fabrication au minimum, cherchant moins à prouver des bénéfices qu'à démontrer l'utilité d'un tel Établissement.

On peut évaluer qu'un haut-fourneau tel que je l'indique, Bâtimens, Machines et Accessoires, coûteront au plus *Cinquante Mille Francs*.

Les dépenses courantes consistent dans l'achat et transport du charbon dont il faut avoir constamment un approvisionnement pour quatre mois et encore dans le payement des ouvriers et celui des divers approvisionemens indispensables - *Soixante Mille Francs* suffisent.

Quoique les dépenses générales et annuelles montent à Centquatrevingtdix-mille francs, il est de fait que la mise dehors, compris construction, n'excédera pas Centvingtmille francs par la raison qu'aussitôt que le fourneau est en activité, les produits se vendent et forment des crédits et des rentrées qui établissent la balance.

Cet aperçu quoique basé sur l'expérience de tous les établissemens qui existent en Italie, exigerait peut être des développemens plus étendus sur chaque partie et si Sa Majesté adoptait le projet je donnerais tous les détails qu'Elle pourrait désirer.

Sire, j'ai cherché tous les moyens d'être attaché directement à Votre service et lors du départ de Votre Majesté pour l'Égypte je La suivais en remplacement de l'un des frères Perier de Chaillot dont je suis élève. Si je n'eusse été retenu par une chute malheureuse je pourrais dire que je Vous appartiens depuis cette époque, car mon engagement était signé et entre les mains de l'ordonnateur Sucey.

Je renouvelle aujourd'hui mes respectueuses sollicitations jusqu'alors infructueuses et avec autant plus d'ardeur que Votre Majesté daignera peut-être y remarquer un véritable attachement à Sa personne.

Nulle idée de fortune, nulle idée d'entreprise ne me dirige. Servir mon Souverain dans tel emploi dont il daignerait m'honorer, remplirait des Voeux depuis si longtemps formés.

De Votre Majesté

*Sire,*

le très humble, très obéissant serviteur  
et fidèle sujet

ALEX. BOURY

# Progetto d'impianto di Altiforni di Alex. Boury

## TRASCRIZIONE

*Isola d'Elba - Febbraio 1815.*

Progetto d'impianto di Altiforni ed accessori per la riduzione del minerale in miniera.,

Dati generali sul miglioramento dei prodotti.

Presentato a S. Maestà l'Imperatore  
da Alex. Boury

(Inviato al Governatore per ordine di S. M. per farne un rapporto, il 22 Febbraio 1815) (\*).

Dal momento in cui l'isola d'Elba fece parte del territorio francese le mire del Governo orientate secondo le direttive di Sua Maestà ebbero per iscopo di facilitare il consumo del minerale in Francia, in Corsica e principalmente nell'isola d'Elba.

(Decreto di S. Maestà datato da Fontainebleau il 3 Nov. 1807 e Capitolato d'oneri per l'aggiudicazione che doveva effettuarsi nel 1808).

Ostacoli più o meno difficili da appianare si sono opposti alla realizzazione degli Stabilimenti desiderati da S. Maestà; tuttavia appena entrai in possesso delle miniere, come concessionario, mi sono occupato seriamente dei modi di utilizzare il minerale nell'isola e di estenderne il consumo al di fuori.

Nel primo anno della mia concessione impiantai a Follonica un forno alla francese e posi le fondamenta di una forgia alla Catalana.

L'isola non essendo provveduta di legna sufficiente per alimentare di carbone anche la più limitata Officina, feci ricerca di carbon fossile.

Ho scoperto ed attivata presso Sarzana, sul confine degli stati di Etruria con quello di Genova, una miniera assai abbondante; in due anni avevo eseguito tre pozzi e le gallerie sotterranee passavano già da uno Stato all'altro; l'estrazione era in attività.

---

(\*) Annotazione del Segretario.

*Nota.* - Il mezzo di aumentare la rendita della miniera consiste nell'obbligare gli Stabilimenti del Continente a trasformare i loro forni in forgie e per raggiungere tale scopo occorre circoscrivere il consumo del minerale alla miniera stessa ed a Stabilimenti che ne dipendano.

Questo mezzo era trovato dappoichè le miniere di carbone fossile furono attivate ed il loro prodotto esclusivamente destinato all'isola d'Elba.

Nello stesso tempo costruii un forno a Serravezza presso la miniera, ridussi il carbone a Coke e fusi, per prova, con questo stesso carbone depurato, 150 milliers di minerale che feci venire dall'isola d'Elba; il ferro che ottenni è stato riscontrato nel Commercio, di qualità altrettanto buona quanto quello fabbricato col carbone di legna.

Incoraggiato da una riuscita così completa ho fatto venire dai miei Stabilimenti di Francia due macchine a fuoco rotative di cui una era destinata agli esaurimenti della miniera ed a montare il carbone e l'altra doveva servire per la sofferia dei forni che dovevano essere impiantati alla miniera di Rio.

Ancora un anno, Sire, ed io avrei presentato a Vostra Maestà una installazione unica, degna delle Sue grandi vedute; da 10 anni il minerale non si consumerebbe che all'isola d'Elba e sulla miniera di carbone e non esisterebbero presentemente che due Stabilimenti principali a cui tutti gli altri sarebbero costretti a ricorrere; i forni d'Italia sarebbero convertiti in forgie ed i prodotti della miniera quintuplicati.

Maestà, questi fatti corrispondono alla pura verità; i lavori che ho eseguito alla miniera di carbone, quantunque deteriorati esistono ancora; il forno che ho costruito a Serravezza non è distrutto e le macchine rotative a fuoco vi sono pure.

Divulgati i miei progetti e la rapidità colla quale stavo per condurli a termine avendo messo in allarme le persone che potevano esserne danneggiate, sono stato perseguitato con calunnie ed è stata sorpresa la religione di Vostra Maestà; i miei amici mi hanno abbandonato e non avendo potuto far arrivare ai piedi del Trono i miei rispettosi reclami sono stato spossessato, rovinato e forzato ad abbandonare gli impianti costituiti con grandi spese. La miniera dell'Elba è ancora nello stesso stato in cui si trovava cento anni fa, stato che durerà fino a che non si creeranno nuovi impianti per aumentare il consumo del minerale.

Attualmente la produzione invece di aumentare, non può che diminuire; questa è una verità di cui V. Maestà si convincerà quest'anno stesso ed il prossimo produrrà ancor meno.

*Annotazione.* - È riconosciuto che tutti gli Stabilimenti esistenti non consumano, per annata comune, che mille *centi* di minerale, dunque se la vendita è più considerevole in un anno essa risulta minore degli altri.

Non bisogna prendere per base le vendite effettuate negli ultimi anni; allora la Francia possedeva gli impianti d'Etruria e tutto il loro prodotto era esportato in Francia; ciò dava modo agli impianti degli Stati vicini di forzare la loro fabbricazione per rifornire al commercio di Etruria la stessa quantità di ferro che veniva esportata in Francia.

Ciò che io avevo progettato e quasi eseguito potrebbe ricostruirsi sotto gli occhi stessi di Sua Maestà, qualora Essa lo volesse.

Si potrebbe obbiettare che le circostanze del momento sembrerebbero consigliare la sospensione di qualsiasi progetto in grande; queste stesse circostanze non mostrano alcun inconveniente contro l'erezione nell'Isola e sulla miniera di un *Impianto combinato* che permetterebbe, indipendentemente dal suo prodotto nei rapporti commerciali, di attrezzare facilmente tutti gli altri impianti che a Sua Maestà piacesse di erigere in seguito.

Per *Impianto combinato* io intendo una installazione che non sia troppo grande nè troppo piccola, che sia attiva dal lato commerciale e che nello stesso tempo possa fabbricare tutti gli oggetti utili tanto alle Arti come alle Manifatture; inoltre che serva di forno di prova per le diverse qualità di minerale che si scavano e sulle quali, nè il Consiglio delle Miniere, nè le Amministrazioni che si sono succedute l'un l'altra, hanno dati accertati, fatta eccezione soltanto delle mie prove particolari che non sono ancora autentiche che per me.

Da un nuovo esame della località mi sono assicurato della possibilità di impiantare sul piccolo corso d'acqua che passa ai piedi delle discariche della miniera di Rio, un altoforno di capacità di produzione di 10 milliers di ghisa in pani (fonte eu gueuse) in 24 ore. Si potrebbe aggiungervi una Ferriera (piccola forgia) per fabbricare il ferro in barre in quantità sufficiente pel consumo dell'isola ed in seguito un'acciaiera, fabbrica di lime e chioderia che ne costituirebbero gli accessori.

Il corso d'acqua è assai esiguo, ma avendo esso tutta l'altezza desiderabile si supplirebbe alla piccola quantità mediante ruote a tazze di grande diametro aiutate da volanti di ghisa.

Questi volanti costituirebbero il lavoro presentante la più grande difficoltà di esecuzione non avendo fonderia già impiantata, ma essi son già fatti e sono sul posto, come pure le macchine soffianti e son pronti per essere montati.

Dopo essersi assicurati della forza motrice che deve dare il moto alle macchine soffianti è importante di conoscere se si potrà procurarsi dal continente la quantità di carbone di legna necessaria pel consumo dell'impianto e se il suo prezzo reso all'isola permetterà di sopportare la concorrenza colla fabbricazione del continente.

Il carbone non è più raro sul continente che non lo sia il minerale nella miniera di Rio; cinquanta proprietari fabbricano carbone su tutta la costa, dalla Toscana ai confini del Regno di Napoli e ne incontrano così scarso smercio e le foreste sono così abbondanti che, per difetto di utilizzazione il legname invecchia e muore in piedi.

