





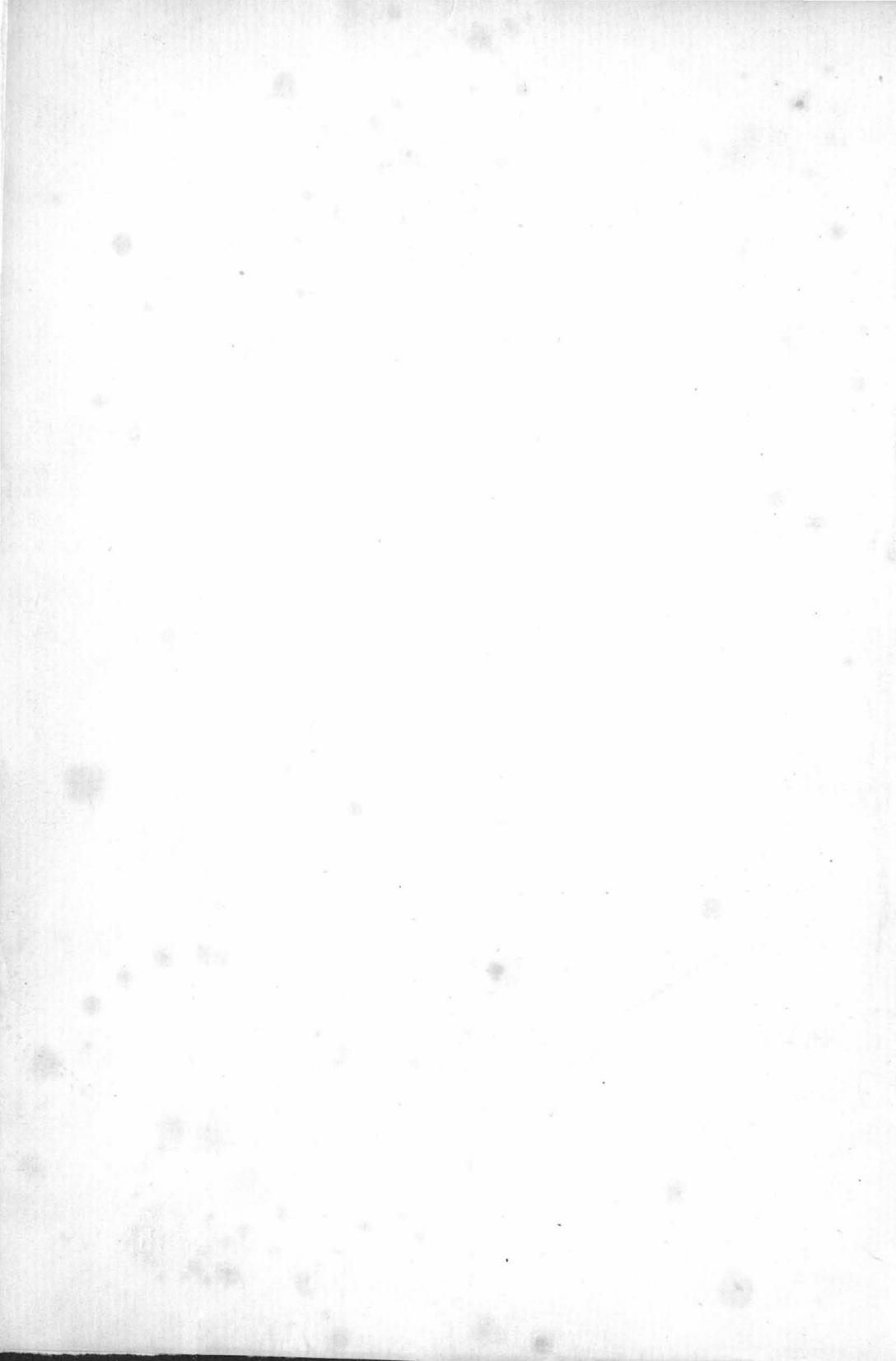
BIBLIOTECHE CIVICHE

TORINO

122

C

31



122 C 31

I COMBUSTIBILI FOSSILI

I MATERIALI REFRATTARI E L'INDUSTRIA SIDERURGICA

ALL' ESPOSIZIONE NAZIONALE DI TORINO NEL 1884

Con dati statistici, descrittivi e sperimentali
circa le produzioni in Italia

NOTA. Questa relazione in un volume di pagine 185, ma per
circostanze varie non in possibile stampare prima dello scorcio del
1884. Quantunque per il campo di osservazione possa essere non rive-
niente per il carattere di accuratezza e di completezza in ogni caso alla
descrizione dei materiali stati esposti e data anche un'idea concreta
della produzione di tali materiali in Italia. La sua pubblicazione
può ancora riuscire di grande utilità sia per i nostri dati statistici
sia per quelli descrittivi e sperimentali che contiene.

PER

L. ADAMI

COLONNELLO D'ARTIGLIERIA

(Supplemento alla Rivista d'artiglieria e genio)



ROMA

TIPOGRAFIA E LITOGRAFIA
DEL COMITATO D'ARTIGLIERIA E GENIO

1886

NOTA. — Questa Relazione fu presentata nell'aprile 1885, ma, per circostanze varie, non fu possibile stamparla prima dello scorcio del 1886. Quantunque, per il tempo già trascorso, possa parere non rivestire più il carattere di attualità, tuttavia, siccome in essa, oltre alla descrizione dei materiali stati esposti, è data anche un'idea generale della produzione di tali materiali in tutta Italia, la sua pubblicazione può ancora riuscire di speciale utilità, sia per i copiosi dati statistici, sia per quelli descrittivi e sperimentali che contiene.

ROMA
TIPOGRAFIA E LITOGRAFIA
DEI CONTI DI GIUSTIZIA E DEL REGNO

1886

COMBUSTIBILI FOSSILI

COMBUSTIBLE LIQUID



COMBUSTIBILI FOSSILI



ANTRACITI E LIGNITI

Base principalissima, tanto del trattamento dei minerali per l'estrazione dei metalli, quanto di tutte le successive industrie metallurgiche, si è il combustibile. È dunque condizione essenziale per l'industria metallurgica l'avere un combustibile adatto allo scopo, abbondante, ed a buon mercato, tanto più, che un ingente consumo di combustibile si fa al giorno d'oggi, anche per la grande locomozione moderna (navigazione a vapore, ferrovie e tramways) per la produzione del gas-luce e per tutte le industrie in generale, che da qualche anno presero in Italia un ragguardevole sviluppo.

Serviva altra volta all'industria mineraria e metallurgica la legna, sia allo stato naturale, sia ridotta a carbone; ma nelle attuali condizioni di produzione, il combustibile vegetale diventato molto scarso e costoso, non è più bastevole nè conveniente, per cui si è costretti di ricorrere ai combustibili fossili.

Prima di parlare dei nostri combustibili fossili e dei terreni in cui giacciono, gioverà rammentare le grandi divisioni e suddivisioni, delle successive formazioni dei terreni del nostro globo, quali vennero adottate dai geologi, e che procedendo dalle più antiche alle più recenti, sono:

	Periodo o sistema <i>Lorenziano</i>
I ^a ERA O GRUPPO	id. <i>Cambriano</i>
	id. <i>Siluriano</i>
(Terreni	id. <i>Devoniano</i>
primari o paleozoici)	id. <i>Carbonifero</i>
	id. <i>Permiano</i>

II ^a ERA O GRUPPO (Terreni secondari o mesozoici)	{	Periodo o sistema <i>Triassico</i> id. <i>Giurassico</i> id. <i>Cretaceo</i>
III ^a ERA O GRUPPO (Terreni terziari o cenozoici)	{	Periodo o sistema <i>Eocenico</i> id. <i>Miocenico</i> id. <i>Pliocenico</i>
IV ^a ERA O GRUPPO (Terreni quaternari o post-terziari)	{	Periodo o sistema <i>Pleistocenico o diluviale</i> id. <i>Neolitico od alluviale.</i>

Sebbene l'esistenza in Italia del terreno geologico detto carbonifero (ossia dell'era geologica detta primaria o paleozoica) sia oggidì dimostrata, tuttavia si deve confessare, che non si rinvennero quei ricchi strati di combustibile fossile, che formano la base essenziale della potenza industriale di altri paesi. Pur troppo manca in Italia il vero litantrace, ossia carbone bituminoso, ed in fatto di combustibili fossili di antica formazione, l'Italia è ridotta a poca antracite ed alla lignite.

Nei terreni carboniferi si trova del combustibile fossile ridotto allo stato secco, ossia d'antracite; pare che nelle nostre alpi il terreno antracifero non sia tutto della vera epoca carbonifera, ma sia anche di epoche posteriori, pur sempre molto antiche, come l'epoca triassica, e che ovunque, il carbone trovasi trasformato allo stato secco, dalle azioni metamorfiche, le quali agirono più energicamente che non in altri paesi, dove rimase invece allo stato bituminoso.

Si conoscono in Italia oltre 15 punti con affioramenti di antracite, senza contarne parecchi il cui carbonio, anche più metamorfizzato divenne grafite, ma nessuno di questi punti si presenta con una vera importanza industriale, l'antracite vi è generalmente di qualità poco buona, assai terrosa, ed in strati poco potenti e contorti, e quindi di non facile escavazione.

L'antracite, attesa la sua composizione chimica, è il combustibile che è capace di sviluppare la massima temperatura; contiene pochissime materie volatili, molto carbonio, e se di scadente qualità molta cenere. L'antracite brucia senza fumo, ardendo sviluppa molto calore locale, ed esposto all'azione del fuoco, decrepita e si scompone; si accende difficilmente e per bruciare in modo completo necessita un' altissima temperatura e molta aria. Serve per i forni a calce, e se di buona qualità può servire nei forni di fusione del ferro, e previe speciali precauzioni, anche come combustibile da caldaie; certe qualità lasciano molte scorie, che non potendo cadere attraverso la griglia impediscono l'accesso dell'aria, motivo per cui alcuni propongono di bruciarla mista ad alquanta legna od anche mista a coke; le predette qualità la rendono

di difficile impiego, per cui la sua estrazione annua si riduce a poche migliaia di tonnellate.

Fra i quindici punti predetti meritano di essere citati i seguenti :

La Thuile, presso il piccolo S. Bernardo nella valle d'Aosta, giacimento meno sviluppato del suo corrispondente di Tarantasia nel versante opposto, cioè della Savoia.

Monfais, nel comune di Demonte nella valle della Stura.

Calizzano, nell'alta valle della Bormida.

Cludinico e Creta d'Oro, nel Veneto verso la frontiera della Carinzia.

Seui (Lanusei), in Sardegna.

Fano, in Toscana.

È inutile di citare gli altri punti di nessuna importanza.

La lignite invece si trova con qualche abbondanza, ed in molte località, nei nostri terreni terziari inferiori, e mioceni; e per la potenza che raggiunge in alcune località, e per la bontà della sua qualità, dà luogo ad un'industria di qualche importanza.

Varia assai ne è la qualità, per lo più in relazione all'età più o meno antica del piano terziario in cui trovasi. Le ligniti dell'eocene e del miocene sono generalmente nere e lucide, ed hanno una discreta potenza calorifica; quelle del terziario più recente, cioè del pliocene, e quelle del post-pliocene o quaternario, sono brune, sovente allo stato xiloide (cioè di legno fossile e pregno d'acqua) e perciò non si possono impiegare, se non previo essiccamento naturale od artificiale.

S' incontrano anche ligniti torbose dell'epoca post-pliocenica, come quelle di Lefte e di Cerete in provincia di Bergamo; constano di torbe antiche sepolte da interimenti che colmarono bacini d'acqua dolce, in cui si erano formate.

In quanto al numero e grossezza dei banchi vi è grande diversità, però di rado la grossezza dei banchi delle buone ligniti nere supera i due metri, mentre in quelle legnose si hanno potenze di banchi, fino a dieci e venti metri. Questa differenza di grossezza nei banchi sembra debba attribuirsi al diverso modo di formazione, essendo le ligniti antiche formate, come il litantrace, in vasti bacini torbosi poco profondi, mentre le più recenti sarebbero provenienti da grandi ammassi di piante trasportate dalle acque ed accumulate in laghi, nel fondo delle vallate.

Sono finora stati scoperti banchi di ligniti in 72 località, così distribuite: Piemonte 3; Liguria 2; Lombardia 4; Veneto 7; Emilia 7; Umbria 14; Toscana 19; Abruzzi 5; Calabrie 3; altre provincie napoletane 5; Sardegna 3 (concentrate in una sola zona), ma circa dodici soltanto sono le località, che si possono coltivare con qualche profitto; nelle altre il bacino lignitifero è troppo poco esteso, ovvero il terreno vi è frastagliato da rotture o faglie, che rendono l'escavazione incerta e costosa.

Lo specchio seguente presenta alcuni dati principali circa le predette dodici miniere, secondo notizie statistiche sull'industria mineraria, pubblicate dal Ministero d'agricoltura, industria e commercio nel 1881.

Nome della miniera di lignite o località	Ubicazione	Formazione geologica — Numero e potenza dei banchi di carbone	Potere calorifico — calorie	Produzione annua (1880) — tonn.	Quantità totale di carbone che si ritiene ancora esistente nel 1880 — tonnellate
Monte Pulli (1)	In Valle dell'Agno comune di Valdagno (Vicenza)	Eocene o terziario infer.re Nove banchi della complessiva potenza di 9 m.	3.800 a 4.700	22.000	400.000
Bacino di Gonnessa in Sardegna — Concessioni diverse dette di Fontanamare Bacu-Abis Terras de Collu (2)	Comune di Gonnessa (Iglesias, Cagliari)	Eocene — Tre a quattro banchi di 60 cm a metri 1,50 della complessiva potenza di 2 a 3 m intercalati ad arenarie e calcari fossiliferi.	5.200 a 5.600	14.000	5.500.000
Cadibona (3)	Comune di Savona (Genova)	Miocenelacustre — Un banco principale di 2,50 m fra arenarie argillose.	4.800	4.000 (nel 1878)	quasi esaurito
Garbenne presso Nucetto (4)	Alta Valle del Tanaro comuni di Nucetto Bagnasco Massimino (Mondovi, Cuneo)	Miocenelacustre — Un banco di 1 m a 0,60 m entro marne alternate con puddinghe e calcari.	4.360 a 4.880	2.000	—
Sarzana divisa in due miniere contigue dette Sarzanello e Caniparola (5)	Sarzanello è in comune di Sarzana (Spezia, Genova) Caniparola è in comune di Fossdinovo (Massa e Carrara)	Miocene super.re — Un banco di 2 m a 2,50 m.	5.040 a 5.860	15.000	600.000

(1) Questo bacino, al piede delle Alpi di Vicenza, è assai limitato in estensione. La lignite è nera, compatta, lucente. Qualità assai buona, stata usata all'Arsenale di Venezia e sui piroscafi del lago di Garda.

(2) Lignite nera, lucente, di assai buona qualità. Il bacino è assai esteso.

(3) Lignite nera di ottima qualità stata usata anche nella navigazione. Attualmente la miniera è quasi esausta e si lavora in un banco secondario.

(4) Lignite nera, lamellosa, alquanto friabile.

(5) Lignite nera di buona qualità. Distanza di soli 18 km dalla Spezia.

Nome della miniera di lignite o località	Ubicazione	Formazione geologica — Numero e potenza dei banchi di carbone	Potere calorifico — calorie	Produzione annua (1880) — tonn.	Quantità totale di carbone che si ritiene ancora esistente nel 1880 — tonnellate
Monte Massi, Tatti e Casteani (1)	Comuni di Gavorrano e Massa Marittima (Grosseto)	Miocene marino con strati argillosi Nella parte superiore del terreno vi sono due banchi, l'uno di 6 m con qualche vena scistosa, l'altro di metri 1,20. Nella parte inferiore vi sono pure due banchi, uno di 0,80 m l'altro di 1,90 m.	2.200 a 5.960	11.000	15.000.000
Monterufoli (Podernovo) (2)	In Valle della Sterza confluyente del Cecina comune di Pomarance (Volterra, Pisa)	Miocene infer.re lacustre Strati di marne ed argille sabbiose. Due banchi di lignite, caduno di 1 metro circa.	5.100 (la migliore)	Poco attivata dal 1876 in poi	400.000
Murlo (3)	Comune di Murlo (Siena)	Terziario sup.re Tre banchi da 1 m a 6 m fra strati argillosi.	4.200 a 4.760	4.000	700.000
Castelnuovo presso S. Giovanni in Valdarno Superiore (4)	Comune di Cavriglia (Arezzo)	Terziario sup.re Grossi banchi la cui potenza giunge talora a più di 25 metri.	5.000 (bene essiccata)	40.000	20.000.000
Spoleto (5)	Comune di Spoleto (Perugia)	Terziario sup.re Un banco di 8 m.	2.031 a 2.799	(incipiente)	1.000.000

(1) Lignite nera di buona qualità. Il centro del bacino dista 12 km dalla ferrovia maremmana e 110 da Livorno.

(2) Questa miniera è collegata da una propria ferrovia di 17 km alla linea Cecina-Saline. Lignite nera, discreta, ma friabile con l'esposizione all'aria.

(3) Questa miniera è collegata alla linea Grosseto-Asciano da ferrovia propria di 23 km. Lignite alquanto scadente.

(4) Lignite bruna e xiloide, cioè allo stato di semplice legno fossile, contenente allo stato naturale quasi la metà del suo peso in acqua. Esige per venire usata un essiccamento naturale od artificiale. Come qualità è assai pura.

(5) Lignite xiloide. Miniera appena iniziata che può avere una certa importanza perchè solo distante 36 km da Terni (di cui 29 per ferrovia). Vi sono alcuni banchi minori di lignite pliocenica, presso Terni stesso, ed a poca distanza.

Nome della miniera di lignite o località	Ubicazione	Formazione geologica — Numero e potenza dei banchi di carbone	Potere calorifico — calorie	Produzione annua (1880) — tonn.	Quantità totale di carbone che si ritiene ancora esistente nel 1880 — tonnellate
Val Gandino (1)	In una valletta confluyente del Serio comune di Gandino (Clusone, Bergamo)	Terziario sup. ^{re} Vari banchi frastrati argillosi, di cui uno di 8 m, solo escavato.	3.012	8.000	5.000.000
Garfagnana (2)	Vari bacini In Valle del Serchio sotto e sopra Castelnuovo (Massa e Carrara)	Terziario sup. ^{re}	3.055 a 5.059	non ancora attivata	2.000.000

Si avrebbero dunque, nei principali nostri bacini finora conosciuti, circa 50 milioni di tonnellate di ligniti varie, che sulla base di un consumo di 250 mila tonnellate annue, darebbero un alimento alla nostra industria per circa due secoli; ma questo calcolo non può ritenersi per molto pratico, giacchè due soltanto, finora, sono le miniere che presentano bacini sufficientemente ricchi e di un certo avvenire, cioè quello di lignite nera miocenica di Monte Massi, Tatti e Casteani, nella provincia di Grosseto, e quello di lignite quaternaria o legno fossile di Castelnuovo presso San Giovanni in Valdarno nella provincia di Arezzo.

Oltre alle dodici località segnalate nello specchio precedente, merita particolare menzione la miniera di Borgotaro nel Valtarese Parmigiano; questa miniera è stata appena esplorata, ma contiene una lignite che per il complesso dei suoi caratteri è superiore a tutte le altre, che finora si scopersero in Italia; anzi, parecchi scienziati, geologi e chimici, pretendono doversi classificare come vero carbone fossile o litantrace, e ciò per le sue qualità di non screpolarsi nel suo riscaldamento, per la naturale ricchezza in carbonio fisso, per la natura del coke che se ne ricava, per il volume considerevole di gas che essa può

(1) Legno fossile analogo a quello di Valdarno, impiegato nelle filande e altre industrie dei dintorni, in un raggio di 10 a 15 km per vie ordinarie. L'estensione del bacino è di 500 ettari, ma stante la natura del terreno, il banco di lignite non può venire levato per tutta la sua altezza.

(2) La lignite, benchè talvolta assai nera, è sempre xiloide. Benchè scadente potrà forse venire facilmente utilizzata col tempo, stante la favorevole posizione lungo la strada della valle del Serchio.

fornire, non che per il potere illuminante del medesimo, e finalmente pel grande potere calorifico che essa può sviluppare.

La produzione annua del combustibile fossile in Italia, dipende principalmente dalle vie di comunicazioni più o meno facili, che collegano le miniere alla più prossima stazione ferroviaria od al più prossimo porto di mare (e queste vie lasciano ancora molto a desiderare), giacchè la distanza dal centro industriale che lo adopera, influisce sul prezzo di costo del combustibile, epperchè sulla sua convenienza industriale. L'annua produzione oscilla inoltre in ragione dello stato delle industrie che possono consumare lignite ed in ragione del prezzo dei carboni esteri che le fanno concorrenza. La produzione annua di lignite è attualmente di circa 120 mila tonnellate, e quella di tutti i combustibili fossili complessivamente, di circa 160 mila tonnellate.

Riguardo alla potenza calorifica delle nostre ligniti si può ritenere che per le migliori, cioè quelle nere, tre unità di esse equivalgono a due di litantrace ordinario e che per quelle di minor bontà e forza, due unità di esse equivalgono ad una di litantrace, sicchè la convenienza dell'uso delle ligniti a preferenza del litantrace estero, vi sarebbe allorchando il loro prezzo fosse al disotto del $\frac{1}{3}$ o del $\frac{1}{2}$ (secondo la qualità) del prezzo del litantrace; senonchè oltre al minore potere calorifico assoluto, alcune di esse hanno diversi difetti che ne diminuiscono ancora sensibilmente il relativo valore al disotto dei rapporti suddetti; così al copioso fumo, all'odore ed alla presenza delle piriti, il solfo delle quali danneggia focolari e caldaie, vi è in talune il difetto di accendersi all'aria, in altre di sgretolarsi appena sulla graticola cadendone attraverso, ed in molte poi, quello di dar luogo a troppe scorie che ostruiscono la graticola, richiedendo perciò maggior cura ed attenzione.

Riguardo all'uso delle nostre ligniti, le migliori fra le nere eoceniche e mioceniche possono impiegarsi direttamente, sia al riscaldamento delle caldaie a vapore di macchine fisse, sia nei forni metallurgici, e nelle fornaci da vetri, da terre cotte, e da cementi, ed in altre varie industrie. Quelle legnose di epoche più recenti, purchè convenientemente essiccate, possono servire agli stessi usi predetti, avendo anzi il vantaggio di contenere meno sostanze terrose, producendo perciò meno ceneri e meno ingombro sulle graticole. Quelle di peggiore qualità e terrose, possono tuttavia servire, quantunque più incompiutamente, a quasi tutti gli usi medesimi, compreso quello dei forni per ridurre ghisa in ferro od acciaio, ma previamente trasformate in gaz, mediante appositi gazogeni e coll'uso del rigeneratore Siemens. L'uso però a cui assolutamente non servono, si è alla prima fusione dei minerali di ferro negli alti-forni, dove occorre un carbone meno gassoso e di solida tessitura, come il carbone di legna, il litantrace, ed il coke metallurgico.

