L'INGEGNERIA CIVILE

SCRIETA BEGLI

DEGLI INE

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.

ESPOSIZIONE NAZIONALE DI BELLE ARTI IN TORINO

EDIFIZIO PROVVISORIO
APPOSITAMENTE ERETTO IN PIAZZA D'ARMI

(Veggasi la Tav. IV)

La prima Esposizione nazionale di Belle Arti venne inaugurata l'11 settembre del 1870 in PARMA e chiusa il 27 ottobre.

La seconda si aperse in Milano il 26 agosto 1872, e fu chiusa il 7 ottobre.

Erasi allora convenuto che la terza Esposizione si facesse in Napoli due anni dopo; ma l'apertura di quella Esposizione fu protratta più volte, e non ebbe luogo che il giorno 8 aprile del 1877 nell'Istituto di Belle Arti. A quell'Esposizione furono anche ammesse le Opere d'arte applicate all'Industria.

Nel Congresso artistico che si tenne in quella occasione fu convenuto che d'allora in poi le Esposizioni nazionali di Belle Arti avessero sempre luogo in Roma, quale capitale del Regno; fu nondimeno deliberato, sulla proposta dell'onorevole conte Di Sambuy, che mentre stavasi provvedendo in Roma all'erezione di apposito edifizio, la quarta Esposizione nazionale di Belle Arti avesse luogo a Torino.

E Torino si pose tosto all'opera, e bandito il concorso per il disegno d'un apposito edifizio provvisorio, ne usciva vincitore il prof. Guglielmo Calderini di Perugia, che riceveva il premio di lire tremila.

La facciata principale, quale è disegnata nella tav. IV, è quella stessa che il Calderini presentava al concorso, e che venne eseguita secondo i disegni particolari dal medesimo inviati all'Ufficio d'Arte della città di Torino. In tutto il resto dell'edificio si è dovuto all'atto pratico introdurre moltissime variazioni.

Tutti i lavori furono diretti dal civico Ufficio d'Arte. E dobbiamo i più vivi ringraziamenti all'egregio ingegnere cav. Velasco, il quale pose a nostra disposizione i materiali occorrenti a dare un'idea esatta dell'edifizio.

La città di Torino, bella ed armoniosa nelle sue parti, grandiosa e simmetrica nelle sue contrade, salubre e sorridente, e grandemente poetica ne' suoi ameni dintorni, è pure la città che si distende e si amplia per eccellenza. Tra il mezzodì ed il ponente, ove ci si presenta maestosa allo sguardo la corona delle Alpi, Torino ha una nuova parte di sè che più del rimanente è bella, grandiosa e geniale. Era la località destinata a Piazza d'Armi, e che ora è già solcata da nuove e spaziose vie, seminata da nuove costruzioni. Grandiose fabbriche vi furono in pochi anni erette, e grandiosissime sono quelle che si stanno costruendo; e v'ha pure una pleiade di villini o palazzine contornate da giardini, parecchie delle quali riescirono invero elegantissime, avendovi la fortuna prodigati i suoi tesori e l'arte i suoi capricci.

In mezzo a quest'Eden è sorto l'edifizio provvisorio dell'Esposizione, il quale ha potuto occupare lo spazio destinato a due isolati, ossia un'area rettangolare di 15 mila metri quadrati, larga 70 metri e lunga 215. In questa lunghezza è pure compreso l'annesso di legno erettosi più tardi per gli oggetti d'arte applicata all'industria, tosto che venne riconosciuto insufficiente l'edifizio in muratura a contenere tutte le opere annunziate.

Prendiamo un'idea del palazzo e della distribuzione dei locali.

-%

La fronte principale è sul lato di 70 metri e prospetta il Corso Siccardi. Per il dì dell'inaugurazione nel vasto piazzale che resta tra le piante del Corso Siccardi e l'atrio d'ingresso dell'Esposizione, avremo un oasi di fiori e di verzure, e sul mezzo la statua di Minerva, dalla corona d'alloro in mano, pregevole lavoro di Vincenzo Vela; sul piedestallo leggeremo scritto: Honor alli artes.

La facciata (*) nel suo aspetto complessivo figura nè più nè meno come nel disegno. Ma ciò che rapisce lo sguardo è il magnifico affresco a vivaci colori in campo d'oro, che vi dipinse il prof. Enrico Gamba. Ivi è Torino che offre le corone all'Arte mentre due Fame spiccano il volo ad annunziare l'apertura dell'Esposizione.

Fermiamoci un istante sul concetto architettonico della facciata.

Che cosa ne dicono gli architetti? Che cosa ne dice

il pubblico? Come disposizione di masse la proporzione fra la parte centrale e la laterale è buona, ma nel complesso l'edifizio avrebbe potuto avere una linea più grandiosa. Dieci metri

d'altezza per le parti laterali e 21 metri per arrivare all'estrema punta del frontone centrale rendono la facciata di quell'edifizio alquanto microscopica. Ed è vera fortuna che essa si trovi in mezzo a palazzine, chè del resta geomparinche affatta

resto scomparirebbe affatto.

Quanto ad armonia è facile osservare che essendovi nel mezzo la colonnina esilissima ed ornatissima, quale si vede solo nei più fioriti lavori del Risorgimento, parrebbe ben poco armonizzante insieme l'aver fatto le gallerie laterali con pilastri accoppiati, a vece di adoperare le colonne.

Ed è peggio ancora che siansi adoperate pesantissime finestre con frontone barocco dove era molto opportunamente chiamata la elegantissima finestra bramantesca.

E poichè siamo per dir tutto, notiamo ancora che gli archi di estremità delle gallerie, poggiati da una parte alla trabeazione dei pilastri accoppiati, e continuati invece dall'altra senza interruzione a formare gli stipiti, risultano zoppi.

^(*) Il disegno della parte centrale ci richiama alla facciata della chiesa di S. Bernardino da Siena, erettasi in Perugia nel 1461, la quale abbiamo negli Schizzi Architettonici dal vero del compianto generale Giovanni Castellazzi (Torino, fratelli Bocca, 1879) ed anche nell'opera del Gailhabaud: Monuments anciens et modernes.

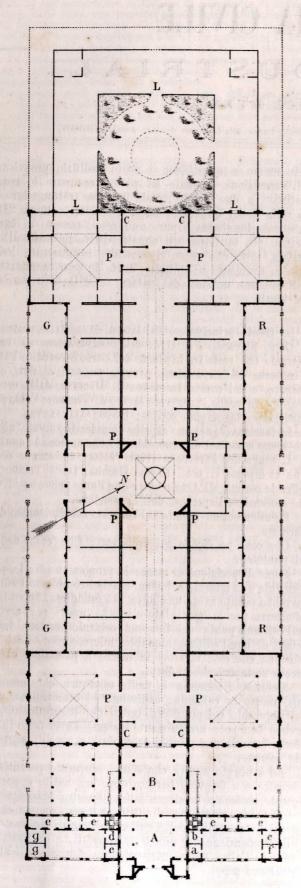


Fig.9. Pianta dell'Edificio provvisorio per l'Esposizione Nazionale di Belle Arti. Scala di 1 a 1000

La facciata di una Esposizione nazionale di Belle Arti vuol essere parlante; ed è perciò che sovra all'affresco e sovra lo stemma della città di Torino si legge in alto il motto « ALL'ARTE » in mezzo a fregi di cemento di squisito lavoro, eseguiti gratuitamente dai fratelli Loro. Qua e là nei riquadri di tutta la facciata hanno preso posto gli stemmi di altre città italiane.

Nei riquadri fra le parastrate superiori della parte centrale si leggono le parole « STUDIO » « LAVORO » colla data 1880. Nei riquadri inferiori sono quattro motti, ossia a sinistra dell'osservatore, in alto, è scritto: ARS. PATRIE. DECUS; e a destra: ARS. SECULORUM. VICTRIX; in basso a sinistra: ARS. VOX. AMORIS; e a destra: ARS. SIBI. PREMIUM. I primi due riguardano l'arte nei suoi rapporti colla società, e gli altri due accennano ai rapporti dell'arte coll'artista.

I due gruppi di cemento che servono di coronamento alle gallerie laterali, ossia i putti che sostengono lo stemma di Torino, furono ideati dal Calderini ed ese-

guiti dal Gozzi.

Ed ora entriamo nel palazzo, colla scorta della fig. 9, che ne indica la pianta nelle proporzioni di 1 a 1000.

In A è l'atrio centrale, ampio e sfogato; a destra in a e b vi ha l'uffizio della Posta ed un gabinetto per iscrivere; a sinistra in c e d l'ufficio del telegrafo, ed un altro per gli abbonamenti. Di fronte è l'ampio salone B fiancheggiato da colonne le quali sorreggono le tribune o gallerie superiori per gli invitati e per il pubblico durante la festa dell'inaugurazione, ed alle quali si accede mediante le due scale che sono in fondo a destra e sinistra dell'atrio centrale. Il volto di codesto salone è maestrevolmente dipinto a cassettoni dal professore Achille Foretti e dal signor Boasso su disegno da essi pure ideato.

Dopo la cerimonia dell'inaugurazione in quel salone prenderanno posto fra le colonne piccoli gabinetti per la vendita delle fotografie di quadri e statue, di libretti, guide, portafogli e fiori e ninnoli. E le dame che non amassero girare a piedi vi troveranno pure carrozzelle a mano a loro disposizione.

A destra e sinistra di detto salone non vi è che un recinto scoperto, avente per altro nel mezzo una tettoia su colonne isolate, destinata per il carico e scarico degli oggetti; ma in tempo dell'Esposizione le porte che vi danno accesso rimarranno sempre chiuse.

Prima di entrare nelle sale dell'Esposizione visitiamo ancora le due gallerie laterali della facciata.

Entrando nella galleria a destra, si presentano in e tre sale, due delle quali destinate al Comitato direttivo, ed una di ricevimento per il Presidente. In f sull'angolo a destra è un camerino per i pompieri.

Simmetricamente per la galleria di sinistra vi sono in e le sale per uso della Società promotrice di Belle Arti, e per i giornalisti; e in g nell'angolo vi ha il corpo di guardia, ed un gabinetto per i fattorini. Dalle piccole scale, che sono ai due lati del passaggio centrale, si ha pure accesso a varie camerette nel piano superiore per il fotografo dell'Esposizione, per l'impresa e gli inservienti.