Quanto al prezzo, il calcolo sottoesposto e fondato sui fatti, dimostra che la riduzione del minerale all'Isola può entrare vantaggiosamente in concorrenza con quella che si effettua sul continente.

— Lavorazione negli Stati Romani.

Per ottenere da un forno 100 milliers di ghisa si impiega:

6 Centi $\frac{1}{2}$ di minerale reso al forno a 640 fr. = 3840 (*)	} fr. 5790
650 some di carbone a 3 fr. . . . . = 1950	

— Stessa lavorazione all'isola d'Elba.

6 Centi $\frac{1}{2}$ di minerale dalla cernita a 150 fr. = 975	} fr. 5525
650 some di carbone a 7 fr. . . . . = 4750 (*)	

Osservare che per la soma di carbone il prezzo portato qui di 7 franchi è assai elevato ed è molto probabile che non risulti maggiore di fr. 5,50 quando lo si acquisterà a grandi partite ovvero si preferirà acquistare legna da carbonizzare.

Un altoforno produttore 10 milliers di ghisa in 24 ore produrrà nell'annata ossia in 300 giorni, tre milioni di ghisa in pani; riduciamo a 2 milioni e 500 mila.

— Per ottenere questi due milioni e 500 m. di ghisa, occorre:

170 Centi di minerale a 150 fr. . . . . = 25.500	} fr. 190.000
16250 Some di carbone a 7 fr. . . . . = 113.750	
Operai, all'anno . . . . . = 12.000	
Ferri, utensili, pietra Sancta . . . . = 6.000	
Amministrazione generale . . . . . = 15.000	
Interessi del capitale anticipato . . . = 12.000	
Imprevisti, avarie, perdite . . . . . = 5.750	

— Produzione.

2.500.000 di ghisa presa all'Isola a 85 fr. il millier al minimo	» 212.500
	<u>Beneficio annuo</u> <u>fr. 22.500</u>

Nota. - Questo beneficio non potrà che aumentare:

- 1° pel minor costo del carbone.
- 2° aumentando la produzione.

(\*) Prodotti errati.

Nel mio calcolo ho gonfiato le spese e portato ad un minimo la produzione, tendendo meno a comprovare l'esistenza di un beneficio che a dimostrare l'utilità di un tale impianto.

Si può stimare che un altoforno come quello da me indicato, i fabbricati, le macchine ed accessori costeranno al massimo *cinquantamila franchi*.

Le spese correnti consistono nell'acquisto e trasporto del carbone, di cui occorre avere costantemente una provvista per quattro mesi, ed ancora nel pagamento degli operai ed in quello dei diversi approvvigionamenti indispensabili. Bastano *sessantamila franchi*.

Quantunque le spese generali ed annue ammontino a centonovantamila franchi è un fatto che l'esborso compresi le costruzioni, non eccederà i centoventimila franchi, pel motivo che appena messo in marcia il forno si vendono i prodotti e si costituiscono crediti ed entrate che stabiliscono l'equilibrio.

Questo esposto, per quanto fondato sull'esperienza di tutti gli impianti esistenti in Italia, esigerebbe forse degli sviluppi più estesi in ciascuna sua parte e se Sua Maestà approvasse il progetto, io darei tutti i dettagli che Essa potrebbe desiderare.

Sire, io ho ricercato tutti i modi per essere direttamente addetto al vostro servizio e quando Vostra Maestà partì per l'Egitto io l'avrei seguita in sostituzione di uno dei fratelli Perier de Chaillot di cui io son allievo, se non ne fossi stato impedito da una caduta disgraziata. Io potrei dire di appartenervi fin da quell'epoca, poichè il mio ingaggiamento era già firmato nelle mani dell'organizzatore Sucey.

Io rinnovo oggi le mie rispettose sollecitazioni fino ad ora infruttuose con tanto maggior ardore in quanto Vostra Maestà potrà forse degnarsi di notarvi un sincero attaccamento alla Sua persona.

Non mi muove nessun calcolo di guadagno nè di traffico ed il servire il mio Sovrano in quell'impiego del quale Egli si degnasse di onorarmi soddisferebbe quei voti che da tanto tempo ho formato.

Di V. Maestà

*Sire,*

Umilissimo, obbedientissimo servo  
e fedele suddito

ALEX. BOURY

## RIASSUNTO

### Appunti del Gen. Drouot e lettere Pons

Il foglietto di appunti del Gen. Drouot « Ordre... » (doc. N. 12) è interessante nella sua concisione, perchè ci fa conoscere la devota diligenza con la quale il Drouot prendeva nota dei desideri dell'Imperatore considerandoli senz'altro come ordini da eseguirsi colla massima sollecitudine.

A questo scopo egli si valeva principalmente dell'opera del Pons a sua volta devotissimo amico ed ammiratore del Drouot. - Così si procurò i dati raccolti nel foglio di appunti che costituisce il documento N. 13.

Le espressioni usate dal Pons nelle lettere che costituiscono i documenti N. 14, 15, 16, danno una chiara idea di ciò.

Queste lettere sono anche utilissime perchè, coi ragguagli di pesi e misure in esse riportati, ci danno il mezzo di tradurre i pesi antichi menzionati nei vari documenti della corrispondenza, nei rispettivi equivalenti valori del sistema metrico decimale.

ordre des gis.

1° fuisse fuisse de charbon avec une couche de bois de puy pour  
devenir cumbrey ou s'écroule de charbon.

2° cumbrey contre le charbon de terre sur la tête d'acier

fornib. 1574 + 3° cumbrey et bois. une couche de bois produite de charbon

+ 4° cumbrey léger avec une couche de charbon.

5° a cumbrey revêtement de bois à la charbon qui forme une couche  
lors



# Promemoria del Generale Drouot

Ordre du 7 Septembre

---

## TRASCRIZIONE

*Ordre du 7 Septembre.*

- 1<sup>o</sup> Faire faire du charbon avec une corde de bois du pays pour sçavoir combien on obtiendra de charbon.
- 2<sup>o</sup> Combien coûte le charbon de terre sur la côte d'Italie.
- (\*) 3<sup>o</sup> Combien à Rio une corde de bois produit de charbon.
- 4<sup>o</sup> Combien le gr.<sup>d</sup> M.<sup>al</sup> a-t-il payé le charbon.
- 5<sup>o</sup> A' combien reviendrait le bois ou le charbon qu'on ferait venir de Corse.

---

(\*) fourni (?) le 15 Septembre.

# Promemoria del Generale Drouot

Ordine del 7 Settembre

---

## TRADUZIONE

*Ordine del 7 Settembre (1814).*

- 1<sup>o</sup> Far fare del carbone con una corda di legna del paese per sapere quanto si ricaverà di carbone.
- 2<sup>o</sup> Quanto costa il carbon fossile sulla costa italiana.
- 3<sup>o</sup> Quanto produce a Rio una corda di legna (fatto (?) il 15 settembre).
- 4<sup>o</sup> Quanto ha pagato il carbone il Gr. Maresciallo.
- 5<sup>o</sup> Quanto costeranno la legna o il carbone che si facessero venire dalla Corsica.

Charbon

Suisent M. Pecher a Rio 1000 d. bri poids de la fume content  
 7 parties  $\frac{1}{2}$ . 1 kilogramme = 3 d. poids de la fume.

Le charbon de M. Masanes contient 3 parties les cent lieues poids  
 d. la fume. apres il contient 3 parties

La grande forge de Mapa sans sienne en la fume, alimentee avec la  
 mine de l'Etat de l'Al. et qui peut pour etre celle d'Italie qui marche

uniquement  
 Les therys de M. Masanes donnent 60 k de fume. ou en fume = pour  
 cette fume 100 kil de fume \_\_\_\_\_ 100  
 pour minerai ou 60 kil de fume \_\_\_\_\_ 60  
 pour conversion en fume ou 60 kil de fume produisant 50<sup>th</sup> de fume 100  
 Total 260

ainsi pour 50 k de fume ou en fume 260 k de charbon ou  $5\frac{1}{5}$  par kil

la fume pour rendre 400 kil de minerai qui produisent 200 kil  
 de fume, ou d'usage 700 kil de charbon ce qui fait 3 kil  $\frac{1}{2}$  par kil de  
 fume.

Le bri employe pour la fabrication de charbon qui est de deux les  
 augmentes de la poudre de mine 15 a 20 pour cent de charbon

Suisent gascendi Mine 0,58, la fume 0,09. charbon 0,33, ce qui  
 donne 0,20 de fume

1 fourneau de grande dimension produit par un 1600 milliers de fume

3 cordes de bri donnent 2450 d. de charbon.

# Appunti tecnici del Generale Drouot

## TRASCRIZIONE

### CHARBON.

Suivant M. Puche, à Rio 1000 Lv. de bois, poids de Toscane, coûtent 7 paules  $\frac{1}{2}$ . 1 Kilogramme = 3 Lv. poids de Toscane.

Le charbon des maraines coûtait 3 paules les cent livres poids de Toscane ; à présent il coûte 5 paules.

A' la grande forge de Massa sous Siëne en Etrurie, alimentée avec la mine de l'isle d'Elbe et qui passe pour être celle d'Italie qui marche mieux :

100 Kgr. de minerai donnent 60 Kgr. de fonte. On consomme pour cette fusion :

100 Kgr. de charbon . . . . .	100
pour macérer ces 60 Kgr. de fonte . . . . .	60
pour convertir en fer ces 60 Kgr. de fonte produisant	
50 Kgr. de fer . . . . .	<u>100</u>
Total . . . . .	260

Ainsi pour 50 Kg. de fer on consomme 260 Kgr. de charbon ou 5 Kgr.  $\frac{1}{5}$  par Kilo.