La grande importazione che si fa in Italia di carbone estero, dimostra che se per una parte, le nostre industrie stanno prendendo un notevole sviluppo, per altra parte la nostra ricchezza in combustibili fossili si può ritenere insignificante, come si può scorgere dal seguente specchio della nostra produzione e del nostro commercio internazionale in carboni, nell'ultimo quarto di secolo:

Anno	Produzione totale di carboni fossili					Commercio internazionale	
	Num. delle miniere attive	Quantità escavata	Valore medio della tonnell.	Valore totale	Numero di operai	Importazione quantità	Esportazione quantità
		<i>tonn.</i>	<i>lire</i>	<i>lire</i>		<i>tonn.</i>	<i>tonn.</i>
1860	14	30.280	11,60	351.313	442	237.278	5.012
1861	14	33.531	11,47	384.829	387	240.227	3.957
1862	16	43.331	9,95	431.469	528	446.093	4.539
1863	18	36.189	12,23	444.389	588	390.391	3.595
1864	13	38.210	10,09	385.198	517	554.632	5.682
1865	16	37.490	11,50	431.232	588	456.039	2.974
1866	16	50.319	11,83	595.627	593	524.042	1.879
1867	16	42.476	11,61	493.301	633	515.943	2.068
1868	17	51.386	12,06	620.877	747	580.388	3.934
1869	18	56.201	11,13	625.604	653	649.803	2.551
1870	20	58.770	11,30	664.199	935	941.722	11.389
1871	22	80.336	11,12	893.059	993	791.399	12.350
1872	26	93.555	11,92	1.114.749	1312	1.037.409	3.587
1873	26	116.884	12,75	1.400.916	1857	959.532	4.189
1874	26	127.473	13,17	1.679.324	1763	1.030.816	35.590
1875	26	116.955	12,84	1.492.410	1502	1.059.591	75.110
1876	24	116.399	10,43	1.214.338	1471	1.454.223	54.750
1877	23	120.588	10,06	1.213.642	1314	1.329.549	3.688
1878	21	124.117	9,87	1.225.458	1382	1.325.245	3.896
1879	24	131.318	9,80	1.287.262	1616	1.523.676	9.228
1880	26	139.369	9,40	1.313.381	1649	1.737.746	9.069
1881	29	134.582	9,30	1.249.794	1860	2.073.315	9.526
1882	29	164.737	8,62	1.420.260	1905	2.180.020	11.663

Interessante pure si è il confronto fra la produzione di combustibili fossili dell'Italia e quella degli altri stati di Europa, presentato dallo specchio seguente:

STATO	Anno	Quantità	Valore totale
		tonn.	lire
Italia	1878	124.117	1.225.540
Inghilterra	1878	132.607.866	1.169.601.375
Belgio	1877	13.938.523	152.957.425
Francia	1876	15.015.198	—
Russia	1876	1.824.868	—
Austria Ungheria	1876	11.867.717	66.530.450
Impero Germanico	1876	43.451.374	323.602.417
Svezia	1875	76.674	—
Grecia	1874	7.500	—
Portogallo	1872	12.387	305.000
Spagna	1869	592.093	6.182.813

All'esposizione nazionale del 1861 in Firenze, ventotto erano gli espositori di combustibili fossili; però la maggior parte degli esemplari non erano che il frutto di esplorazioni poco sviluppate, o semplicemente saggi di affioramenti. Vi furono premiate le seguenti miniere:

Per *antraciti*:

La Thuile, nella valle d'Aosta.

Per *ligniti*:

- Sarzanello, in comune di Sarzana;
- Cadibona, in comune di Savona;
- Montebamboli nel Massetano, in prov. di Grosseto (attualmente esaurita);
- Monte Massi » » »

All'esposizione nazionale del 1881 in Milano, si presentarono quattro espositori di antracite: due della valle d'Aosta, fra cui il comune di La Thuile; uno per la miniera di Calizzano nell'alta valle della Bormida; ed uno per la miniera di Seui in Sardegna; e dieci furono gli espositori di lignite, cioè: due della Lombardia; uno della Toscana; uno dell'Umbria; quattro degli Abruzzi (tutti della provincia d'Aquila,

premiata colla medaglia di bronzo, quantunque presentasse solo campioni presi ad affioramenti di giacimenti di poca entità); e due di Sardegna. Le principali delle quali sono: la miniera di val Gandino in comune di Leffe (Bergamo), premiata con medaglia d'argento; quella di Spoleto, e quella di Murlo (Siena) amendue premiate con medaglia di bronzo; quella di Bacu-Abis in comune di Gonnessa (Iglesias). Figuravano pure a quell'esposizione saggi di lignite delle miniere di Sarzanello e Caniparola in comune di Sarzana, nella mostra della fonderia di piombo di Pertusola, la cui produzione è quasi tutta consumata da quella fonderia.

All'esposizione nazionale di Torino 18 furono gli espositori di carboni fossili, cioè 3 di antracite e 15 di lignite. Quelli di antracite erano: due del Piemonte, ed uno di Sardegna, che presentarono le antraciti della miniera di Monfais nel comune di Demonte (Cuneo), di quelle di La Thuile nella valle d'Aosta; e di quella di valle di Seui nel comune di Lanusei in Sardegna.

Quelli di ligniti erano: uno del Piemonte; due della Liguria; uno della Lombardia; due del Veneto; due dell'Emilia; due dell'Umbria; tre della Toscana; uno degli Abruzzi; ed uno della Sardegna; i quali presentarono ligniti delle seguenti miniere:

PIEMONTE:

Miniera di Bagnasco-Nucetto (Cuneo).

LIGURIA:

Miniera di Sarzanello e Caniparola (Sarzana);

» di Roccaforte Ligure.

LOMBARDIA:

Miniera di Strigno nel Tirolo.

VENETO:

Miniera delle valli di Fincon (Vicenza);

» di Pieve di Soligo (Treviso).

EMILIA:

Miniera di Borgotaro nel Valtarese parmigiano;

» di Bardi (Piacenza).

UMBRIA:

Miniera di Fontivecchie, nel comune di Gualdo-Cattaneo (Spoleto);

» fra Morgnano e Santa Croce (Spoleto).

TOSCANA:

Miniera di Murlo (Siena);

» del Casino nel comune di Monteriggioni (Siena);

» di Pomarance (Volterra).

Denominazione della miniera Località Proprietario o concessionario	Specie del carbone	Numero e potenza dei banchi	Stadio di attivazione in cui si trova la miniera	Primo anno di	
				Esplo- razione	Regolar- attiva- zione
Monfieis nel comune di Demonte provincia di Cuneo — In società a dodicesimi	Antracite	5 da 0,50 m ad 1,15 m su di un'estensione di 150 ha	Allo stato inci- piente di attiva- zione.	1873	—
La Thuile Valle d'Aosta — Sono parecchie miniere suddivise fra vari proprie- tari, fra cui il comune di La Thuile.	Antracite	10 da 0,50 m a 2 m	La coltivazione non ha luogo re- golarmente per cause diverse.	Ignota ma antica	Ignota ma antica
Seui Nel circondario di Lanusei (Cagliari) — Società Gaviano e C.°	Antracite	?	Attivata ma at- tualmente abban- donata per la gran spesa di trasporto.	Ignota	1830
Bagnasco-Nucetto nel circondario di Mondovì — Società delle miniere di Bagnasco-Nucetto.	Lignite	3 0,30 m da 0,75 m a 0,85 m 0,25 m	In piena attiva- zione.	1838	?
Sarzanello e Caniparola nel comune di Sarzana (Spezia) — G. Henfrey e C.°	Lignite	1 da 1,80 m a 2 m	In piena attiva- zione.	1856	1857
Roccaforte-ligure circondario di Novi-ligure — Gaschi cav. Vittorio e Molo Adolfo.	Lignite	? (affioramenti)	In via di espo- razione.	—	—
Strigno in Valsugana (Tirolo) — Società anonima delle mi- niere di lignite di Strigno.	Lignite	2 da 0,40 m a 2 m	Allo stato inci- piente di coltiva- zione.	1865	1880
Valli di Fincon nel comune di Arzignano (Vicenza) — Società rappresentata da Giov. Batt. Tomba.	Lignite	?	Appena esplorata.	—	—

Produzione annua attuale tonnellate	Numero degli operai impiegati	Quantità di carbone		Prezzo per tonnellata — Alla stazione di	Denominazione della miniera Annotazioni
		già estratta tonnellate	che si ritiene ancora esistere tonnellate		
?		Poche tonnellate per esperimenti.	1.147.000	L. 25 (1) a S. Dalmazzo	(1) Quando sarà ultimata la ferrovia Cuneo-Ventimiglia. Se ne aspetta appunto l'ultimazione per dare piena attivazione alla miniera, giacchè allora ne sarà diminuito il prezzo di trasporto.
200	18 circa durante una parte soltanto dell'anno	Ignorasi	Ignorasi	L. 12 a La Thuile L. 25 in Aosta	
—	—	?	?	?	
3000	35	130.000	Incerta ma molto superiore a quella già estratta.	L. 20 a Ceva	
4500	200	?	?	—	E quasi tutta consumata nella fonderia di piombo, dello stesso proprietario, esistente a Pertusola (Spezia).
—	da 6 a 12	—	?	—	
1000	30	1000	100,000	L. 27	La miniera è al monte Civerone nel comune di Borgonuovo, distretto di Strigno (nel Tirolo).
—	—	—	?	L. 20 a Tavernelle	La miniera è a 10 km dalla stazione di Tavernelle.

Denominazione della miniera Località Proprietario o concessionario	Specie del carbone	Numero e potenza dei banchi	Stadio di attivazione in cui si trova la miniera	Primo anno di	
				Esplo- razione	Regolar- attiva- zione
<i>Pieve di Soligo</i> nel circondario di Conegliano (Treviso) Brandolin-Rota conte Vin- cenzo.	Lignite	5 da 0,20 m a 1 m	Appena esplorata.	Principio del secolo	—
<i>Borgotaro</i> nel Valtarese Parmigiano Società per la ricerca del carbone fossile nel Valtarese.	Lignite	? (affioramenti)	Appena esplorata.	1868	—
<i>Bardi</i> nel circondario di Fiorenzuola d'Arda (Piacenza)	Lignite	In masse se- parate.	—	—	—
<i>Fontivechie</i> nel comune di Gualdo-Cattaneo (circondario di Spoleto) Leoni ing. Federico.	Lignite	3 1,90 m 3,20 » 4,10 »	Allo stato inci- piente di coltiva- zione.	1882	1884
<i>Fra Morgnano e S.ta Croce</i> (Spoleto)	Lignite	—	—	—	—
<i>Murlo</i> nel Circondario di Siena Twerembold comm. Carlo.	Lignite	2 da 2 m a 6 m per un'area di circa 200 m ²	In piena attiva- zione.	?	?
<i>Del Casino</i> nel comune di Monteriggioni (Siena) Nascimbene Ernesto.	Lignite	1 1,50 m	In piena attiva- zione.	1867	1867
<i>Pomarance</i> nel circondario di Volterra (Pisa) Fontani e C.°	Lignite	1	Appena esplorata.	—	—

Produzione annua attuale tonnellate	Numero degli operai impiegati	Quantità di carbone		Prezzo per tonnellata — Alla stazione di	Annotazioni
		già estratta — tonnellate	che si ritiene ancora esistere — tonnellate		
—	—	?	?	—	Dista 15 km dalla stazione di Pieve; il prezzo di trasporto è di circa L. 5. — Nel 1855 ne fece un assaggio piuttosto grande.
—	—	Poche tonnellate a titolo di esperienza.	?	?	I campioni furono presentati all'esposizione come <i>vero carbone fossile</i> .
—	—	—	—	—	Campione esposto dalla Camera di commercio di Piacenza. — Non si sono potute avere maggiori notizie.
2.000	30	2.000	4.000.000	L. 7 a Foligno	
—	—	—	—	—	Miniera in stato di fallimento. — Non si poterono avere notizie.
12.000	125	150.000	800.000	L. 8 a Monteantico (1)	(1) Sulla linea Asciano-Grosseto mediante ferrovia privata a scartamento ordinario.
2.000	50	34.000	?	L. 10 a Siena	
—	—	—	—	—	Non coltiva la lignite perchè non trova convenienza, ma bensì i minerali di rame, e l'amianto fra i quali trova della lignite.

Fra gli espositori di carboni fossili furono premiati:

Con medaglia di bronzo

SOCIETÀ MINIERE di Bagnasco e Nucetto (Mondovi), lignite.

TWEREMBOLD e Co., lignite delle miniere di Murlo e Pienza (Siena).

ROUX Anselmo, lignite della miniera Bacu-Abis (Sardegna).

Con menzione onorevole

MINIERA Morgnano e S.^{ta} Croce (Spoleto), lignite.

NASCIMBENE Ernesto, lignite della miniera del Casino (Siena).

Presso la fonderia di Torino si sono fatte esperienze chimiche sui campioni di antraciti e ligniti stati esposti, e con alcuni di essi, cioè con quelli che presentavano maggior probabilità di buoni risultati, e di cui si poterono avere campioni in quantità sufficiente, si sono fatte anche prove pratiche d'impiego; esperienze e prove raccolte nei seguenti specchi, dall'esame dei quali puossi formare un assai esatto giudizio d'apprezzamento delle qualità dei vari combustibili stati esposti:

Resultati di analisi ed esperienze chimiche sulle antraciti e ligniti.

Miniera di	Aspetto del combustibile	Densità	Carbonio (1) (%)	Solfo (2) (%)	Acqua e materie volatili meno il solfo (3) (%)	Ceneri (3) (%)	Potere calorifico teorico cal.	Confronto col litantrace inglese Newcastle Hasting-Hartley (2)	
								Rapporto fra il potere calorifico dei due combustibili :: 1 :	Peso di combustibile fossile equivalente ad 1 kg di Newcastle
ANTRACITI									
Monfies . . .	Nera-bigiastra compatta.	2,054	58,697	0,198	6,005	35,100	4602	0,677	1,477
La Thuile . . .	Plumbea sgretolantesi.	1,919	69,665	0,285	10,000	20,050	5478	0,806	1,241
Seui	camp. 1° Plumbea sgretolantesi.	1,910	17,250	1,250	15,480	66,020	1826	0,269	3,717
	camp. 2° Nera-bigiastra lucente, stratificata, compatta.	1,815	73,395	0,305	7,500	18,800	5691	0,837	1,195
LIGNITI									
Bagnasco-Nucetto	Nera, lucida, compatta.	1,292	44,950	0,096	48,054	6,900	4813	0,708	1,412
Sarzanello . . .	Id. id. id.	1,310	44,900	0,115	47,985	7,100	4961	0,730	1,370
Roccaforte Ligure	Id. sbiadita id.	1,260	44,500	—	45,500	10,000	4712	0,693	1,443
Strigno	Id. lucida id.	1,240	39,000	—	54,950	6,050	4357	0,641	1,560
Fincon	Nera, molto lucida, compatta, ma sgretolantesi.	1,306	44,195	—	49,350	6,455	4667	0,686	1,458
Pieve di Soligo .	Bruna - oscura alquanto legnosa.	1,309	39,000	—	56,000	5,000	4385	0,645	1,550
Borgetaro	Nera-sbiadita compatta con qualche vena lucente.	1,400	46,665	0,412	32,598	20,025	5247	0,772	1,295
Bardi	Non si ebbero campioni.								
Fontivecchie . . .	Rossiccia, compatta ma sgretolantesi.	1,254	35,020	—	54,980	10,000	3883	0,571	1,751
Morgnano e Santa Croce	Rossiccia, sgretolantesi alquanto legnosa.	1,278	30,010	—	57,050	12,940	3692	0,543	1,842
Murlo	Nera, compatta, ma sgretolantesi.	1,296	35,050	—	50,450	14,500	3824	0,562	1,779
Casino	Rossiccia-chiara, molto legnosa.	1,275	33,050	—	63,390	3,560	4221	0,621	1,610
Pomaranze	Nera, compatta stratificata.	1,305	40,910	—	42,050	17,040	4293	0,631	1,585
Leonessa	Rossiccia, compatta, a strati.	1,298	29,500	—	50,550	19,650	3681	0,541	1,848
Bacu-Abis	Nera, lucida, compatta.	1,295	5,400	0,148	47,142	7,310	5281	0,777	1,287

(1) Carbonio fisso, cioè coke dedotte le sue ceneri.

(2) Potere calorifico del litantrace inglese Newcastle Hasting-Hartley = 6800 calorie.

(3) Litantrace Newcastle Hasting-Hartley: carbonio fisso = 59,850 p. %; solfo = 0,175 p. %; ceneri = 3,200 p. %; acqua e materie volatili = 36,772 p. %.

Risultato delle prove pratiche di lignite ad una caldaia a vapore a focolare interno, tipo Cornovaglia, lunga 7,35 m, diametro esterno 1,50 m, con tubo a fuoco di 808 mm di diametro interno, avente due riscaldatori lunghi 4,40 m, diametro 50 cm, e la graticola di 1,366 m² di superficie. L'acqua evaporata fu misurata con un alimentatore Langensiepen :

Miniera di	Modo di comportarsi della lignite	Acqua evaporata da ogni kg di lignite	Residui della combustione p. %			Confronto col litantrace inglese Newcastle Hasting-Hartley (1)	
			Scorie	Cenere	Totale	Rapporto dell'acqua evaporata allo stesso peso dei due combustibili :: 1 :	Peso di combustibile fossile equivalente ad 1 kg di Newcastle
Bagnasco-Nucetto	Brucia bene, con fiamma lunga e chiara. — Molto adatta per bruciare nelle caldaie.	5,805	5,91	6,59	12,50	0,781	1,280
Sarzanello	Molto dura, di ottima qualità, brucia bene e mantiene lungamente la fiamma. — Molto adatta per bruciare nelle caldaie.	6,190	1,00	6,21	7,21	0,833	1,200
Strigno	Brucia bene, con bella fiamma.	4,020	1,17	5,88	7,05	0,541	1,847
Fincon	In pezzi brucia bene con fiamma chiara e lunga. Adatta per bruciare nelle caldaie.	5,080	8,57	8,80	17,37	0,677	1,476
Pieve di Soligo	Brucia benissimo con fiamma lunga, si potrebbe bruciare senza difficoltà nelle caldaie.	3,900	—	6,80	6,80	0,525	1,900
Borgotaro	Brucia benissimo con fiamma bella e lunga. — Adatta per bruciare nelle caldaie, nelle quali mantiene bene la pressione senza spingere la combustione.	6,554	7,45	9,86	17,31	0,882	1,133
Murlo	Brucia con difficoltà, con fiamma corta. Non è adatta per bruciare nelle caldaie. — Si potrebbe bruciare nelle stufe a lenta combustione.	3,698	6,31	10,64	16,95	0,497	2,010
Bacu-Abis	Di ottima qualità, è lenta nell'accendersi, ma quando accesa brucia benissimo con bella e lunga fiamma. — Molto adatta per bruciare nelle caldaie, nelle quali si può mantenere bene la pressione senza spingere la combustione.	6,622	4,95	6,00	10,95	0,890	1,121

(1) Acqua evaporata da 1 kg di litantrace Newcastle = 7,425 litri.

Provenienza dei campioni	Comune	Circondario	Provincia	Natura dei campioni
Miniera Cretaz	La Thuile	Aosta	Torino	Antracite
» Villart	»	»	»	»
» Bois de Golette	»	»	»	»
Esplorazione La Tour	»	»	»	»
» piccolo San Bernardo	»	»	»	»
Miniera Monfies	Demonte	Cuneo	Cuneo	»
» Monte Cerello	Acceglio	Tolmezzo	Udine	(1° strato)
» Cludinic	»	»	»	»
Esplorazione Creta d'Oro	»	»	»	»
Miniera Corongiu	Seui	Oristano	Cagliari	»
Esplorazione Calizzano	Calizzano	Albenga	Genova	» granulare
» Osiglia	Osiglia	Savona	Savona	» lamellare
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
Miniera Garbenne	Bagnasco-Nucetto	Mondovi	Cuneo	Lignite (str.princip.)
Esplorazione	Roccaforte Ligure	Novi	Alessandria	»
»	Dernice	Tortona	»	»
»	Garbagna	»	»	»
Miniera Tutti i Santi	Lefte e Gandino	Clusone	Bergamo	» (1° strato)
»	»	»	»	» (medio str.)
»	»	»	»	» (2° strato)
» Vastarese	Borgotaro	Borgotaro	Parma	»
»	»	»	»	Coke ottenuto dalla lignite
» Pulli	Valdagno	Vicenza	Vicenza	Lignite (3° strato)
»	»	»	»	(4° strato)
» Monte di Malo	Monte di Malo	Schio	»	»
» Zovencedo	Zovencedo	Barbarano	»	»
» Cadibona	Savona	Savona	Genova	»
» Sarzanello	Sarzana	Levanto	»	» (1° qualità)
»	»	»	»	» in polvere
» Ghivizzano	Coreglia Antelmi- nelli	Lucca	Lucca	»
» Monte Rufoli	Pomarace	Volterra	Pisa	» (1° qualità)
»	»	»	»	» (2° qualità)
» Castelnuovo Val- darno	Cavriglia	Arezzo	Arezzo	» xiloide
» Murlo	Murlo	Siena	Siena	» del cantiere
»	»	»	»	Venezia
» Casino	Monteriggioni	»	»	» Sterretino
» Tatti e Montemassi	Gavorrano	Grosseto	Grosseto	» xiloide
»	»	»	»	» (1° qualità
»	»	»	»	Lignite (2° qual. id.)
»	»	»	»	» (2° strato)
»	»	»	»	» del 1° strato
»	»	»	»	» (casa Papi)
» Acqua Nera	»	»	»	»
» Monte Bamboli	Massa Marittima	»	»	»
» Morgnano e Santa Croce	Spoleto	Spoleto	Perugia	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
» Cannettaccio	Aspra e Roccantica	Rieti	»	»
»	»	»	»	»
» Colle dell'Oro	Terni	Terni	»	»
Esplorazione Colmolaro	Gubbio	Perugia	»	»
»	»	»	»	»
» Caponi	Spoleto	Spoleto	»	»
»	Castellina in Chianti	Siena	Siena	»
Miniera Bacu-Abis	Gonnesa	Iglesias	Cagliari	» del 2° strato
»	»	»	»	» 1° »
»	»	»	»	» 3° »
» Terras de Collu	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
» Agnana	Agnana	Gerace	Reggio Cal.	»

AGGLOMERATI.

Si dà il nome di *agglomerato*, a formelle che composte con polvere di carboni fossili mista a catrame e sottoposte a pressione, si presentano come combustibile capace di essere adoperato nelle industrie e nell'alimentazione delle caldaie a vapore fisse e di locomotive; i principali vantaggi di tali formelle consistono nella poca perdita nei trasporti e nel maneggio delle medesime, e nel poco posto da esse occupato nei magazzini. Il potere calorifico però delle medesime non può mai eccedere quello del miglior litantrace, ed ha invece un maggior costo dovuto alle necessarie operazioni di preparazione.

Nei paesi, dove il litantrace di minor costo è di natura bituminosa, non vi è tornaconto di fabbricare formelle, giacchè la polvere di tale litantrace è utilizzabile con effetto utile uguale a quello delle formelle; ma nei paesi, dove il litantrace predominante è di natura magra, e la cui polvere non saprebbe adoperare, può convenire di mescolarla con sostanze bituminose per poterla adoperare come combustibile.

Per quanto riguarda il nostro paese, la fabbricazione delle formelle non è che un'industria accessoria e limitatissima, introdotta da alcuni industriali per utilizzare i residui minuti del carbon fossile proveniente dall'estero; sarebbe però desiderabile che si facessero tentativi per adoperare le ligniti nazionali e soprattutto le antraciti, così ricche in carbonio e così povere in idrogeno, nella composizione di agglomerati in formelle; ma occorre che tali formelle presentino convenienza in ragione del prezzo e dell'effetto utile, se paragonate ai combustibili esteri.

All'esposizione nazionale del 1861 in Firenze, non furono esposti agglomerati; a quella del 1881 in Milano, presentarono agglomerati: le ditte Raggio Armando di Genova, e G. Frova e Co. di Sampierdarena, la prima delle quali possedeva un importante stabilimento impiantato già da parecchi anni, mentre la seconda non aveva aperta la sua fabbrica che da pochi mesi.

All'esposizione nazionale del 1884 in Torino, le due ditte predette non si presentarono, quantunque esse continuino a fabbricare agglomerati: la ditta Raggio a Novi Ligure dove ha, fin dal 1872, una fabbrica con 300 operai, ed una produzione annua di 120 mila tonnellate, consumate quasi tutte per uso di locomotive; la ditta Frova a Sampierdarena con 18 operai, ed una possibile produzione annua di 13 mila tonnellate.

Si presentarono, invece, tre altri espositori di agglomerati in formelle: uno della Sardegna, uno del Napoletano ed uno della Liguria; essi fornirono i seguenti dati circa la loro industria:

Località e proprietario della fabbrica	Composizione del miscuglio	Data dell' attivazione della fabbrica	Produzione annua attuale	Numero degli operai impiegati		Prezzo di vendita		Annotazioni
				L.	alla stazione o porto di	L.	alla stazione o porto di	
Miniera di Bacu-Abis. — Gonnesa (Sardegna) Ingegnere Roux Anselmo (Gonnesa)	9/10 carbone 1/10 brai-grasso ossia catrame della distilla- zione del gaz- luce.	1884	7000 tonn.	12	22 a 25		alla miniera Portoscuro	Havvi un tronco di raccordamento colla ferrovia della minie- ra di piombo di Mon- teponi che con 12 km va al mare.
Pagani in circondario di Salerno — Cascioni cav. Giuseppe ed eredi del fu ingegnere Enrico Coppini (Napoli)	Pirogeno- Coppini di composizione segreta	?	?	—	32		Napoli	Nel 1879 ne furono fabbricate 10 tonn. per esperimenti.
Isolabona, Taggia, San Remo (Liguria) Rubino cav. Antonio (S. Remo)	Combustibile Rubino Da 80 a 90 % sanze d'olivo intiere o tritu- rate; da 8 a 18 % Brai; da 1/2 ad 1 % residui petro- lio, scisto, ben- zina; da 1/2 ad 1 % residuo parafina, stearina ed al- tri corpi grassi.	1884 Isolabona, sett. 1884 Taggia, sett. 1884 S. Remo, maggio 1884.	1000 potrà giungere a 50,000	30	26		Taggia	Ha intenzione di im- piantare altre fabbri- che a Siena ed a Gros- seto.