Le sale dell'Esposizione propriamente dette constano:
1º Di una galleria centrale CCCC lunga 140 metri
e larga 18 tutta costrutta in muratura, illuminata dall'alto mediante un lucernario che è punteggiato nella
proiezione orizzontale. Codesta galleria che poi finisce

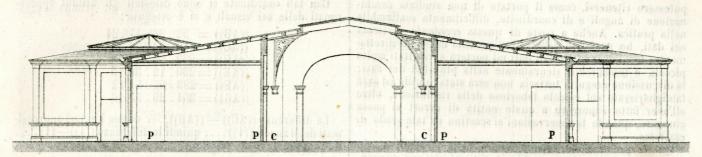


Fig. 10. - Sezione trasversale. Scala di 1 a 400.

chiusa da un'ampia invetriata di prospetto, è destinata alle opere di scultura. Verso la metà essa ha nel centro una grande vasca zampillante, circondata da verzure, statue e busti. Quivi un grande passaggio trasversale offre a destra l'uscita in un lungo e non troppo ampio recinto RR che si sta vagamente coprendo di tettoie, essendo destinato ad uso di caffè e ristorante; mentre a sinistra in GG si sta improvvisando un giardinetto nel quale prenderanno posto fra piante e cespugli gli indispensabili edifizi destinati a ritirate per il pubblico.

2º Di due grandi navate PP PP per la pittura e

2º Di due grandi navate PP PP per la pittura e l'architettura, le quali fiancheggiano la galleria centrale della scultura. Per ogni navata abbiamo dapprima un salone di metri 24 per 25, e poi quattro sale di fuga di metri 19 per 14 caduna, dopo le quali si arriva al passaggio trasversale; seguono altre quattro sale eguali alle precedenti, e quindi altro salone pari al primo con salottini agli angoli per quadri piccoli. I saloni ricevono la luce dal lucernario superiore che è punteggiato nella pianta. Le sale di fuga hanno il soffitto in piano, come appare dalla sezione trasversale (fig. 10) e prendono luce in faccia dalle ampie finestre della parete esterna.

3º Della galleria a tre lati costruita in legno, in fondo all'edifizio di muratura, e ripiegata ad U verso il medesimo, la quale è destinata per le opere d'arte applicata all'industria. L'ampiezza è di 12 metri ed è illuminata dall'alto, per potere utilizzare meglio le due pareti. Ha due camere nei due angoli destinate ad esposizione di intere sale elegantemente arredate. L'ingresso od uscita ha luogo per i saloni della pittura. Nel mezzo è un bel giardino di oltre a 30 metri in quadro con ombre ed aura fresca, colla piattaforma per la musica.

L'Esposizione Nazionale sarà degna di Torino, perchè è la più grande di quante se ne siano tenute finora in Italia. Essa sarà solennemente inaugurata il 25 aprile e durerà tre mesi. La parte architettonica occuperà da sola più di 600 metri quadrati. L'Ingegneria Civile manda anch'essa ai suoi lettori il più cordiale invito; essa è più che mai desiderosa di dare a tutti una stretta di mano.

G. SACHERI.

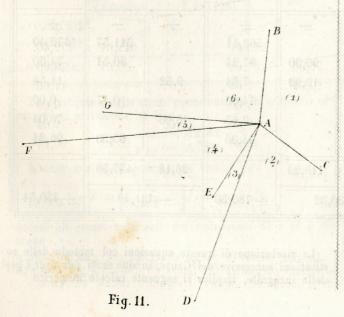
GEOMETRIA PRATICA

LA CELERIMENSURA ED IL METODO DEI MINIMI QUADRATI.

III

Come applicazione delle teorie esposte nei numeri precedenti, presento la risoluzione del problema di Potenot esteso a sei punti geodetici.

Sieno attorno ad un punto A (fig. 11) disposti sei punti



geodetici B, C, D, E, F, G, visibili e di coordinate conosciute; cioè:

	Y	X
B;	- 2341 m,00;	$-77954^{\mathrm{m}},52$
C;	-2638,30;	-80631 ,42
D;	-5747,43;	-81176,54
E;	-4587,37;	— 80156 ,49
F;	— 7103 ,34;	-77699 ,52
G;	-5636,45;	— 77877 ,62

Posta la stazione nel punto A si è eseguita una misura a strati del giro d'orizzonte. Dai risultati ottenuti e colla condizione che la somma degli angoli $=(1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)=360^{\circ}.00'.00''$ esattamente, si sono ritrovati i valori compensati di tali angoli, cioè (in gradi sessagesimali):

$$(1) = 122^{\circ}. 28'. 00''$$

$$(2) = 78.54.55$$

$$(3) = 5.12.49$$

$$(4) = 53.53.24$$

$$(5) = 8.24.10$$

$$(6) = 91.06.42$$

$$\hline
360^{\circ}.00'.00''$$

Questi dati appartengono ad osservazioni di triangolazione geodetica e presentano un grado di esattezza, cui difficilmente si vorrà o si potrà giungere nei lavori di celerimensura, più per difetto di tempo che di istrumenti. Devo perciò far osservare che non ho stimato utile assumere valori arbitrari, per evitare il dubbio che i risultati

potessero ritenersi, come il portato di una studiata combinazione di angoli e di coordinate, difficilmente realizzabile nella pratica. Anche a costo di questa eccedente esattezza nei dati, ho preferito riferirmi a quantità misurate direttamente; ma l'aver scelto tali dati mi porterà a risultati molto piccoli, e trascurabili sicuramente nella pluralità dei casi; la discussione eseguita tuttavia non sarà stata inutile ed avrà famigliarizzato col calcolo laborioso della risoluzione, oltre all'aver fatto conoscere a quale entità di errori si possa giungere, quando le osservazioni si scostino da tale grado di esattezza.

Questa premessa mi salverà, spero, dalla taccia di mania di millimetrismo, che potrebbe derivarmi da una superficiale ispezione del problema; a titolo di profession di fede, come suolsi dire comunemente, ripeterò ancora le parole che il prof. Porro ha scritto al riguardo:

« Non si ammettono più le larghe tolleranze che finora » si ammettevano, p. es. nei regolamenti censuari; ma non » si considerano come pratici serii gli affetti dalla mania » del millimetrismo, di che sono invasi alcuni ingegneri. » Si vuole oggidì un grado di esattezza, che sia in giusta » relazione collo scopo del lavoro, e non mai sprechi di » tempo e di cure al di là del bisogno ».

Sui dati posti, colla semplice risoluzione del teorema di Potenot dei tre punti si sono ricavate le coordinate appros-

simate del punto A, cioè:

$$Y_0 = -3233 \,\text{m}, 82$$
; $X_0 = -79349 \,\text{m}, 88$.

Con tali coordinate si sono calcolati gli azimut approssimati delle sei visuali e si è ottenuto;

$$\begin{array}{l} \text{((AB))} = 32^{\circ}.\ 36'.\ 47'',21\\ \text{((AC))} = 155.\ 04.\ 34,08\\ \text{((AD))} = 233.\ 59.\ 37,70\\ \text{((AE))} = 239.\ 12.\ 30,10\\ \text{((AF))} = 293.\ 05.\ 54,12\\ \text{((AG))} = 301.\ 29.\ 55,40 \end{array}$$

Le differenze $((AC)) - ((AB)), \ldots$ danno i valori approssimati degli angoli $((1)), \ldots$; quindi le differenze $((1)) - (1), \ldots$ le quantità n delle relazioni

$$\delta_1 = a_1 x + b_1 y + n_1$$

I coefficienti a, b saranno determinati sulle quantità note

del problema, come si è detto al numero I.

L'adottato metodo di misura a strati ci permette di considerare i valori ultimi, scritti sopra (1), (2)... come se fossero stati osservati direttamente; così le quantità a, b di ciascuna equazione δ rappresentano le differenze dei termini, corrispondenti nelle relazioni della variazione d'azimut, fra ciascuna visuale di destra e quelle di sinistra.

fra ciascuna visuale di destra e quelle di sinistra.

La tabella seguente dà i risultati del calcolo di a, b, n sui dati del problema, eseguendo la risoluzione delle formole dei numeri precedenti. Per comodità di calcolo in luogo di x ed y si son poste in dette formole 0,1.x, 0,1.y, così i valori di x ed y vengono dati in decimetri.

Angoli	a a	b	n
(1)	+6,15-6,71=-0,56	+13,24+10,49 = +23,73	-13,13
(2)	-5,37-6,15=-11,52	+3,90-13,24=-9,34	+8,62
(3)	-11,25+5,37=-5,88	+6,70-3,90=+2,80	+3,40
(4)	-4.51+11.25=+6.74	-1,92-6,70=-8,62	+ 0,02
(5)	-6,24+4,51=-1,73	-3,83+1,92=-1,91	- 8,72
(6)	+6,71+6,24=+12,95	-10,49 + 3,83 = -6,66	+9,81

Il calcolo dei coefficienti delle equazioni normali è riassunto nella tabella qui sotto; vi si è aggiunta ancora la colonna nn per controllo.