En Corse pour réduire 400 Kgr. de minerai qui produisent 200 Kgr. de fer, on dépense 700 Kgr. charbon, ce qui fait 3 Kgr.  $\frac{1}{2}$  par Kilo de fer.

Le bois employé pour la fabrication du charbon qui entre dans la composition de la poudre, donne 15 à 20 pour cent de charbon.

Suivant Gassendi : mine 0,58, castine 0,09, charbon 0,33, ce qui donne 0,20 de fonte.

Un fourneau de grandes dimensions produit par an 1600 milliers de fonte.

3 cordes de bois donnent 2450 Lv. de charbon.

# Appunti tecnici del Generale Drouot

## TRADUZIONE

### CARBONE.

Secondo M. Puche, a Rio 1000 Lb. di legna, peso di Toscana, costano 7 paoli e  $\frac{1}{2}$ . 1 Kilogrammo = 3 Lb. peso di Toscana.

Il carbone della macchia costava 3 paoli ogni cento libbre peso di Toscana; presentemente costa 5 paoli.

Alla grande ferriera di Massa sotto Siena in Etruria, alimentata con minerali dell'isola d'Elba e che passa per essere quella che marcia meglio in Italia:

100 Kgr. di minerale danno 60 Kgr. di ghisa. Per questa fusione si consumano:

100 Kgr. di carbone . . . . .	100
per fondere quei 60 Kgr. di ghisa . . . . .	60
per convertire in ferro questi 60 Kgr. di ghisa producendo 50 Kgr. di ferro . . . . .	<u>100</u>
Totale . . . . .	260

E quindi per 50 Kg. di ferro si consumano 260 Kgr. di carbone ossia 5 Kgr. e  $\frac{1}{5}$  per Kgr.

In Corsica per ridurre 400 Kgr. di minerale producenti 200 Kgr. di ferro, si consumano 700 Kgr. di carbone, il che fa 3 Kgr.  $\frac{1}{2}$  per Kgr. di ferro.

La legna impiegata per la fabbricazione del carbone che entra nella composizione della polvere, dà 15 a 20 per cento di carbone.

Secondo Gassendi: minerale 0,58, castina 0,09, carbone 0,33; ciò che dà 0,20 di ghisa.

Un forno di grandi dimensioni produce all'anno 1600 milliers di ghisa.

3 corde di legna danno 2450 Lb. di carbone.

Mon Général,

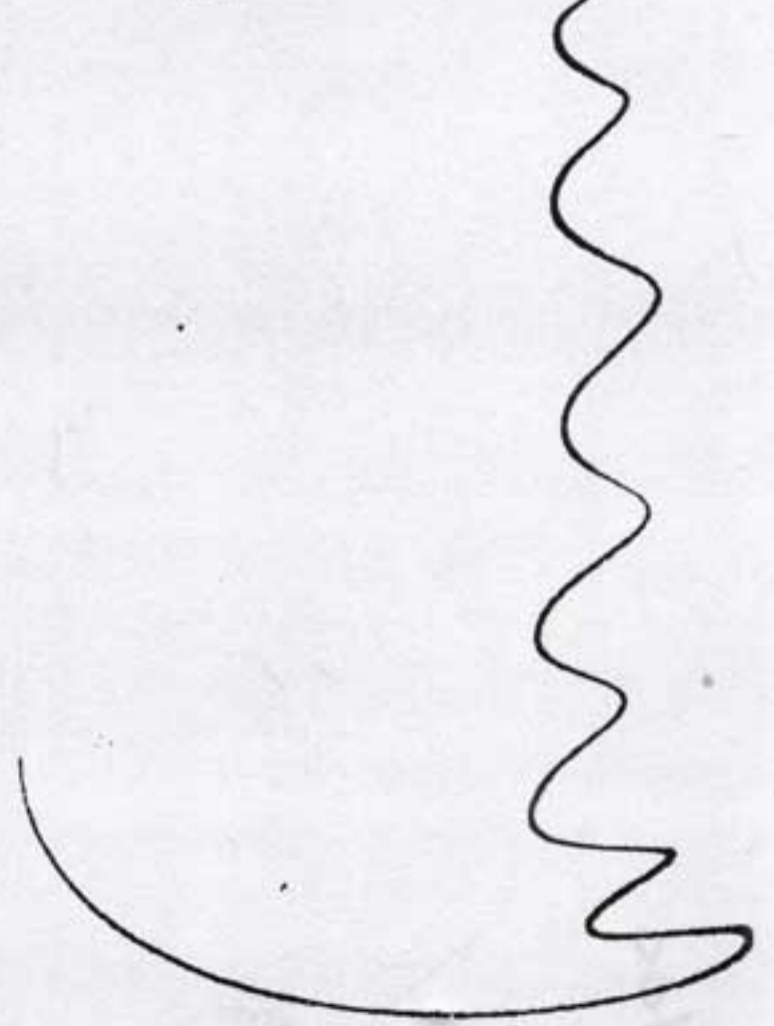
Je m'empresse de répondre à  
votre billet.

Dans l'île l'on ne connaît  
par la mesure de la corde du  
spil; le charbon s'y fait avec  
des facines de maquis, et 100<sup>lb</sup>  
de ces facines produisent  
50<sup>lb</sup> de charbon ligné pour les  
sorgins.

Je vous aime, Mon Général,  
autant que je vous respecte;  
c'est-à-dire d'une façon de  
mon cœur.

Tomy

Mardi matin.



# Risposte del Sig. Pons al Generale Drouot

---

## TRASCRIZIONE

A) Lettera senza data - Mardi matin (6 Sett. 1814)

*Mon Général,*

Je m'empresse de répondre à votre billet.

Dans l'Isle on ne connaît pas la mesure de la corde du bois; le charbon s'y fait avec les racines de maquis et 100 lv. de ces racines produisent 50 lv. de charbon léger pour les forges.

Je vous aime, mon Général, autant que je vous respecte; c'est-à-dire du profond de mon coeur.

*Mardi matin.*

*Pons*

# Risposte del Sig. Pons al Generale Drouot

---

## TRADUZIONE

A) Lettera senza data - Martedì mattina (6 Sett. 1814)

*Mio Generale,*

Mi affretto a rispondere al vostro biglietto.

Nell'Isola non si conosce la misura della corda di legna; il carbone vi si fabbrica con radici di macchia e 100 lb. di queste radici producono 50 lb. di carbone leggero per le forgie.

Io vi amo, mio Generale, tanto quanto vi rispetto e cioè dal più profondo del mio cuore.

*Martedì mattina.*

*Pons*



Mon Général,

Je m'empresse de répondre aux demandes que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser par votre lettre de ce matin.

Le fer en gueuse, se vendait, avant les changements politiques, 100<sup>tes</sup> de Toscane le millier, poids de Toscane. 84<sup>tes</sup> équivalent à 100<sup>tes</sup> de Toscane; un quintal métrique est égal à 249<sup>tes</sup> poids de Toscane. Le fer en gueuse doit avoir éprouvé une grande diminution, et parce qu'on en emploie beaucoup moins, et parce que les Anglais et les Napolitains ont vendu une quantité considérable de fonte.

Le fer forgé se vendait depuis 22 jusqu'à 24<sup>tes</sup> de Toscane les 100<sup>tes</sup> poids de Toscane; mais je vous en fais venir de la rivière de Giron, qui ne m'a coûté que 25 et 26<sup>tes</sup> les 100<sup>tes</sup> pesant.

L'usage est de faire du charbon avec la maquis. Les charbonniers sont précisément à Rio. Le charbon se vend à mesure, 5 grâces l'istavre qui est un tiers de sac. Vous savez, mon Général, que j'ajournerai, si vous m'en fournissez l'occasion de faire quelque chose qui puisse vous être agréable.

Recevez, je vous en prie, Mon Général, l'assurance de mon sentiment de respect et de dévouement.

Loren

Portoferrajo le 7 ybr 1814.

B) Lettera in data - Portoferraio 7 Settembre 1814

---

## TRASCRIZIONE

*Mon Général,*

Je m'empresse de répondre aux demandes que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser par votre lettre de ce matin.

Le fer en gueuse se vendait avant les changements politiques, 100 P. de Toscane le millier, poids de Toscane. 84 fr. équivalent à 100 P. de Toscane; un quintal métrique est égal à 29<sup>o</sup> lv. poids de Toscane. Le fer en gueuse doit avoir éprouvé une grande diminution, et parce qu'on en emploie beaucoup moins et parce que les Anglais et les Napolitains ont vendu une quantité considérable de fonte.

Le fer forgé se vendait depuis 22 jusqu'à 24 P. de Toscane les 100 lv. poids de Toscane; mais je viens d'en faire venir de la rivière de Gênes, qui ne m'a coûté que 25 et 26 P. pour les 150 lv. pesant.

L'usage est de faire du charbon avec les maquis. Les charbonniers sont précisément à Rio. Le charbon se vend à mesure 5 grâces le starre qui est un tiers de sac.

Vous savez, mon Général, que je jouirai si vous me présentiez l'occasion de faire quelque chose qui puisse vous être agréable.

Recevez, je vous en prie, mon Général, l'expression de mon sentiment de respect et de dévouement.

*Portoferraio, le 7 Septembre 1814.*

*Pons*

B) Lettera in data - Portoferraio 7 Settembre 1814

TRADUZIONE

*Mio Generale,*

Mi affretto a rispondere alle domande che mi avete fatto l'onore di rivolgermi con la vostra lettera di questa mattina.

Il ferro (ghisa) in pani, si vendeva, prima dei cambiamenti politici a 100 P. di Toscana al millier peso di Toscana. 84 fr. equivalgono a 100 P. di Toscana; un quintale metrico è uguale a 297 lb. peso di Toscana. Il ferro (ghisa) in pani deve aver subito una grande diminuzione, sia perchè lo si impiega molto meno, sia perchè gli Inglesi ed i Napoletani hanno venduto una considerevole quantità di ghisa.