Merita speciale menzione il combustibile Rubino, il quale è un agglomerato vegeto-minerale, in cui la base principale è la sanza (nocioli) di olivo, impastata con corpi grassi. Il sig. Rubino dice che la produzione delle sanze di olivo può calcolarsi in tutta Italia a più di 500.000 tonnellate, ciò che si può facilmente verificare colla produzione dell'olio d'oliva, e calcolando che per ogni chilogramma d'olio si producono 5 *kg* di sanze; coll'aggiunta di diversi residui di petrolio, corpi grassi diversi, residui del gas, ecc. che entrano nella composizione di questo nuovo combustibile, si può avere una produzione annua tale in Italia, da bastare al bisogno di tutte le industrie nazionali, delle ferrovie, e della navigazione, restando così risolta l'importante questione economica del combustibile industriale, per tutta la nazione. A questo proposito c'è da notare, che il consumo anno attuale di litantrace è circa quattro volte superiore alla quantità di sanze d'olivo, che il Rubino cita potersi annualmente produrre in tutta Italia, giacchè l'importazione annua dall'estero di combustibili fossili risulta essere attualmente di circa 2.000.000 di tonnellate. Egli attribuisce al suo combustibile, un potere calorifico di 6800 calorie, ed i vantaggi seguenti: pulizia, non producendo polvere; conservazione delle griglie, dei forni, e delle caldaie, non producendo scorie e non contenendo sostanze solforiche; risparmio del 30 al 50 % sugli altri combustibili, a seconda delle diverse provincie italiane in cui verrebbe preparato. A questo riguardo giova però osservare, che si può fin d'ora prevedere, che se si addivenisse alla fabbricazione su vasta scala del combustibile Rubino, le sanze che ora sono consumate dalla popolazione meno agiata dei luoghi di produzione, come combustibile per gli usi domestici, verrebbero certamente a crescere notevolmente di prezzo, se fossero ricercate in massa per la fabbricazione del nuovo combustibile proposto, ed allora il risparmio che si ripromette il Rubino, tenderebbe a svanire.

Sino dal 1853 il cav. Rubino adopera questo combustibile nelle molteplici sue industrie; e fin dal 1871, nella sua cartiera di Isolabona (S. Remo) in Val Nervia. Egli dice che impiantando fabbriche nei grandi centri di produzione di olio di oliva, si avrebbero i seguenti prezzi (sempre minore dove maggiore è la produzione d'olio): lire 22 nel mandamento di Dolceacqua (S. Remo); lire 20 alle stazioni di Oneglia, Albenga e Sarzana; e lire 15 nelle provincie meridionali, in Sicilia ed in Sardegna.

Il cav. Rubino ha esposto sei varietà del suo carbone, e tre di *coke* prodotto collo stesso suo combustibile (di cui si parlerà più oltre al capitolo: *Coke*) le quali egli propone per i seguenti usi:

N. 1, carbone vegeto-minerale per caldaie a vapore fisse, cartiere, lanifici, cotonifici, ecc.

N. 2, carbone per ferrovie e locomobili.

N. 3, carbone per caldaie della navigazione a vapore.

N. 4, carbone in polvere per alimentare caldaie delle navi da guerra, onde ottenere prontamente una fortissima pressione in caso d'urgenza o di pericolo.

N. 5, carbone per la fabbricazione del gas-luce.

N. 6, carbone per fornaci di calce, mattoni, stoviglie, vetrerie; caloriferi; cucine economiche; distillerie; ecc.

N. 7, carbone coke grasso per fucine e tempera di metalli.

N. 8, carbone coke completamente carbonizzato dopo la fabbricazione del gas-luce, per surrogare il miglior carbone di legna per tutti gli usi domestici.

N. 9, carbone coke fior di carbone, per riscaldamento delle camere e per laboratori chimici.

Nel giorno 15 settembre si fecero nei locali dell'esposizione, ed alla presenza di numeroso pubblico industriale e scienziato, prove pratiche col combustibile Rubino, alimentando una caldaia di proprietà della ditta Cerimedo e Co. di Milano, che faceva parte dell'impianto di pompe in azione, elevanti l'acqua del Po in una grande vasca.

L'ingegnere Felice Biglia fece di questo esperimento la seguente relazione:

« La caldaia che servì alla prova è del tipo Mac-Nicol, e comprende:

- 1°. Un corpo cilindrico superiore lungo 9 m e di 1,20 m di diametro.
- 2°. Un corpo cilindrico inferiore lungo 6 m e di 80 cm di diametro.
- 3°. Un fascio di numero 30 tubi leggermente inclinati, lunghi 2,50 m e di 102 mm di diametro.

« Questi tubi stabiliscono le comunicazioni fra l'estremità anteriore del piccolo corpo cilindrico e quella del grande.

« Essi stanno direttamente sopra il focolare.

« La comunicazione fra l'estremità posteriore dei due corpi cilindrici è stabilita mediante un grosso e corto tubo verticale d'unione.

« La superficie totale riscaldata è di 60 m² circa.

« Il vapore prodotto dalla caldaia alimenta una macchina da 40 cavalli circa, *compound* che mette in movimento quattro pompe Girard della portata di 60 litri al minuto secondo. Quest'acqua vien mandata sul laghetto (che c'è presso la porta Dante) e serve per l'alimentazione dei condensatori di tutti i motori a vapore che figurano in azione alla esposizione.

« La caldaia ha una graticola lunga 2,10 m e larga 1,65 m; la superficie totale della graticola è dunque di 3,45 m² e sta alla superficie di riscaldamento come 1 : 17.

Le sbarre della graticola sono di ghisa, e gli intervalli fra le sbarre sono larghi 10 mm. Perciò la griglia è male adatta per carbone minuto o per mattonelle che facilmente si sgranano come sono appunto quelle del N. 1 del cav. Rubino, che furono adoperate, quasi esclusivamente in questa prova. Si constatò infatti che una certa quantità di granelli

di *sanza* cadevano inutilizzati sul cenerario attraverso i vani della griglia, mentre le poche mattonelle del numero 2 e del numero 3 che si adoperarono formavano un agglomerato che bruciava completamente. Per il buon impiego del combustibile N. 1 occorrerebbe che gl' intervalli fra le sbarre della griglia non fossero più larghi di 5 o 6 mm.

« Del resto la caldaia è di un tipo molto conveniente per quel che riguarda l'utilizzazione del combustibile.

« In certe esperienze fatte recentemente a Monza con una caldaia identica a quella in discorso, si sono ottenuti più di 10 kg di vapore per ogni kilogramma di carbone bruciato.

« Il combustibile adoperato nella prova, di cui qui si riassumono i risultati, fu quello che il cav. Rubino contraddistingue col N. 1. Soltanto verso il finire dell'esperienza essendo esaurita la scorta di mattonelle del N. 1 si bruciarono alcune mattonelle del N. 2 e del N. 3; che differiscono da quella del N. 1 soltanto perchè la *sanza* è più o meno minutamente macinata ed il conglomerato è fortemente compresso mediante torchi idraulici.

« La prova ebbe principio alle ore 8,25 ant. ed ebbe termine alle ore 5,40 pom.

« Alle ore 8,25 ant. la caldaia era accesa; il manometro segnava 3 atmosfere effettive. Un'ora dopo, la pressione saliva a 5 atmosfere e si manteneva tale fin verso le 4,30 pom. Da quell'ora in poi la pressione andò diminuendo fino a ridursi di nuovo a 3 atmosfere alle 5,40 pom., ora in cui finì l'esperimento.

« La macchina a vapore fu tenuta in movimento dalle 9,25 ant. fin verso le 5,30 pom.

« Si tenne conto esatto della quantità d'acqua mandata in caldaia nell'intervallo di tempo fra le ore 8,25 ant. e le 5,40 pom.

« Il volume d'acqua consumato era misurato direttamente con molta esattezza, essendo nota la capacità (fra due punti di riferimento) della vaschetta entro cui pescava il tubo aspirante della pompa d'alimentazione. Il volume d'acqua, così misurato, è stato di 3500 litri, che corrispondono a 3500 kg di vapore generato. Però al finire dell'esperimento il livello dell'acqua in caldaia si trovò di 22 mm più sotto di quel che era al principio, il che vuol dire che in caldaia c'erano circa 220 litri di acqua di più.

« Questi 220 litri d'acqua, a 3 atmosfere, rappresentano una quantità di calore equivalente a quella che sarebbe necessaria per produrre 40 kg di vapore a 5 atmosfere. Si è tenuto conto di questo fatto, aggiungendo 40 kg ai 3500 kg di vapore sopra trovati, e calcolando così a 3540 kg la quantità totale di vapore generato a 5 atmosfere effettive, fra le ore 8,25 ant. e le 5,40 pom.

« Si è poi tenuto conto del combustibile consumato durante lo stesso intervallo di tempo. Il combustibile era pesato direttamente con una bilancia *Opesi*.

« Si gettarono sulla griglia durante quell'intervallo di tempo 442 kg del combustibile Rubino. A questa cifra bisognerebbe aggiungere la quantità di carbone che era sulla griglia al cominciare della prova, e togliere quello che vi rimase alla fine. Però si ebbe cura di condurre l'esperienza in modo che al cominciare dell'esperimento non vi fossero sulla griglia che una piccola quantità di combustibile acceso (8 kg circa) e che al finire dell'esperimento stesso ve ne fosse la stessa quantità. Questa valutazione è stata fatta a vista; perciò non ha che un valore approssimativo; però trattandosi di una quantità così piccola (8 kg) un errore anche del 10 al 15 per cento non può avere un'influenza sensibile sui risultati di un esperimento protratto per più di 9 ore, con un consumo complessivo così rilevante. Si è perciò ritenuto di 443 kg il consumo totale di combustibile.

« Risulta da quel che precede, che ogni chilogramma del combustibile Rubino N. 1 ha dato 8 kg di vapore a 5 atmosfere; risultato più che soddisfacente ove si rifletta che questo combustibile costa circa metà del carbone inglese Cardiff.

« Nel peso del carbone consumato è compreso il peso delle ceneri e delle parti carbonifere che passavano incombuste nel cenerario. Con riferimento a quanto si è detto più sopra intorno alla natura del combustibile e della griglia, c'è ragione di credere che ove i vani della griglia fossero stati più stretti, oppure si fosse adoperato del combustibile Rubino del N. 2, o del N. 3, si sarebbero potuti ottenere risultati ancora più soddisfacenti.

« La condotta del fuoco col combustibile Rubino non presenta alcuna difficoltà.

« Il combustibile non aderisce alle sbarre della griglia, non fa crosta, brucia con bella fiamma e poco fumo. Si accende con facilità, e le mattonelle anche non spezzate bruciano molto uniformemente e regolarmente.

« L'assenza assoluta del solfo garantisce la buona conservazione dei focolari e delle superfici toccate dai gaz caldi. La cenere è poco abbondante, è perfettamente bianca e può essere convenientemente utilizzata ».

Presso la fonderia di Torino si fecero analisi chimiche, e prove pratiche d'impiego, su campioni dei vari agglomerati esposti; e se in queste, il combustibile Rubino non presentò risultati così soddisfacenti, quali se li promette l'inventore, e quali risultano dalla suddetta relazione dell'ingegnere Biglia, non è però men vero che esso diede risultati tali, da meritare di essere preso in seria considerazione, e da ammetterlo in concorrenza fra i migliori succedanei di gran parte del litantrace consumantesi in Italia, non ostante i due appunti mossi più sopra:

Risultati di analisi ed esperienze chimiche sugli agglomerati.

Specie dell'agglomerato	Aspetto	Densità	Carbonio p. %	Zolfo p. %	Acqua e materie volatili meno il zolfo p. %	Generi p. %	Potere calorifico teorico calorie Num.	Confronto col litrantrace inglese Newcastle Hasting-Hartley	
								Rapporto fra il potere calorifico dei due combusti- bili :: 1 :	Peso di combusti- bile fossile equi- valente ad 1 kg di Newcastle.
<i>Bacu-Abis</i> (Roux Anselmo)	Nero compatto	1,203	44,200	0,185	49,775	5,840	5048	0,742	1,848
<i>Pirogeno Coppini</i>	Nerastro fibroso	0,889	25,000	—	64,980	10,020	4500	0,661	1,513
<i>Combustibile Rubino N. 1</i>	Nero lucente poroso a gra- na grossa.	1,259	23,200	—	75,000	1,800	4620	0,679	1,473
<i>Combustibile Rubino N. 2</i>	Nero lucente poroso a gra- na fina.								

Risultato delle prove di agglomerati, ad una caldaia a focolare interno, tipo Cornovaglia, lunga 7,350 m, diametro esterno 1,500 m, con tubo a fuoco di 0,828 m di diametro interno; avente due riscaldatori lunghi 4,400 m, diametro 0,500 m; e la graticola di 1,366 m² di superficie. L'acqua venne misurata con alimentatore Langensiepen;

Specie dell' agglomerato	Modo di comportarsi	Acqua evaporata da ogni kg di agglomerato	Residui della combustione p. %			Confronto col litantrace inglese Newcastle Hasting-Hartley	
			Scorie	Cenere	Totale	Rapporto del- l'acqua evaporata collo stesso peso dei due combusti- bili :: 1 :	Peso di agglome- rato equivalente ad 1 kg di New- castle.
Bacu-Abis (Roux Anselmo).	Brucia benissimo e si mantiene la pres- sione in caldaia con molta facilità.	6,15	5,05	1,01	9,06	0,828	1,207
Pirogeno Coppini	Brucia benissimo con fiamma lunga; non la- scia scorie sulla gra- ticola; si potrebbe bruciare con facilità nelle caldaie.	4,78	—	6,80	6,80	0,646	1,553
Combustibile Ru- bino N. 1 (1).	Brucia con bella fiam- ma, e non lascia scorie sulla graticola. Le for- melle nel maneggiar- le si sgretolano facil- mente.	5,22	—	3,225	3,225	0,708	1,422
Combustibile Ru- bino N. 2 (1).	Brucia con bella fiam- ma, e non lascia scorie sulla graticola. Sono più compatte e meno friabili di quelle del N. 1.	5,28	—	2,145	2,145	0,711	1,406

Fra i 3 espositori di agglomerati, il solo premiato fu il cav. Antonio Rubino, il quale ebbe la medaglia d'oro, pel carbone vegeto-minerale da lui inventato e fabbricato, pel quale si constatò, nell'esperimento fattosi nel padiglione Cerimedo il 15 settembre, che produce un calore eguale a quello di un buon carbon fossile ed ha, su questo, il vantaggio di costare un quarto di meno e di non produrre scorie nella combustione, lasciando le graticole sempre pulite e libere alla corrente.

(1) La sola differenza fra le due qualità si è che in quella N. 1 la senza è intera ed agglomerata, mentre in quella N. 2 è triturata, e quindi più fortemente agglomerata.

COKE.

Il coke è proveniente dal carbone fossile privato delle sue materie volatili, e contiene solo carbonio quasi puro, e poca cenere. Esso può essere prodotto in tre modi diversi: per distillazione, ricavandone il gaz idrogeno bicarburato che serve all'illuminazione; per carbonizzazione in cataste all'aria aperta (cioè col sistema del carbone vegetale) come si usava anticamente, ed anche attualmente in alcune grandi ferriere poste sulle miniere stesse di litantrace; e per carbonizzazione in appositi forni, ricavandone il così detto coke metallurgico che serve per le più delicate operazioni metallurgiche, per fucine, per l'industria in genere, ed in alcuni paesi anche pella locomozione. Col metodo della distillazione, si raccolgono i gaz che si sviluppano dal litantrace, ed il rendimento in coke non è che del 50 al 60 %; cogli altri due metodi di carbonizzazione, i gaz che si sviluppano dal litantrace si bruciano a misura che si sviluppano, e mentre elevano la temperatura della massa, economizzano il coke, dando perciò un rendimento del 60 al 65 % se carbonizzato all'aria aperta, e del 65 al 75 % se nei forni appositi.

Il metodo per distillazione si usa pertanto nel solo caso che scopo principale dell'operazione sia la produzione del gaz-luce, ed allora il coke residuo è leggero e molto poroso, contiene ancora una certa quantità di materie volatili e produce fumo, esso si adopera generalmente per usi domestici, e ben poco per l'industria, in causa della sua minor potenza calorifica.

Danno i migliori coke i carboni grassi bituminosi, duri, ricchi in carbonio ed in idrogeno; i carboni con troppe materie volatili danno un coke assai poroso e leggero; e quelli magri danno un coke a pezzetti che non può adoprarsi economicamente; epperò poco si prestano a fornire un buon coke le antraciti e le ligniti.

Il buon coke deve essere duro, pesante, cioè di densità uguale ad 1, poco poroso, di color bigio lucente, non macchiare le dita, e risuonare se battuto con corpo duro; deve contenere almeno 90 parti di carbonio e non più di 3 % di cenere. Il suo potere calorifico non può eccedere quello del carbonio, epperò sarà sempre inferiore a 7800 *calorie*; nè potrà evaporare più di 14 volte il suo peso d'acqua, essendo questi appunto i dati di potenza calorifica del carbonio puro.

È da notarsi, che il coke contiene ancora il solfo che fosse prima contenuto nel litantrace originario, dal quale non lo libera l'operazione della carbonizzazione; epperò prima di adoperare un coke per l'alimentazione di caldaie, o per usi metallurgici, è necessario di ricercare la quantità di solfo che esso contiene, essendo questa sostanza dan-

nosa sia per le pareti metalliche sia per le qualità del ferro prodotto, quando eccede il 2 0/0.

Il coke è molto igrometrico; allo stato secco contiene ancora 4 o 5 0/0 d'acqua, che non abbandona che ad una temperatura di almeno 100°.

Non possedendo l'Italia miniere di vero litantrace, si capisce come non vi si fabbrichi coke, altro che come residuo per la produzione del gas-luce, motivo per cui non si ebbero espositori di coke nè all'esposizione nazionale del 1861 in Firenze nè in quella del 1881 in Milano. All'esposizione nazionale di Torino, tre furono gli espositori di coke: la Società per la ricerca e coltivazione del carbon fossile nel Valtarese Parmigiano; il signor Alberto Barelli di Torino; ed il cav. Antonio Rubino di S. Remo.

La società predetta espose del coke ricavato per distillazione (ossia residuo della fabbricazione del gaz-luce) dal carbon fossile (lignite) della miniera di Borgotaro (Parma).

Il Barelli espose due campioni di coke, ambedue prodotti per distillazione, uno dalla lignite della miniera di Bagnasco-Nucetto, l'altro da antracite della miniera di S.^t Michel in Savoia (potendosi, secondo il Barelli, attivare la stessa miniera anche dall'opposto versante italiano nella valle d'Aosta, dove si troverebbe sicuramente l'altro capo del filone).

Il Rubino espose un campione di coke, ottenuto per distillazione dal suo combustibile vegeto-minerale a base di senza di olivo.

I coke esposti, essendo tutti prodotti per distillazione, non sono atti agli usi metallurgici, tuttavia avendosi presso la fonderia di Torino campioni sufficienti dei coke Barelli, si provarono a fondere sia ghisa sia bronzo in forni a manica, ma, come già si prevedeva, l'esperimento non ebbe esito soddisfacente, e quantunque si fossero accesi i forni con una prima carica di coke inglese, tuttavia la ghisa rimase fusa incompletamente e poco fluida, per la presenza di molte scorie; ed il bronzo rimase anche fuso incompletamente a cagione della lentezza della combustione, e della presenza di molte scorie.

Si esperimentò anche per il riscaldamento delle stufe per essicare forme in terra ed in sabbia preparate pel getto di parti in ghisa, esso si accese molto lentamente, ma si dimostrò però mediocrementemente adatto allo scopo.

Con tutti poi i coke esposti si fecero analisi ed esperienze chimiche presso la fonderia di Torino, e si ebbero i seguenti risultati:

Qualità del coke	Aspetto	Densità	Solfo (2)	Ceneri (2)	Potere calorifico teorico	Confronto col coke metallurgico inglese Garesfield (1)	
						Rapporto fra il potere calorifico dei due combustibili :: 1 :	Peso di coke equivalente ad 1 kg di coke Garesfield.
					p. %	cal.	kg.
Società del Val arese . .	Grigiastro	0,820	0,258	9,020	6587	0,955	1,047
Barelli (dalla lignite Bagnasco-Nucetto) . .	Nerastro, compatto	0,805	0,114	18,200	5879	0,852	1,174
Barelli (dall'antracite S. ^a Michel)	Bigio oscuro	0,885	0,152	18,410	5888	0,853	1,172
Rubino	Bigio oscuro molto poroso e leggero	—	0,090	8,200	6659	0,065	1,096

Da questi risultati si deduce che il potere calorifico dei coke: Società del Valtarese, e Rubino è abbastanza prossimo a quello del coke Garesfield, e le ceneri non sono troppo abbondanti; per cui se dagli stessi combustibili originari si producesse coke metallurgico ossia per carbonizzazione in appositi recipienti, forse le due qualità di coke che si otterrebbero, potrebbero adoperarsi per gli usi metallurgici.

Nessun premio si ebbero gli espositori di coke.

TORBA.

La penuria di combustibili fossili in Italia, e la progressiva rovina delle foreste, resero preziosissimi come combustibili anche i depositi di torba.

La torba componesi di materie vegetali e minerali; e, se di buona qualità, contiene circa il 6 % di cenere; fra le materie minerali sono d'ordinario, la silice, l'argilla, i carbonati o solfati di calce o magnesia, e l'ossido di ferro; l'uso pertanto di questo combustibile non è dannoso alle pareti metalliche in cui lo si abbrucia. L'impiego di questo combustibile, per gli usi sia domestici sia industriali, non rimonta ad oltre un quarto di secolo, ed attualmente è divenuto di un

(1) Potere calorifico del coke metallurgico inglese Garesfield = 6900 calorie.

(2) Coke Garesfield: Solfo = 0,200 p. %; Ceneri = 4,950 p. %.

uso estesissimo; esso si adopera su grande scala, specialmente in Lombardia: pelle filande, pella navigazione a vapore sui laghi. Si adopera pure in molti grandi stabilimenti industriali del Piemonte: per l'alimentazione di caldaie a vapore, e nelle ferriere coi forni muniti di rigeneratore Siemens.

La potenza calorifica delle buone torbe, si può ritenere uguale a quella delle discrete ligniti, cioè circa la metà di quella del litantrace.

Anche per le torbe, varia la qualità loro secondo i diversi bacini da cui si estraggono, essendo esse più o meno fibrose e leggere, e più o meno terrose.

Alcune, o troppo impure o troppo fibrose, esigono una certa operazione preliminare di spappolamento e successiva compressione, la quale naturalmente ne accresce il prezzo. Per tutte poi si esige, dopo l'escavazione e preparazione, un assai lungo periodo di essiccamento; e per avere una tonnellata di torba essicata, occorre estrarne sette metri cubi se di buona qualità, od anche dieci se di qualità fibrosa.

La torba si trova quasi esclusivamente nella valle del Po, e per importanza di produzione va annoverata in prima linea la Lombardia, quindi il Piemonte, e poscia il Veneto; ma non tutte le località torbifere d'Italia furono fin qui sufficientemente esplorate, soprattutto nel Veneto e sulle coste del mar Tirreno.

Si conoscono attualmente circa 70 località ove esiste torba, cioè:

Piemonte.	17
Lombardia	20
Veneto.	20
Toscana ed Italia centrale	10

L'area di questi bacini supera in totale i 3000 ettari, ricavandone annualmente circa 100.000 tonnellate di torba, la quale si consuma nelle vicinanze dei luoghi di produzione. Nel Piemonte però la produzione è attualmente in notevole decrescenza.

Le principali località di nota importanza per produzione di torba sono:

In Piemonte: le torbiere di Avigliana (presso Torino) ora quasi esaurite, quelle di Alice Montaldo (Ivrea), ecc. In Lombardia: le torbiere di Angera, di Varese, di Casale-Litta, di Bosisio, d'Iseo, ecc., le quali impiegano in complesso circa 2000 operai, e sono capaci di un'annua produzione per molti anni ancora di circa 70.000 tonnellate, per un valore di circa un milione. Nel Veronese, nel Mantovano e nell'Udinese: alcuni bacini torbosi non ancora però ben noti. Nella Toscana: le torbiere di Viareggio, quelle del Tombolo (presso Pisa). Nel Lazio (Roma): le torbiere fra Livorno e Civitavecchia, quelle di Ostia, e quelle delle paludi pontine; le risorse di tutti questi bacini della costa Tirrena non sono però ancora ben conosciute.