Angoli	a a	a	b	an		an bb		b n		
our with Stripped		+		Am+ s		+	+.	_	+	
(1)	0,31	lant source	13,29	7,35		563,11	300	311,57	172,40	
(2)	132,71	107,60			99,30	87,24		80,51	74,30	
(3)	34,57		16,46	Antiespas	19,99	7,84	9,52		11,56	
(4)	45,43	$\Omega = 0$	58,10	0,13	a Thin	74,30		0,17	0,00	
(5)	2,99	3,30		15,09		3,65	16,66		76,04	
(6)	167,70	28 = (6)	86,25	127,04	, 1	44,36		65,33	96,24	
	- 301 - JE	110,90	174,10	149,61	119,29		26,18	457,58	7	
	+383,71	— 68	3,20	+ 30	0,32	+780,50	<u>- 4</u> 5	31,40	+430,54	

Le equazioni normali in
$$x$$
 ed y riescono cosi:
 $383,71 \cdot x - 63,20 \cdot y + 30,32 = 0$
 $-63,20 \cdot x + 780,50 \cdot y - 431,40 = 0$

La risoluzione di queste equazioni col metodo delle sostituzioni successive del Gauss, in due sensi per aver i pesi delle incognite, implica il seguente calcolo numerico.

wa x	y	ierrian al al	quind he veres	it y solor	x	fall aid salls: In	mos indusers 19 Piceppe si abber
+383,71	- 63,20	+30,32	coms aliadar a.I	+780,50	- 63,20	-431,40	
- 63,20	+780,50	-431,40	430,54	- 63,20	+383,71	+30,32	430,54
05,20	_ 10,41	+ 5,00	- 2,40	Galcolo viegli s	- 5,11	-34,90	-238,40
	770,09	-426,40	+428,14		378,60	- 4,58	+ 192,14
$y=0^{dc},553$	a la unit	WA TOWN	- 236,10	$x=0^{dc},012$	New pix le		- 0,055
$y = 0.3,333$ $p_y = 770$	TOTAL DO	60.0	$[\delta\delta] = 192,04$	$p_x = 378$		aa.o u_	$[\delta\delta] = 192,085$
x=0de,012		\$F.8 4m	20.8	y=0,553	25 1	25.14	

La risoluzione superiore venne eseguita con un regolo a calcolo di 0^m,50 del Manheim, ma venne ancora controllata con le tavole logaritmiche a 7 decimali, con le Rechentafeln del Dr. A. L. Crelle (Berlin, 1857), ed anche con le ordinarie operazioni aritmetiche. I disaccordi nei risultati riuscirono insensibili, così da potersi ritenere per tali operazioni aritmetiche il regolo a calcolo come sufficiente, ed avente prevalenza incontrastata per velocità e comodità sugli altri mezzi di calcolo.

Riporto qui sotto il calcolo della risoluzione delle stesse equazioni normali, eseguito con le tavole del Callet (Paris 1795, Tirage 1864) a 7 decimali, col sistema di registrazione indicato nel mio libro citato più avanti.

Pei calcoli successivi mi sono servito del solo regolo, arrotondando anche le cifre; perchè l'operazione potesse essere eseguita quasi sempre con una sola mandata del corsoio.

Non ho creduto neppure dover correggere i leggeri disaccordi dei risultati con quelli sicuramente più esatti del calcolo logaritmico delle tavole, che successivamente ho eseguito ogni volta, perchè meglio apparisse la grande approssimazione cui si poteva giungere col semplice uso del regolo.

Risoluzione delle equazioni normali con l'uso delle tavole a 7 decimali.

x	y			y	x	Market Street	
+ 383,71 2,5840031	$\begin{array}{r} -63,20 \\ 1,8007171_{(n)} \\ 1,0174311_{(n)} \\ +780,50 \\ -10,4095 \end{array}$	$+30,32$ $1,4817292$ $0,6984432_{(n)}$ $-431,40$ $+4,9939$	$0,3794553_{(n)} $ $+430,54$ $-2,3958$	+ 780,50 2,8923729	$\begin{array}{r} -63,20 \\ 1,8007171_{(n)} \\ 0,7090613_{(n)} \\ +383,71 \\ -5,1175 \end{array}$	$\begin{array}{l} -431,40 \\ 2,6348801_{(n)} \\ 1,5432243_{(n)} \\ +30,32 \\ -34,932 \end{array}$	$2,3773873_{(n)} + 430,54 - 238,446$
87.8:-	$+770,0905$ $+770,09$ $2,8865415$ $\overline{1,7432859}$	- 426,4061 - 426,41 2,6298274	$+428,1442$ $2,3731133_{(n)}$ $+428,1442$ $-236,1100$	27, 202, 60 202, 60 20	$+378,5925$ $+378,59$ $2,5781691$ $\overline{2},0857202$	- 4,612 4,612 0,6638893	$\begin{array}{r} + 192,094 \\ \hline 2,7496095_{(n)} \\ 192,094 \\ -0,056183 \end{array}$
ONE NAS	$y = 0^{dc},55371$ $p_y = 770$		192,0342=[δδ]	90,100,41 101,00,00,41	$x=0^{dc},012182$ $p_x=378$	- 700.180.191 - 101.101.80	192,037817 <u>=</u> [δδ]
$+0,091201 \\ -0,079018$		2,8977261	Egropia and Latter and per reduction to the latter reagate a la light	$+0,00098642 \\ +0,55272$	4,9940644	1 ,7425072	
$x=0^{dc},012183$	NOTES - 6 12 16 17 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	Managa a one	tion of passes and	$y=0^{dc},55370642$		arean in prediction no la biologia de la c	

La risoluzione delle stesse equazioni con le ordinarie operazioni di aritmetica ha dato

$$x = 0^{dc},012182$$

 $y = 0^{dc},553709$

L'error medio di osservazione risultò così

$$E = \sqrt{\frac{192}{6-2}} = \sqrt{48} = 6^{\circ},93$$

quindi gli errori medi nella determinazione di x ed y riescono

$$E_x = \frac{6,93}{\sqrt{378}} = \pm 0,35$$
 $E_y = \frac{6,93}{\sqrt{770}} = \pm 0,25$

Riassumendo

$$Y_0 = -3233,82 + 0,0553 \pm 0,035$$
 $Y_0 = -79349,88 + 0,0012 \pm 0,025$
 $Y_0 = -3233,7647 \pm 0,035$
 $X_0 = -79349,888 + 0,025$

Con queste coordinate definitive del punto A si possono di nuovo calcolare gli azimut (AB), (AC), ...; dalle differenze fra gli az mut definitivi ricavare i valori degli angoli (1_1) , (2_1) , ... ed infine risolvendo le equazioni (1_1) =(1)+ δ ,... ottenere le quantità δ . Se il calcolo è stato esatto si dovrà avere con questa via $[\delta\delta]$ =192, come si è ricavato superiormente dai termini noti delle equazioni normali.

Per maggior controllo ho invece ricavato i valori δ risolvendo le equazioni

$$\delta_1 = a_1 x + b_1 y + n_1$$

e quindi ho cercata la correzione degli azimut colla risoluzione delle equazioni

$$d\phi = ax + by$$

Le tabelle seguenti riassumono il calcolo numerico eseguito a tale scopo.

Calcolo degli scostamenti 8.

Angoli	a	b	n	$\delta = ax + by + n$	88
(1)	- 0,56	+ 23,73	- 13,13	- 0,02	0,00
(2)	— 11,52	- 9,34	+ 8,62	+3,32	11,02
(3)	- 5,88	+ 2,80	+ 3,40	+4,88	23,81
(4)	+ 6,74	- 8,62	+ 0,02	— 4,67	21,81
(5)	- 1,73	- 1,91	- 8,72	- 9,79	95,84
(6)	+12,95	- 6,66	+ 9,81	+ 6,28	39,43
isleggeri aisas Isusaili dokus A	x = 0.012	y=0,553	Angolo (1)(6) $\{ \frac{+14,48}{-14,48} \}$	$191,91 = [\delta\delta]$

Calcolo delle correzioni d'azimut: $d\phi = ax + by$

Salar Para Maria	(AB)	(AC)	(AD)	(AE)	(AF)	(AG)
AZIMUT APPROSSIMATI	320.36'.47",21	1550.04'.34",08	233°.59′.37″,70	239°.12′.30″,10	293°.05′.54″,12	301°.29′.55″,40
a	+ 6,71	+ 6,15	- 5,37	-11,25	- 4,51	- 6,24
b	-10,49	+13,24	+3,90	+6,70	— 1,92	- 3,83
x=0.012 a x	+ 0,08	+ 0,07	- 0,06	- 0,13	- 0,05	- 0,07
y=0,553 by	- 5,80	+7,32	+ 2,15	+3,70	- 1,06	- 2,11
CORREZION	<u> </u>	+ 7,39	+ 2,09	+3,57	-1,11	- 2,18
AZIMUT DEFINITIVI	320.364.417,49	1550.04'.41", 47	233°.59′.39″,79	239°.12′.33″,67	2930.05′.53″,01	301°.29′.53″,22

Ricostruendo le relazioni $(\alpha_1) = (\alpha) + \delta$ si ha:

- $(1_1) = 122^{\circ}$. 28'. 00" 0,02 = 122°. 27'. 59",98
- $(2_1) = 78.54.55 + 3.32 = 78.54.58.32$
- $(3_1) = 5.12.49 + 4.88 = 5.12.53.88$
- $(4_1) = 53.53.24 4,67 = 53.53.19,33$
- $(5_1) = 8.24.10 9,79 = 8.24.00,21$
- $(6_1) = 6 \cdot 24 \cdot 10 = 3,13 = 6 \cdot 24 \cdot 00,21$ $(6_1) = 91 \cdot 06 \cdot 42 + 6,28 = 91 \cdot 06 \cdot 48,28$

360 . 00 . 00,00

Calcolando gli angoli (1), (2), (3)... sulle differenze degli azimut definitivi si hanno i seguenti valori:

$(1) = 122^{\circ}. 27'. 59'', 98$	differenza	0",00
(2) = 78.54.58,32	»	0,00
(3) = 5.12.53,88	»	0,00
(4) = 53.53.19,34	»	0,01
(5) = 8.24.00,21	»	0,00
(6) = 91.06.48,27	»	0,01
360.00.00,00		

G. B. DADDI.

METALLURGIA

Urbania, Provincia di Pesaro, 11 gennaio 1880.

Egregio signor Ingegnere SACHERI,

L'altro anno in questi giorni ebbi il piacere di inviare per codesto importante periodico alcune linee sul bessemeraggio; e la buona accoglienza ch'Ella fece a quella breve Nota, mi dà animo a spedirne una seconda, che riceverà con questa mia.

Mercè l'incoraggiamento avuto dal Ministero dell'Istruzione Pubblica perche attendessi a studi geologici nelle Provincie del centro e mezzodi della Francia, ebbi occasione di sostare pure per oltre un mese e mezzo nel Bacino della Loira, ove potei quindi studiare buon numero di stabilimenti siderurgici. I dati ivi raccolti non mi parvero del tutto inutili per un periodico, come il suo, nel quale si raccoglie quanto può interessare l'industria del nostro paese.

Se Ella crederà di pubblicare questo lavoro, Le sarò doppiamente grato, inquantochè potrò inviarne alcune copie alla Scuola delle Miniere di Parigi, per la quale io serbo sincera gratitudine.

Colgo l'occasione, ecc.