Il ferro forgiato si vendeva da 22 fino a 24 P. di Toscana per 100 lb. peso di Toscana, ma io ne ho fatto venire recentemente dalla riviera di Genova che non costò che 25 e 26 P. per ogni 150 lb.

L'usanza è di fare il carbone colla legna di macchia. I carbonai sono precisamente a Rio. Il carbone si vende a misura 5 *grâces* (crazie) lo staio che è un terzo di sacco.

Voi sapete, mio Generale, che io sarò felice se Voi mi darete occasione di fare qualche cosa che possa tornarvi gradita.

Gradite, Vi prego, mio Generale, l'espressione dei miei sensi di rispetto e devozione.


*Portoferraio, il 7 Settembre 1814.*

*Pons*

Mon Général,

Le Sento de Mineral qui pèse 33333 lb  
de Tojkan, ou 22222 poids de mare,  
se vend 300 \$ - "

Je vous renouvelle, mon Général,  
l'expression de mon sincère Dévouement.  
10 ybre

L. Oms  


C) Lettera in data 10 Settembre 1814

---

TRASCRIZIONE

*Mon Général,*

Le Cento de minerai qui pèse 33 333 lv. de Toscane, ou 22 222 poids de marc, se vend 300 fr.

Je vous renouvelle, mon Général, l'expression de mon sincère dévouement.

*10 Septembre.*

*Pons*

C) Lettera in data 10 Settembre 1814

---

TRADUZIONE

*Mio Generale,*

Il Cento di minerale, pesante 33 333 lb. di Toscana, ossia 22 222 peso di marc, si vende 300 fr.

Vi rinnovo, mio Generale, l'espressione della mia sincera devozione.

*10 Settembre.*

*Pons*

TABELLA DI CONVERSIONE  
DEI VALORI MENZIONATI NEI DOCUMENTI

*Pesi di Toscana*

	<u>equiv. sist. metrico decimale</u>
299 libbre . . . . .	Kgr. 100,—
1 libbra . . . . .	» 0,33445
1 quintale = 100 libbre . . . . .	» 33,445
1 mille = 1000 libbre . . . . .	» 334,450
1 cento di miniera = 33333 libbre . . . . .	» 11150,—

*Pesi francesi poids de marc*

1 livre . . . . .	Kgr. 0,500
1 quintal = 100 livres . . . . .	» 50,—
1 millier = 1000 livres . . . . .	» 500,—
1 centi di miniera = 22222 livres . . . . .	» 11150,—
1 corde di legna verde = 3400 livres . . . . .	» 1700,—
1 corde di legna secca = 2500 livres . . . . .	» 1250,—

*Prezzi e loro equivalenti in franchi francesi dell'epoca*

100 Paoli di Toscana . . . . .	Fr. 84,—
1 Centi di minerale = Kgr. 11150 . . . . .	» 300,—
1 Mille di ghisa peso tosc. = Kgr. 334,45 . . . . .	» 84,—
150 Libbre Toscane di ferro = Kgr. 50,170 a Paoli tosc. 25-26 »	21,42
56250 Quintali poids de marc di carbone di legna = Kgr. 2.812.500 »	150920,—

Da questi valori si deducono i seguenti prezzi, in franchi francesi dell'epoca :

Ghisa . . . . .	Fr. 251,15 a tonn.
Ferro fucinato . . . . .	» 426,95 »
Carbone di legna . . . . .	» 53,65 »
Minerale di ferro . . . . .	» 26,90 »

PARTE III.

APPENDICE



# APPENDICE

## CENNI SUI METODI DI FABBRICAZIONE DEL FERRO E DELL'ACCIAIO IN USO NEGLI IMPIANTI SIDERURGICI ALL'INIZIO DELL'OTTOCENTO

Nella corrispondenza napoleonica relativa ai progetti di impianto di altiforni e fucine all'Elba, sono ripetutamente menzionati non solo gli altiforni a carbone di legna, i forni da affinare la ghisa e le renardières, ma anche i forni per riduzione immediata del minerale a ferro dolce col sistema catalano. Vi si tratta di ghisa, di ferro malleabile e si accenna anche ad acciaio ottenuto direttamente dal minerale; si parla pure della possibilità di adoperare carbon fossile in luogo del carbone di legna nei progettati altiforni ed il Boury nel suo progetto menziona anche dei saggi di fabbricazione da lui eseguiti con coke ricavato dalla lignite di Sarzana ad imitazione dei processi inglesi.

Tutti questi accenni si riferiscono ai più noti processi siderurgici in uso verso il principio dell'Ottocento; ci sembra quindi non inutile per la miglior comprensione delle difficoltà del problema che Napoleone si era proposto, dare qui qualche notizia sui metodi di estrazione del ferro in uso in quell'epoca.

Questi metodi si possono riunire in due categorie e cioè:

1. - *Metodi diretti* coi quali si riduceva il minerale a spugna metallica che si agglutinava a massello di ferro dolce in una sola operazione.

2. - *Metodi indiretti* coi quali si ricavava la ghisa, ossia il ferro altamente carburato in un forno fusorio e quindi con una successiva operazione si trasformava la ghisa in ferro dolce e malleabile, mediante decarburazione o affinazione.

## METODI DIRETTI

L'estrazione diretta del ferro da alcuni suoi minerali era in uso fin dalla più remota antichità in conseguenza della sua facilissima attuazione e della possibilità di fabbricare anche pochi chilogrammi di ferro in piccolissimi focolari sprovvisti di qualsiasi accessorio meccanico.

Coll'andar del tempo e per effetto della tendenza naturale degli artieri ad aumentare il prodotto in rapporto alla fatica spesa, i semplicissimi focolari degli antichi ricevettero dei perfezionamenti atti ad aumentare la potenzialità facendo intervenire l'azione ravvivante dell'aria sul fuoco di legna o di carbone; all'uopo si incanalava nei fornelli il vento naturale o prodotto artificialmente con mantici di costruzione assai semplice, manovrati a forza d'uomo.

Le dimensioni dei forni a riduzione diretta non potevano però essere aumentate oltre i limiti posti dalla necessità di estrarre e manipolare a braccia d'uomo il massello di ferro che vi si formava.

Durante il trattamento nel forno una porzione dell'ossido di ferro contenuto nel minerale si riduceva allo stato metallico per opera dell'ossido di carbonio prodotto dalla combustione del carbone; un'altra porzione, combinandosi colla silice e l'allumina delle ganghe si convertiva in scoria molto fusibile ed ossidante, la quale impediva al ferro ridotto di arricchirsi di carbonio secondo la sua naturale tendenza; infatti il carbonio eventualmente assorbito dal ferro veniva senza posa convertito in ossido gassoso dall'ossigeno dell'ossido di ferro contenuto nella scoria;

per questo motivo il massello raccolto sul fondo del forno era costituito normalmente da ferro dolce e non da ghisa.

La formazione di scorie ricche di ossido di ferro costituiva però anche un difetto grave del processo, nel senso che *escludeva la possibilità di ottenere rendimenti redditizi di ferro da minerale relativamente ricchi di ganghe*, perchè con questi si formavano quantità eccessive di scorie e la perdita di ferro passava ogni limite tollerabile. L'esperienza aveva dimostrato che i minerali cessavano di essere lavorabili con profitto quando il loro titolo di ferro scendeva sotto il 45 %.

Da ciò l'uso invalso di aggiungere rottami di ferro vecchio nel forno a massello, a tutto detrimento però della qualità del ferro ricavato, perchè il calore del forno non era sufficiente per produrre un impasto omogeneo del rottame col ferro del massello.

Circa le modalità di costruzione e disposizione di questi forni e dei loro accessori, si può dire che ogni regione ferrifera aveva un suo tipo di forno e modalità di lavorazione alquanto differenti nei particolari; però il principio informatore di tutti questi metodi era uno solo e cioè quello, già enunciato, della riduzione diretta del minerale portato all'incandescenza in un forno nutrito con buon carbone di legna forte, in modo da produrre una spugna di ferro metallico, impregnata di scoria fusa, che si scacciava sottoponendo il blocco di spugna a violenta martellatura, con mazze a mano o più spesso con magli idraulici.

La martellatura della spugna si ripeteva più volte intercalando opportuni riscaldi nello stesso forno in cui era stata prodotta e si finiva per ottenere una grossa barra quadra che i francesi chiamavano *pièce*, i toscani *cioncone*, gli inglesi *bloom*. Da questi masselli greggi si ricavano poi le barre mercantili di ferro duttile, malleabile e saldabile, con ulteriori fucinature.

Venendo ora a qualche maggior precisazione tecnica, diremo che, ai tempi di Napoleone, sul versante tirrenico italiano e cioè in Liguria,

in Toscana, nei territori di Roma e Napoli ed in Corsica era in uso il forno a riduzione diretta, detto alla Catalana perchè originario e largamente diffuso in Catalogna.

In Corsica però si usava una variante del metodo catalano che esplicheremo in appresso.

Ciò che è interessante notare si è che in tutti i forni italiani si lavorava minerale importato dall'Elba perchè essendo purissimo formava pochissime scorie e permetteva di realizzare il 50 % di rendimento in ferro fucinato mercantile, cioè dava una resa notevolmente superiore a quella di qualsiasi altro minerale disponibile od importabile in quelle località.