Per ora le risorse più certe, sono quelle della valle del Po, che si possono valutare a 3, o 4 milioni di tonnellate, colla possibilità di un'annua produzione di circa 100 a 150 tonnellate per oltre un ventennio.

All'epoca dell'esposizione nazionale di Firenze nel 1861, poche erano le torbiere in istato di regolare coltivazione, e nella maggior parte di esse non si erano fatti che scandagli e scavi irregolari; e fra i pochi espositori di campioni di torba, furono, a titolo di incoraggiamento, premiati i coltivatori delle torbiere: di Arona nel Novarese, di S. Martino Perosa (Ivrea), e di Lefte (Bergamo).

All'esposizione nazionale del 1881 in Milano, si presentarono nove espositori, cioè: 2 del Piemonte, 6 della Lombardia, (dei quali: quattro di Mantova ed uno del Veneto). Gli espositori del Piemonte presentarono prodotti di torbiere quasi esaurite, e quelli del Mantovano inviarono, invece, saggi di escavazioni incipienti, ma molto promettenti sia per quantità che per qualità.

All'esposizione nazionale di Torino, vi furono sei espositori di torba, cioè: tre del Piemonte, uno di Lombardia, uno del Veneto ed uno dell'Emilia. È però da notarsi, che due del Piemonte esposero campioni della stessa torbiera di Avigliana.

Lo specchio seguente presenta i dati informativi, forniti dagli espositori stessi, circa le torbiere dalle quali furono estratti i campioni stati esposti:

Località — Proprietario o concessionario	Area del bacino torbifero — Profondità sotto il suolo	Numero degli strati — Spessore totale del giacimento	Stadio della coltivazione
Bollengo (Ivrea) <i>Elisa Mazzucchi</i> vedova Larghi	17 ha 30 cm	1 1,50 m	In piena coltivazione.
Trana (Torino) <i>Fratelli Leschiera</i>	115 ha 2,70 m	6 3,20 m	In piena coltivazione.
Trana (Torino) <i>Bessone Antonio</i>	76 ha 2,70 m	6 2,80 m	In piena attività.
Valle di Sale nel comune di Monzambano (Mantova) <i>Trezza cav. Cesare</i>	15 ha quasi alla superficie	Variabile 2 m	Allo stato incipiente di coltiva- zione.
Valle di Fontega (Vicenza) <i>G. Fiori e C.</i>	60 ha 30 a 60 cm	4 1 a 7 m	Appena esplorata.
Sariano nel comune di Gropparello circondario di Fiorenzuola d'Arda (Piacenza) Esposta dalla <i>Camera di commercio</i> di Piacenza	—	—	Appena esplorata.

Primo anno di		Quantità di torba		Produzione annua attuale — tonnellate	Numero degli operai impiegati	Prezzo di vendita — lire
esplo- razione	regolare colti- vazione	già estratta — tonnellate	che si ritiene ancora esistere — tonnellate			
1871	1872	9.000	18.000	750	100 nella stagione estiva	L. 20 sul sito L. 22 alla stazione d'Ivrea
1835	1850	140.000	8.000	400	120	L. 25 a Torino
1862	1882	1.000	800	300	10	L. 20 ad Avigliana L. 25 a Torino
1882	—	1.800	60.000	—	—	—
1884	avrà luogo nel maggio 1885	?	?	5.000	200	Naturale L. 19 Condensata » 23 alla stazione di Vicenza

Non si ebbero indicazioni

Presso la fonderia di Torino si fecero analisi ed esperienze chimiche, e prove pratiche d'uso delle torbe state esposte, i risultati delle quali si scorgono nei due specchi seguenti:

Risultati di analisi e di esperienze chimiche sulle torbe.

Torbiera di	Aspetto della torba	Carbonio p. %	Solfo p. %	Acqua e materie volatili meno il solfo p. %	Ceneri p. %	Potere calorifico teorico calorie num. (*)	Confronto col litantrace inglese Newcastle Hasting-Hartley	
							Rapporto fra il potere calorifico dei due combustibili : 1 :	Peso di torba equivalente ad 1 kg di Newcastle.
								kg
Bollengo . . .	Schistosa rossiccia nerastra, pesante.	30,075	—	59,930	9,995	3280	0,482	2,075
Trana (Leschiera)	Mista, schistosa, nerastra, pesante; ed erbacea, bruna leggera.	27,920	—	56,890	15,250	3060	0,450	2,222
Trana (Bessone)	Mista, schistosa, nerastra, pesante; ed erbacea, bruna leggera.	27,340	—	55,330	17,330	3026	0,445	2,247
Monzambano . .	Bruna-chiara, spugnosa, erbacea, leggera.	29,333	—	65,334	5,333	3488	0,513	1,949
Valle di Fontega. (Vicenza)	Torba naturale: bruna-oscuro, compatta, ma a piccoli pezzi.	31,300	—	58,550	10,150	3681	0,541	1,847
	Torba condensata: bruna-oscuro, a bastoni.	30,900	—	59,050	10,050	3629	0,533	1,873
Sariano (Piacenza)		Non si ebbero campioni.						

(*) Il potere calorifico fu determinato sulla torba previamente essicata.

Risultati delle prove di torbe ad una caldaia verticale, tubolata, tipo Field; diametro interno del focolare 1,350 m; altezza dalla graticola al cielo del focolare (o piastra di sospensione dei tubi) 1,680 m; provvista di N. 112 tubi lunghi 1,175 m, diametro esterno 57 mm e con una graticola di 1,040 m² di superficie. L'acqua venne alimentata dalla pompa di una macchina a vapore.

Torbiera di	Modo di comportarsi della torba	Acqua evaporata da ogni kg di torba	Residui della combustione			Confronto col litantrace inglese Newcastle Hasting-Hartley	
			p. %			Rapporto del- l'acqua evaporata collo stesso peso dei due combusti- bili :: 1 :	Peso di torba equivalente a 1 kg di Newcastle
Scorie	Cenere	Totale					
		litri					kg
Bollego . . .	Brucia lentamente, con poca fiamma e con difficoltà; si mantiene la pressione nelle caldaie.	2,795	5,550	14,640	20,190	0,376	2,656
Trana (Leschiera)	Brucia lentamente, con poca fiamma e con difficoltà; si può mantenere la pressione nelle caldaie.	2,920	3,750	13,245	16,995	0,393	2,542
Trana (Bessone)	Brucia lentamente, con poca fiamma e con difficoltà; si può mantenere la pressione nelle caldaie.	2,920	3,750	13,245	16,995	0,393	2,542
Monzambano . .	Brucia con fiamma chiara; lascia pochissime scorie sulla graticola. -- La pressione si mantiene bene.	3,315	0,590	7,200	7,790	0,446	2,230
Valle di Fontega. (Vicenza)	Torba naturale: brucia bene, fa bella fiamma e mantiene la pressione.	3,940	3,725	9,195	12,920	0,530	1,880
	Torba condensata: brucia bene, fa bella fiamma e mantiene la pressione.	3,780	3,600	9,150	12,510	0,510	1,960

La fonderia di Torino da molti anni adopera, nelle caldaie verticali Field, torba di Trana.

Fra i sei espositori di torba, quattro furono premiati colla menzione onorevole, cioè: Antonio Bessone, di Trana; Leschiera fratelli, di Trana; Elisa Larghi-Mazzucchi, di Bollengo; e Trezza cav. Cesare, di Monzambano.

Il Ministero di agricoltura industria e commercio espose il seguente campionario di torbe dei bacini della valle del Po:

Provenienza dei campioni	Comune	Circondario	Provincia	Natura dei campioni
Torbiera di Antole . .	Belluno	Belluno	Belluno	Torba.
Torbiera di Bollengo.	Bollengo	Ivrea	Torino	Id. compatta.
Id.	Id.	Id.	Id.	Id. soffice.
Id.	Id.	Id.	Id.	Id. macerata.
Id.	Id.	Id.	Id.	Id. soffice.
Torbiera di Azeglio . .	Azeglio	Id.	Id.	Id.
Id.	Id.	Id.	Id.	Id. 2 ^a qualità.
Torbiera di Alice . . .	Alice	Id.	Id.	Id.
Torbiera della casa Litta	Cas. ^o Litta	Gallarate	Milano	Id. forte.
Id.	Id.	Id.	Id.	Id. mezzanella
Id.	Id.	Id.	Id.	Id. dolce.
Torbiera d'Iseo.	Iseo	Brescia	Brescia	Id.

mente, senza rimanere per lungo tratto di tempo allo stato incandescente, si sarebbe obbligati di ripetere soventi le cariche di combustibile sulla griglia, con produzione di maggior quantità di fumo, e con introduzione di aria fredda, impedendo così che l'ambiente del forno si porti a quel grado di calore, sufficiente e costante, per rendere totalmente liquido il bagno di ghisa.

b) Nei forni a manica per la fusione della ghisa e del bronzo è necessario adoperare un combustibile che si accenda abbastanza facilmente, e che coll'azione del vento divenga rapidamente e completamente incandescente, sviluppando un'altissima temperatura locale, per modo da fondere, in poco tempo, la carica di metallo.

Si adoperano perciò i coke metallurgici, e fra i migliori noverasi il coke inglese Garesfield. Sono esclusi i coke provenienti dalla distillazione del gaz-luce, perchè contengono molta cenere, e producono calore non sufficiente per la pronta fusione dei metalli, ottenendosi una fusione stentata, anche con consumo doppio di quello del coke inglese. Pertanto i coke nazionali, prodotti finora, non sono adatti alle fusioni nei forni a manica; quello prodotto dal combustibile Rubino è troppo soffice, si comprime durante la combustione, non sopportando la sovrastante carica di metallo; inoltre esso, mentre si accende abbastanza presto alla superficie esterna, diventa molto lentamente incandescente nell'interno, per cui la fusione del metallo non si produce abbastanza rapidamente; se il Rubino producesse col suo combustibile del coke metallurgico, questo forse darebbe risultati più soddisfacenti.

Le antraciti, quantunque producano un elevato calore locale, tuttavia per la difficoltà della loro combustione non sono adatte pei forni a manica; vi si potrebbe però adoperare quelle di migliore qualità miste con coke inglese. Si è provata l'antracite La-Thuille (Aosta) sia nella fondita di bronzo che in quella di ghisa, in un piccolo forno a manica, avviato dapprima con coke inglese, e quindi le successive cariche di combustibile formate con metà coke e metà antracite; ambedue le fondite sono riuscite senza necessitare un tempo maggiore, che col solo coke, per cui si può concludere che tale antracite, quando di qualità scelta, ed adoperata con metà coke, e sussidiata da un potente ventilatore, può essere adoperata nella fusione dei metalli nei forni a manica.

Da questa prova, ed esaminando l'aspetto delle altre qualità di antraciti, si può argomentare che quella di Seui (Sardegna) potrebbe dare anche buoni risultati, e quella di Monfais (Cuneo) no, per essere troppo terrosa.

c) Nei forni a crogiuolo per la fondita di metalli dovendosi ottenere un'altissima temperatura locale, si abbrucia del coke; si può adoperare qualunque specie di coke, anche quello proveniente dalla fabbricazione del gaz-luce, ma per potenza è sempre più conveniente il

coke inglese. Le antraciti non vi sono adatte, perchè di difficile combustione.

d) Nei forni a riscaldare il ferro si possono adoperare litantraci grassi o magri, naturali od in mattonelle. In caso di bisogno tali litantraci potrebbero surrogarsi colle migliori ligniti nazionali, come quelle: di Bagnasco (Mondovi), di Sarzanello e Caniparola (Spezia), e di Bacu-Abis (Iglesias), nonchè coll'agglomerato (Roux) di quest'ultima miniera.

e) I forni a bollire il ferro richiedono combustibili di qualità superiore, epperò vi si impiegano buoni litantraci grassi o magri. I combustibili italiani non potrebbero perciò servire, a meno che non fossero bruciati in rigeneratori Siemens, adoperando i loro gaz pel riscaldamento dei forni a bollire; nel quale caso qualunque qualità di combustibile, anche nazionale, potrebbe essere impiegato con più o meno vantaggio.

f) Nei forni per la cerchiatura delle artiglierie, trattandosi soltanto di portare ad un piccolo grado di calore i cerchi, per ottenerne sufficiente dilatazione, potrebbesi adoperare qualunque combustibile (eccetto le antraciti perchè di difficile combustione); ma si adopera il coke perchè essendo privo di materie volatili, lascia meno depositi sulla superficie interna dei cerchi, superficie che deve tenersi ben pulita. Anche i coke nazionali potrebbero adoprarsi, quantunque con minor vantaggio.

g) Nelle caldaie a vapore a focolare interno a riscaldatori tubolari orizzontali, e di altri sistemi in cui i gaz in combustione lambiscono un lungo tratto di caldaia prima di giungere al camino, si adoperano litantraci grassi o magri a lunga fiamma, e di pronta combustione, naturali od in mattonelle.

Si possono adoperare in queste caldaie i seguenti combustibili nazionali: le ligniti di Strigno (Tirolo); delle valli di Fincon (Vicenza); di Pieve Soligo (Treviso); il pirogeno Coppini (Napoli); il combustibile vegeto-minerale Rubino (S. Remo); e la torba di Monzambano (Mantova).

Nelle caldaie verticali, dove generalmente i gaz in combustione lambiscono piccolo tratto di caldaia; e nelle caldaie di qualunque sistema, quando esse non debbono generare tutto il vapore di cui sono capaci; ed anche nelle caldaie la cui superficie di riscaldamento, e quella della graticola raggiungono il massimo suggerito dalla teoria e dalla pratica, siccome si può mantenere la voluta pressione anche con una combustione limitata, così si possono adoperare litantraci grassi o magri a corta fiamma ed a lenta combustione, naturali od in mattonelle; ed in tali caldaie si possono adoperare i seguenti combustibili nazionali: le ligniti di Bagnasco (Mondovi); di Sarzanello e Caniparola (Spezia); di Borgotaro (Parma); di Bacu-Abis (Iglesias); non che l'agglomerato (Roux) di quest'ultima miniera; ed anche le torbe di Bollengo e di Trana, se si hanno ampi focolari ed apposite griglie.

Le torbe in generale, in qualunque caldaia vengano adoperate, non sono economicamente vantaggiose, se il loro prezzo, sul luogo di consumo, non sia inferiore di almeno $\frac{1}{3}$ di quello del litantrace.

h) Nelle fucine per il riscaldamento dei metalli, si adopera litantrace grasso in piccoli pezzi, essendo necessario che il combustibile, prima di bruciare, si agglomeri e formi una specie di volta, per contenere il calore sul metallo da riscaldare.

Potrebbe adoperarsi la lignite nazionale di Borgotaro (Parma).

Il coke si adopera solo eccezionalmente, e con svantaggio economico, nei casi speciali in cui non si voglia avere sviluppo di fumo.

i) Nelle stufe di essiccamento, le quali abbisognano di un combustibile di lenta combustione, si adoperano torbe; ed anche coke quando si ha bisogno di grande calore. Si possono adoperare con vantaggio la lignite nazionale di Murlo (Siena), le torbe di Bollengo (Ivrea) e di Trana (Torino), e qualunque altro combustibile nazionale, (ad eccezione delle antraciti), se non vi si oppone la questione del costo.

che, secondo le osservazioni fatte, si può dire che il
 fenomeno in questione si manifesta in modo particolare
 durante le stagioni in cui il mare è in piena
 attività, e che, per conseguenza, si può ritenere
 che il fenomeno in questione sia dovuto ad una
 causa di natura fisica, e non ad una causa
 di natura chimica.

MATERIALI REFFATTARI

I materiali refrattari sono quelli che resistono
 all'azione del calore, e che, per conseguenza,
 sono adatti per l'uso in fornaci, stufe, e
 in altri apparecchi che devono resistere ad
 alte temperature.

I materiali refrattari si dividono in due
 classi: in quelli che sono di natura
 organica, e in quelli che sono di natura
 inorganica.

I materiali refrattari organici sono quelli
 che sono formati da sostanze organiche, e
 che, per conseguenza, sono adatti per l'uso
 in fornaci, stufe, e in altri apparecchi che
 devono resistere ad alte temperature.

I materiali refrattari inorganici sono quelli
 che sono formati da sostanze inorganiche, e
 che, per conseguenza, sono adatti per l'uso
 in fornaci, stufe, e in altri apparecchi che
 devono resistere ad alte temperature.

Produzione totale di grafite

anno	tonnellate	valore	grafite	grafite	grafite
1890	2	2.010	81	60	20
1891	1	10.000	20	20	20
1892	4	10.000	20	20	20
1893	7	10.000	20	20	20
1894	7	10.000	20	20	20
1895	7	10.000	20	20	20
1896	7	10.000	20	20	20
1897	7	14.260	20	20	20
1898	7	14.260	20	20	20

GRAFITE.

La grafite si trova in alcuni punti d'Italia, in ammassi od in filoni, in terreni del periodo triassico, o del giurassico, nei quali il carbone, in esse esistente, trovasi metamorfizzato allo stato completamente secco, contenente esclusivamente carbonio quasi puro, misto a sostanze terrose più o meno copiose. La grafite non dà perciò alcuna materia volatile alla distillazione, e non offre alcuna traccia di idrogeno, il suo peso specifico è in media di 2,45. Essendo materia per eccellenza refrattaria, si usa, ridotta in polvere, ed impastata con argilla, nella fabbricazione dei crogiuoli refrattari; si usa, sola o mista a grassumi, come lubrificante per diminuire gli attriti degli organi delle macchine; stemperata coll'olio, serve anche come vernice per preservare dalla ruggine il ferro. Il suo principale uso però è nella fabbricazione delle matite. La fonderia di Torino, al pari di altre fonderie, usa la grafite in polvere per formarne una vernice atta a spalmare le forme in terra pei getti in ghisa, per impedire che la terra riesca aderente al getto.

Abbiamo abbondanti banchi di grafite a Miggiandone in Val di Toce (nel circondario di Pallanza), in diverse località della Calabria Ultra II°, e principalmente in Piemonte nel circondario di Pinerolo. Le sole coltivazioni attive però sono quelle del circondario di Pinerolo; il seguente quadro presenta la produzione nazionale, ed il commercio internazionale di questa sostanza, nell'ultimo quarto di secolo.

Anno	Produzione totale di grafiti					Commercio internazionale	
	Num. delle miniere attive	Quantità escavata	Valore medio della tonnell.	Valore totale	Numero di operai	Importazione	Esportazione
		<i>tonn.</i>	<i>lire</i>	<i>lire</i>		<i>tonn.</i>	<i>tonn.</i>
1860	2	84	60	5.040	6	2	68
1861	7	500	20	10.000	20	1	7
1862	7	500	20	10.000	20	5	—
1863	7	500	20	10.000	20	20	—
1864	7	500	20	10.000	20	23	270
1865	7	500	20	10.000	20	13	230
1866	7	728	20	14.560	22	10	121
1867	7	728	20	14.560	22	26	2.171
1868	7	728	20	14.560	22	18	154
1869	7	728	20	14.560	22	13	301
1870	7	728	20	14.560	22	13	408
1871	7	600	20	12.000	24	17	556
1872	1	3	55	165	2	9	557
1873	7	600	20	12.000	24	11	506
1874	1	50	20	1.000	3	18	531
1875	2	30	20	600	6	18	520
1876	7	886	35	31.010	45	18	886
1877	7	861	35	30.135	45	23	791
1878	7	800	25	20.000	30	272	674
1879	7	1.327	24,36	32.323	41	14	655
1880	—	—	—	—	—	—	—
1881	7	3.443	45	154.935	80	28	600
1882	7	4.147	45	186.615	85	30	598

L'esportazione della grafite ha luogo: in Francia, nel Belgio e principalmente in Inghilterra, e le poche tonnellate di importazione, ci provengono dalla Germania e dall'Austria.

Un solo espositore presentava nel 1881 all'esposizione nazionale di Milano, campioni di grafite polverizzata, cioè la ditta Alliaud padre e figlio di Balme Roure (Pinerolo).

All'esposizione nazionale di Torino, due furono gli espositori di grafite, i quali ne presentarono campioni sia in pezzi sia in polvere, tutti di bellissimo aspetto.

SPACCHIO dei dati informativi circa le cave di grafite, che fornirono i campioni esposti, secondo informazioni avute degli stessi espositori:

Nome della cava di grafite	Località e nome del proprietario o concessionario	Primo anno di coltivazione	Quantità già estratta finora	Produzione annua attuale	Operai impiegati	Prezzo al quintale		
						Lire	alla stazione di	
1 ^a Garnier	Balme nel comune di Roure (Pinerolo)	1880	200	200	25	3,75	Pinerolo	
2 ^a Pomaretto		1880	50		60			
3 ^a Rossa		1850	5000		40			
	Alliaud padre e figlio							
1 ^a Dormigliosi	Pramollo (Pinerolo)	1840	940	200	20	1 ^a qual. L. 10	Pinerolo	
2 ^a Timonsella		1870	940		20	2 ^a » » 6		»
3 ^a Pelata		1870	470		20	3 ^a » » 4		»
	S. Germano Chisone (Pinerolo)							
	Vinçon Davide							

Presso la fonderia di Torino, quantunque le due predette qualità di grafite vi fossero già ben conosciute, per averne gli espositori già fornito, tempo addietro, per uso della fonderia, tuttavia si fecero esperienze chimiche, e prove pratiche sui campioni stati esposti, e le prime diedero per risultato:

Cava di grafite	Nome del proprietario	Densità	Carbonio p. %	Ceneri p. %
Balme comune di Roure (Pinerolo)	Alliaud padre e figlio	2,405	34,550	65,450
1 ^a Dormigliosi Promollo (Pinerolo)	Vinçon Davide	2,255	83,650	16,350
2 ^a Pelata S. Germano (Pinerolo)		2,342	50,050	49,950

Le prove pratiche consistarono nello sperimentare le grafiti di amende gli espositori, col farne vernici per spalmare alcune forme di terra per getti di fusione in ghisa; si comportarono tutte egregiamente.

La ditta Alliaud padre e figlio, fu premiata con medaglia di bronzo.

TERRE, MATTONI, E CROGIUOLI REFRETTARI.

Un'argilla plastica perfettamente refrattaria, è in natura rarissima, per essere tale non dovrebbe contenere materie estranee al silicato d'allumina puro, il quale resiste, senza la menoma alterazione, alle più elevate temperature.

Le argille meno fusibili sono quelle che non sono nè troppo silicee nè troppo alluminose, e sono tanto più plastiche quanto più elevato è il tenore in allumina. Non esiste in natura un'argilla tipica plastico-refrattaria, ma essa, fatta astrazione dall'acqua che per solito vi è in proporzione del 7 al 14 %, dovrebbe avere: silice = 57, allumina = 43; ed i limiti estremi sono, in natura: silice da 42 a 66; allumina da 18 a 38; acqua da 7 a 14 p. 100.

Le migliori argille refrattarie sono incontestabilmente quelle di Newcastle in Inghilterra, e quelle di Bollène, e di Dreux in Francia.

Le sostanze che si trovano più comunemente mescolate all'argilla sono: la silice, la calce, l'ossido di ferro, la potassa, la soda e la magnesia, tutte allo stato di carbonato o di silicato. L'ossido di ferro comunica all'argilla una tinta giallognola o rossastra, secondo il grado

di idratazione dell'ossido stesso; talvolta il ferro si trova allo stato di silicato o di carbonato. Il carbonato di calce e l'ossido di ferro, non diminuiscono la plasticità di un'argilla, che allorquando vi si trovano in quantità rilevante, ma anche in piccola dose ne alterano la refrattarietà. La magnesia aumenta la plasticità dell'argilla ed esercita poca influenza sulla sua refrattarietà. La potassa e la soda, entrano di solito nella composizione delle argille, ed anche in piccola dose ne diminuiscono la refrattarietà.

Grave è il difetto in Italia di buone argille refrattarie, ossia di terre plastiche capaci di resistere, senza fondersi, ad elevatissime temperature, e le industrie: metallurgica, ceramica, e vetraria, devono ricorrere quasi sempre all'estero.

I principali giacimenti, già esplorati in Italia, di vere argille refrattarie sono:

Nel Piemonte: argille del circondario di Mondovì, che quantunque per loro stesse non refrattarie, tuttavia mescolate nella dovuta proporzione con quarzo, possono dare buoni mattoni refrattari; argilla refrattaria di Villanova Mondovì; argilla magnesiaca di Ronco nel Biellese; giobertite o carbonato di magnesia di Baldissero Canavese colla quale si fabbricano mattoni refrattari interamente basici, atti al nuovo processo di fabbricazione del ferro ed acciaio colla defosforazione della ghisa.