Ing. CLAUDIO SEGRÈ.

NOTE SIDERURGICHE SUL BACINO DELLA LOIRA.

Acciaio Bessemer.

1. - È nostro scopo di fare una breve rassegna di quanto abbiamo visto e studiato nel bacino siderurgico della Loira; portando così il nostro povero tributo agli studi pratici si-derurgici che stanno tanto a cuore agli italiani (1).

Nella siderurgia la parte che va prendendo il maggiore sviluppo è la fabbricazione dell'acciaio, talchè alla sua produzione son principalmente rivolti gli studi dei pratici. Fra i diversi processi intenti a questa fabbricazione, quello di Bessemer merita il primo posto, per la maggiore quantità di bisogni industriali a cui soddisfa, colla minor spesa e colla massima celerità; e basterà soltanto dire, che in 36 ore, con esso si può trasformare il minerale di ferro, in ruotaia d'acciaio pronta all'armamento d'una ferrovia. Fino dal 1862 il Comitato italiano, presieduto dal Devin-

cenzi, in occasione dell'Esposizione internazionale di Londra, compì degli studi interessanti sul processo Bessemer, onde incoraggiare i nostri industriali, al trattamento dei minerali italiani per ghisa da trasformarsi in acciaio col processo me-

2. Acciaieria di Terre-Noire. — I minerali trattati in questo stabilimento provengono da Mokta-el-Hadid (Algeria) dall'Isola d'Elba, e dalla Voulte (3). Il loro rendimento è del 55 al 60 di ghisa per cento di minerale. La produzione di ghisa-Bessemer è di 30,000 tonnellate, ed è fornita da 3 alti-forni di cui due servono per la colata diretta nei convertitori. Cli alti forni appartangono al time elementata poi convertitori. Gli alti-forni appartengono al tipo slanciato, poichè il rapporto tra il diametro al ventre e l'altezza dal fondo del crogiuolo è $=\frac{1}{4}$. (4). Il volume è di circa 140 m³, il

che corrisponde al tipo medio di quelli proposti dal Grüner pel trattamento al coke. L'acciaieria Bessemer di Terre-Noire consta di 2 unità (2 coppie di convertitori coi relativi meccanismi per la manovra dei medesimi e per la soffieria. Due macchine soffianti impiegano un lavoro di 280 cavalli e spingono l'aria negli alti-forni facendola attraversare per gli apparecchi ricuperatori del sistema Cooper-Siemens. Tale sistema è assai generalizzato nel Bacino della Loira. La presa dei gas è superiore-laterale, la chiusura dell'alto-forno è idraulica. L'acciaieria, propriamente detta, impiega 2 macchine sviluppanti un lavoro complessivo di 120 cavalli. Ogni convertitore può trattare da tonn. 4 1/2 a tonn. 5 di ghisa per ciascuna operazione. La produzione annua d'acciaio-Bessemer è di 27,000 tonn.

Una delle miscele di minerali molto impiegata a Terre-

Noire, è la seguente

100 parti di minerale della Voulte litoide

200 " ossidato (rosso fogliettato) 400 » di Motka-el-Hadid (ossido magnetico tenero).

Da tale miscuglio risulta un minerale che contiene assai

prossimamente: Ferro 50 $^{0}/_{0}$ — Silice 13 $^{0}/_{0}$ — Albumina 3 $^{0}/_{0}$ — Calce $2^{-0}/_{0}$ (5).

(1) Questi studi, unitamente a quelli sul bacino di Liegi, ri-flettono la parte mineralurgica dei viaggi compiuti negli anni 1878 e 1879, coll'incoraggiamento del Ministero dell'Istruzione Pubblica.

(2) Rapporto del R. Comitato italiano presso l'Esposizione internazionale di Londra del 1862 sulle esperienze per la conver-

(4) Vedansi gli studi del Grüner sul profilo degli alti-forni.

Ann. des Mines, 1877.
(5) Vedansi i quadri analitici presentati dalla Compagnia di Terre-Noire, ecc., all'Esposizione di Parigi del 1878.

Le castine generalmente impiegate in quest'officina vengono dalla Banne (banchi calcari siti al disopra delle marne della Voulte) e da Combe-Mouton dello stesso livello geologico. Il loro tenore medio in calce è circa del 55 ° Avelas tra la Banne e Saint-Paul-le-Jeune, abbiamo visti, in occasione delle nostre escursioni attraverso l'Ardêche, gli affioramenti calcareo-ferruginosi di Avelas. Questo minerale è poverissimo avendo un tenore che oscilla fra 15 e 20 % ma la sua ricchezza in calcare ed in silicato di allumina lo fece destinare a Terre-Noire, per correggere gli inconvenienti dello zolfo, per dar più grana all'acciaio dolce, e per aiutare la fusione dei minerali dell'Ardêche e dell'Algeria. Diamo

qui la sua composizione poichè non manca d'interesse:
Silice = 12 — Calce = 30,5 — Allumina = 7,50 — Ossido di ferro = 24,30 — Perdita al fuoco = 26,3 (1).

A Terre-Noire si tratta anche del ferro oligisto proveniente dall'Isola d'Elba avente il tenore in ferro del 61 % ed in manganese di 0,35 %. Fra gli elementi che ne costituiscono la ganga vi sono: Silice = 6,20 — Allumina = tracce — Solfo = 0,05 —

Fosforo = 0,04.

Le ghise che risultano dalla mescolanza di questi diversi minerali riescono alquanto fosforose, molto carburate e ricche di silice; la loro conversione in acciaio esige quindi, come vedremo, un tempo relativamente lungo, salvo rare eccezioni, ed una pressione di vento superiore tal poco all'ordinaria. Infatti a Terre-Noire le macchine soffianti pel bessemeraggio danno l'aria ad una pressione che varia fra 98 e 100 cent. di mercurio, mentre in generale si suggerisce una pressione compresa fra 91 e 97; da qui hanno origine: frequenti rotture di condotti di vento, ed un bagno che troppo presto raggiunge una temperatura elevata oltre il bisogno. Per queste condizioni speciali devonsi adottare, dietro la guida di una pratica intelligente, dei temperamenti convenienti. Egli è perciò che nell'acciaieria che studiamo, una operazione di conversione si compie in due fasi, nell'intervallo delle quali si rimettono sovente i condotti del vento deteriorati. Spesso si gettano entro al convertitore dei pezzi di ghisa onde raffreddare il bagno eccessivamente riscaldato per la prolungata operazione e per le vive reazioni intestine. Cessato il vento si cola lo spiegel-eisen, fuso in un forno Ponsard che trovasi allo stesso livello della bocca di colata degli alti-forni (2). I convertitori sono riscaldati di due in due operazioni, mediante fascine e cascami di coke. Il lavoro si compie con 2 posti da 12 ore ciascuno; ed il personale è composto di un direttore dell'operazione che compie le osservazioni spettrali, di un operaio al banco delle manovre delle leve, e di altri 5 uomini per rimettere i condotti del vento, pel movimento del paiuolo pel servizio della colatura nelle forme, pel getto d'acqua, ecc.
3. — Descriviamo ora i risultati di tre operazioni di con-

versione a colata diretta, a cui abbiamo tenuto dietro col-

l'aiuto anche dello spettroscopio.

1ª Colata. — La durata della colata dall'alto-forno al convertitore è stata di 3'. Il primo periodo di combustione del silicio (scintille) fu di 14',30"; il secondo periodo, di decarburazione, fu di 13',3". Il secondo periodo s'incamminò con fiamma fumosa sul principio, chiara in seguito; alcune parti interne del dardo erano bianchissime e brillanti, la qual cosa indicava un eccesso di vento ed una temperatura

Analisi fatta all'officina di Alais.
 Un forno a gas del sistema Ponsard serve per un'officina Bessemer di due unità; permette da 22 a 25 fusioni (nello spazio di 2 posti = 24 ore), della portata di 400 chilog, circa di spiegeleisen per ciascuna. Lo spiegel è caricato freddo e la fusione e colata durano complessivamente da 30 a 35 minuti. Il gasogeno consuma 100 chilog. di carbon fossile all'ora. Uno dei vantaggi a notarsi nel forno Ponsard è che permette di conoscere il tenore in manganese dello spiegel da introdursi nel convertitore, perchè la perdita di manganese vi è trascurabile, mentre nei forni a riverbero ordinarii e nel cubilotto si perdono sino a 3 unità su 12. Si può calcolare in base ai dati di Terre-Noire che le spese di fusione al forno Ponsard sono inferiori a quelle della di constanti d fusione al cubilotto in ragione di 10 lire per ogni tonnellata di spiegel fuso.

troppo elevata. Le righe dei gruppi (II) e (III) comparivano ben chiare e fisse nello spettro (1). L'eccesso del vento e la temperatura elevatissima produssero la rottura di alcuni condotti d'aria, si sospese quindi l'operazione per rimettere i condotti e per diminuire la temperatura del bagno, aggiungendovi dei lingotti di ghisa. Si riprese l'operazione dopo 13',30", le righe dei gruppi (II), (III) e (IV) continuarono a distinguersi nettamente. La soffieria fu definitivamente sospesa dopo altri 5', 10". All'istante della sospensione lo spettro non dinotava più la presenza dei gruppi (II) e (III); ma le righe aranciate 41 e 42 vacillavano; eravamo dunque nel caso d'un acciaio duro. Trascorsi dunque 2',2" lo spiegeleisen dal forno Ponsard passava nel convertitore. Si lasciò in tranquillità il bagno per 5' e poi si versò il metallo nel paiuolo, questo versamento non durò che 2',20". La durata totale del vento fu dunque di 33',10", quella di tutta l'operazione fu di 59',20".

Vedesi che un bagno metallico eccessivamente caldo, una ghisa ricca di silicio ed in carbonio, sia combinato, sia grafitoide, resero necessario di interrompere l'operazione fra il 2º ed il 3º periodo per raffreddare il bagno con aggiunte di ghisa solida, e per riparare i condotti del vento; di prolungare la durata del vento oltre la mezz'ora, mentre in generale questa durata è di 15' a 20'; e finalmente di terminare l'operazione mentre il bagno era ancora alquanto carburato. Tutto quest'insieme di cause fece durare tutta l'operazione circa un'ora mentre nei casi ordinarii questa durata

non supera la mezz'ora.