La descrizione del processo alla catalana che il Gen. Drouot espone nel suo rapporto del 12 settembre 1814 (1) (vedi pag. 61) è perfettamente conforme all'uso corrente di quei tempi; per maggior chiarimento diremo però che il trattamento consisteva di 4 fasi di lavorazione e cioè:

- a) - Arrostitimento preliminare del minerale in catasta od in forno speciale, per eliminare l'umidità, l'acido carbonico ed ossidare lo solfo delle piriti. Il minerale arrostito veniva regolarmente frantumato a pezzatura noce e vagliato.
- b) - Riduzione del minerale nel forno catalano o basso forno ed agglutinazione della spugna di ferro rammollita col calore.
- c) - Affinaggio del blocco di spugna mediante rimpasto entro il forno con appositi arnesi onde perfezionare la decarburazione aumentando i contatti colla scoria e coll'aria soffiata dall'apposito ugello.
- d) - Estrazione del blocco di spugna incandescente e sua ripetuta fucinatura.

Il metodo di Corsica differiva dal catalano perchè oltre a qualche variante costruttiva del fornello, divideva il trattamento in fasi differenti

e cioè in una prima operazione riuniva le fasi *a* e *b*; la spugna formata veniva poi estratta dal forno, separata dalle scorie e sottoposta all'affinaggio ed alla fucinatura in un secondo forno. Questa divisione del lavoro in due forni causava un notevole maggior consumo di combustibile, ma permetteva di ottenere un ferro che era più apprezzato in commercio perchè decisamente più malleabile e duttile del ferro alla catalana il quale era di solito più duro e con più nervo, cioè leggermente meno affinato o decarburato.

Il passaggio dai mantici mossi a forza d'uomo a quelli azionati con ruote idrauliche aveva già in epoca relativamente antica fatto progredire molto la potenzialità dei forni catalani e così pure l'invenzione delle trombe soffianti a caduta d'acqua, che dicesi fosse fatta in Italia verso il 1640 <sup>(1)</sup>; però, poco prima del 1800 M. Vergnies, abile tecnico francese, trovò il modo di raddoppiare abbondantemente la potenzialità dei comuni forni catalani (di circa mezzo metro di lato e 70 centimetri d'altezza) alzando l'entrata del vento da 32 a 52 centimetri sulla suola del forno e dando una corrispondente maggior inclinazione alla tubiera adduttrice del vento <sup>(2)</sup>. Con ciò la produzione passò da 60 - 80 Kg. di massello a 150-200 Kg. per ogni operazione, dimostrando come una piccola modificazione possa talvolta produrre enormi conseguenze pratiche, caso non raro, in genere, nelle arti ed in particolare nella siderurgia <sup>(3)</sup>.

Era su forni in tal modo perfezionati e sull'impiego di ottimo minerale elbano, che fondava i suoi calcoli il Gen. Drouot fissando le

---

<sup>(1)</sup> Jules François — *Recherches sur le gisement et le traitement direct des minerais de fer dans les Pyrénées et particulièrement dans l'Ariège* - Paris 1843 p. 286.

<sup>(2)</sup> M. Vergnies — *Traité sur les mines de fer et les Forges du Comté de Foix*.

<sup>(3)</sup> J. François — *Loc. cit.* p. 318.

T. Richard — *Études sur l'art d'extraire immédiatement le fer de ses minerais sans convertir le métal en fonte* - Paris - 1838.

caratteristiche, rendimenti e consumi esposti nel suo rapporto del 12 settembre 1814.

Il consumo di carbone di legna, pari a tre volte il peso del massello greggio ed a quattro volte quello del ferro in barre ricavato, e la necessità di disporre di forza motrice idraulica non indifferente avevano costretto i fabbricanti ad impiantare le forgie in località adatte, cioè vicine alle foreste ed ai corsi d'acqua, sottoponendosi all'onere di trasportarvi il minerale e di esportarne il ferro. All'Elba, ove pure nell'antichità pullularono i fuochi metallurgici primitivi i cui masselli venivano martellati a mano, non era sorto alcun impianto di forni catalani malgrado l'abbondanza di ottimo minerale, appunto per la mancanza di forza idraulica e pel depauperamento, operato in antico, delle foreste.

In particolare condizione di favore si trovavano invece parecchie località del litorale italiano fronteggiante il mar Tirreno e così, come già dicemmo, in Toscana si faceva la fabbricazione del ferro a Torre nuova presso Populonia (già sede dell'industria siderurgica degli Etruschi e dei Romani), a Valpiana presso Massa Marittima (Siena) e nel Napoletano. In Liguria, nei distretti di Genova, Savona ed Albenga si lavoravano annualmente 5000 tonn. di minerale e nel Napoletano esistevano 17 ferriere con 2 o 3 fuochi ciascuna. A tutte queste ferriere che lavoravano in forgie alla catalana minerale elbano puro con lievi addizioni di minerali locali, ove questi esistevano, si aggiungevano numerosissime altre sparse nelle vallate dell'Appennino e delle Alpi in prossimità di miniere locali di ferro; tali erano quelle esistenti all'Accesa nel Senese, nel Pistoiese lungo il corso della Lima e suoi affluenti, nelle valli bergamasche, in Val d'Aosta, ecc. ecc.

Vedremo poi come la mancanza del carbon fossile in Italia, fosse causa del prolungamento dell'esistenza di queste forgie per lungo tempo dopo l'epoca napoleonica; in Liguria per esempio nel 1830 esistevano

ancora 43 ferriere con due o tre fuochi in media per ciascuna ed alcune di queste si conservarono fin oltre il 1860 (1).

Nel resto dell'Europa, all'epoca Napoleonica, il processo di estrazione diretta del ferro dal minerale era già in via di abbandono; esistevano tuttavia numerose forgie alla catalana, ossia bassi-forni, anzitutto in Ispagna, loro paese d'origine ed in Francia nella regione dei Pirenei. In Stiria, Carinzia, Croazia, Bassa Ungheria, in Russia, si usava pure l'estrazione diretta, ma i forni erano notevolmente più alti dei forni catalani e soffiati con più forza; vi si formava quindi un massello molto più grosso che raggiungeva pesi di 300 e 600 Kgr. e non si poteva estrarre che demolendo la parte anteriore del forno; questo blocco detto *stuck* o *wolf* dava il nome ai forni: *stuckofen* o *wolffofen*; tali forni potevansi considerare come *forni medi*, o di media altezza e potenza, in confronto ai *bassi forni* catalani. In Svezia si usavano pure dei forni a grosso massello, soffiati con mantici a pedale; in questi forni, usati anche in Norvegia ed in Finlandia, ma conosciuti coll'unico epiteto di forni ad *osmund* ossia a massello, la riduzione del minerale avveniva a bassissima

---

(1) Ricorderemo qui che appunto verso il 1845 le forgie alla catalana in attività nelle ferriere genovesi di Prato e Sassello, di proprietà del March. Pallavicini, ricevettero un perfezionamento degno di menzione non solo per l'economia apportata nei costi di lavorazione, ma soprattutto per l'idea informatrice del ricupero del calore perduto; il perfezionamento, ideato dall'Ing. G. Baldracco, consisteva nell'incanalare le fiamme ed i gas che uscivano dalle bocche dei forni catalani, in modo da poterli utilizzare pel riscaldamento di un forno a riverbero a suola di carbone battuto e di un forno a riscaldo per fucina.

Nel primo forno si calcinava e si riduceva parzialmente il minerale da trattare poi nei forni catalani; nel secondo si riscaldavano le barre da fucinare; prima che si utilizzasse questo sistema di ricupero occorrevano 435 chili di carbone di legna per 100 chili di ferro in barre; dopo bastavano 257 chili. Questa importante economia metteva le forgie catalane del Genovese in condizione di reggere e vincere la concorrenza delle affinerie di ghisa per molti decenni ancora (in Italia) se non fosse intervenuta la cieca ostilità degli operai a frustrare l'iniziativa. - Vedasi - Ann. d. Mines - 4<sup>o</sup> partie - t. XII - 1850 - p. 143.

temperatura, appena sufficiente per fondere le scorie. Il minerale usato era una limonite idrata che si estraeva dal fondo dei numerosi laghetti locali, detta da Swedenborg: *vena lacustris ferri*; la bassa temperatura di funzionamento rende ragione del fatto che non ostante l'elevato tenore di fosforo di quei minerali, il ferro che se ne ricavava risultava praticamente esente da fosforo ed altamente duttile e malleabile a freddo. In quelle condizioni di riduzione non si raggiungevano evidentemente i requisiti occorrenti per ridurre i fosfati contenuti nel minerale<sup>(1)</sup>. Questo singolare funzionamento del forno *osmund* fece sì che esso continuò a sussistere nel distretto di Kuopio e nella Contea di Wiborg in Finlandia fin oltre il 1865, a fianco degli altiforni; con questi ultimi infatti non si otteneva che ghisa fortemente fosforosa dalla quale non si sapeva ricavare ferro esente da fosforo; così questa ghisa era adoperata ed esportata solo per usi di fonderia, mentre il ferro puro e malleabile veniva fabbricato coi forni ad *osmund* che costituivano un reparto dello stabilimento analogo alle nostre acciaierie e trattavano lo stesso minerale usato per gli altiforni.

I forni ad *osmund* cessarono di esistere soltanto dopo la scoperta della affinazione delle ghise fosforose su suola basica.

Da questa sommaria enumerazione dei sistemi di estrazione diretta del ferro si vede che quello proposto dal Gen. Drouot come più adatto alle condizioni esistenti all'Elba era appunto il catalano, perchè presentava le minori difficoltà di esecuzione, avendo bisogno di piccoli forni e di modesti accessori e non richiedendo soprattutto continuità di funzionamento. La deficienza di rendimento non aveva grande importanza

---

(1) Dr. J. Percy — *Traité complet de Métallurgie* - Vol. II - pag. 512 - 1865. Ed. Noblet et Bandy - Paris et Liège.