Nella Lombardia: argille di San Rocco presso Leffe (Bergamo), di mediocre refrattarietà; silicato di allumina e di potassa, nella sponda occidentale del laghetto di Piova presso Colico nella parte settentrionale del lago di Como.

Nel Veneto: grandi depositi di argille caoliniche a Tretto presso Schio (Vicenza); argille refrattarie nel territorio di Gosaldo circondario di Agordo (Belluno), argilla talcosa refrattaria, che mista con poco quarzo, serve alla confezione di crogiuoli refrattari.

Nell'Emilia: terra argillosa refrattaria di Quattro Castelli (Reggio); argilla plastica di Monte Paderno (Bologna); argille refrattarie della ditta L. Giuglini da Rimini.

Nella Toscana: terra di Montecarlo (Lucca) ossia argilla silicifera bianchissima; argilla refrattaria di Lugnano (Pisa); terra refrattaria di Impruneta (Firenze); terra refrattaria di Figline presso Prato.

Nel Lazio (Roma), argille dei monti Tolfa presso Civitavecchia.

Nella Sardegna, argille: di Sarrocell (Cagliari); di Teulada (Iglesias); di Montesanto (Iglesias); di Bacu-Abis presso Gonnessa (Iglesias); di Carloforte (Iglesias).

La maggior parte però di queste argille, quantunque refrattarie, si rammolliscono alle altissime temperature dei forni siderurgici, e ben poche servono a fare mattoni refrattari pei medesimi.

All'esposizione nazionale del 1861 in Firenze, vi figuravano parecchie terre refrattarie, la commissione ha però dovuto convincersi, per

gli esperimenti fatti, che nessuna delle terre esposte riuniva tutte le qualità che si richiedono per le vere terre refrattarie. I mattoni ed i crogiuoli fatti colla terra di Iano (Toscana) fecero soli buona prova.

All'esposizione nazionale del 1881 in Milano, cinque furono gli espositori di terre refrattarie, due del Piemonte (Biella); uno della Liguria (Spezia); uno di Lombardia (Varese); uno di Sardegna (Cagliari). Quattro furono gli espositori di mattoni refrattari, due del Piemonte (Susa e Caselle); uno del Veneto (Vicenza); uno di Sardegna (Cagliari, lo stesso che espose anche terre). Cinque furono gli espositori di crogiuoli refrattari, tutti del Piemonte (Biella), lo stesso che espose anche terre; Susa e Caselle, (gli stessi che esposero anche mattoni refrattari); Pinerolo e Biella.

All'esposizione internazionale di Torino, sette furono gli espositori di materiali refrattari (fatta astrazione dei caolini i quali servono per la ceramica, e di cui non è il caso di fare qui menzione), cioè quattro del Piemonte; uno del Veneto; uno dell'Emilia; ed uno del Lazio (Roma).

Gli specchi seguenti presentano alcuni dati informativi circa le cave di terre refrattarie e le fabbriche di mattoni e crogiuoli refrattari, secondo indicazioni fornite dagli stessi espositori, ed i risultati di analisi chimiche, e prove pratiche, eseguite presso la fonderia di Torino con campioni stati esposti.

Specchio delle terre refrattarie presentate all'Esposizione :

Nome della Cava — Località — Proprietario	Qualità della terra	Data dell'attiva- zione — Quantità già estratta tonn.	Numero degli operai — Produzione annua attuale tonn.	Per quali usi si consuma generalmente	Prezzo per quintale alla stazione di
Gerbola — Villarfocchiardo (Susa) — Bonin e Canavesio	Silice	1879 — 15.000	10 — 6.000	Per forni di fonderie e di ferriere; e sul luogo: per la fabbricazione di mattoni refrattari.	L. 5,00 — S. Antonino di Susa
Bocca Storta — Ternengo (Biella) — Guelpa Bernardo e C.	Silice- Allumina (con addizione con mezzi meccanici del 20 p. % di silice pura).	1870 — 2.800	6 — 200	Per forni a riverbero ed a manica; per gazogeni, ecc.	L. 1,60 — Candelo (Biella)
Bocca Storta — Ternengo (Biella) — Pizzoglio e C.	Silice- Alluminosa (con addizione con mezzi meccanici del 10 al 20 % di silice pura).	1874 — 1.300	15 — 130	Per forni; per gazometri; per involucri caldaie a vapore, ecc.	L. 2,00 (naturale) L. 2,50 (coll'aggiunta del 10 p. % di silice). L. 3,00 (coll'aggiunta del 20 p. % di silice). — Biella
Musinè — Caselletto (Torino) — Il Comune (concessionari Lavelli e C. di Milano, espositori)	Giobertite ossia Magnesite	Da oltre 50 anni — ?	15 — 1.200	Per mattoni da forni per fusione di piombo, ed argento; per forni Siemens-Martin; per storte pel gaz; crogioli, ecc.	Da L. 2,00 a » 2,50 sul posto

Nome della Cava — Località — Proprietario	Qualità della terra	Data dell'attiva- zione — Quantità già estratta tonn.	Numero degli operai — Produzione annua attuale tonn.	Per quali usi si consuma generalmente	Prezzo per quintale alla stazione di
1 ^a Fornasotto 2 ^a Agordo 3 ^a Tiser — Sospirolo (Belluno)	1 ^a bianca- grigia di facile manipolazione 2 ^a nera (grana grossa) difficile a lavorarsi	? — ?	— — —	— — —	1 ^a L. 1,00 2 ^a L. 3,00
1 ^a Doriguzzi Gio. 2 ^a R. Miniera di Agordo e diversi proprietari. 3 ^a Diversi proprie- tari.	3 ^a bianca (grana grossa) difficile manipolazione				3 ^a L. 3,75 S. ^a Giustina Bellunese (sulla linea Belluno-Feltre in costruzione)
Sasso-morto — Sala Baganza (Parma)	Argilla silicea	?	?	—	?
<i>Gombi fratelli e C.</i>					
1 ^a Rotello 2 ^a Elceto 3 ^a Castagneto 4 ^a Picchetto — Tolfa e Allumiere (Civitavecchia)	Bianche e giallognole friabili, plastiche e refrattarie	1857 — ?	35 (compresa la fabbrica di mattoni) — 1.500	Stoviglie; malte re- frattarie; vetrerie; cartiere, ecc.	1 ^a q.tà L. 3,50 » » » 4,00 se macinata; 2 ^a q.tà L. 3,00 » » » 3,50 se macinata; — Civitavecchia
<i>Società romana dei caolini.</i>					

*Specchio delle analisi chimiche fatte alla fonderia di Torino
sulle seguenti terre refrattarie state esposte:*

Nome della Cava e località	Nome del proprietario o concessionario espositore	Acqua p. %	Silice p. %	Allumina p. %	Ossido di ferro p. %	Calce p. %	Magnesia p. %
<i>Bocca Storta Ternengo (Biella)</i>	Guelpa Bernardo	4,800	69,907	23,469	1,095	0,224	0,505
<i>Musinè Caselletto (Torino)</i>	Lavelli e C.	3,800	23,650	1,020	0,480	1,523	69,527
<i>Agordo Sospirolo (Belluno)</i>	Doriguzzi Giovanni	4,400	54,500	29,645	7,740	0,760	0,355 oltre 2,600 di zolfo e carbonio
<i>Sasso-morto Sala Baganza (Parma)</i>	Gombi fratelli e C.						
			Non si ebbero campioni				
<i>Cave di Tolfa (Civitavecchia)</i>	Società Romana dei caolini	8,120	49,520	41,395	0,510	0,215	0,180

Dagli altri espositori non si ebbero campioni.

La terra refrattaria è impiegata, nella Fonderia di Torino, per l'unione dei mattoni nella costruzione dei forni fusori, e per intonaco nei rattoppi dei medesimi dopo alcune fondite: essa deve perciò essere pochissimo fusibile ad altissime temperature.

*Specchio delle prove pratiche eseguite alla Fonderia di Torino
su campioni di terre refrattarie state esposte:*

Qualità della terra e nome dell'espositore	Prove eseguite			Disposizione della terra nel forno	Esito e giudizio
	Specie del forno	per fondita di	Durata del fuoco		
<i>Argilla Casellette</i> — Lavelli e C.	a riverbero	Ghisa	<i>ore</i> 5.45	Costrutto un mat- tone, impastato con acqua, ed essiccatolo, si collocò sul- l'altare del forno.	Il mattone si scre- polò e si fuse in parte agglomerandosi. Come terra sciolta può servire per forni a riverbero ed a manica.
<i>Argilla Fornasotto</i> <i>Argilla Agordo</i> — Doriguzzi Giov.	a riverbero id.	Ghisa id.	5.48 5.48	Presentò cubi im- pastati con acqua. Si disposero sul- l'altare del fuoco.	Fusi completamen- te, senza poterli ri- trovare. Inservibili per forni metallurgici.
<i>Argilla Sasso-morto</i> — Gombi fratelli e C.				Non si ebbero campioni.	
<i>Argilla Tolfa</i> — Società Romana dei caolini	a riverbero	Ghisa	5.45	Costrutti matto- ni impastandoli con acqua ed essiccatili, si collocarono sul- l'altare del forno.	Presentarono un principio di fusione, rimanendo però in- tatti. Servono perfetta- mente per forni me- tallurgici.

Specchio dei mattoni refrattari presentati all'esposizione:

Località e proprietario della fabbrica di mattoni	Data dell'impianto	Numero degli operai	Produzione annua attuale — Num.	Qualità dei mattoni	Usi pei quali si consumano	Prezzo per 1000 alla stazione di
Villarfochiardo (Susa) — Bonin e Canavesio	1874 a Torino — Traslocata presso le cave nel 1880	95	1.000.000	G. B. e C. (a base silicea) Silice 93 0/0 Allumina 7 0/0	Forni metallurgici.	L. 200 a S. Antonino di Susa
			520.000	C. (pura silice) Silice 99 0/0	Forni per la fusione dell'acciaio; vetrerie, ecc.	L. 280 a S. Antonino di Susa
			400.000	A. A. (allumina silicea) Silice 82 0/0 Allumina 17 0/0	Forni a manica; forni a bollire il ferro; vetrerie; forni per calci e cementi.	L. 230 a S. Antonino di Susa
			100.000	B. (alluminosa) Silice 42 0/0 Allumina 57 0/0	Storte; muffole; lambicchi; fornelli da laboratori.	L. 300 a S. Antonino di Susa
Valsera (Ternengo) (Biella) — Guelpa Bernardo.	1870	7	40.000	Unica (silicea)	Per forni d'ogni genere.	L. 100 a Candelo (Biella)
Chiavazza (Biella) — Piz zoglio e C.	1881	15	130.000	Unica (argilla naturale) Silice 55,21 0/0 Allumina 41,66 0/0 Ossido di ferro 3 0/0	Fonderie; ferriere, ecc.; gazometri; involucro di caldaie a vapore, ecc.	L. 150 a Biella

Località e proprietario della fabbrica di mattoni	Data dell' impianto	Numero degli operai	Pro- duzione annua attuale — Num.	Qualità dei mattoni	Usi pei quali si consumano	Prezzo per 1000 alla stazione di
1 ^a Casellette (Torino) 2 ^a Sforzesca (Vigevano) <i>Lavelli e C.</i> di Milano	1881	18	900 tonn.	Unica (Argilla di casellette) ad 1 cottura a 2 cotture	Per forni pel piombo e pell'argento. Per forni ad altissime temperature.	L. 160 la tonnellata a Vigevano
Oregne (Sospirolo) (Belluno) <i>Doriguzzi G.</i>	? (antica)	10	200.000	Argille: Fornasotto Agordo Tiser	Per forni.	L. 80 » 200 » 350 a Bribano
Sala Baganza (Parma) <i>Gombi fratelli e C.</i>	?	?	?	Argilla Sasso-morto	Dall'aspetto dei mattoni non si giudicano refrattari, ma bensì mattoni ordinari di buona qualità.	L. 150 a Collecchio (Parma)
La bianca (Allumiere) (Civitavecchia) <i>Società Romana dei Caolini</i>	1857	35	150.000	Unica (caolino parte cotta e parte crudo).	Alti-forni; fonderie; gazometri; vetrerie; forni a calce; involucri di caldaie, ecc.	L. 130 a Civitavecchia

*Specchio delle analisi chimiche eseguite alla Fonderia di Torino
sui seguenti campioni di mattoni refrattari stati esposti :*

Nome e località della fabbrica	Nome del proprietario	Qualità dei mattoni	Silice P. %	Allumina P. %	Ossido di ferro p. %	Calce P. %	Magnesia P. %
Villarfocchiaro (Susà)	Bonin e Canavesio	A. A. allumina silicea	87,815	7,300	3,950	0,860	0,075
		C. (pura silice)	90,057	5,030	3,825	1,038	0,050
Valsera (Ternengo)	Guelpa Bernardo	Silicea	77,700	20,600	1,350	0,210	0,140
Chiavazza (Biella)	Pizzoglio e C.	Argilla naturale	80,010	18,185	1,540	0,202	0,063
Sforzesca (Vigevano)	C. Lavelli e C.	Argilla di Caselletti a 2 cotture	27,365	1,155	0,505	1,680	69,295
Oregne (Sospirolo) (Belluno)	Doriguzzi Giovanni	Argilla Fornasotto	65,350	15,040	5,010	13,880	0,720
Sala Baganza (Parma)	Gombi fratelli e C.	Argilla Sasso-morto	73,144	13,547	6,150	6,726	0,433
La Bianca (Allumiere) (Civitatecchia)	Società Romana dei caolini	Caolino parte cotto e parte crudo	80,706	18,453	0,502	0,195	0,144

I mattoni refrattari sono impiegati, nella fonderia di Torino, per la costruzione dei forni a riverbero, forni a manica e forni a crogioli; per la costruzione di stufe d'essiccamento, di forni a temperare artiglierie, di forni per il riscaldamento dei cerchi per cerchiare artiglierie; e per la costruzione di forni a riscaldare e di forni a bollire il ferro. Tali mattoni devono pertanto resistere all'azione del fuoco ad altissime temperature, senza fondersi, nè screpolarsi, nè aumentare sensibilmente di volume.

Specchio delle prove pratiche eseguite presso la Fonderia di Torino su campioni di mattoni refrattari stati esposti:

Qualità dei mattoni e nome dell'espositore	Prove eseguite			Disposizione dei mattoni nel forno	Esito e giudizio
	Specie del forno	Per fondita di	Durata del fuoco ore		
G. B. e C. (a base silicea) C. (pura silice) Villarfochiardo — <i>Bonin e Canavesio</i>	a riverbero id.	Ghisa id.	4.25 id.	Disposti sull'al- tare del forno.	Sotto l'azione del fuo- co, non sono intaccati, ma si screpolano e quin- di nel maneggiarli si sgretolano.
A. A. (allumina silicea) B. (alluminosa) Villarfochiardo — <i>Bonin e Canavesio</i>	id. id.	id. id.	id. id.	Disposti sull'al- tare del forno.	Si fondono parzial- mente, deformandosi. — I due primi campioni silicei, potrebbero pro- varsi colla costru- zione di un forno a manica con probabilità di buo- na riuscita. Gli altri non servono per i forni fusori met- allurgici.
Bocca Storta Argilla (Ternengo) I mattoni non sono compressi. — <i>Guelpa Bernardo</i>	a riverbero	Ghisa	4.45	Disposti sull'al- tare del forno	Si comportarono be- ne, avendo subito una leggera deformazione, senza fondersi. — Sperimentati già al- tra volta colla costru- zione di un forno a ri- verbero, questo resi- stette per 45 fondite. Si giudicano adatti ai forni fusori metal- lurgici.

Qualità dei mattoni e nome dell'espositore	Prove eseguite			Disposizione dei mattoni nel forno	Esito e giudizio
	Specie del forno	Per fondita di	Durata del fuoco ore		
Argilla Bocca Storta (Ternengo) (la stessa terra del signor Guelpa). I mattoni sono com- pressi. <i>Pizzoglio e C.</i>	a riverbero	Ghisa	4.25	Disposti sull'al- tare del forno.	Si comportarono egre- giamente, senza defor- marsi nè fondersi; rot- tili si osservò che es- sendo compressi il fuo- co ha meno azione sul- l'interno che non su quelli Guelpa che non sono compressi. Servono benissimo e già si adoperano pres- so la Fonderia di To- rino per forni a river- bero e forni a manica. Finora per questi forni è il miglior mat- tone nazionale speri- mentato.
Argilla Musinè (Caselle) mattoni a 2 cotture <i>C. Lavelli e C.</i>	a riverbero	Ghisa	4.25	Disposti sull'al- tare del forno.	Si screpolarono com- pletamente senza fon- dersi. Non servono per i forni fusori metallur- gici.
Argilla Fornasotto id. Agordo <i>Doriguzzi Giov.</i>	a riverbero id.	Ghisa id.	5.48 id.	Disposti sull'al- tare del forno.	Fusi completamente senza trovarne più le tracce. Inservibili per forni metallurgici.
Argilla Sasso-morto <i>Gombi fratelli e C.</i>	a riverbero	Ghisa	5	Disposti sull'al- tare del forno.	Dopo 2 ore di fuoco erano già completa- mente fusi. Come si era già giu- dicato dall'aspetto tali mattoni non sono re- frattari.
Argilla Tolfa e Allumiere (Civitavecchia) <i>Società Romana dei caolini</i>	a riverbero	Ghisa	4.15	Disposti sull'al- tare del forno.	Si comportarono egre- giamente, senza fon- dersi nè deformarsi sensibilmente. Si credono adatti per forni metallurgici.

Specchio indicante i crogiuoli fabbricati dagli espositori di materiali refrattari :

Località e proprietario della fabbrica	Qualità dei crogiuoli	Composizione	Uso ai quali sono destinati	Capacità kg.	Prezzo individual alla stazione di
Villarfochiardo (Susa) — <i>Bonin e Canavesio</i>	Di grafite Terra refrattaria a base di allumina	Carbonio 58% Silice . . 34% Allumina 8% Silice . . 58% Allumina 42%	Fondita bronzo, rame e metalli diversi. Per fondita metalli, e per laboratori chimici.	5 a 50 ed oltre se richiesti 0 a 10 10 a 80	L. 0,25 al kg. S. Antonino di Susa L. 0,30 al kg. » 0,25 »
Valsera (Ternengo) (Biella) — <i>Guelpa Bernardo</i>	Unica	Argilla refrattaria di Ternengo	Per metallurgia.	½ litro ad 8 litri	L. 0,50 a » 3,00 Candelo (Biella)
Chiavazza (Biella) — <i>Pizzoglio e C.</i>	Unica	Argilla refrattaria di Ternengo	Per fondita metalli.	1 a 25	L. 0,50 a » 5,30
Sforzesca (Vigevano) — <i>C. Lavelli e C.</i> di Milano	Unica	Di sola magnesia Argilla di Caselletto (Torino)	Calcinazione della magnesia medicinale, e della grafite per matite.	Variabile	Variabile Vigevano
Oregne (Sospirolo) (Belluno) — <i>Doriguzzi Giov.</i>	Unica	Argilla della Cava del Tiser	Fusione del rame pel R. stabilimento di Agordo.	—	—
La Bianca (Allumiere) (Civita vecchia) — <i>Società Romana dei caolini.</i>	Unica	Caolino puro scelto	Fusione di metalli.	Variabile	Variabile

I crogiuoli refrattari, che adopera la fonderia di Torino, devono poter fondere bronzo o ghisa nei rispettivi forni a crogiuoli, senza fondersi nè deformarsi sensibilmente; devono resistere per 30 a 40 fondite se di capacità da 30 a 40 *kg*, e resistere per 25 a 35 fondite se di capacità maggiore di 40 *kg*.

Presso la fonderia di Torino si fecero prove pratiche con campioni di crogiuoli stati esposti. I pochi campioni che si poterono avere furono adoperati per fondite di bronzo entro forni a crogiuoli, alimentati a coke, e senza vento.

I crogiuoli sperimentati sono:

a) Quelli di Bonin e Canavesio: due qualità, uno di argilla a base di allumina della cava di Villarfocechiardo, l'altro di grafite.

b) Quelli Lavelli e C^o, un crogiuolo di magnesite della cava di Caselletto.

c) Quelli della Società romana dei caolini: un crogiuolo di caolino puro della cava di Tolfa.

Nessuno di questi crogiuoli sperimentati è adatto alla fondita di bronzo e ghisa nei forni a crogiuolo, giacchè tutti si ruppero alla prima prova di fondita: quelli di Bonin e Canavesio si spaccarono, uno, quello a base di allumina, appena giunto al color bianco, prima cioè di fondere il metallo; l'altro, ossia quello di grafite, appena diventato incandescente ed il metallo entrato in fusione; quello di Lavelli al primo calore subito; quello della Società romana dei caolini, appena fu avvolto dal calore.

Per i prodotti refrattari furono dalla Giuria premiati i seguenti espositori:

BONIN e CANAVESIO (Torino), medaglia d'oro; per ottimi prodotti refrattari per uso metallurgico.

GUELPA BERNARDO (Ternengo), medaglia d'argento; per la bontà delle sue terre refrattarie.

PIZZOGGIO AGOSTINO e C^o (Chiavazza), medaglia di bronzo; per laterizi refrattari.

SOCIETÀ ROMANA DEI CAOLINI (Roma), medaglia di bronzo; per mattoni refrattari, caolini, argille.

LAVELLI C. e C^o (Milano), menzione onorevole; per mattoni, piastrelle, ecc.

INDUSTRIA SIDERURGICA

INDUSTRIA SIDERURGICA

L'Italia è ricchissima di ogni specie di minerali di ferro; le miniere più notevoli sono: nel Piemonte, quelle di minerale ossidato della Valle d'Aosta e del Canavese; quelle di minerale di ferro carbonaceo magnetico, nelle zone di Sappada, di S. Felice, di S. Leonardo, della Valle Casalese, Sestese, Anthonese, e Tronchese; nella Toscana, quelle di minerale ossidato peroxide cristallizzato e magnetico, nelle zone di Elba, nel Napolitano, quelle di minerale carbonaceo (ossido libero) della Calabria Ultra prima, sul continente, e della Sicilia; quelle di minerali ossidati, intorno ad Avellino; e come si veda, però tre sole possono dirsi le regioni veramente produttrici di minerali di ferro in Lombardia, Sicilia ed Elba, e la Toscana. Appena un quarto della produzione di minerali viene fuori da questi tre soli quartieri, sono esportati all'estero, specialmente in Inghilterra, in Francia, ed in America.

Quando si riguarda l'opera della produzione siderurgica nel corso della Italia nell'ultimo quarto di secolo, si constata di quella che non solo si è fatta, ma che il movimento complessivo di importazione ed esportazione.

INDUSTRIA SIDERURGICA

MINERALI DI FERRO.

L'Italia è relativamente assai ricca di minerali di ferro; le principali miniere sono: nel Piemonte, quelle di minerale ossidulato della Valle d'Aosta; nella Lombardia, quelle di minerale di ferro carbonato manganesefero (ferro spatico), del Bergamasco e del Bresciano, cioè delle Valli Camonica, Seriana, Brembana, e Trompia; nella Toscana, quelle di minerale oligisto (perossido cristallizzato) e magnetite (ossido magnetico) dell'isola d'Elba; nel Napoletano, quelle di minerale limonitico (perossido idrato) nella Calabria Ultra primo, sul versante Jonico; nella Sardegna, quelle di minerali ossidulati, intorno ad Iglesias. Al giorno d'oggi però tre sole possono dirsi le regioni veramente produttive di minerali di ferro, la Lombardia, l'isola d'Elba, e la Sardegna. Appena un quarto della produzione di minerale vien fusa in paese, mentre gli altri tre quarti, sono esportati all'estero, specialmente in Inghilterra, in Francia, ed in America.

Il quadro seguente presenta la produzione mineraria del ferro in Italia nell'ultimo quarto di secolo, in confronto di quella della sola isola d'Elba, non che il movimento commerciale di importazione ed esportazione.