2° Colata. — Durata della presa dall'alto-forno = 3'. Si diede il vento dopo 15". Il primo periodo comincia e continua cogli ordinari caratteri, ma sul finire, il dardo appare nella sua parte interna bianco, mentre il fumo rossastro che lo avvolge e le scintille abbondanti, indicano che la parte bianca è dovuta ad un eccesso di vento causato da rottura di condotti. Si è quindi costretti di sospendere la soffieria dopo 17',45" di vento. Si ridà il vento dopo 2'. L'operazione essendo rimasta interrotta al principio del secondo periodo il dardo chiaro si fa presto palese, e dopo 2',40" cominciano delle detonazioni ed eruzioni che indicano che sta per compiersi la seconda parte del secondo periodo. Le righe spettrali del campo verde, dei gruppi (II), (III), (IV), apparse al principio del dardo chiaro, continuano a distinguersi bene durante tutto il secondo periodo ed il terzo che cominciò dopo 2',40" da quando ebbe principio la fase delle eruzioni. La riga (a) del sodio in tutte e tre le operazioni alle quali assistemmo, comparve poco dopo dato il vento; essa venne seguita più o meno sollecitamente dalle righe verdi del

gruppo (II). Terminato il secondo periodo, il dardo assunse un aspetto bianco brillante, e si mantenne calmo per 3',20", dopo avvennero, e per pochi secondi, piccole detonazioni, ed il dardo chiaro e calmo continuò ancora; talchè il terzo periodo della conversione fu di 4',40": — a questo punto le righe dei gruppi (II), (III) e (IV) scompaiono e la soffieria è arrestata. La durata totale del vento fu dunque di 30',25". Il bagno si lasciò in riposo per 3',20"; lo spiegel fu successivamente versato nel convertitore; e dopo 2',40" il metallo venne, nello spazio di 2',30", colato nel paiuolo. Dunque la durata totale di questa seconda operazione fu di 44',35". Se l'interruzione fu meno lunga, la durata del vento oltrepassò però anche in questo caso la 1/2 ora; perchè la composizione della ghisa essendo la stessa della precedente, riesciva indispensabile una quantità rilevante di ossigeno.

3ª Colata. - Il primo periodo compiesi con abbondante produzione di scintille, e continua così per 12' di vento; a questo punto vi hanno delle detonazioni. Dopo 14',30" di vento la fiamma appare vivace, lunga, ma fumosa sui lembi (2). La ghisa è adunque eccessivamente riscaldata. Oltrenessati 26' di soffieria si hanno altre detonazioni; dunque continua la scorificazione del silicio, e dei vapori d'ossidi metallici si fanno strada attraverso al bagno con grande veemenza. Onde regolarizzare la conversione si aumenta la pressione di alcuni cent. di merc. e nello stesso tempo si raffredda un po' il bagno coll'addizione dei lingotti di ghisa. Le detonazioni ritornano ma cessano dopo pochi secondi, e la fiamma prende un petto calmo. La conversione ha adunque ripreso un corso regolare. Ciò significa che le ultime deto-nazioni erano l'espressione del termine del secondo periodo, e che la decarburazione entrava nella sua 3ª fase. L'interruzione fu di 23'. Al ricominciare del dardo lo spettroscopio indicava ben chiare le righe verdi (II), (III), (IV), le aranciate 41 e 42 e finalmente le righe 91,50 e 92,50 dovute allo spettro del ferro. Trascorsi 4',30" lo spettroscopio non dinotò più sviluppo di ossido di carbonio poichè i gruppi verdi erano scomparsi e le righe aranciate oscillanti da principio scomparvero definitivamente; si sospese quindi il vento. Lo spiegel venne versato nella cornuta dopo 1',30", ed al termine di 3' si colò l'acciaio.

La durata del vento di 32',30", l'aumento considerevole di pressione durante l'operazione, l'aggiunta di lingotti di ghisa, ci dinotano una conversione effettuantesi in condizioni ben eccezionali e difficili a trattarsi, sia per rispetto al calore del bagno che per la composizione della ghisa.

Il quadro seguente riassume le condizioni delle tre colate

descritte.

Numero dell'operazione e natura del bagno iniziale	1ª Parte	Interruzione	2ª Parte	Durata totale del vento	Durata totale della operazione (3)	Osservazioni
1ª operazione (Ghisa caldissima)	28'	13′ 30′′	5′ 10′′	33′ 10′′	59' 20"	Massima pressione = 99 cent. Hg. Rotti alcuni condotti del
oto miliosos of enines d karifent o emissaturad		tenanit simini Hab sampin			• 4	vento. Raffreddamento del bagno mercè l'addizione di ghisa solida.
2ª operazione (Ghisa calda)	17' 45"	2'	13' 20"	31' 5"	44' 35"	Massima press. = 98 cent. Hg. Rimesso un condotto.
3ª operazione (Ghisa caldissima)	28'	23'	4' 30"	32' 30"	60'	Massima press.=100 cent. Hg. Raffreddamento del bagno mercè l'addizione di ghisa solida. Rotti alcuni condotti.

(1) La nota (parte 2^a, N. 5) che facciamo seguire, servirà di appendice alla prima nota da noi pubblicata sulle osservazioni spettrali applicate al bessemeraggio, e dichiarerà il posto ed il valore dei gruppi e delle righe di cui facciamo ora menzione.

(2) In base alle analisi del signor Pourcel, capo del servizio delle acciaierie di Terre-Noire, il fumo che circonda il dardo sarebbe costituito di silice, protossido di ferro ed ossido rosso di manganese. L'assaggio fu preso nel cammino e si trovò il 20 % di ossido di manganese. A Gratz si fece la presa d'as-

saggio dei gas a 30 cent. al dissotto della bocca del convertitore e si trovò:

(3) Prenderemo sempre per la durata totale dell'operazione l'intervallo che decorre dalla presa all'alto-forno, o dal forno di seconda fusione, alla colata del metallo affinato nel paiuolo.

Le due parti accennate nel quadro non sono a confondersi coi periodi della conversione, i quali si mantennero abbastanza distintamente in numero di tre, non solo ai segni spettrali, ma ben anche agli indizi pratici forniti dal dardo all'occhio nudo. Notiamo anche che sempre la 1ª parte com-prese più o meno del secondo periodo. Finalmente merita osservazione la concordanza della 1ª e 3ª operazione in eguali condizioni, e come in entrambi siasi data assai prossimamente la stessa quantità di vento, che alla 2º operazione. la quale era in circostanze più ordinarie. Ciò è un indizio che le addizioni di ghisa solida furono fatte a tempo e a modo, e che fu ben condotta la pressione della soffiera.

4. Acciaieria della Società anonima di Saint-Etienne.

Questo stabilimento lavora col processo Bessemer in seconda fusione, e possiede una coppia di convertitori. La ghisa è presa agli alti-forni di Givors ed è fusa nei cubilotti ordinarii. Gli acciai fusi prodotti in quest'officina presentano una vasta scala di variazioni per rapporto al tenore di carbonio, infatti essa si estende da 1 % a 0,100 %; quest'ultima dose è ritenuta dai pratici come la minima (1).

Il lavoro di quest'acciaieria-Bessemer è ben ripartito. Vi sono due sorveglianti i quali alternano le loro funzioni, ora nel dirigere i lavori di colatura (capo della fossa), ora quelli di manovra al banco delle leve, regolandosi collo spettroscopio (sorvegliante dell'operazione). Cinque uomini manovrano nella fossa per disporvi le forme, riscaldare il paiuolo, e per allestire tutte le altre cose inerenti alla colatura. Due muratori ed un operaio sono destinati ai rivestimenti del paiuolo, a rimettervi la cannula, a riparare i condotti refrattari del convertitore. Due sono intenti alle operazioni di fusione al cubilotto sia della ghisa che dello spiegel e del ferro-manganese. Vi sono 4 cubilotti, due servono a fondere la ghisa e due a fondere i metalli per le addizioni (2). Queste leghe, come le ghise, sono acquistate ad altre officine del bacino. Il bagno essendo di seconda fusione, si riscalda il convertitore ad ogni operazione; perciò dopo introdotto il coke si rialza un po' il convertitore dando così poco vento, e poi si fa oscillar la storta; mercè questa manovra la parete interna del convertitore è ben presto portata al rosso vivo; allora lo si rovescia, ed i residui della combustione sono accolti in un vagonetto che li esporta dalla fossa.

La ghisa colò dal cubilotto nel convertitore scintillando vivacemente, ciò che indica una ghisa ben calda, ossia, con linguaggio dei pratici, una ghisa avanzata, quasi per espri-mere che il primo periodo di scorificazione del silicio, è già incominciato nel cubilotto. Questo versamento dura 4',20" e si comincia a far agire la soffieria. Dopo 7' di vento il dardo perde del suo aspetto scintillante ed assume quello della fiamma. La riga N_{α} (α) che appariva tratto tratto si fa ora brillante e permanente; le righe del gruppo (II) appaiono e scompaiono a seconda che il dardo è più o meno sbarazzato dalle scintille. Trascorsi ancora 2',30" lo spettro del campo verde si fa netto, ed il dardo a fiamma abbastanza chiara, indica la combustione del C e del Mn, ma sopratutto una decarburazione avviata regolarmente.

Il secondo periodo è dunque già incamminato. Dopo 7' si aggiungono dei lingotti di acciaio per raffreddare un po' il bagno. La fase delle eruzioni non ebbe luogo e tutto il secondo periodo presentò un dardo chiaro che divenne poi brillante, mantenendosi poi calmo (terzo periodo). Trascorsi altri 6',45" i gruppi delle righe verdi scomparvero, e si fece cessare la soffieria. Possiamo dunque ritenere che il primo periodo sia durato 7', il secondo abbia continuato per 9',30", ed il terzo di perfetta calma, per 6',40". L'esame spettro-

scopico era perfettamente d'accordo collo stato apparente del dardo.

La durata totale del vento fu quindi di 23',10".

Non si aggiunsero che 30 chilog. di ferro-manganese (1) ed un poco di fluorina per rendere la loppa assai fluida e costringerla quindi a seguire l'acciaio nel paiuolo, ove gli serve di riparo passando alla parte superiore del bagno. La pressione massima del vento fu di 91 cent. di merc.