— Thomas Turner — *The Metallurgy of Iron* - 1915 - pag. 324 - London Ch. Griffin and Comp. Edit.



nel caso specifico del minerale elbano, essendo questo poverissimo di ganghe ed essendo d'altra parte già comprovato il suo rendimento di 50 % di ferro fucinato.

## METODO INDIRETTO

Il passaggio dal processo diretto all'indiretto ebbe inizio nel secolo XIII e fu quasi la conseguenza dell'azionamento meccanico con ruote idrauliche, dei mantici usati per attivare il fuoco degli *stuckofen*. Questo aumento di forza soffiante permise infatti di alzare i forni e di fare cariche di maggior mole, realizzando una migliore utilizzazione del calore; la temperatura del crogiuolo dei forni aumentò in modo da favorire la rapida e completa combinazione del ferro col carbonio man mano che si liberava dal minerale; l'ambiente eminentemente riduttore rese possibili la formazione, la fusione e la colata periodica della ghisa in istato di avanzata carburazione. Non essendo più necessario interrompere le operazioni per estrarre il massello metallico, si realizzò per la prima volta la marcia continua dei forni fusori, progresso di enorme importanza tecnica ed economica.

La continuità del funzionamento dei forni ed il maneggio relativamente facile della ghisa liquida condussero ben presto ad aumentare le dimensioni dei forni fino a 6 ed 8 metri di altezza; perciò questi forni furono designati col nome generico di *altiforni*, in contrapposto ai *medi* e *bassi* forni del processo diretto.

Per quanto riguarda il rendimento, questi forni fusori si dimostrarono atti ad estrarre in forma di ghisa, con ottime rese, anche il ferro dei minerali che per troppo scarso titolo non potevano essere lavorati

col processo diretto; essi infatti, in grazia della più elevata temperatura di funzionamento permettevano di apportare alle scorie delle correzioni tali da trasformarle in *loppe*, cioè *scorie prive di ferro*, cosicchè praticamente tutto l'ossido di ferro del minerale era esposto alla riduzione e venivano sopresse le perdite tanto onerose quanto inevitabili del processo diretto.

All'epoca del soggiorno di Napoleone all'Isola d'Elba, la maggior parte degli altiforni esistenti nell'Europa continentale funzionava con carbone di legna e vento non riscaldato; perciò le *loppe* dovevano essere di composizione tale da risultare fluide e scorrevoli alla temperatura stessa della fusione della ghisa; le *loppe* risultavano quindi acide e perciò incapaci di desolfurare il metallo; per questo motivo dovevasi aver cura di caricare materiali per quanto possibile esenti da solfo ed a tale scopo si praticava di regola l'*arrostitimento preliminare del minerale* come nel processo diretto.

La potenzialità degli altiforni a carbone di legna esistenti all'inizio dell'Ottocento variava da 15 a 25 quintali di ghisa al giorno, salvo qualche eccezione di maggior potenza. Il consumo di carbone di legna saliva a 150-170 parti per 100 di ghisa prodotta. La perdita di ferro nelle scorie e per disperdimenti vari si limitava all'8%. La forza motrice per le soffierie era esclusivamente idraulica; perciò gli impianti sorgevano unicamente nelle località fornite di abbondanti corsi d'acqua e vicine a grandi foreste di legna forte, indipendentemente dalla presenza locale del minerale.

Dato poi che agli altiforni si univano sempre le affinerie per ferro e che il consumo totale di carbone per passare dal minerale al ferro in barre mercantili risultava pari al quadruplo del peso di ferro prodotto, anche un piccolo impianto con un altoforno di potenza minima costituiva un grave agente distruttore del patrimonio forestale locale. L'esercizio di questi impianti era quindi stato regolato con leggi restrittive in quasi tutti

gli Stati. In generale queste leggi limitavano la durata delle campagne annue di lavorazione, ovvero imponevano la regolamentazione del taglio dei boschi, subordinando la fabbricazione del ferro alla produzione annua del legname da carbone.

Gli altiforni funzionanti in Italia al principio dell'Ottocento erano modestissimi ed in piccolo numero; rileviamo dai cenni storici in proposito pubblicati recentemente dall'esimio Dr. Ing. Vieri Sevieri <sup>(1)</sup> che l'impianto più importante era quello di Follonica (Grosseto) detto in allora la Magona d'Etruria; altri forni fusori funzionavano a Cecina e sulla Pescia romana presso Orbetello; in tutti questi impianti il minerale veniva sottoposto ad un arrostimento preliminare per la necessità di epurarlo dalle piriti, di cui abbiamo già fatto cenno.

La ghisa prodotta era in massima parte convertita in ferro nelle *ferriere* annesse agli altiforni; in parte la ghisa serviva per la produzione di getti vari, poichè l'arte della fonderia era già tanto progredita da permettere di utilizzare i getti di ghisa anche per costruzioni importanti edilizie e stradali (colonne, mensole ed elementi per ponti, ecc.).

La produzione degli altiforni italiani era però pressochè trascurabile in paragone a quella delle altre regioni del continente europeo e delle Isole britanniche.

Verso la fine del Settecento esistevano in Francia oltre 500 altiforni a carbone di legna che troviamo poi ridotti a 375 nel 1825, in conseguenza dell'aumento di potenzialità unitaria dovuta a successivi perfezionamenti ed alla introduzione di 4 altiforni a coke (i quali però non producevano complessivamente che 5500 tonn. annue).

In Germania e principalmente in Slesia, Westfalia e Prussia, si contavano circa 200 altiforni, tutti a carbone di legna, che producevano

---

<sup>(1)</sup> Dr. Ing. V. Sevieri — *Cenni storici sulla Siderurgia e sulla fabbricazione della ghisa in Toscana* - Firenze 1934 - Edit. Dr. Carlo Cya.

complessivamente circa 100.000 tonn. di ghisa. Il primo vero altoforno a coke della Germania fu impiantato a Gleiwitz nel 1796 e nella Siegerland i forni a carbone di legna si mantennero fino al 1856.

In Austria (Stiria, Carinzia, Carniola, Boemia) ed in Ungheria si producevano circa 80.000 tonn. all'anno di ghisa, tutta in forni a carbone di legna.

Nel Belgio fino al 1820 non esisteva un solo altoforno a coke e si contavano invece 50 altiforni a carbone di legna che producevano complessivamente 52.500 tonn. di ghisa. Fu appunto nel 1820 che dietro invito del Re Guglielmo, si recò nel Belgio l'inglese John Cokerill per introdurre i metodi di lavorazione inglesi ed eresse a Seraing il primo altoforno a coke.

In Russia la fabbricazione della ghisa si effettuò per lungo tempo col solo carbone di legna, nel 1838 vi funzionavano 30 altiforni, di cui 20 in Finlandia, che producevano circa 170.000 tonn. di ghisa.

La Svezia e la Norvegia producevano con piccoli altiforni a carbone di legna, circa 70.000 tonn. di ghisa.

\* La Spagna non ebbe altiforni che verso il 1828-30.

In tutte queste nazioni però ed in altre minori che non abbiamo menzionato per brevità, fioriva intensamente anche la fabbricazione del ferro col processo diretto. Ciò verificavasi specialmente nella Svezia, paese classico dell'industria del ferro di qualità.

Nelle Isole britanniche invece, superato un primo periodo di ostilità e diffidenza contro l'invenzione dell'uso del coke di carbon fossile, fatta da Abraham Darby nel 1735, la diffusione degli altiforni a coke fu così rapida che nel 1796 il carbone di legna non era quasi più adoperato; l'inchiesta fatta dal Parlamento inglese in quell'anno, dietro richiesta di Pitt, accertò l'esistenza di 121 altiforni a coke, produttori 124.879 tonn. di ghisa all'anno complessivamente, cioè in media 1032 tonn. per ciascun forno; nel 1806 il numero degli altiforni a coke impiantati

tati era salito a 227 di cui 159 in attività con una produzione annua complessiva di 250.000 tonn. Risultava quindi, in confronto al 1796, un aumento di potenzialità unitaria media dei forni abbastanza notevole e cioè da tonn. annue 1032 a circa 1600. Tali potenzialità sembrano oggi esigue, ma per allora costituivano un notevole risultato tecnico, tenuto conto della limitata potenza delle soffierie idrauliche e delle difficoltà di costruzione e di esercizio dei forni.

Risulta dunque ben fondato l'accento fatto da Napoleone alla possibilità di sostituire il combustibile minerale al vegetale, previa *preparazione*, cioè trasformazione in *coke*. È notevole invece il parere sfavorevole del Gen. Drouot, il quale probabilmente era indotto in errore dal fatto che in Francia la stragrande maggioranza degli altiforni continuò ad essere alimentata con carbone di legna fino al 1825; in quell'anno infatti, secondo una statistica ufficiale, gli impianti francesi consistevano ancora di:

- n. 375 altiforni a carbone di legna - per Tonn. annue 156.000
- » 4 » a coke . . . . - » » » 5.500
- » 130 forgie catalane a carbone di legna
- » 1125 fuochi da affineria a carbone di legna.

Fu soltanto dopo il 1825 che si introdussero in Francia i metodi di lavoro inglesi, con grande vantaggio delle produzioni.

Tuttavia è da notarsi che nel caso specifico di impianti elbani od anche italiani continentali non era possibile pensare, a quell'epoca, all'impiego di coke, poichè il relativo approvvigionamento sarebbe risultato ancor più difficile di quello del carbone di legna, mancando in allora qualsiasi mezzo di provvedere dall'estero il carbon fossile di qualità adatta.