Anno	Produzione della sola isola d'Elba — tonnellate	PRODUZIONE TOTALE di minerale nel Regno					COMMERCIO internazionale	
		Num. miniere coltivate	Quantità	Valore medio della tonnellata	Valore totale	Num. degli operai	Impor- tazione — tonnel.	Espor- tazione — tonnel.
			escavata — tonnellate	— lire	— lire			
1860	40.627	67	82.708	12,46	1.030.921	823	89	13.214
1861	63.548	66	82.719	11,78	973.380	856	4.748	33.715
1862	99.449	69	105.228	11,55	1.215.789	1.065	2.032	45.094
1863	98.468	61	137.447	10,90	1.493.014	927	1.109	83.754
1864	104.678	65	134.482	10,64	1.430.736	1.172	226	81.752
1865	110.467	62	142.145	9,62	1.368.397	864	3.091	100.208
1866	82.867	64	154.467	10,32	1.593.424	1.694	392	89.026
1867	54.550	71	141.210	10,20	1.438.636	1.632	6.577	72.711
1868	58.713	69	116.816	9,90	1.152.162	1.406	6.116	76.969
1869	53.458	69	111.739	9,17	1.058.210	1.428	1	58.097
1870	50.801	60	89.248	8,81	786.671	1.037	1	44.190
1871	120.046	61	85.517	8,59	734.351	1.005	6	29.538
1872	201.091	66	163.339	8,60	1.404.482	1.501	45	116.464
1873	223.138	72	259.418	9,53	2.471.585	2.112	431	158.282
1874	194.328	68	279.583	14,35	4.011.772	2.441	12	190.992
1875	197.540	59	227.547	13,35	3.038.788	2.523	—	156.537
1876	196.220	48	231.790	12,74	2.953.631	1.702	53	194.700
1877	155.155	44	229.732	12,10	2.781.438	1.830	32	182.550
1878	173.177	36	189.721	12,06	2.287.187	4.591	—	190.582
1879	274.323	34	186.857	11,25	2.101.106	1.436	2.878	198.365
1880	403.215	36	289.058	10,75	3.108.831	1.655	1	399.721
1881	403.215	36	451.065	11,27	5.085.933	2.565	32	285.417
1882	207.432	34	272.083	8,07	2.377.367	2.460	—	206.034

Sarà anche interessante il dare uno sguardo al confronto della produzione mineraria del ferro, nell'ultimo quarto di secolo fra i vari stati d'Europa, segnata nello specchio seguente:

STATO	Anno	Minerale	VALORE
		di ferro — tonnellate	— lire
Italia	1878	189.721	2.287.187
Inghilterra	1878	15.726.370	141.359.576
Belgio.	1877	234.227	2.157.894
Francia	1876	2.380.091	—
Russia	1876	1.012.467	—
Austria Ungheria	1876	354.965	4.047.710
Impero Germanico	1876	2.572.250	21.683.424
Svezia.	1875	822.441	—
Norvegia.	1875	6.000	—
Grecia.	1874	37.500	—
Spagna	1869	311.345	2.125.911
Portogallo	1872	2.423	26.000

All'esposizione nazionale del 1861 a Firenze erano in numero di 41 gli espositori nell'industria siderurgica, complessivamente tra coltivatori di miniere, fonditori, produttori, ed affinatori di ferro ed acciaio, di cui ben 19 furono premiati.

All'esposizione nazionale del 1881 a Milano gli espositori nell'industria del ferro si presentarono in numero di 45; e non pochi, fra i migliori, già avevano figurato con successo all'esposizione di Firenze.

Essi si dividevano per regioni, come segue:

MINIERE ALTI-FORNI e FERRIERE	}	Piemonte	7
		Liguria	2
		Lombardia	13
		Toscana	7
		Sardegna	1
FONDERIE		15	

fra i quali, quindici furono premiati.

All'esposizione nazionale del 1884 di Torino, gli espositori nell'industria della produzione della ghisa furono 32, cioè: 7 espositori di minerali; 9 di ghise di prima fusione, fra i quali i sette espositori di minerali; e 16 di ghise di seconda fusione, fra i quali due degli espositori di ghisa di prima fusione, di cui uno anche espositore di minerali; per cui realmente gli espositori di minerali e ghise si riducono al numero di 23.

Gli espositori di minerali, divisi per regioni, ed i minerali da essi esposti risultano dal seguente specchio:

REGIONE	Proprietario o concessionario	MINIERA		NATURA del minerale
		Nome e Comune	Data dell' attivazione	
Piemonte (2)	<i>Ceretti</i> Pietro Maria	Ogaggia — Montescheno (Domodossola)	1796	Limonite ed ematite bruna (perossidi idrati)
Id.	<i>Gervasono</i> Guglielmo	L'Arcinaz — Cogne (Aosta)	1865	Magnetite (ossido magnetico)
Lombardia (5)	<i>Calini</i> Ing. Giuseppe	1ª Valle	1883	Ferro spatico (carbonato)
		2ª S. Marco — Pezzaze in Val Trompia (Brescia)	1883	Carbonato di ferro parte compatto e parte idrato.
Id.	<i>Ragazzoni e Zamara</i>	Regina Zoie — Pezzaze (Brescia)	1875	Ferro spatico (carbonato)
Id.	Ditta <i>Gregorini</i> An- drea.	29 miniere for- manti i grup- pi minerari di: Manina Giogo Tenerle Gaviera Malonno Valle Rizzolo — Nelle valli Camonica, di Scalve e Seriana (Bergamo)	Antichissima Epoche diverse fra il 1843 al 1884 1876	Ferro spatico Siderite (carbonato), ferro spatico, ed ossido idrato Siderite
Id.	<i>Glisenti</i> cav. Fran- cesco.	Alfredo — Bovegno in Val Trompia (Brescia)	1872	Ferro spatico manganesifero
Id.	<i>Damioli</i> Giov. Maria	1ª Rizzolo 2ª Ossi 3ª Gaiardo — Pisogne (Brescia)	? Molto antiche	Ferro spatico manganesifero

Il Ministero d'agricoltura, industria e commercio espose un campionario di 63 minerali delle sei miniere dell'isola d'Elba, cioè:

MINIERA DI RIO,	minerale di	{	Limonite (perossido idrato)
		{	Siderite (carbonato)
		{	Ferro oligisto (perossido cristallizzato)
Id. VIGNERIA,	id.	{	Ferro oligisto
		{	Ematite rossa (perossido anidro)
Id. RIO ELBANO,	id.	{	Limonite
		{	Ferro oligisto
Id. TERRANERA,	id.	{	Ferro oligisto
		{	Ematite rossa
Id. CALAMITA,	id.	{	Limonite
		{	Magnetite (ossido magnetico)
		{	Calamita naturale
Id. CALA GINEVRA,	id.	{	Magnetite
		{	Calamita naturale

Per i premiati, vedasi in fondo al capitolo: *Fonderie di ghisa di seconda fusione.*

PRODUZIONE DI GHISE DI 1^a FUSIONE.

In Italia la fabbricazione della ghisa, con minerale indigeno, fu sempre limitatissima, ed in media si mantenne quasi costante a 20.000 tonnellate annue, eccetto alcune oscillazioni straordinarie come negli anni 1873-74-75 in cui un risveglio precario nell'industria del ferro portò la produzione della ghisa ad un maximum di 28.000 tonnellate, a cui succedette una crisi che fece progressivamente diminuire la produzione, fino a raggiungere un minimum di 12.000 tonnellate nell'anno 1879. Dal 1881 in poi si nota un nuovo risveglio.

La ghisa si ottenne sempre, fondendo il minerale in piccoli alti-forni di limitata capacità, producenti da 4 a 5 tonnellate di ghisa al giorno, e situati presso località boschive.

Circa 25 anni addietro erano attivati una quarantina di alti-forni, di cui 9 nella valle d'Aosta, 20 nelle valli Lombarde, 6 nelle ferriere demaniali della Maremma (litorale Toscano), e gli altri, sparsi in diverse località come Pescia (in Toscana), Tolfa (presso Civitavecchia), Atina (in terra di Lavoro), e Mongiana e Ferdinanda in Calabria; ma coll'esaurirsi dei boschi, e per altre cause economiche, vennero successivamente diminuendo, essendo stata sospesa la lavorazione quasi totalmente nella valle d'Aosta, ed interamente in Tolfa, Atina e Calabria, talchè oggidì non restano accesi che diciotto alti-forni cioè:

REGIONE	PROVINCIA	Numero degli alti-formi attivi	LOCALITÀ	MINERALE impiegato
Piemonte (3)	Torino	1	Pont S. Martin	1/2 Traversella (valle d'Aosta) e 1/2 dell'isola d'Elba. Cogne (valle d'Aosta).
	id.	1	Aynaville	
	Novara	1	Villa d'Ossola	Montescheno (valle Antrona).
Lombardia (11)	Bergamo	6	Lizzola } (Valle Seriana)	Manina.
			Bondione }	
			Azzone } (Val di Scalve)	Manina e Schilpario.
			2 a Castro Lovere (Lago d'Iseo)	Manina, Tinerle, Gaviara, Malonno e Val Rizzolo.
Brescia	5	Pisogne (Lago d'Iseo)	Val Rizzolo.	
		Derzo-Demo (Allione) (Val Camonica)	Val Pezzaze, Alfredo, Bovegno, Collio, S. Aloisio, ecc.	
		Cimino Pezzaze } (Val Trompia)		
		Bovegno }		
Toscana (4)	Grosseto	2	Follonica	Isola d'Elba.
	Pisa	2	Cecina Vada	

Lo specchio seguente presenta la produzione annua della ghisa nell'ultimo quarto di secolo, specificata per regione:

Anno	Lombardia	Piemonte	Toscana	Umbria (Terni)	Lazio (Roma) (Tolfa)	TOTALE
	<i>tonn.</i>	<i>tonn.</i>	<i>tonn.</i>	<i>tonn.</i>	<i>tonn.</i>	<i>tonn.</i>
1860	11.259	2.575	10.992	—	750	25.576
1861	10.950	2.652	11.749	—	1.200	26.551
1862	11.843	3.560	12.542	—	800	28.745
1863	8.034	1.625	12.947	—	950	23.556
1864	7.220	1.220	10.883	—	1.200	20.523
1865	6.500	1.465	8.677	—	850	17.492
1866	7.599	2.195	10.136	—	400	20.330
1867	10.097	2.195	8.638	—	650	21.580
1868	9.200	2.195	7.591	—	1.150	20.136
1869	9.155	2.195	6.416	—	400	18.166
1870	10.561	2.195	5.858	—	1.300	19.914
1871	7.506	1.818	6.417	—	900	16.641
1872	10.095	1.905	11.500	—	500	24.000
1873	10.585	2.025	15.860	—	300	28.770
1874	10.277	2.187	13.472	1.500	1.300	28.736
1875	10.014	1.425	10.034	7.000	—	28.473
1876	9.500	140	8.359	600	—	18.599
1877	9.500	—	6.116	—	—	15.616
1878	8.000	1.095	4.900	—	—	13.995
1879	9.000	—	3.097	—	—	12.097
1880	10.200	—	7.136	—	—	17.336
1881	12.300	3.100	12.400	—	—	27.800
1882	12.000	3.100	9.678	—	—	24.778

La ragione di così scarsa produzione di ghisa in paese relativamente ricco di minerali ferriferi, quale è l'Italia, deve attribuirsi, indipendentemente dalle crisi industriali, alla mancanza di buon combustibile fossile atto alla fusione dei minerali, ed alla necessità quindi di servirsi di carbone vegetale, che è assai limitato per l'avvenuta distruzione delle foreste, e che inoltre è di incomodo trasporto a grandi distanze.

La quantità di ghisa prodotta in Italia è lungi dal soddisfare ai nostri bisogni, epperò si deve ricorrere ad un'importazione dall'estero, su vasta scala: nel 1881 mentre la produzione nazionale fu di tonnellate 27.800 si importarono 46.277 tonnellate di ghisa in pani (di cui 44.526 dall'Inghilterra per un valore di oltre 4 milioni di lire), e nel 1882 essendo la produzione nazionale di tonnellate 24.778 si importarono tonnellate 40.314, contro un'esportazione in Francia di 1.245 tonnellate.

La qualità però delle ghise nostrane è ottima, epperò esse sono molto ricercate, e quelle della Lombardia (di val Camonica) servono mirabilmente per getto di cannoni, rivaleggiando colle migliori ghise Svedesi.

All'esposizione nazionale del 1884 in Torino, nove furono gli espositori di ghise di prima fusione, (fra i quali, sette figurano anche fra gli espositori di minerali di ferro) di cui due del Piemonte, e sette della Lombardia.

Lo specchio seguente presenta i principali dati informativi, circa la fabbricazione delle ghise state esposte, secondo indicazioni avute dagli espositori stessi:

Nome del produttore di ghise	Nome delle miniere e località	Natura dei minerali	Numero degli alti-forni e località	Qualità del combustibile adoperato
<i>Ceretti</i> Pietro Maria	Ogaggia — Montescheno (Domodossola)	Limonite ed ematite bruna (pirossidi di ferro idrati)	1 Villa d'Ossola (Domodossola)	Carbone di le- gna.
<i>Gervasono</i> Guglielmo	L'Arcinaz — Cogne (Aosta)	Magnetite (ossido magnetico)	1 Villeneuve (Aosta)	Carbone di le- gna.
<i>Calini</i> Ing. Giuseppe	1 ^a Valle 2 ^a S. Marco — Pezzaze in val Trompia (Brescia)	Ferro spatico (carbonato) Carbonato parte compatto, parte idrato	1 Pezzaze (Brescia)	Carbone di le- gna.
<i>Ragazzoni e Za- mara</i>	Regina-Zoie — Pezzaze (Brescia)	Ferro spatico	1 (già sunnominato) Pezzaze (Brescia)	Carbone di le- gna.
Ditta <i>Gregorini</i> Andrea	29 miniere formanti vari gruppi nelle valli Camonica, di Scalve e Seriana (Bergamo).	Ferri spatici, sideriti, ed ossidi idrati.	2 a Castro (Lovere) più 1 (di cui è compro- prietario) in Valle Camonica	Carbone di le- gna.
<i>Glisenti</i> Cav. Francesco	Alfredo — Bovegno in Val Trompia (Brescia)	Ferro spatico manganesifero	1 Tavernole (Cimmo) in Val Trompia	Carbone di le- gna.

Produzione in tonnellate nelle 24 ore — Mesi in cui sono attivati	Produzione totale annua attuale in tonnellate	Rendimento percentuale in ghisa del minerale	Qualità delle ghise prodotte	Prezzo per tonnellata — Alla stazione di	Numero degli operai impiegati	Annotazioni
4, 5 — 9 mesi	1,200	55 a 60%	1 ^a Grigia a grana regolare; 2 ^a Grigia a grana fina; 3 ^a Bianca lamellare.	L. 240 a Feriolo (Lago Maggiore)	390 per miniera, carbone, trasporti e ferriera	Ha una piccola ferriera per produzione di ferro commerciale. — Forza motrice idraulica 80 cavalli-vapore.
3, 5 — ? mesi	?	50 a 52%	1 ^a Grigia 2 ^a Bianca	Consuma tutta la sua ghisa nelle sue ferriere	400 per miniera, carbone, trasporti e ferriere	Due ferriere: una ad Aymavilles l'altra a Villeneuve. Produce da 1000 a 1500 tonn. di ferro — Forza idraulica 500 cavalli-vapore.
3 — 6 mesi ma l'alto forno lavora per diversi industriali	600 circa in totale	60% a 50%	1 ^a Grigia 2 ^a Trottata 3 ^a Bianca 4 ^a Lamellare (Spiegeleisen)	L. 200 » 175 » 165 » 220 all'alto-forno	50 a 60	
3 — 6 mesi ma l'alto forno lavoro per diversi industriali	600 circa in totale	52%	1 ^a Grigia 2 ^a Trottata 3 ^a Bianca 4 ^a Lamellare	L. 160 » 140 » 130 » 150 a Brescia	13 oltre 50 avventizi pei trasporti	
del N. 1 — 8 » » 2 — 4,4 » » 3 — 4 — 10 mesi	5000	35 a 46%	<i>Speciale per l'artiglieria e la marina</i> Grigia del N. 1 } » » 2 } » » 3 } Cristallina } <i>Commerciale</i> Grigia } Cristallina }	L. 310 { Torino Genova Napoli » 320 { Genova Napoli	420 Miniere 680 Carboni 150 Trasporti 40 Alti-forni 310 Ferriere 1600 in totale	Ha un'importante ferriera a Castro (Lovere) di cui è fatta speciale menzione più oltre.
5 — 10 mesi	1500	45 a 50%	1 ^a Grigia 2 ^a Trottata. 3 ^a Bianca 4 ^a Spiegeleisen	Quasi tutta consumata nei suoi Stabilimenti siderurgici e meccanici.	500 circa in totale	Ha parecchi stabilimenti siderurgici e meccanici, nella valle Trompia, di cui viene fatta speciale menzione più oltre.

Nome del produttore di ghise	Nome delle miniere e località	Natura dei minerali	Numero degli alti-forni e località	Qualità del combustibile adoperato
<i>Damioli</i> Giovanni Maria	1 ^a Rizzola 2 ^a Ossi 3 ^a Gaiardo — Pisogne (Brescia)	Ferro spatico manganesifero	1 Govine (Pisogne) (Brescia)	Carbone di le- gna.
<i>Ghislanzoni</i> Paolo.	1 ^a Rebasso 2 ^a Flesio 3 ^a Vigna 4 ^a Pomuolo 5 ^a Colli — Sul monte Manina nell'alta valle Seriana	Ferro spatico manganesifero	1 Gavazzo nel comune di Lizzola (Bergamo)	Carbone di le- gna.
<i>Società della Ferreria di Masson</i>	Non possiede mi- niere. — Adopera minerali dell'isola d'Elba.	—	2 (uno solo in attività) Colle di val d'Elsa (Siena) *	Carbone di le- gna.

* Questi dati si riferiscono al 1879; dopo quest'epoca spensero l'alto-forno, adoperando per

Produzione in tonnellate nelle 24 ore — Mesi in cui sono attivati	Produzione totale annua attuale in tonnellate	Rendimento percentuale in ghisa del minerale	Qualità delle ghise prodotte	Prezzo per tonnellata — Alla stazione di	Numero degli operai impiegati	Annotazioni
4 — 10 mesi ma l'alto-forno lavora per diversi industriali	1200	45 %	1 ^a Grigia 2 ^a Bianca 3 ^a Cristallina	?	400	per miniere, carbone e trasporti
4 — 7 mesi	800	40 a 50 %	1 ^a Grigia 2 ^a Bianca	L. 200 » 150	?	
12 — 10 mesi *	4000 circa *	—	1 ^a Grigia 2 ^a Bianca 3 ^a Spiegeleisen *	Viene tutta consumata nella sua ferriera. *	?	Ha una ferriera a Colle val d'Elsa, per produzione di ferri commerciali, filo di ferro, buloni chiavarde, dadi e viti, ecc. — Forza motrice idraulica 150 cavalli-vapore.

la ferriera ghise di Follonica e di Cecina, stante il loro minor prezzo.

Presso la fonderia di Torino si fecero analisi chimiche, ed esperienze meccaniche su alcune delle ghise state esposte, e nei due specchi seguenti sono raccolti i risultati di tali esperienze.

Risultati di analisi chimiche su ghise state esposte.

Nome del produttore e qualità delle ghise	Ferro	Carbonio grafitico	Carbonio combinato	Manganese	Silicio	Zolfo	Fosforo
	per 100						
Ceretti Pietro Maria							
Grigia a grana regolare	93,843	4,117	1,140	0,264	0,443	0,133	0,060
Grigia a grana fina . . .	93,176	4,930	1,110	0,264	0,350	0,110	0,060
Gervasone Guglielmo							
Grigia 1° campione . . .	92,974	4,890	1,250	0,384	0,409	0,065	0,028
Grigia 2° campione . . .	93,605	4,415	1,015	0,350	0,400	0,065	0,150
Calini Ing. Giuseppe							
Grigia	93,849	2,500	2,020	1,052	0,467	0,070	0,040
Trottata	94,532	2,265	1,795	0,868	0,398	0,097	0,045
Ragazzoni e Zamara							
Bianca	92,216	traccie	5,470	1,620	0,518	0,090	0,086
Ditta Gregorini Andrea							
Grigia del N. 1.	96,603	1,650	0,980	0,212	0,480	0,000	0,075
Grigia del N. 2.	96,555	1,725	1,030	0,318	0,312	0,000	0,060
Grigia del N. 3.	96,127	1,650	1,440	0,401	0,318	0,000	0,064
Cristallina	90,806	0,000	4,845	4,038	0,282	0,000	0,029
Glisenti Cav. Francesco							
Grigia	90,904	4,800	1,698	1,096	1,420	0,054	0,028
Damioli Gio. Maria							
Bianca	Non se ne fecero le analisi						
Cristallina							
Ghislanzoni Paolo							
Grigia	93,856	3,785	1,298	0,432	0,453	0,085	0,091
Società delle ferriere di Masson	Non si ebbero campioni.						

Risultati di esperienze meccaniche su alcune ghise state esposte.

Nome del produttore e qualità delle ghise	Densità	Durezza	Sforzo alla rottura per trazione, per mm ² della sezione primitiva	Aspetto della sezione di rottura	Si operò su saggi di sezione
<i>Ceretti</i> Pietro Maria			kg		mm ²
Grigia a grana regolare	7,150	7 ^o ,77	12,13	Bigia a grana fina con qualche grana grossa.	750
Grigia a grana fina . .	7,133	7 ^o ,90	13,40	Bigia a grana fina.	250
<i>Gervasone</i> Guglielmo					
Grigia 1 ^o campione . .	7,023	6 ^o ,36	9,10	Bigia nerastra con grani grossi e lucentissimi.	750
Grigia 2 ^o campione . .	7,016	7 ^o ,56	12,30	Bigia nerastra con grani lucenti.	250
<i>Calini</i> ing. Giuseppe					
Grigia	7,034	8 ^o ,76	17,70	Bigia chiara.	250
Trottata	7,274	9 ^o ,20	14,90	Bigia chiara macchiettata.	750
<i>Ragazzoni e Zamara</i>					
Bianca	7,528	Tropo dura per poterne ricavare i saggi.			
<i>Ditta Gregorini</i> Andrea					
Grigia del N. 1.	7,138	8 ^o ,27	15,60	Bigia con grana media.	
Grigia del N. 2.	7,205	8 ^o ,59	20,00	Bigia alquanto chiara.	
Grigia del N. 3.	7,280	8 ^o ,61	20,70	A grana fina con fondo bigio chiaro.	
<i>Glisenti</i> cav. Francesco					
Grigia	7,021	9 ^o ,25	13,90	Bigia chiara a grana fina.	250
<i>Damioli</i> Gio. Maria					
Bianca		Tropo dure per poterne ricavare i saggi.			
Cristallina					
<i>Ghislanzoni</i> Paolo					
Grigia	7,094	7 ^o ,75	13,90	Bigia oscura con grani grossi lucenti a struttura irregolare.	750
<i>Società della ferriera di Masson</i>		Non si ebbero campioni.			

Fra gli espositori di minerali di ferro, e di ghise di prima fusione, meritano speciale menzione: la ditta Andrea Gregorini di Lovere (Bergamo) ed il cav. Francesco Glisenti di Brescia, ed i loro stabilimenti siderurgici.

STABILIMENTO SIDERURGICO GREGORINI.

Da una monografia dello stabilimento Gregorini, stata presentata alla esposizione nazionale di Torino, si rileva:

Lo stabilimento siderurgico Gregorini (ditta Gio. Andrea Gregorini) sorge, sopra un'area di oltre metri quadrati 20.000 di fabbricato, a Castro in territorio di Lovere, provincia di Bergamo sulla sponda sinistra del fiume Tinazzo, che colle sue acque perenni gli somministra copiosa forza motrice.

Il lavoro però e l'attività di questo stabilimento non si circoscrivono alla località anzidetta, ma abbracciano una zona assai più vasta nelle valli, Camonica, di Scalve, e Seriana, mercè l'esercizio delle diverse miniere che la ditta stessa possiede in quelle località, e che consistono in 29 miniere, divise in vari gruppi, e cioè:

2 Miniere di carbonato di ferro nel gruppo minerario di Manina.

24 Miniere di siderite e ferro spatico manganesifero nei gruppi minerari del Giovo, di Tenerle, di Gaviera e di Malonno.

3 Miniere di siderite nel gruppo minerario di Valle Rizzolo.

La ditta Gregorini possiede:

2 Alti-forni in Castro presso Lovere, ed è anche comproprietaria principale dell'alto-forno detto il *forno nuovo* in valle Camonica, sull'Allione, alimentati esclusivamente a carbone di legna.

1 Forno, a suola girante del tipo Pernot, il quale produce, per ogni 24 ore, dalle dodici alle quindici tonnellate di acciaio fuso (di ogni gradazione, dal durissimo all'estremamente dolce) oppure di ferro fuso (ferro omogeneo ossia acciaio dolcissimo) in lingotti del peso da circa 400 ai 4200 *kg*.