La durata del vento, la sua pressione massima, e l'addi-zione intermedia e finale son bene differenti da quelle di Terre-Noire; e ciò in causa delle ghise inizialmente scelte e pure ed in secondo luogo per un principio d'affinaggio ottenuto nel cubilotto. Questo è il rilevante vantaggio dei bessemeraggi in seconda fusione, su quelli che trattano le ghise direttamente provenienti dall'alto-forno. Infatti gli elementi di cui devesi tener calcolo nello stabilire il confronto fra tali sistemi sono essenzialmente: tempo e purezza nel prodotto ottenuto, laonde sonvi dei casi in cui riesce indispensabile la variante della seconda fusione. Tale è il caso di tutte le officine che vogliono ottenere dal processo Bessemer degli acciai dolci di buona qualità adatti a sostenere una lunga lavorazione per farne oggetti nei quali richiedesi omogeneità e grande resistenza alla flessione e trazione. La Società anonima di Saint-Etienne, che ha la specialità della fabbricazione di grandi lamine d'acciaio (2m,50 di larghezza, 1 a 2 cent. di spessore, e da 10 m. ad 11 m. di lunghezza), era nelle condizioni suaccennate (2). Ecco perchè ebbimo occasione di ammirare in questa officina la diligenza che si pone onde evitare l'ossidazione, anche superficiale, del bagno, sia coll'accelerare il rovesciamento, tosto terminata la sof-fieria, sia preparando collo spato fluore una letiera assai fluida che faccia cappello al bagno allorquando è colato nel paiuolo.

5. Acciaieria di Assailly (Compagnia degli alti-forni ed acciaiere della Marina e Strade ferrate). - Il bessemeraggio in questa officina si compie per seconda fusione. Ivi il sorvegliante è si pratico nell'interpretare l'aspetto del dardo, che per una stessa qualità di ghisa o per lievi variazioni nella sua composizione chimica, si dirige, dopo la prima operazione, senza spettroscopio. La difficoltà consiste allora nel colpire il momento in cui si effettua un lieve abbassamento d'intensità della fiamma, nel 3º periodo, e che sta per cessare il ribollimento nel bagno. In questo istante il silicio ed il carbonio non bruciano più, il manganese è in parte abbruciato allo stato metallico, ed in gran parte è combinato allo stato d'ossido colla silice (scorificazione del manganese). Il ferro solo abbrucia in questo istante in maggior quantità, anzi è nella seconda metà circa dell'ultimo periodo che entra in azione come combustibile (vedi la Nota precedente nell'Ingegneria Civile, N. 1, anno V). Ecco perchè le righe 91,50 e 96,50 giustamente attribuite allo spettro del ferro, appaiono e si fissano sul finire della conversione, e si mantengono anche dopo scomparse tutte le altre righe dello spettro-Bessemer. La difficoltà di cogliere questo istante ci spiega la facilità colla quale i cauti ed anche intelligenti sorveglianti, ponno produrre acciai molto e forse eccessivamente duri, quando non impiegano lo spettroscopio; le difficoltà poi s'accrescono quando volessero avventurarsi nella serie degli acciai dolci, senza il

Peso d'una gabbia di laminatoio . Forza della macchina Peso del volante della macchina . Peso totale dell'apparecchio d'inversione 130000

aggiunto durante l'operazione.

sono generalmente i seguenti: 880 mm. Diametro del laminatoio Lunghezza della tavola dei laminatoi 2700 18000 chilog. 1200 cav. 70000 chilog.

(1) Il ferro-manganese aggiunto in quest'officina contiene generalmente 80 % di mang. e 6 % circa di carbonio, il resto è ferro con tracce di silicio. L'aggiunta fatta è assai tenue ed è

di ferro-manganese, anzichė di spiegel-eisen, perchè la ghisa era relativamente pura, e si fece assegnamento sull'acciaio carburato

(2) Per ridurre i lingotti d'acciaio appiattiti, in lamine delle

dimensioni suddette s'impiegano dei laminatoi di cui gli elementi

⁽¹⁾ Il Creusot presentò all'Esposizione di Vienna una classificazione di 11 numeri corrispondente ad acciai di tenore va-riabile fra 0,900 e 0,050. Quest'ultima dose fu ritenuta dai pratici eccessivamente piccola, quando il metallo a tenore inferiore di 0,100 di carbonio, e puro del resto, si voglia considerare un

acciaio propriamente detto.

(2) I cubilotti sono del sistema Voisin, ponno fondere 5 tonn. per volta; quelli per la fusione della ghisa sono ad otto insuflatori, mentre quelli più piccoli per la fusione delle leghe addizionali non ne hanno che 3.

controllo delle righe spettrali. La circostanza accennata è però da considerarsi al giorno d'oggi affatto eccezionale.

Nell'officina di Assailly si aggiunge al termine dell'operazione dello spiegel-eisen (al 12 %), di Mn. ed al 5 %), di C combinato) in ragione di 60 chilog. per tonn. di ghisa. Lo spiegel è fuso in un piccolo forno a riverbero, e dopo colato nel convertitore si dà un piccolo colpo di vento per 2" a 3", solamente per rimescolare il bagno; si lascia poi questo in riposto per pochi minuti, 5' a 10', secondo il grado di calore del bagno. Per rifondere la ghisa si impiega pure un forno a riverbero. Sopra ogni lingottiera riempita d'acciaio si pone un coperchio sul quale si carica un po' di sabbia ed un peso; tutto ciò si fa per impedire all'acciaio di rimontare. Tale cautela è seguita in tutte le officine; e notisi a tal proposito che l'acciaio ha tanto maggior tendenza a montare quanto più è dolce.

6. Acciaieria di Givors (Compagnia della Marina e Ferrovie). — Si lavora pur quivi per colata diretta colla circostanza particolare che la ghisa è presa nello stesso tempo da due alti-forni. La ghisa che si colava durante il nostro soggiorno nell'officina era talvolta sì calda, che già prima

di dar mano alla soffieria si gettavano nel convertitore dei lingotti di ghisa in ragione del 3 % circa. Prima di descrivere l'andamento della conversione, per le operazioni alle quali assistemmo daremo un cenno delle condizioni fra le quali si fabbrica la ghisa (1).

Gli alti-forni sono del tipo compreso fra il tozzo e l'ordinario, hanno 3 condotti di vento; la presa dei gas caldi è superiore-laterale; la chiusura è a cono mobile (apparecchio Chaddefand); i ricuperatori sono del sistema Cooper-Siemens. Una parte dei gas caldi è pure impiegata, come si fa generalmente, pel riscaldamento delle caldaie annesse al servizio della soffieria degli alti-forni.

I minerali provengono dall'Isola d'Elba, da Moktael-Hadid, da Ria (Pirenei), da Palomares (Spagna). Le mescolanze di questi minerali sono dirette ad ottenere una buona ghisa grigia-manganesifera, adatta alla produzione del metallo Bessemer. Il direttore stesso dell'officina sopraintende a questi miscugli, dai quali dipende in definitiva la qualità dell'acciaio. Il fondente impiegato è la castina dell'Isère.

Ecco la composizione degli elementi impiegati per la fabbricazione dell'acciaio-Bessemer a Givors:

	Perdita Ten. 010		Ten. 010	o was a same	GANGA			
	al fuoco	ferro	manganese	0 _l 0 silice	O _l O calce	0 _l 0 magnesia		
Minerale elbano	5 4 12,50 0,75	61,10 58,08 48,96 50,16	tracce 2,16 3,45 tracce	7 9,50 7,75 26	tracce 3,50 1,50	tracce	argaige des di al viveratoresi e abscriptore e a actrafichi e a Tillande	
irmisthe light daysqual) a	Storouth, Ale	in.	arbig 42	a ao kalibir. Culto din c	ol uso ith latengum u	tein a soid tee goeith	Fosforo	
Castina (dell'Isère)	42	Radida irag valita irisa	5 40 - 45	1.90	52,10	tracce	0,05	
todo do la attorna la contragona. Antigo de altorna a resido ello e	illen netter fillenpræster	g fie ib usto. De south un	ings 1 1000 mile 1 1784 f	rium attention	engantanya engantanya engantanya	to \$1,500 miles	Allumina	Solfo
Cenere del coke	Carbonio	8,00	dan dis	50,20	1,20	1,—	36,90	0,35
Ferro-manganese	5,80 4,—	51,40 80,—	43,50 14,—	0,25 0,69	and solds		offe die ge Australia	

Dal trattamento di questi minerali convenientemente mescolati, l'officina di Givors ottiene delle ghise grigie-Bessemer al tenor medio di carbonio $=3~^{\circ}/_{\circ}$, e nelle quali gli altri elementi variano fra i limiti seguenti:

Silicio	100		2,40 - 2,32 - 1,75
Manganese .	Miles	m. 1	2,04 - 2,00 - 1,90
			0.02 - 0.01 - 0.00
			0.06 - 0.05 - 0.04

Talvolta si fanno colate di ghise bianche per l'officina principale di S. Chamond, ove sono trattate al pudlaggio. In media queste ghise bianche di Givors contengono:

Le loppe corrispondenti alla ghisa-Bessemer sono generalmente pietro-vitrose-grigio-chiare o grigio-violacee. Entrambe però corrispondono perfettamente alle loppe provenienti dal trattamento di minerali poco alluminosi. Infatti un caso medio fra molte analisi di questi prodotti è il seguente:

Loppa pietro-vitrosa	Loppa vitrea
giallognola-biancastra	grigio - violacea
Silice	36 — 50 — 11,20 2,31 tracce

Finalmente fra i prodotti forniti dagli alti-forni non mancano d'interesse i gas. Orbene, quando gli alti-forni di Givors sono incamminati in una campagna priva d'accidenti e ben regolare per la produzione di ghisa grigia-Bessemer, si riscontrò che la composizione dei gas oscilla generalmente fra questi numeri:

Acido carbonico .
$$3,50 - 5,50 - 6,50$$

Ossido di carbonio $25,00 - 23,00 - 20,00$

7. — Viste le condizioni della fonderia di Givors e la natura delle ghise che vi si producono, passiamo a considerare la loro trasformazione in acciaio nei convertitori. Notisi che in queste acciaierie si opera in prima fusione; il piano di colata dall'alto forno essendo inferiore al piano delle bocche del convertitore nella loro seconda posizione, vi ha una specie di pentolone che riceve la ghisa direttamente, e che viene poi sollevato sino al detto livello, giunto al quale rovescia la ghisa nel canale preparato per condurla nel convertitore. Questa seconda colata non dura che 2' e si fa agire tosto la soffieria. Dopo 7' 50" di vento il dardo si sbarazza dalle scintille e lo spettro del sodio appare pel primo e ben netto. Trascorsi 10' 30" le righe verdi de