Il tentativo di fabbricazione di coke colla lignite di Sarzana, descritto dal Boury nel suo progetto del febbraio 1815 non si può ritenere

cosa seria, essendo nota l'incapacità delle ligniti picee a dare coke coerente adatto agli usi metallurgici.

La seconda parte del processo indiretto consisteva nella *affinazione o conversione della ghisa in ferro dolce*.

La ghisa destinata all'affinazione veniva colata in pani che si adoperavano tal quali, ovvero in piastre che poi si spezzavano in piccoli frammenti; questa diversità di forma della ghisa da affinare dipendeva dal metodo di lavoro seguito dagli affinatori, poichè anche per questo lavoro ogni regione possedeva un suo sistema più o meno pratico ed economico.

Alcuni eseguivano la decarburazione della ghisa in una sola operazione e questo era il metodo *francese o vallone*; altri eseguivano una decarburazione graduale in due o tre rifusioni e questo era il metodo *tedesco*; altri ancora riducevano la ghisa in lastre di piccolo spessore che poi esponevano ad un prolungato arroventamento sulla bocca dei forni da affinaggio; in tal modo il carbonio della ghisa si ossidava in gran parte, producendo un metallo semiaffinato; si ultimava poi l'operazione rimpastando i frammenti nel forno affinatore; questo era il metodo di *Carinzia*, che risultava anche meno dispendioso per effetto della decarburazione preliminare effettuata con calore recuperato. Un metodo analogo era usato in *Lombardia* e nel *Bergamasco*.

In sostanza il processo di conversione, comunque eseguito, consisteva nell'esporre la ghisa fondente all'azione ossidante dell'aria e delle scorie fuse cariche di ossido di ferro che si formavano o si aggiungevano espressamente durante il trattamento al forno affinatore. Questa ossidazione veniva aiutata rimpastando il metallo sul fondo del forno, fino alla sparizione quasi totale del carbonio, il che si riconosceva dal fatto che il metallo assumeva consistenza di pasta e che un campione di esso rimaneva dolce e pieghevole anche dopo brusco raffreddamento per immersione in acqua fredda.

Nelle ferriere di limitata importanza si usava anche effettuare l'affinazione ed i riscaldi necessari per le prime fucinature del massello in un sol forno, che in tal caso era, in Francia, chiamato *renardière*; (tale è il forno menzionato dal Gen. Drouot nei suoi rapporti). Negli impianti maggiori il riscaldamento si faceva in un forno separato, detto dai francesi *chaufferie*, mentre il forno da affinare designavasi col nome di *affinerie*.

Tutti questi forni richiedevano l'impiego esclusivo del carbone di legna di ottima qualità, perchè era il solo combustibile dotato della purezza necessaria per evitare introduzioni di elementi estranei e specialmente di solfo nel ferro, durante l'inevitabile e prolungato contatto dei materiali entro il forno affinatoro.

In Inghilterra però fin dal 1784 Henry Cort aveva inventato il metodo di affinaggio della ghisa conosciuto poi col nome di *pudellaggio*, nel quale il carbone riscaldante non veniva a contatto col metallo, ma era bruciato su griglia posta lateralmente al forno. Con ciò era eliminato quasi interamente il pericolo dell'inquinamento ed era reso possibile, con alcune precauzioni, l'uso del carbon fossile.

L'invenzione di Cort rivoluzionò completamente la tradizionale arte dell'affinaggio, benchè fosse da principio assai imperfetta; fece poi dei progressi enormi quando Samuel Rogers nel 1818 vi apportò l'importante modifica della costruzione della suola del forno in placche di ghisa; questa invenzione, dapprima accolta con derisione e dichiarata inattuabile dai principali tecnici inglesi dell'epoca, fu poi applicata universalmente, triplicando la produttività dei forni.

Si deve tener presente però che il pudellaggio, anche perfezionato, non dava che ferro utile per le applicazioni correnti, mentre per gli usi più delicati e specialmente per la cementazione risultava sempre indispensabile il ferro di Svezia fabbricato col carbone di legna.

Il consumo di carbon fossile in quei vecchi forni a pudellaggio sforniti di ogni dispositivo utilizzatore del calore perduto, risultava pari

a 130 parti di carbon fossile bituminoso per 100 di ferro in massello.

Si può dire quindi che anche nel campo dell'affinazione della ghisa, al principio dell'Ottocento in Inghilterra era già prevalentemente diffuso l'impiego del carbon fossile, mentre nelle nazioni continentali dell'Europa prevaleva l'uso del carbone di legna.

I consumi di materie prime occorrenti per l'affinaggio variavano secondo i sistemi di lavorazione all'incirca nel modo seguente:

Per produrre 100 parti di ferro grezzo pronto per la fucinatura in barre mercantili occorreva:

col metodo francese, contese o vallone . . .	ghisa 130	carb. legna 160
» » tedesco . . . . .	» 130	» » 220
» » di Carinzia, Lombardia, Bergamo »	110	» » 150
» » del pudellaggio . . . . .	» 130	» fossile 130

## TRASFORMAZIONE DEL MASSELLO DI FERRO DOLCE IN PROFILATI MERCANTILI

Il blocco o palla di ferro dolce (in francese detto *loupe*, in tedesco *luppe* ed *ironball* in inglese) ricavato dal forno di affinazione della ghisa, risultava molto simile a quello prodotto dal minerale col processo diretto; esso era costituito da una massa metallica pastosa imbevuta da scorie molto fusibili e quindi liquide alla temperatura di formazione del blocco di metallo affinato; queste scorie potevano essere espulse con una violenta battitura del blocco incandescente.

Questa prima operazione di spremitura e consolidamento si faceva di regola coll'aiuto di un pesante maglio mosso da una ruota idraulica;



si otteneva così un pezzo squadrato rozzamente, detto *bloom* dagli inglesi, *pièce* dai francesi, *massello* o *cioncone* dagli italiani o toscani.

Le barre mercantili a sezione quadra, rettangolare o circolare nonchè le piastre o lamine, si ottenevano con una successiva serie di riscaldi e fucinature con magli di piccolo peso detti *martinetti*; questa operazione era molto laboriosa e richiedeva personale molto esperto non solo per evitare difetti di profilatura, ma anche danni alla qualità del ferro.

Questo metodo di lavorazione era il solo in uso nell'Europa continentale ai tempi di Napoleone. In Inghilterra invece si usavano metodi più progrediti poichè fin dal 1783 lo stesso H. Cort, inventore del pudellaggio, aveva brevettato un sistema di sbozzatura dei masselli mediante un laminatoio a due cilindri ruotanti in senso inverso e forniti di una serie di scanalature gradatamente decrescenti, tra le quali il ferro era costretto a passare comprimendosi energicamente ed allungandosi in barre di sezione regolare e notevole lunghezza, con un solo riscaldamento. Questi sbozzatori si diffusero rapidamente in Inghilterra e furono presto completati con altri laminatoi finitori che rimpiazzarono interamente la fucinatura a mano. La forza motrice fu in primo tempo idraulica; quando poi intervenne quella a vapore la laminazione prese un immenso sviluppo.

Nelle ferriere italiane la preparazione del ferro mercantile era a quell'epoca eseguita mediante fucinatura a maglio in officine utilizzando la forza idraulica del vicino fiume ed il carbone di legna come combustibile. Un esemplare completo di stabilimento produttore ferro dolce mercantile col processo indiretto, era costituito dall'impianto siderurgico di Follonica. Vi si notavano tre officine o reparti nei quali si eseguivano separatamente le lavorazioni inerenti alle tre fasi del processo indiretto e cioè:

— nel reparto dei *forni fusori* od *altiforni* si produceva la ghisa dal minerale arrostito riducendolo con carbone di legna.

- nel reparto della *Ferriera* si convertiva la ghisa in ferro dolce con forni da affinazione a carbone di legna e si preparavano col grosso maglio i masselli grezzi o cionconi.
- nell'ultimo reparto, detto *Distendino*, si eseguiva la fucinatura o *stiramento* dei masselli in barre mercantili mediante ripetuti riscaldi e trattamenti ai magli minori o martinetti.

## LA FABBRICAZIONE DIRETTA DELL'ACCIAIO

L'accenno di Napoleone alla fabbricazione diretta dell'acciaio dal minerale (lettera da Longone in data 11 settembre 1814) tocca un problema che ancor oggi è all'ordine del giorno e si considera insoluto in rapporto alle necessità della moderna siderurgia.

Alcuni processi usati in antico effettivamente permettevano di ricavare direttamente dal minerale un ferro carburato quanto bastava per assumere una discreta tempera e quindi durezza speciale; però le quantità e le qualità del metallo ricavabile con tali sistemi potevano appena soddisfare le modeste esigenze dell'epoca.

I forni catalani o bassiforni venivano utilizzati anche per la fabbricazione diretta dell'acciaio dal minerale, colla sola modifica di diminuire l'inclinazione della tubiera a vento onde limitare l'azione ossidante dell'aria sul metallo; inoltre si diminuiva il tenore di ossido di ferro della scoria, aggiungendovi della silice. In questo modo il ferro poteva assorbire e mantenere in sé una certa quantità di carbonio, che veniva regolata approssimativamente dalla pratica degli operatori. Il massello così prodotto veniva sottoposto all'azione del maglio per scacciare le scorie e quindi fucinato in barre che per essere di prima fabbricazione

si chiamavano *acciaio crudo*; infatti il metallo era lungi dall'essere omogeneo e le barre differivano tra di loro, specialmente nel prendere la tempera, a seconda della parte di massello da cui provenivano; dovevano quindi essere assortite con cura e soltanto dopo una seconda e terza fucinatura presentavano un comportamento poco differente alla tempera.

Questo acciaio ricavato direttamente dal minerale era posto in commercio col nome di *acciaio naturale*.