In sussidio a questo forno a fusione d'acciaio vi ha un forno a riscaldare, ed un forno a crogiuoli.

2 Magli a vapore, l'uno avente la massa battente pesante 2000 *kg* circa, con contraccolpo di vapore; l'altro maglio a vapore ha la potenza di circa un terzo del primo.

3 Forni a pudellare del tipo Siemens, per la fabbricazione di acciai naturali, e ferro sia a grana sia a nervo.

1 Forno alla contese, per produrre ferro dolcissimo in masselli.

1 Forno a manica per la fusione di pezzi in ghisa.

2 Laminatoi e diversi magli ad acqua con annessivi gli occorrenti forni a bollire del tipo Siemens, per ridurre in sbarre e verghe, di diverse dimensioni e forme, gli acciai ed i ferri prodotti, i quali vengono classificati mediante regolari prove meccaniche di resistenza e di allungamento fatte con apposita macchina a leva.

La forza motrice è fornita da tutte le acque perenni del fiume Tinazzo, che danno la complessiva forza utilizzata dai 280 ai 300 cavalli.

Eseguite nuove opere, di cui sono già allestiti i progetti, la forza motrice idraulica verrà portata a non meno di 600 a 700 cavalli.

In tali nuove opere sono compresi :

2 Alti-forni a fusione d'acciaio capaci di produrre blocchi di quella maggior potenza che può essere richiesta.

1 Altro maglio a vapore (già in corso di provvista presso lo stabilimento Cockerill di Seraing nel Belgio) con la massa battente del peso di dieci tonnellate, che per il doppio effetto svilupperà la potenza di venti tonnellate.

4 Forni ribollitori.

Generatori di gaz.

Batterie di caldaie.

Officina meccanica.

Una guidovia congiunge la ferriera al Lago d'Iseo.

Gli operai costantemente impiegati per l'andamento dell'industria siderurgica Gregorini sono in media, ed in base all'ultimo triennio, non meno di 1600, parte addetti alla ferriera di Lovere, parte ai lavori nelle miniere ed al trasporto dei minerali, legna, carboni, ecc.

Lo stabilimento Gregorini da ben 25 anni fabbrica e provvede annualmente alle R. fonderie di Torino, Genova, e Napoli, grandi quantità di ghisa Allione. Esso da qualche tempo provvede pure ottime qualità di ferri nonché acciai per parti d'otturazione di bocche da fuoco e mercè la sua attività, continua a fare esperimenti per la fabbricazione di blocchi di acciaio fuso per artiglierie e di cerchi per bocche da fuoco.

Le ghise provenienti dagli alti-forni in val Camonica vengono dette di Allione e sono classificate per uso delle fonderie di Torino, e Napoli, in tre classi, (di cui la terza classe è la migliore), dette n. 1, n. 2, n. 3.

Le miscele di ghisa per bocche da fuoco, adottate dal 1861 in poi, contengono tutte una quantità di ghisa Allione variabile tra $\frac{1}{5}$ e $\frac{7}{12}$; ed alcune miscele sono di solo Allione.

La ghisa Allione è l'unica ghisa di prima fusione, che sia esclusivamente impiegata nelle miscele per la fusione di artiglierie, e ciò in considerazione della sua grande omogeneità e resistenza, qualità che andarono sempre aumentando mercè le migliori introdotte dal signor

Gregorini, col fare speciali cerniture e combinazioni di minerali, fra i quali premezzano gli spatici manganiferi.

Ogni partita di ghisa, sempre composta delle tre classi nelle proporzioni ora dette, viene collaudata per l'accettazione, gettando un cannone di saggio, il quale deve resistere alle prove di tiro ad oltranza, prove che, le ghise finora provviste dal signor Gregorini, sopportarono sempre lodevolmente.

Le proprietà meccaniche della ghisa Allione nelle proporzioni sovra accennate sono in media :

17,43 *kg* di resistenza alla rottura per trazione per mm^2 di sezione;
 61,3 » » » compressione »
 ed hanno una durezza di 8°,40 ed una densità 7,191.

La ghisa Allione fusa una seconda volta in forno a riverbero e gettata in forma di cannone viene assai migliorata. Lo dimostrano risultati avuti da prove fatte su saggi estratti da un cannone fuso colla sola ghisa Allione delle tre classi e nelle proporzioni di $\frac{6}{10}$ del n. 1, $\frac{3}{10}$ del n. 2 ed $\frac{1}{10}$ del n. 3.

21,40 *kg* di resistenza alla rottura per trazione per mm^2 di sezione;
 77,90 » » » compressione »
 ed una durezza di 8°,45.

La ghisa Allione, sempre alle proporzioni ora dette, in miscela con ghisa di seconda fusione della fonderia di Torino, migliora ancora e dà i seguenti risultati :

24,9 *kg* di resistenza alla rottura per trazione per mm^2 di sezione;
 86,7 » » » compressione »
 ed una durezza 8°,49 ed una densità di 7,264.

Lo stabilimento Gregorini fabbrica e provvede pure alla fonderia di Torino, ed alla R. marina acciaio in blocchi per artiglierie, ed in masselli per parte di otturazione, non che cerchi in acciaio per cerchiare artiglierie, di cui si farà cenno in altro apposito articolo.

Alla R. fonderia di Genova poi la ditta Gregorini provvede sino dal 1872 due qualità di ghisa, che questa impiega essenzialmente per la fabbricazione dei proiettili perforanti di ghisa indurita, cioè :

Quella bigia, che presenta nella sezione di rottura un bel color grigio uniforme piuttosto chiaro, con piccole punte grafitose lucenti, talora a faccette e talora a forma radiale a guisa di stella ed una superficie più di schiantamento che non di frattura, ciò che è dovuto alla sua straordinaria tenacità trovata, da numerose esperienze meccaniche eseguite, superiore ad altre ghise reputate tenaci.

Quella lamellare, o cristallina, che presenta nella sezione di rottura cristalli ben pronunziati, ciò che è dovuto alla sua purezza e che analizzata chimicamente fu trovata contenere dal 4 al 5 per cento di manganese.

Impiegando con ben studiata miscela le due qualità di ghisa Gregorini e mercè un processo speciale di getto, si allestiscono i proietti perforanti, i quali, oltre all' avere la superficie esterna della punta dotata della voluta durezza per forare le corazze, posseggono nell' interno e nella parte cilindrica, una tenacità straordinaria, maggiore ancora di quella posseduta dalla ghisa bigia.

Negli esperimenti di tiro eseguiti contro bersagli corazzati, diverse palle per cannone da 24 *cm* (Ret.) fuse con ghisa Gregorini, perforano corazzature di 33,4 *cm* di grossezza.

Una palla da 45 *cm* lanciata negli esperimenti di tiro del cannone da 45 *cm* (Ret.) eseguitisi a Spezia nel marzo del 1881 contro la roccia, la perforò per sei metri di profondità senza rompersi o deformarsi.

Colla ghisa bigia, non combinata in miscela, si gettano parti di affusti d' artiglieria e di macchine, nelle quali si esige una grande tenacità e che occorre siano lavorate.

Con ottimi risultati e vantaggio economico la stessa ghisa venne sostituita al ferro nella fabbricazione dei diaframmi per gli shrapnels.

Anche alla R. marina la ditta Gregorini fornisce ghise grigie e cristalline per proietti perforanti.

STABILIMENTI SIDERURGICI GLISENTI.

Da una monografia dello stabilimento Glisenti, stata presentata all' esposizione, si ricava :

L'industria siderurgica della ditta Francesco Glisenti, esercitata nella val Trompia lungo il corso del Mella, di cui utilizza, in varie cadute, un lavoro motore complessivo di circa 600 cavalli, si suddivide in *industria siderurgica propriamente detta*, ed in *industria delle costruzioni meccaniche*, di cui parte principalissima, è l'*industria della fabbricazione delle armi*.

Le varie produzioni, aventi per base materie prime originarie della valle Trompia, sono distribuite in diversi opifici, i quali si succedono, discendendo lungo il corso del fiume.

L'ordine di successione degli opifici e delle varie produzioni viene dato dal seguente specchio :

Natura dell'industria	Nome e località dell'opificio	Distanza da Brescia	Natura delle produzioni
		<i>km</i>	
	Miniera Alfredo a Bovegno	32	Minerali crudi e torrefatti.
	Altoforno e forni di pudellatura a Tavernole	27	Ghise diverse al carbone di legna, ferri ed acciai di pudellatura.
	Forno Martin ed annessi a Villa	10,5	Acciaio Martin in lingotti greggi e martellati.
<i>Siderurgia.</i>	Officina di forggiatura con maglio a vapore di 10 t a Villa		Acciaio colato senza soffiature.
	Stabilim. ^{to} di Carcina	10	Acciai fusi al crogiuolo. Acciai colati al crogiuolo senza soffiature. Acciai cementati. Fonderia di ghisa malleabile. Fonderia di ghisa comune al cubilotto.
	Prima fucina a Zanano	16	} Stiratura e forgiatura al maglio di ferri ed acciai naturali e di trasformazione.
Seconda fucina a Zanano	15,5		
<i>Industria meccanica.</i>	Stabilim. ^{to} di Carcina	10	Costruzione di macchine per l'industria privata e costruzione di macchine e riparazioni per l'industria siderurgica.
<i>Fabbricazione delle armi.</i>	Stabilim. ^{to} di Villa	10,5	Foratura e tornitura delle canne di fucile.
	Stabilim. ^{to} di Carcina	10	Costruzione di armi da guerra e da caccia.

La coltivazione della miniera Alfredo fu iniziata nel 1872; il minerale che produce è ferro spatico manganesifero.

Lo stabilimento di Tavernole è destinato alla fabbricazione delle ghise, e dei masselli di ferro, o di acciaio pudellati; esso comprende:

1 Alto-forno a carbone di legna della capacità di 25 metri cubi, e relativi accessori.

2 Forni di pudellatura sistema Langlade, i quali utilizzano i gaz che sfuggono dalla bocca dell'alto-forno; un maglio di sollevamento; ed un laminatoio sgrassatore coi relativi motori.

A seconda dell'andamento dell'alto-forno si ottengono le ghise di varie qualità, bianca, trottata, grigia spiegeleisen, ecc.

Lo stabilimento per la fusione dell'acciaio Martin a Villa, consta di:

4 Gazogeni con un forno Martin.

Forni a riverbero a corrente naturale;

Caldae a vapore e maglio a vapore di circa una tonnellata;

Stufa di essiccamento.

1 Nuovo maglio, che si sta costruendo, avente la massa battente di 10 tonnellate a doppio effetto, ed una corsa utile di 2,50 m, ed i suoi accessori: caldaie, grue, forno a riscaldare, ecc.

Nello stabilimento di Carcina si completa la produzione degli acciai e relative specialità; in esso si trovano pure raccolte, ma ben distinte fra loro, l'industria delle armi e la meccanica.

Per quanto riguarda la siderurgia l'opificio di Carcina impiega 150 operai e comprende:

2 Forni a gaz per la produzione dell'acciaio cementato.

1 Forno Siemens a 12 crogiuoli, con relativi gazogeni e 4 forni Sefström per la produzione dell'acciaio fuso per utensili, colato senza soffiature, e per la fusione del prodotto commercialmente denominato ghisa malleabile; (annessa vi è la fabbricazione dei crogiuoli).

1 Fonderia della ghisa malleabile coi relativi forni di ricottura in numero di quattro.

1 Fonderia della ghisa di seconda fusione, provvista di tre forni a manica sistema Voisin, dando una produzione annua di quintali 12000. La fonderia serve per getto greggio del commercio privato, e per getti speciali alle officine di costruzioni meccaniche.

La ghisa di cui si fa uso è l'Eglinton (Scozzese), tuttavia per getti di resistenza speciale si adoperano ghise grige nazionali.

Nelle due fucine di Zanano si forgianno al maglio i prodotti in ferro ed in acciaio degli altri opifici della ditta; e si eseguono, per conto proprio poi, le trasformazioni del ferro ed acciaio vecchio in vari prodotti commerciali.

Le officine constano di n. 8 magli idraulici, e relativi forni a riverbero soffiati con trombe idroeoliche per bollitura e riscaldamento.

Si impiegano numero 90 operai ed utilizzano un lavoro di circa 120 cavalli.

Per quanto riguarda l'industria meccanica, l'officina consta di una serie completa di macchine-utensili: torni, pialle, limatrici, trapani, punzonatrici, macchine a stampare, ecc. ed eseguisce lavori di riparazioni e nuove costruzioni per stabilimenti siderurgici, specialmente costruzioni di magli, di sofferie, di cilindri, di forni, di motori idraulici (ruote e turbine), torchi, macchine operatrici, ecc.; come anche riparazioni di locomobili, macchine agricole, ecc., ecc.

L'officina impiega il numero di 150 operai.

La fabbricazione delle armi si compie:

1) Nell'opificio di Villa per la lavoratura delle canne greggie di forgia, e cioè la loro trapanatura e tornitura. Trovasi quivi un corredo completo di macchine speciali mosse da relativa turbina.

2) Nello stabilimento di Carcina per la rigatura e l'avvitamento, ecc., ecc.; e per le parti del meccanismo, le incassature in legno, e la composizione delle armi.

L'industria delle armi impiega complessivamente 160 operai.

Per i premiati fra gli espositori di ghise vedasi in fondo al capitolo: *fonderie di ghise di seconda fusione.*

FONDERIE DI GHISA DI SECONDA FUSIONE.

Una piccola parte solamente della ghisa nazionale italiana, cioè circa tonnellate 2500 ($\frac{1}{10}$ della produzione totale), viene impiegata per getto di oggetti diversi, tutta la rimanente viene affinata per produrre ferro od acciaio.

All'esposizione nazionale del 1881 in Milano figuravano nove fonderie di getti diversi di seconda fusione, e vi furono premiate, quella della Società degli alti-forni e fonderia di Terni, quella di Pignone (Firenze); quella del Prestini Carlo di Milano; quella di Barbieri Gaetano di Castelmaggiore (Bologna); quella dei fratelli Mancini di Bergamo, e quella della ditta Tesini Podestà di Cremona.

All'esposizione nazionale di Torino erano rappresentate sedici fonderie di ghisa di seconda fusione, di cui due figurano pure nelle ghise di prima fusione e fra queste, una figura anche fra gli espositori di minerali di ferro.

Le sedici fonderie sono così divise, per regioni: 5 del Piemonte; 2 della Liguria; 5 della Lombardia; 1 del Veneto; 2 della Toscana; ed 1 dell' Umbria.

Lo specchio seguente presenta alcuni dati informativi sulle fonderie esponenti getti di seconda fusione, secondo indicazioni fornite dagli espositori stessi, oltre alla descrizione sommaria dei getti esposti:

Fonderia	Descrizione	Anno
Fonderia 1	...	1935
Fonderia 2	...	1935
Fonderia 3	...	1935
Fonderia 4	...	1935
Fonderia 5	...	1935
Fonderia 6	...	1935

Proprietario della fonderia località e data di fondazione	Numero dei forni a manica impiegati e loro produzione all'ora	Ghise impiegate		Prodotti di ghisa di	
		Estere	Nazionali	SPECIE	Quantità annua tonn.
		Qualità e quantità annua tonnellate	Qualità e quantità annua tonnellate		
<i>Ballada e Rollini</i> Torino — 1865	2 1 1/2 tonn. 2 1/2 »	Eglinton del N. 1 — 600		Pezzi meccanici; tubi; caloriferi e generi per cu- cine, per fabbri, ecc.	600
<i>Colla fratelli</i> Torino — 1835	3 5 tonn. 3 » 2 »	Gartsherrie Eglinton Glengarnok — 1500		Pezzi per meccanica; industrie; ornamentazio- ni; edilizia; lavori arti- stici, ecc.	1400
<i>Longhi Carlo</i> Alessandria — 1877	1 8 tonn.	Eglinton — 1400		Per meccanica e per agricoltura.	1400
<i>Poccardi Gius.</i> Torino — 1868	5 3 a 5 tonn. ciascuno	Eglinton del N. 1 Gartsherrie del N. 1 Glengarnok del N. 1 e le ematite di Harrington, Ridsdale del N. 3 Middlesbrò del N. 3	Rottami di provenienze diverse	Ornamentazione; edili- zia; fumisteria e mecca- nica in generale.	2500
<i>Polla fratelli</i> Torino — 1840	2 2 tonn. ciascuno	Eglinton del N. 1	1000	Meccanica; Fumisteria; Edilizia; Ferrovie.	1000
<i>Cravero e C.</i> Genova — 1874	3 4 tonn. ciascuno	Eglinton Gartsherrie — 3600	Ghisa vecchia di provenienze diverse	Cilindri per macchine a vapore; condensatori; pompe; ruote d'ingra- naggio; tubi per condotta d'acqua. Barre di griglie per cal- daie.	3500

2 ^a fusione		Numero degli operai impiegati	Oggetti stati esposti		
Prezzo al kilogr.			Annotazioni	SPECIE	Giudizio sull'esecuzione come oggetto di fondita
Lire	Alla stazione di				
?	Torino	60	Peso massimo che può fondere in un sol pezzo: 6 t.	Tavoli per sezioni anatomiche; candelabri per gaz; banco per macchina fissa, di media grossezza (1800 kg); oggetti smaltati per uso domestico.	Mediocre esattezza.
0,20 a 0,45	Torino	100	Peso massimo che può fondere in un sol pezzo: 12 t.	Fontanelle per pubblico servizio.	Esecuzione accurata e ben riusciti di modellamento e fondita.
0,22 e più	Alessandria	100	Ha una ferriera con 150 operai, producente circa 700 t di ferri per meccanica e per l'agricoltura.	Oggetti per uso domestico; stufe; ringhiere; materiali da giardino.	Discreta esecuzione, ben riusciti di modellamento e fondita.
0,18 a 0,40	Torino	300	Peso massimo di fondita in un sol pezzo: ghisa 15 t bronzo 2 t.	Espone un completo campionario di oggetti di fondita in bronzo ed in ghisa, dal più minuto al più grande e complicato. — Sono specialmente da notarsi: un cilindro per locomotiva; un cilindro a doppia camicia per macchina a vapore fissa; una turbina di 2 m di diametro; una vasca per cartiera; un cilindro cavo per elevatore idrostatico; ruote di ingranaggio; oggetti per usi domestici e per giardini; oggetti in bronzo per decorazioni di mobili, ecc., ecc.	Esecuzione accuratissima; modellamento e fusione perfettamente riusciti; dimostrano esattezza, precisione e maestria in ogni dettaglio di lavorazione.
0,27 0,25 0,25 0,20	Torino	80		Banco per macchina a piallare (3500 kg); montante per trapano; getti diversi per macchine, tutti di forma grande; ringhiere, stufe, ecc.	Esecuzione buona; modellamento e fusione ben riusciti.
0,30	Genova	170		Una turbina; serie di tubi lunghi 3 m e da 6 cm di diametro interno fino a 60 cm.	Esecuzione precisa; modellamento e fusione perfetti.
0,19	Genova				

Proprietario della fonderia, località e data di fondazione	Numero dei forni a manica impiegati e loro produzione all'ora	Ghise impiegate		Prodotti di ghisa di	
		Estere	Nazionali	SPECIE	Quantità annua tonn.
		Qualità e quantità annua tonnellate	Qualità e quantità annua tonnellate		
<i>Tardy e Benech</i> Savona — 1860	5 per ghisa 3 per bronzo	Inglese e Svedese di diverse marche — 4000	Cecina e lombarda — 4000	Ferrovie; costruzioni navali; meccanica, ecc.	4000
<i>Cerimedo e C.</i> Milano — 1846	4 4 a 5 tonn. ciascuno	Eglinton del N. 1		Meccanica; ferrovie; ci- lindri ed altri pezzi per locomotive e per macchi- ne a vapore fisse; motori idraulici; grue idrauliche ed ordinarie; meccanica agricola; ornamentazione.	1400
<i>Glisenti</i> cav. <i>Francesco</i> Carcina (Valle Trompia) — 1860	3 8 tonn. in totale	Eglinton — 200 Germania grigia — 20	Tavernole — 200 Bondione — 200 Follonica — 200	Getti per costruzioni meccaniche; getti di re- sistenza speciale, con ghi- se italiane; getti diversi pel commercio.	1000
<i>Prestini Carlo</i> Milano — 1873	2 2 tonn. ciascuno	Englton del N. 1 — 250 Rottami diversi — 400	Bondione — 100	Meccanica; fumisteria; ornamentazione; specia- lità per fusione di torchi.	700
<i>Tesini e Podestà</i> Cremona — 1869	4 4 tonn. 2 » 1 » 1 »	Eglinton — 400		Meccanica; agricoltura; edilizia; tubi, fumisteria; ornamentazione; ferrovie; oggetti artistici.	400
<i>Tomaselli Giac.</i> Cremona		Non si ebbero indicazioni speciali.			

2ª fusione		Numero degli operai impiegati	Annotazioni	Oggetti stati esposti	
Prezzo al kilogr.				SPECIE	Giudizio sull'esecuzione come oggetto di fondita
Lire	Alla stazione di				
0,20 a 0,30	Savona	1200 compresa la ferriera	Peso massimo di fondita in un sol pezzo: 35 t. — Ha una ferriera per produzione di rotaie; ferri in sbarre e sagomati; lamiere di ferro produzione annua circa 38 t.	Grossi cilindri scanalati per laminatoi (oltre un copioso campionario dei prodotti della ferriera).	Molto bene riusciti; non si può giudicare della durezza e compattezza della ghisa non essendo i cilindri sezionati.
Variable	Milano	80 a 150	Il maggior pezzo che si può fondere è di 3000 kg.	Banchi per macchine fisse; un condensatore; due cilindri per locomotive; un'anima interna per cilindri doppi da locomotive, ecc.	Esecuzione accurata; modellamento e fusione bene riusciti.
Variable	Brescia	100	Produce anche ghisa malleabile. Ha un'importante ferriera divisa in vari stabilimenti in Val Trompia, stati descritti parlando della produzione di ghise di 1ª fusione.	Parti di macchine; colonne; tubi; aratri; ecc., ecc. e un proietto da 20 cm ed uno da 16 cm in ghisa indurita costrutti nel 1868 per esperienze della R. Marina contro corazzature. — Vari piccoli getti in ghisa malleabile per parti di armi (oltre a campionari di ferri ed acciai, armi e parti d'armi, ed un maglio a vapore di 800 kg di massa battente).	Esecuzione accurata; modellamento e fusione bene riusciti.
0,28 a 0,40 ed oltre	Milano	60		Banco per tornio del peso di 4000 kg e sue parti accessorie; una cornice per specchiera, ed altri oggetti.	Esecuzione mediocre; modellamento e fusione bene riusciti.
0,25 a 0,60 e più	Cremona	60	Ha annessa una officina meccanica con 60 operai.	Chiosco speciale con colonne e sopporti in ghisa; oggetti da giardino e per uso domestico; grande specchiera; statue ed altri oggetti artistici.	Esecuzione molto accurata; modellamento e fusione molto bene riusciti.
				Ringhiere; getti per aratri; tubi da grondaie; qualche getto d'ornato, ecc.; peso del pezzo più grande 200 kg.	Esecuzione mediocre.

Proprietario della fonderia, località e data di fondazione	Numero dei forni a manica impiegati e loro produzione all'ora	Ghise impiegate		Prodotti di ghisa di	
		Estere	Nazionali	SPECIE	Quantità annua tonn.
		Qualità e quantità annua tonnellate	Qualità e quantità annua tonnellate		
Ferriere di Udine Udine — 1882	1 ?	Austriache — 50 Inglese — 30 Rottami diversi — 160		Pezzi: per filande; per molini; per macchine a- gricole, ecc.	225
Società della ferriera Masson Colle di Val d'Elsa — 1855	4 2 tonn. ciascuno	Eglinton del N. 1 — 200 Rottami diversi	Cecina e Follonica — 150	Pezzi: per meccanica; fumisteria ed oggetti va- rii pel commercio.	300
Società della fonderia del Pignone Firenze — 1837	4 4 tonn. 4 » 1 1/2 » 1 »	Eglinton del N. 1 — 1000	Follonica — 100 Rottame — 600	Edilizia; Ornamentazione; Tubi per acqua.	200 700 700
Società Altiforni e fonderia di Terni — 1876	4 10 tonn. 10 » 6 » 4 »	Middlesbrò dei N. 1 e 3 — 23000 Scozia del N. 1 — 2000	Vada del N. 1 — 1000 Follonica del N. 1 — 1000	Pezzi di meccanica; Pezzi speciali per con- dotture; come curve, T e $\frac{1}{2}$; Tubi diametro da 3 mm a 1,25 m.	250 1200 25000

2 ^a fusione		Numero degli operai impiegati	Annotazioni	Oggetti stati esposti	
Prezzo al kilogr.				SPECIE	Giudizio sull'esecuzione come oggetto di fondita
Lire	Alla stazione di				
Variable	Udine	12	Ha una ferriera con 160 operai, produttore ferri ed acciai commerciali; attrezzi rurali; molle da carrozze; e parti d'armi.	Pochi oggetti diversi.	Esecuzione discreta.
0,20 a 0,50 e più	Poggibonsi e fra breve Colle Val d'Elsa	30	Ha una ferriera produttrice circa 4000 t di ferri commerciali, chiodi, chivarde, viti e catene.	Una scala a chiocciola; ringhiere; alcuni getti d'ornato; altri per usi domestici.	Esecuzione mediocre.
0,40 0,50 0,18	Firenze Id. Id.	180		Ruote dentate; colonne per fanali; getti d'ornato e da giardino; getti artistici.	Esecuzione molto accurata, modellamento e fondita molto bene riusciti.
0,30	Terni	1200		Tabi per condotta d'acqua e gaz, da 60 cm di luce fino ad 1 m e della lunghezza di 4 m; gomiti, valvole, ecc.	Esecuzione, modellamento e fusione perfetti.
0,26	Id.				
0,21	Id.				