⁽¹⁾ I dati che seguono furono presi al laboratorio dell'officina. L'Esposizione di Parigi del 1878 ci forni pure buon numero dei dati numerici consegnati in queste note, ma abbiamo fatto principale assegnamento, per quanto risguarda il Bacino della Loira, sui dati raccolti nei laboratori annessi agli stabilimenti siderurgici.

gruppi (II) (III) (IV) si mostrano distintamente ma talvolta il gruppo (IV) scompare; passati però 11' 36" di vento, cioè 1' 6" dopo l'apparizione dello spettro delle righe verdi, questo si fa stabile e le righe 37 e 38 (del calcio), quelle del campo azzurro e le aranciate 41 e 42 (dovute all'ossido di carbonio) si fissano pur esse. La condizione spettrale accenna dunque ad uno sviluppo d'ossido di manganese, d'ossido di carbonio, ma sopratutto ad una decarburazione ben incamminata, poichè l'ossido di carbonio andava manifestamente aumentando; ora sappiamo dagli studi analitici dello Snelus (1) che avanzandosi la conversione, e quindi la de-carburazione, l'acido carbonico diminuisce mentre va aumentando lo sviluppo dell'ossido di carbonio. La decarburazione continua regolare per 6' 54"; dopo, alcune piccole detonazioni, che durano pochi secondi, annunziano che si è al termine del secondo periodo; ma a questo punto il dardo s'avvolge di fumo rossastro che ci indica l'alta temperatura del bagno ed uno sviluppo ingente di vapori di protossido di manganese, i quali si sovrossidano all'uscire dalla cornuta, e passano allo stato di ossido rosso di manganese. Passati 5' dalla comparsa del fumo, e questo aumentando, si è costretti ad interrompere la soffieria, e ad aggiungere dei pezzi di ghisa, di ferro, di acciaio. Questa aggiunta non solo raffredda, ma concorre ad affinare il bagno. L'interruzione non è che di 1' 20"; alla ripresa della soffieria il dardo si mostra calmo ma assai bianco e brillante, tale aspetto dinota che le reazioni sono entrate nel terzo periodo, ma che il calore del bagno è eccessivo. Laonde dopo 5' di vento, il sorvegliante fa sospendere la soffieria, e fa aggiungere il miscuglio solido come precedentemente. La durata di questa seconda interruzione è ancora di 1' 20". Si Al 20". quindi agire di nuovo la soffieria per la durata di 1' 20";

e poi la si cessa definitivamente perchè scomparvero le righe verdi. Si aggiunge dello spiegel-eisen (vedi quadro precedente) in ragione dell'8 %, la sua fusione si fa in un forno a gas del sistema Ponsard. Lasciato il bagno in riposo per 2' 20" venne poi colato nel paiuolo, tale versamento im-piegò 1' 40"; finita questa colata si versò l'acciaio negli stampi; quest'ultima operazione durò 12'. A questo istante la ghisa dall'alto forno si versa nel pentolone per alimentare l'altro convertitore ed imprendere una seconda opera-

zione che noi descriveremo parimenti. Nell'intervallo di 2' 10" fu colato il metallo nel convertitore. Dopo 8' 20" la riga del sodio si fissa nettamente, e dopo 12' 20" di vento si fanno palesi le righe verdi, nello stesso tempo il dardo si fa marcato ed è privo di scintillamento, entrasi quindi nel 2º periodo. La fiamma bianca e fumosa accenna ben presto ad un'elevata temperatura del bagno; trascorsi alcuni minuti hanno luogo delle esplosioni rare del resto e che cessano dopo pochi secondi. Inoltrati di 4' 30" nel secondo periodo, il calore del bagno si fa eccessivo, talche è indispensabile interrompere l'operazione; si gettano allora nel convertitore 200 chilog. circa fra ghisa solida e pezzi d'acciaio; dopo un'interruzione di 2' riprendesi l'operazione, e lo spettro Bessemer appare completo; trascorsi 2' di vento scompaiono le righe verdi, rimarcammo pure, in questo istante, la scomparsa delle righe 41 e 42; venne quindi tolto definitivamente il vento. La durata totale della soffieria fu dunque di 30', 30", e l'affinaggio, al dire dello spettroscopio, doveva essere completo (vedasi parte II al N. 4, nel fascicolo seguente).

La tabella che segue riassume le condizioni delle due colate descritte, che rappresentano del resto lo stato ordinario delle conversioni di Givors.

ana relegior a	1º Periodo	2° Ревіово		1ª interru-	3º Periodo	2ª interru-	3° Periodo	Durata totale	Osservazioni	
		1ª fase	2° fase	zione	1ª parte	zione	2ª parte	del vento		
1ª colata	10' 30"	8'	5′	1′,20′′	5′	1',20''	1' 20"	29' 50''	Ghisa caldissima. Due addizioni intermedie.	
2ª colata	12' 20''	14′,30′′		2!	21		sare liceses	30′ 50′′	Ghisa calda. Una sola addizione intermedia.	

Come scorgesi il bessemeraggio di Givors ha un andamento abbastanza regolare, quantunque i bagni sieno caldi oltre l'ordinario. Per avere un'idea del buon andamento di questa acciaieria dobbiamo anche osservare le lievi oscillalazioni nella composizione degli acciai risultanti, per rap-porto al carbonio. Infatti i casi medi della produzione dell'acciaio per ruotaie riguardo alla carburazione sono:

 $C=0.36 \quad 0.37 \quad 0.38 \quad 0.40 \quad 0.41 \, \%$

Gli acciai il cui tenor in carbonio esce da questi limiti, sono messi a parte come scarto e servono nelle addizioni intermedie alle operazioni per raffreddare e correggere i bagni.

Le osservazioni compiute nelle acciaierie Bessemer del Bacino della Loira, ci invitano ora a completare le note che precedono con tre altre brevissime; la prima sulle registrazioni circa la condotta dei bessemeraggi; la seconda sulle loppe o scorie terrose ed i gas degli alti-forni, e nella terza ritorneremo sullo spettro del dardo-Bessemer.

Urbania, Provincia di Pesaro, dicembre 1879.

Ing. CLAUDIO SEGRÈ.

ECONOMIA FERROVIARIA

CENNI SUL SERVIZIO ECONOMICO DELLE FERROVIE.

II.

Germania (Continuazione).

53. Sistema Weissenborn sulla Berliner Ringbahn. — È questa la linea di circumvallazione della città di Berlino. Essa forma come un circolo attorno alla città, e da essa si distaccano, quasi a guisa di raggi, alcuni tronchi che si spingono verso l'interno dell'abitato. Tuttavia siccome questa linea in varii punti si discosta assai dalla città, così più che al traffico urbano essa serve al movimento tra la capitale ed alcuni soborghi notevoli, quale ad esempio Charlottenburg. Ciò ci spiega perchè il numero delle corse vi sia piuttosto limitato, tanto più che varii di questi sobborghi sono direttamente collegati alla città da un'estesa rete di tramways a cavalli.

Questa è appunto la linea, sul cui tratto occidentale, ossia dal « Dresdener Bahnhof (Stazione di Dresda) » al « Lehrter Bahnhof » funziona attualmente il servizio economico mediante carrozze a vapore del sistema Weissenborn (Rowan).

Nell'insieme la carrozza disegnata dall'Ing. Weissenborn (ed il cui primo autore sarebbe l'Ing. Rowan, già da noi menzionato) ha molta analogia con quella Belpaire. I due sistemi Weissenborn e Belpaire hanno questo di comune, che la locomotiva, il bagagliaio, il compartimento pei passeggieri formano in ser-

⁽¹⁾ Journal of Iron and Steel Institute.

vizio un solo veicolo, la cui distribuzione è press'a poco identica. Tuttavia la differenza principale sta in ciò, che la carrozza Belpaire ha soli 3 assi, mentre quella Weissenborn riposa su due « bogies » o carretti del sistema americano. Quindi mentre nel tipo Belpaire la macchina è fissa alla carrozza, in quello Weissenborn la macchina è tutta sopportata dal carretto ante-riore, ed è quindi affatto indipendente dal resto della carrozza,

cosicchè le due parti si possono usare separatamente in servizio.

Ciò presenta il vantaggio che durante i riposi necessari alla macchina per ripulitura, riparazioni, ecc. non si pone anche fuori di servizio la vettura, che potrà essere usata con un'altra mac-chinetta di ricambio, delle quali converrà avere in un servizio regolare un numero maggiore a quello delle vetture. Inoltre la macchinetta potrà penetrare da sola nelle tettoie od officine per riparazioni o durante i riposi, il che gioverebbe alla economia dello spazio dei relativi edifizii.

54. - Anche la carrozza Weissenborn ha subito di tempo in tempo varie modificazioni, tra le quali per brevità, noteremo soltanto la sostituzione di una caldaia orizzontale ad una caldaia verticale, come già si era verificato per la carrozza Belpaire. Quanto alla distribuzione dei compartimenti, la carrozza Weissenborn si è sempre più accostata al tipo Belpaire da noi corre deceritte. sovra descritto.

Daremo ora alcuni cenni dell'ultima carrozza Weissenborn (N.4) quale l'abbiamo vista in servizio sulla Berliner Ringbahn e secondo i dati cortesèmente fornitici dallo stesso signor Ing. Weis-

senborn.

Codesta carrozza si compone anzitutto di un compartimento anteriore di m. 3.70 per la macchina, di un secondo comparti-mento di m. 1.70 per i bagagli, e di un piccolo corridoio tras-versale di m. 0.85 con portiere e scale d'accesso laterali, di un compartimento passeggieri di m. 7.40 diviso in due classi: la 3ª di m. 5.60 e la 2ª di m. 1.80 e termina in una piattaforma di m. 5.60 con scale d'accesso laterali. I sedili sono disposti in senso trasversale al veicolo in cinque compartimenti di 10 posti ciascuno, cosicchè si hanno in tutto 40 posti di III e 10 posti di III classe. Dall'una estremità all'altra della carrozza v'ha un passaggio longitudinale che mette in comunicazione i varii scompartimenti fra di loro. Questo passaggio di m. 0.45 non divide per metà il compartimento passeggieri, ma in due parti disuguali, cosicchè il numero dei sedili è di 3 a sinistra (di chi guardi la macchina) e due a destra.