Tale fabbricazione datava da tempo antichissimo e l'esperienza aveva insegnato che per ottenere buoni risultati era necessario partire dal *minerale di ferro spatico*, ossia *carbonatato*. La vera ragione di questa particolarità non fu conosciuta che molto tempo dopo, quando con l'analisi chimica si constatò in questi minerali la presenza del *manganese* e successivamente si riconobbe l'importante caratteristica propria a questo elemento di favorire la combinazione del ferro col carbonio e di conferire al ferro una maggior attitudine alla tempera e notevoli miglioramenti di qualità, dovuti alla sua azione desolforante.

Il processo diretto, semplicissimo e praticabile in piccoli forni, quasi senza accessori, e con carbone di legna, era diffusissimo fino alla fine del Settecento, in Lombardia, nel Bergamasco, nel Bresciano, ove si utilizzavano i minerali spatici manganesiferi delle Alpi Centrali; in Francia, nelle Alpi Savoiarde, nell'Isère e nei Pirenei orientali; in Spagna nelle Asturie, ove si lavorava il minerale di Sommorostro di Biscaglia; in Russia, nei monti Urali, ecc.

L'acciaio naturale insieme all'altro acciaio ottenuto per cementazione o carburazione parziale del ferro dolce, costituì la materia prima con cui si fabbricò per secoli tutta la suppellettile antica di armi, coltelleria, falci ed utensili taglienti di ogni genere.

Però all'epoca in cui Napoleone trattava di questo argomento il processo diretto sopra descritto era già sorpassato dallo sviluppo indu-

striale preso ovunque, sul continente Europeo, dal processo indiretto fondato sulla *decarburatione parziale delle ghise mangesifere* che si ricavavano da quegli stessi minerali spatici usati ab antiquo per la fabbricazione dell'acciaio naturale; in Inghilterra poi, si erano fatti enormi progressi sia colla diffusione quasi generale del processo della *cementazione* o carburazione del ferro in barre per contatto con materiali carboniosi portati al calore rosso vivo in ambiente privo di aria, sia colla invenzione dell'*acciaio cementato fuso al crogiuolo*, fatta da Benjamin Huntsman di Handsworth presso Sheffield nel 1740.

L'idea esposta da Napoleone circa la fabbricazione diretta dell'acciaio dal minerale elbano non poteva quindi risultare suscettibile di realizzazione, sia perchè si riferiva ad un procedimento già sorpassato dalla tecnica del tempo, sia perchè mancava ai minerali elbani il componente indispensabile per assicurare la produzione di buon acciaio e cioè il *manganese*.

Qui si potrebbe pensare che, anche ai tempi di Napoleone sarebbe stato facile rimediare a questa eccessiva purezza dei minerali elbani aggiungendovi come correttivi, dei minerali di manganese.

La cosa era invece, in allora, di impossibile attuazione perchè fu soltanto nel 1839 che Heath in Inghilterra e precisamente a Sheffield applicò il manganese come correttivo nella fabbricazione dell'acciaio al crogiuolo, liberando con ciò l'Inghilterra dalla necessità, in cui prima trovavasi, di importare dalla Svezia e dalla Russia il ferro mangesifero da cementazione, senza del quale non si poteva ottenere il famoso acciaio fuso al crogiuolo.

È evidente però che questa correzione non si poteva fare che a condizione che l'acciaio fosse portato allo stato di fusione, poichè altrimenti sarebbe stato impossibile realizzare l'indispensabile diffusione uniforme del manganese nell'acciaio; ora, nei forni a fabbricazione diretta dell'acciaio dal minerale, il metallo non arrivava mai alla fusione; la

correzione col manganese sarebbe quindi risultata inattuabile anche se nota.

Nel caso delle ghise invece, il processo era applicabile ed infatti, sia pure con grande ritardo rispetto all'invenzione di Heath, a Follonica fu iniziata verso il 1860 la correzione dei minerali elbani destinati all'altoforno, con aggiunte superiori all'8 % di minerali manganesiferi della Spezia; si ottenevano così anche dai minerali elbani delle ghise lamellari simili a quelle lombarde, e quindi utilizzabili per fabbricare l'acciaio tanto nei forni ad affinare di vecchio sistema, come in quelli a puddellare che in allora funzionavano nello stesso stabilimento di Follonica.

# INDICE DELLE MATERIE

*Prefazione* . . . . . Pag. 1

## PARTE I.

*Introduzione* . . . . . Pag. 5 - 12

## PARTE II.

*Riproduzioni - trascrizioni e traduzioni dei documenti originali.*

Elenco dei documenti in ordine cronologico . . . . . Pag. 10 - 16

Doc. n. 1 - Lettera di Napoleone datata « La Madonne 29  
Août 1814 ».  
Riassunto - riproduzione - trascrizione e traduzione » 17 - 21

Doc. n. 2 - Rapporto del Gen. Drouot del 1° Sett. 1814.  
Riassunto - riproduzione - trascrizione e traduzione » 23 - 28

Doc. n. 3 e 4 - Lettere di Napoleone datate « la Madonne 3 Sept.  
1814 » e « Longone 7 Sept. 1814 ».  
Riassunto complessivo delle due lettere . . . » 29 - 30  
Traduzione della lettera 3 Sept. 1814, di cui  
manca l'originale . . . » 31  
Riproduzione - trascrizione e traduzione della lettera  
« Longone 7 Sept. 1814 » . . . » 32 - 36

Doc. n. 5 e 6 - Rapporti del Gen. Drouot in data 10 sett. 1814.  
Riassunto complessivo . . . » 37 - 38  
Riproduzione, trascrizione e traduzione del rap-  
porto I. . . . . » 38 - 45  
Riproduzione, trascrizione e traduzione del rap-  
porto II. . . . . » 46 - 50

Doc. n. 7	- Lettera di Napoleone datata « 11 Sept. 1814 Longone ».	
	Riassunto - riproduzione - trascrizione e traduzione	Pag. 51 - 55
Doc. n. 8 e 9	- Rapporti del Gen. Drouot in data 12 Sett. 1814.	
	Riassunto complessivo . . . . .	» 57
	Riproduzione - trascrizione e traduzione del rapporto n. 1 . . . . .	» 58 - 62
	Riproduzione - trascrizione e traduzione del rapporto n. 2 . . . . .	» 62 - 70
Doc. n. 10	- Lettera di Napoleone datata « 14 Sept. 1814 Longone ».	
	Riassunto - riproduzione - trascrizione e traduzione	» 71 - 75
Doc. n. 11	- Progetto di impianto di una ferriera a Rio presentato a Napoleone da Alex. Boury . . . . .	
	Riassunto - riproduzione - trascrizione e traduzione	» 77 - 89
Doc. n. 12 - 13 - 14 - 15 - 16	- Appunti del Gen. Drouot e lettere informative dirette al Gen. Drouot dall'Amministratore delle Miniere Elbane, Pons de L'Hérault.	
	Riassunto complessivo - riproduzioni - trascrizioni e traduzioni . . . . .	» 91-111
Tabella di conversione dei valori menzionati nei documenti		» 111

### PARTE III.

#### *Appendice.*

Cenni sui metodi di fabbricazione del ferro e dell'acciaio in uso negli impianti siderurgici all'inizio dell'Ottocento.

Metodi diretti . . . . .	Pag. 117-124
Metodi indiretti . . . . .	» 125-132
Trasformazione del massello di ferro dolce in barre mercantili . . . . .	» 132-134
Fabbricazione diretta dell'acciaio . . . . .	» 134-137

## ELENCO DELLE RIPRODUZIONI

### DI DOCUMENTI ORIGINALI INSERITE NEL PRESENTE VOLUME

1° - Lettera di Napoleone al Gen. Drouot, datata « <i>La Madonne 29 Août 1814</i> » . . . . .	intercalata tra pag. 18 e 19
2° - Rapporto del Gen. Drouot del <i>1° Settembre 1814</i> . . . . .	» » » 24 » 25
3° - Lettera di Napoleone al Gen. Drouot, datata « <i>Longone 7 Septembre 1814</i> » . . . . .	» » » 32 » 33
4° - Rapporto (I) del Gen. Drouot in data <i>10 Settembre 1814</i> . . . . .	» » » 38 » 39
5° - Rapporto (II) del Gen. Drouot in data <i>10 Settembre 1814</i> . . . . .	» » » 46 » 47
6° - Lettera di Napoleone al Gen. Drouot, datata « <i>Longone 11 Septembre 1814</i> » . . . . .	» » » 52 » 53
7° - Rapporto (n. 1) del Gen. Drouot in data <i>12 Settembre 1814</i> . . . . .	» » » 58 » 59
8° - Rapporto (n. 2) del Gen. Drouot in data <i>12 Settembre 1814</i> . . . . .	» » » 62 » 63
9° - Lettera di Napoleone al Gen. Drouot, datata « <i>Longone 14 Septembre 1814</i> » . . . . .	» » » 72 » 73
10° - Progetto di impianto di una ferriera a Rio, di Alex. Boury. <i>Febbraio 1815. Isola d'Elba</i> . . . . .	» » » 78 » 79
11° - Promemoria del Gen. Drouot « <i>Ordre du 7 Septembre</i> » . . . . .	» » » 92 » 93
12° - Appunti tecnici del Gen. Drouot . . . . .	» » » 96 » 97
13° - Lettera Pons al Gen. Drouot « <i>Mardi matin</i> » . . . . .	» » » 100 » 101
14° - Lettera Pons al Gen. Drouot « <i>Portoferraio 7 Settembre 1814</i> » . . . . .	» » » 104 » 105
15° - Lettera Pons al Gen. Drouot « <i>Portoferraio 10 Settembre 1814</i> » . . . . .	» » » 108 » 109