Riguardo ai premi accordati per l'industria siderurgica, gli espositori premiati non si possono distinguere per gruppi, cioè: in espositori di minerali di ferro, espositori di ghise di 1^a fusione ed espositori di getti in ghisa di 2^a fusione, giacchè non si può, dalla motivazione data dalla giuria, rilevare con esattezza a che titolo fu assegnato il premio; così si citeranno qui di seguito complessivamente i premi stati conferiti agli espositori stati precedentemente passati in rassegna, osservando che furono tutti premiati ad eccezione di quattro.

c) TARDY E BENECH di Savona: *Diploma d'onore*. Metallurgia del ferro. — Per importanza di fabbricazione, per i recenti impianti benissimo coordinati e disposti, per la bene riuscita laminazione dei ferri profilati di svariati tipi.

a) c) GREGORINI Giov. Andrea di Lovere: *Medaglia d'oro di 1.^a classe*. Metallurgia del ferro. — Per pregi speciali delle sue ghise derivate dai minerali di Lombardia, ed eccellenti qualità negli acciai ottenuti con procedimenti perfezionati; e per la sua speciale fabbricazione di materiali da guerra.

c) CERETTI Pier Maria di Villa d'Ossola. *Medaglia d'oro*. Metallurgia del ferro. — Per bontà ed uniformità di prodotti, perseveranza nell'introdurre continui perfezionamenti nelle lavorazioni, basata specialmente sulle materie prime del paese.

b) POCARDI Giuseppe e C. di Torino. *Medaglia d'oro*. Fonderia in metalli. — Per importanza dello stabilimento, accurata esecuzione dei getti e sul merito speciale nella fusione di oggetti ornamentali in metalli vari.

a) c) GLISENTI Francesco di Brescia: *Medaglia d'oro*. Metallurgia del ferro. — Per pregi negli acciai, per avere recentemente posto in opera i nuovi processi di fabbricazione e per varietà di prodotti fusi in acciaio e ghisa malleabile, e perchè basa specialmente la sua industria sulle materie prime derivate nel paese.

b) SOCIETÀ ALTI-FORNI e fonderia di Terni: *Medaglia d'oro*. — Per l'importanza della fonderia e per la perfetta riuscita dei getti specialmente nei tubi di grandi dimensioni.

b) BALLADA E ROLLINI di Torino: *Medaglia d'argento*. — Per l'introduzione nel Piemonte dell'importante industria della smaltatura della ghisa.

b) c) CRAVERO E C. di Genova: *Medaglia d'argento*. Fonderia di ghisa e fucinazione dei ferri. — Per l'importanza dello stabilimento e per l'accuratezza nei lavori specialmente di fucina.

b) TESINI E PODESTÀ di Cremona: *Medaglia d'argento*. Fonderia di ghisa. — Per merito di esecuzione nei getti sia ornamentali che

meccanici, per buona scelta di miscele di ghise, per le varie specialità dei prodotti e per l'impianto nazionale dell'officina.

a) DAMIOLI Giov. Maria di Pisogne (Brescia). *Medaglia d'argento*. Metallurgia del ferro. — Per la bontà e uniformità delle ghise, prodotte coi minerali del paese, pregievoli soprattutto per la fabbricazione di acciai.

c) FERRIERE DI UDINE: *Medaglia d'argento*. Metallurgia del ferro. — Per la recente e bene disposta installazione, per l'industria basata in parte sull'affinazione di ghise di Stiria e per la finezza di laminazione dei ferri piccoli che produce.

c) SOCIETÀ ANONIMA DELLA FERRIERA MASSON di Colle Val d'Elsa (Siena): *Medaglia d'argento*. Metallurgia del ferro. — Per l'importanza della sua industria, basata nell'impiego di materie prime nazionali e per la trasformazione dei ferri ottenuti in oggetti minuti di pregio.

a) POLLA fratelli di Torino: *Medaglia di bronzo*. Fonderia in ghisa.

a) SOCIETÀ ANONIMA DELLA FONDERIA DEL PIGNONE (Firenze): *Medaglia di bronzo*. — Fonderia in ghisa.

c) GERVASONE Guglielmo di Villeneuve (Aosta): *Menzione onorevole*. — Metallurgia del ferro.

b) c) LONGHI Carlo di Alessandria: *Menzione onorevole*. — Fonderia in ghisa e fucinazione del ferro.

b) CERIMEDO e C. di Milano: *Menzione onorevole*. — Fonderia di ghisa.

b) PRESTINI Carlo di Milano: *Menzione onorevole*. — Fonderia di ghisa.

a) GHISLANZONI Paolo di Bergamo: *Menzione onorevole*. — Produzione di ghise.

Si potrebbe adunque argomentare che furono premiati:

Per *Minerali di ferro*: nessuno.

Per *Produzione di ghise di 1^a fusione*: gli espositori distinti colla lettera a).

Per *Fonderie di ghise di 2^a fusione*: quelli distinti colla lettera b); per le loro *Ferriere*, quelli distinti colla lettera c).

DEGLI ACCIAI PER ARTIGLIERIE, PER PARTI DI ARTIGLIERIE
E PER PROIETTI

I due stabilimenti siderurgici di Lombardia: Gregorini Andrea di Lovere, e Glisenti Francesco di Brescia, presentarono all'esposizione di Torino acciai speciali per artiglierie, per parti di artiglierie, e per proietti.

Lo stabilimento Gregorini espose:

Diversi lingotti, greggi di fusione, in acciaio fuso del peso di 4000, 3000, 2610, 1180, 490 *kg*.

Un proietto da 45 *cm* grezzo di fusione, in acciaio fuso.

Diversi altri materiali in acciaio fuso e fucinato, cioè:

Un blocco d'acciaio per cannoni da 12 *cm*.

Un blocco d'acciaio con orecchioni per mortai da 15 *cm*.

Un blocco d'acciaio per cannone a tiro celere, sistema Albini, per la marina.

Un blocco d'acciaio per otturatore del cannone Albini predetto.

Un cerchio ordinario d'acciaio per cannone da 15 *cm*.

Un cerchio ad orecchioni d'acciaio per cannone da 15 *cm*.

Un proietto, grezzo di fucina, per cannone da 25 *cm* per la marina.

Un proietto, grezzo di fucina, per cannone da 15 *cm*.

Bossoli per shrapnels da 9 *cm*, ed altri da 7 *cm*.

Acciaio fuso in masselli	{	verga cilindrica lunga	9,75 <i>m</i> ,	diametro	135 <i>mm</i>
		id. id. id.	4,80 <i>m</i> ,	id.	195 »
		piatta id. id.	10,00 <i>m</i> ,	grossa	50 × 250. <i>mm</i> .

Una sala in acciaio fuso per locomotiva.

Il proietto da 45 *cm* in acciaio grezzo di fusione è uguale ad alcuni proietti forniti dalla ditta Gregorini, alla R. marina, che, ultimati nello stabilimento di S. Vito, ne sparò uno con buon successo, nelle esperienze del 1882, al Muggiano, contro una corazza da 48 *cm* Schneider (Vedasi *Rivista marittima* del febbraio 1883, pag. 261).

I due proietti in acciaio fuso e greggi di fucina, uno del calibro di 25 *cm* e l'altro di 15 *cm*, sono uguali ad alcuni proietti, forniti per esperimento alla R. marina, che, sparati contro spezzoni di piastre di corazzatura di 48 *cm*, diedero risultati discreti, ma non raggiunsero il voluto effetto di perforazione.

I bossoli per shrapnels da 9 cm e da 7 cm sono uguali a quelli forniti per esperimento all'artiglieria, che ebbero esito sfavorevole (Vedasi *Rivista d'artiglieria e genio* del gennaio 1885, pag. 116).

Il blocco per cannone a tiro celere sistema Albini, e quello pel suo otturatore sono uguali a quelli forniti, per esperimento, alla R. marina, e da essa ultimati, e sperimentati nel 1884, pare con buon esito.

Lo stabilimento Gregorini fonde il suo acciaio in un forno a suola girante del tipo Pernot capace di produrre dalle dodici alle quindici tonnellate di acciaio fuso, nelle 24 ore.

Il caricamento del forno è di circa 4000 kg e si fa con acciaio pudellato parti 12; ferro pudellato parti 14; ghisa allione bigia parti 6; ghisa dolce *manina* parti 4; ghisa bianca cristallina parti 1; ferro-manganese parti 1; ferro-silicio parti 1.

Per la fucinazione dei blocchi in acciaio, lo stabilimento possiede un forno a riscaldare, e due magli a vapore uno di 2 tonnellate di massa battente, e a contraccolpo di vapore in modo da raddoppiare l'effetto; l'altro di potenza circa un terzo del primo; potendosi con essi produrre annualmente 1500 tonnellate di acciaio fuso e fucinato.

Nell'incremento che si sta per dare allo stabilimento, si aggiungeranno altri due forni, a fusione d'acciaio, di maggior capacità, ed un altro maglia a vapore di dieci tonnellate di massa battente.

Lo stabilimento siderurgico Gregorini ha fatto grandi progressi nella produzione degli acciai, e nel volgere di pochi mesi ne ha fabbricato e provveduto alla fonderia di Torino diverse quantità e qualità, le quali prima d'ora venivano esclusivamente incettate all'estero; cioè:

1°. Acciaio in blocchi per cannoni da 12 AR Ret: n. 5 blocchi pieni del peso medio ciascuno 1628 kg. Uno ha servito per tutte le prove di tempra. Due sono stati lavorati e ridotti in cannoni, di cui uno temprato e l'altro no, per esperimento del metallo. Hanno dato risultati soddisfacenti, specialmente quello temprato.

Gli altri tre blocchi sono in corso di lavorazione e saranno tutti temprati e ridotti in cannoni.

La casa Gregorini deve anche provvedere alla fonderia di Torino, a titolo di esperimento, due blocchi pieni per cannoni da 15 A del peso di circa 3300 kg ciascuno.

2°. Acciaio in blocchi per mortai da 15 AR Ret. due blocchi pieni del peso ciascuno di 685 kg (per esperimento del metallo). In corso di fucinazione altri 6 blocchi pieni per mortai da 15 A. del peso massimo di 685 kg ciascuno. I primi due blocchi sono stati lavorati nella fonderia di Torino, uno dei quali temprato e l'altro no, e stanno per essere sottoposti a prove prolungate di tiro.

3°. Acciaio in masselli di varie forme, dimensioni e lunghezze per la fabbricazione di parti di otturazione di bocche da fuoco in totale 71500 kg.

4°. Acciaio dolcissimo per grani d'artiglierie 1500 *kg*.

5°. Acciaio da cerchi per artiglierie. Numero due serie di cerchi fucinati, per cannoni da 15 *cm* GRC Ret. cioè 13 cerchi ordinari del peso massimo individuale di 220 *kg* e 3 cerchi ad orecchioni del peso di 300 *kg* ciascuno. I cerchi avendo soddisfatto alle condizioni tecniche furono tutti accettati; essi furono poi lavorati e posti in opera presso la fonderia di Torino.

La ditta Gregorini ha pure in corso di provvista una serie di cerchi per cannoni da 12 A. formata da cinque cerchi ordinari del peso individuale massimo di 160 *kg* ed un cerchio ad orecchioni, del peso di 200 *kg*.

6°. Proietti d'acciaio da 15 *cm* n. 20 (per esperimento del metallo).

I seguenti specchi indicano, le prescrizioni di prova, i risultati medi nelle prove meccaniche avuti nel 1883-84 presso la fonderia di Torino con saggi di acciai Gregorini provati alla trazione colla macchina Kirkaldy, ed i risultati avuti nelle prove meccaniche con saggi tratti da cerchi per cannoni di acciaio Gregorini provati alla trazione, per urto, con berta.

Acciaio in masselli per parti di artiglierie.

Dimensione dei saggi.

Diametro	25,25 <i>mm</i>
Sezione	500 <i>mm</i> ²
Lunghezza utile	200 <i>mm</i>

Prescrizioni di prova	Metallo allo stato		
	naturale	fucinato	fucinato e temprato
Sforzo al limite d'elasticità <i>kg</i>	20	25	40
Sforzo alla rottura »	45	52	75
Allungamento alla rottura, per cento	15	12	—

Acciaio dolcissimo per grani di artiglierie.*Dimensione dei saggi.*

Diametro	25,25 mm
Sezione	500 mm ²
Lunghezza utile	200 mm

Sforzo alla rottura	kg 40	} Prescrizioni di prova
Allungamento alla rottura, per cento	23	

Cerchi di acciaio per artiglierie.*Dimensione dei saggi.*

Diametro	25,25 mm
Sezione	500 mm ²
Lunghezza utile	200 mm

Sforzo al limite d'elasticità	kg 28	} Prescrizioni di prova
Sforzo alla rottura	» 55	
Allungamento alla rottura, per cento	15	

Blocchi d'acciaio per mortai e per cannoni.*Dimensione dei saggi.*

Diametro	16 mm
Sezione	200 mm ²
Lunghezza utile	100 mm

Prescrizioni di prova	Metallo allo stato		
	naturale	fucinato	fucinato e temprato
Sforzo al limite d'elasticità	kg 25	30	50
Sforzo alla rottura	» 50	60	75
Allungamento alla rottura, per cento	15	12	—

I saggi furono tagliati, raddrizzati, fucinati, lavorati e temprati nella R. fonderia di Torino.

Specie del saggio	Sforzo per mm^2 della sezione al limite d'elasticità.	Allungamento al limite di elasticità in millesimi	Sforzo alla rottura per mm^2 della sezione primitiva	Allungamento alla rottura	Diametro medio della sezione di rottura	Rapporto fra le sezioni di rottura e la primitiva	Annotazioni
	kg		kg	%	mm.	%	
Saggi naturali	81,6	1,10	58,45	13,7	22,7	80,94	Media di 36 saggi (1)
» fucinati	33,6	1,12	64,20	16,5	20,6	66,66	» 36 » (1)
» » e temprati	48,6	1,78	76,01	5,4	22,9	82,37	» 36 » (1)
Saggi naturali	28,3	0,60	55,90	20,0	20,2	64,09	Media di 34 saggi (2)
» fucinati	31,9	0,76	60,20	17,0	19,9	62,21	» 44 » (2)
» » e temprati	42,2	1,20	72,70	10,9	20,8	67,96	» 34 » (2)
Saggi naturali	25,2	0,40	45,0	24,2	17,7	49,21	Media di 18 saggi (5)
» fucinati	27,0	0,51	47,8	22,0	17,7	49,21	» 18 » (5)
Saggi naturali	32,3	0,73	56,4	16,6	19,4	59,12	Media di 6 saggi (4)
Saggi naturali	33,6	0,88	58,2	17,3	19,1	57,30	Media di 10 saggi (5)

I seguenti saggi avevano una lunghezza utile di 100 mm ed una sezione di 200 mm^2 .

Saggi naturali	24,3	2,00	52,1	20,8	14,0	76,97	Media di 4 saggi (6)
» fucinati	28,5	2,10	58,1	18,8	11,7	73,76	» 4 » (6)
» temprati	50,0	3,10	82,4	1,0	15,9	99,28	» 4 » (6)
Saggi naturali	25,5	2,05	55,8	17,0	14,4	81,43	» 4 » (7)
» fucinati	31,8	2,45	64,5	21,5	11,8	54,68	» 4 » (7)
» temprati	51,0	3,35	79,3	4,3	14,6	83,71	» 4 » (7)
Saggi naturali	23,5	1,75	53,8	15,3	13,7	73,71	» 4 » (8)
» fucinati	31,3	2,15	61,7	16,8	11,6	52,84	» 4 » (8)
» temprati	50,5	2,40	84,1	7,03	12,6	62,35	» 4 » (8)
Saggi naturali	31,3	1,70	60,9	17,8	13,3	69,46	» 4 » (9)
» fucinati	34,0	2,00	66,2	15,3	12,3	59,41	» 4 » (9)
» temprati	53,0	3,05	100,8	3,0	14,5	82,57	» 4 » (9)
Saggi naturali	21,5	1,53	50,1	19,3	13,9	75,87	» 4 » (10)
» fucinati	31,0	1,85	61,5	19,5	11,8	54,68	» 4 » (10)
» temprati	55,0	3,40	93,1	4,3	13,7	73,71	» 4 » (10)
Saggi naturali	24,3	1,43	54,0	25,0	12,2	58,45	» 4 » (11)
» fucinati	31,5	1,70	61,4	20,5	11,8	54,68	» 4 » (11)
» temprati	55,0	3,20	103,7	5,3	14,0	76,97	» 4 » (11)

1) Trattati dai masselli della prima provvista di 20,000 kg — 2) Trattati dai masselli della 2ª provvista di 51,650 kg — 3) Trattati dalle sbarre d'acciaio dolcissimo per

Prove alla trazione per urto alla berta.

N. 5 saggi estratti da 5 cerchi ordinari, e tre saggi estratti da un cerchio ad orecchioni per cannoni da 15 cm G R C Ret. Collaudazione di due serie di cerchi per cannoni da 15 cm G R C Ret.

Peso della massa battente 20 kg.

Dimensione dei saggi.

Diametro	11,28 mm
Sezione	100 mm ²
Lunghezza utile	200 mm
Lunghezza totale	400 mm

Prescrizioni di prova:

1^a Serie di 10 colpi: altezza di caduta metri 0,20. L' allungamento deve essere minore di 0,2 mm.

2^a Serie di 10 colpi: altezza di caduta metri 1,00.

3^a Serie, fino alla rottura: altezza di caduta metri 2,50. La rottura non deve succedere prima del 28° colpo. L' allungamento deve essere maggiore del 15 per cento. La media e ³/₄ dei saggi devono soddisfare alle suaccennate condizioni.

I saggi furono tagliati, raddrizzati e lavorati nella R. fonderia di Torino.

NUMERO DEL SAGGIO	Allungamento dopo la 1 ^a serie di colpi in millesimi	Allungamento alla rottura	Diametro medio del- la sezione di rottura		Rapporto fra la se- zione di rottura e la primitiva	Numero del colpo a cui si è rotto	Sforzo totale alla rot- tura compreso l'ul- timo colpo in chil- grammi	Aspetto della sezione di rottura	Annotazioni
			%	mm					
A. 3	0,00	19,0	8,0	50,27	44	1440	Fibroso con grani	I cerchi ordinari vennero accettati	
A. 7	0,00	29,5	8,0	50,27	54	1940			
A. 8	0,00	14,0	7,3	41,85	40	1240			
G. 1	0,00	22,0	7,6	45,36	49	1690			
G. 2	0,00	17,0	7,7	46,57	38	1190			
MEDIA . .	0,00	20,3	7,7	46,57	45	1490			
Num. tre saggi tratti da un cerchio ad orecchioni									
0 7	0,00	26,0	7,0	38,48	50	1740	Fibroso	I cerchi ad orec- chioni vennero ac- cettati	
0 8	0,00	27,5	6,9	37,39	54	1940			
0 9	0,00	25,5	7,0	38,48	52	1840			
MEDIA . .	0,00	26,3	7,0	38,48	52	1840			

grani, provvista di 1500 kg — 4) Tratti dal cerchio ad orecchioni di prova per la collaudazione di due serie di cerchi per cannoni da 15 GR C Ret. — 5) Tratti da 5 cerchi ordinari per cannoni da 15 GR C Ret. — 6) Saggi estratti dal blocco d'acciaio numero di fondita 70 per cannoni da 12 A. — 7) Id. id. numero di fondita 65 per cannoni da 12 A. — 8) Id. id. numero di fondita 72 per cannoni da 12 A. — 9) Id. id. numero di fondita 65 C. per cannoni da 12 A. — 10) Saggi estratti dal blocco d'acciaio per il 1° mortaio da 15 A. — 11) Id. id. pel 2° mortaio da 15 A.

L'acciaio Gregorini per artiglierie ha dato in media l'analisi chimica seguente: ferro: 99,276; carbonio: 0,388; manganese: 0,129; silicio: 0,187; fosforo: 0,020; solfo 0,000.

I proietti da 15 cm provvisti dalla casa Gregorini sono tuttora da sperimentare in confronto ad alcuni proietti d'acciaio Krupp.

Lo stabilimento Gregorini dà fondate speranze di un futuro progresso, tale da poter soddisfare a tutte le richieste dell'amministrazione militare in quanto a blocchi d'acciaio fuso, e cerchi relativi, per bocche da fuoco di medio calibro.

Lo stabilimento Glisenti espone:

Un blocco d'acciaio fuso Martin, semi-dolce, per cannoni da 12 cm (6000 kg).

Diversi lingotti d'acciaio fuso Martin del n. 1, duro, semi-dolce, dolce, extra-dolce (o ferro omogeneo).

Diversi lingotti d'acciaio fuso Martin del n. 2, duro, dolce, extra-dolce.

Diversi lingotti d'acciaio fuso Martin del n. 3, duro, dolce.

Un cuneo di chiusura d'acciaio fuso e fucinato, ultimato per cannoni da 7 cm.

Un piatto di acciaio fuso e fucinato, ultimato per il cuneo predetto.

Bossoli d'acciaio fuso, grezzi, per shrapnels da 7 e 9 cm.

Bossoli d'acciaio fuso, fucinati, per shrapnels da 7 e 9 cm.

Proietti d'acciaio grezzi, ed ultimati, per mitragliatrici e cannoni revolvers.

Il blocco per cannoni da 12 cm, è uguale ai due che la ditta deve fornire alla fonderia di Torino, come viene indicato più oltre.

Il cuneo di chiusura da 7 cm ed il suo piatto, sono uguali ai 365 dalla ditta forniti con regolare contratto, alla fonderia di Torino nel 1872. Tali cunei, essendo il risultato di una prima produzione in acciaio di simil genere e dimensione in quel tempo, riescirono con soffiature, ma tuttavia furono messi in servizio e vennero poi, gradatamente, cambiati con altri in miglior condizione.

I bossoli per shrapnels da 7 cm, e da 9 cm si riferiscono ad alcune esperienze fatte dall'artiglieria, con shrapnels d'acciaio con ogiva di ghisa costrutti con bossoli presentati da questa ditta, e dalla ditta Gregorini, esperienze che ebbero esito sfavorevole, (vedasi *Rivista di artiglieria e genio* del gennaio 1885, pag. 116).

I proietti per mitragliatrici e cannoni-revolvers, sono uguali a quelli che la ditta fornisce, con regolare provvista, alla R. marina.

La ditta Glisenti ha attualmente colla R. fonderia di Torino un contratto per 19000 kg di acciaio fuso in masselli, e fucinato, di varie dimensioni e lunghezze, per la fabbricazione di parti di otturazione di bocche da fuoco; e finora ne ha presentato circa 5000 kg di accettabile. Ha pure un contratto per n. 2 blocchi pieni, d'acciaio fuso e

fucinato, per cannoni da 12 *cm* per esperimento del metallo, del peso di 1600 *kg*; ne ha già presentati alcuni, che non poterono finora essere accettati, per deficienza nelle condizioni tecniche; i due ultimi presentati sono in via di collaudazione, e pare riesciranno accettati.

La Ditta Glisenti, potrà riuscire, col tempo, a fornire blocchi d'acciaio per cannoni di medio calibro, massime dopo che sarà ultimato l'impianto in corso di un maglio più potente, ma si crede che essa debba anche rivolgere le sue cure a migliorare i dettagli di fabbricazione dell'acciaio.

Torino, aprile 1885.



L. ADAMI

colonnello d'artiglieria.

104008