La larghezza interna dell'intiero veicolo è di m. 3, e le scale d'accesso laterali sono rientranti, cosicehè non v'ha sporgenza

all'infuori.

Oltre ciò, la carrozza può ancora portare alcune persone ritte sul terrazzino.

Diamo ora alcune delle dimensioni principali:

III CONTRACTOR OF THE PROPERTY		-			
Lunghezza all'esterno dei respingenti	i .			m.	16.52
Larghezza esterna massima				n	3.10
Scartamento degli assi estremi .	1			n	11.20
Base delle ruote dei carretti .))	1.60
Diametro delle ruote	80.0	ES *0%	N-19))	0.98
Peso della macchina a vuoto .	類以	n.u	0.3	kg.	10050
» della vettura a vuoto))	9225
» totale a vuoto))	19275
Massimo peso totale in servizio .))	29973
Diametro del cilindro	L.	18	IZ.	mm.	200
Corsa	BE))	300
Superficie della griglia				mq.	0.77
Superficie totale di riscaldamento		in the second))	16.159
Pressione	BARRET	19.0		atm.	10

Noteremo ancora un'innovazione importante introdotta negli ultimi tipi. Sotto il compartimento a bagagli fu disposto un asse con due piccole ruote. Quando la macchina è unita alla vettura, queste ruote sono sollevate e non toccano le rotaie: quando invece ne è disgiunta, codeste piccole ruote sono portate a contatto delle rotaie e così la vettura può correre facilmente sulle guide per le opportune manovre, ecc. La distanza massima degli assi nella vettura staccata è di m. 8,005.

Oltre ciò fu resa assai più facile la separazione tra la macchina e la vettura, cosicchè a quanto si assicura, l'operazione si

compierebbe in pochi minuti.

L'ampiezza del compartimento bagagli è tale da poter servire anche ad un traffico modesto di merci: nelle prime carrozze, codesto compartimento aveva aperture laterali, la quale disposizione ci sembra buona sopratutto per merci di un certo volume che non potrebbero passar pel corridoio piuttosto ri-stretto. Per un servizio quasi esclusivo di passeggieri, si può naturalmente diminuire l'ampiezza del compartimento bagagli, come nelle carrozze Belpaire. Ne resta così diminuita la lunghezza del veicolo.

55. — Prima di essere messa in servizio sulla Berliner Ringbahn, la prima carrozza Weissenborn fu sottoposta a corse di prova ed esperimenti il 12, 15 e 18 aprile 1879 ed ai quali presero parte con interesse il Ministro dei Eavori Pubblici, Maybach, il Commissariato delle ferrovie tedesche, il generale Moltke bach, il Commissariato delle ferrovie tedesche, il generale Moltke collo Stato Maggiore e varii membri distinti di amministrazioni ferroviarie. L'egregio signor H. Schwabe (così favorevolmente noto per i suoi studii sulle ferrovie inglesi), rese conto in due monografie (di cui diamo a pie' di pagina i titoli (1)) di tali prove, che furono fatte per cura della Real Direzione della ferrovia Niederschlesisch-Märkisch.

Codeste corse, durante le quali la carrozza N. 1 percorse i chilometri 42,04 della Berliner Ringbahn, rimorchiando inoltre una vettura-salone a 3 assi del peso di tonn. 12,50 e su pendenza fino al 15 per mille, provarono che si poteva fare assegnamento pel servizio ordinario su di una velocità media di 35 chilometri l'ora per la sola carrozza, e di 30 chilometri l'ora per un piecolo treno composto della carrozza e di una vettura per un piecoto treno composto dena carrozza e un una vettura indipendente. Durante altra prova sul tratto Köpenik-Berlino (chilometri 11,70), fu constatato che la carrozza poteva rimorchiare con una velocità di chilometri 28,5 l'ora, due carri da carbone carichi, aventi ciascuno un peso lordo di tonn. 12,50, cosicche l'intiero peso lordo del treno di 8 assi, salì a 55,500 cosicche l'accessione del carrozza e una vettura della carrozza e una vettura della carrozza e una vettura della carrozza e una vettura carrozza poteva rimorchiare con una velocità di chilometri 28,5 l'ora, due carri da carrozza poteva rimorchiare con una velocità di chilometri 28,5 l'ora, due carri da carbone carichi, aventi ciascuno un peso lordo di tonn. 12,50, cosicche l'intiero peso lordo del treno di 8 assi, salì a 55,500 abile carrozza poteva rimorchiare con una velocità di chilometri 28,5 l'ora, due carri da carbone carichi, aventi ciascuno un peso lordo di tonn. 12,50, cosicche l'intiero peso lordo del treno di 8 assi, salì a 55,500 abile carrozza poteva carrozza poteva rimorchiare carrozza poteva ri chilogrammi.

Il consumo di carbone in tale circostanza, risultò di chilogrammi 3,1 per chilometro; nelle altre corse si ridusse a chilo-grammi 1,6 od 1,8 per chilometro: il consumo d'acqua fu da 11 a 15 litri per chilometro. Codesta carrozza aveva una mac-

china orizzontale con caldaia verticale.

Risultati del pari soddisfacenti si sarebbero ottenuti col nuovo tipo Weissenborn (N. 4), da noi sovra descritto. Da una nota comunicataci dallo stesso signor Weissenborn, rileviamo come siasi fatta una prova con un treno composto della carrozza a vapore (chilogrammi 23,650) e di due vetture una mista di I e II Cl. ed una di III Classe (chg. 21950), ottenendosi così un peso lordo totale di chg. 45,600. Codesto treno compì il viaggio d'andata e ritorno su di un tratto di chm. 81,3 percorrendo chilometri 162,6 in 259 minuti, comprese le fermate, il che dà una velocità effettiva di chilometri 37,66 all'ora. La velocità massima risultò di 54 a 60 chilometri l'ora, e scese a chilometri 30 su forti pendenze.

Il consumo di combustibile compreso l'accendimento, le fermate, fu di 474 chg., ossia di chg. 2,12 per chilometro; quello d'acqua, di litri 14,3.

- La prima carrozza Weissenborn cominciò il 1º luglio 1879 il suo servizio regolare sulla Ringbahn, lungo il tratto compreso tra il Dresdener ed il Lehrter Bahnof (chilometri 19,3), facendo cinque corse doppie al giorno ed a cui si aggiunse col 1º settembre una corsa doppia sulla tratta Dresdener ed Ostbahnhof (chilometri 14,93). Il percorso giornaliero della carrozza, che fu di 190,3 chilometri al giorno (esclusi di festivi) durante il luglio e l'agosto, sali col settembre a chilometri 220,7 al giorno. La linea presenta condizioni piuttosto difficili, avendo 670 metri con salita di 1:67 (15 0100) e 1175 m. con curve minori di 500 m. di raggio e che talvolta scendono a 250 metri.

Le riparazioni dovettero per la maggior parte ascriversi a piccoli difetti quasi inseparabili da una prima costruzione.

L'esercizio fu condotto con tanta economia, che il signor Schwabe fu, dopo i primi mesi, in grado di presentare un quadro Schwabe fu, dopo i primi mesi, in grado di presentare un quadro con minuti particolari delle spese, e dal quale risulta come il corso dell'esercizio non vi sia che di 0,211 pf. (L. 0,261) per treno-chilometro. Comprendendovi l'interesse (5 010) e l'ammortizzazione (3 010) di due carrozze (il cui prezzo d'acquisto fu per le prime di L. 33,400 circa, mentre sarebbe forse un po' minore attualmente) non si giunge che a 0,265 pf., ossia ad un costo d'esercizio di lire italiane 0,348 (in oro) per treno-chilometro. metro.

Tuttavia ad evitare conclusioni meno esatte, ci affrettiamo a dichiarare, che questa cifra veramente maravigliosa non va confrontata in modo assoluto con quelle da noi date al § 52, relative al servizio col sistema Krauss, per giudicare dell'economia dei due sistemi. Trattandosi di linee diverse, sulle quali differisce la qualità e la retribuzione del personale, ecc., mancano le basi comuni per un confronto che sarebbe istruttivo, ma che forse ci darebbe pei due sistemi cifre press'a poco identiche. Codesto servizio continua tuttora, ed a quanto crediamo senza

inconveniente veruno. La velocità permessa dal Commissariato delle ferrovie, non deve superare i 30 chilometri l'ora e l'orario

⁽¹⁾ H. Schwabe. - Versuche mit dem Weissenborn'schen Dampfwagen (System Rowan). — Id. Ergebnisse des Dampfwagenbetriebes auf der Berliner Ringbahn. — Berlino 1879. (Estratti dai Glaser's Annalen).

delle corse è regolato in base ad essa. Le corse continuano ad

essere in numero di 5 al giorno in ciascun senso.

Il personale è ridotto a due sole persone, il macchinista ed il conduttore del treno. Per lo più la carrozza corre isolata: solo in casi di grande affluenza vi si aggiunge una vettura or sioni carrolla del carroll dinaria. Quando la carrozza a vapore cammina all'indietro, la vettura indipendente non viene posta in testa del treno, ma in coda. Tale disposizione non fu adottata che recentemente, ma non essendosi praticata un'apertura nella fronte del compartimento della macchina, resta in tal caso interrotta la comunicazione diretta fra la carrozza e la vettura annessa.

Per lo più la carrozza a vapore viene girata al termine di ciascuna corsa: il costo di tale operazione ci è dato dallo Schwabe in L. 0,50. Tuttavia ci è occorso qualche volta di vedere la carrozza fare il viaggio di ritorno camminando all'indietro. A tale carrozza fare il viaggio di ritorno camminando ali indictro. A tale uopo si è nell'ultimo tipo adottata una disposizione ingegnosa. Il conduttore si pone ritto sulla piattaforma di coda (che nel viaggio a ritroso viene a trovarsi in testa del treno) guarda la via ed ha alla sua portata un portavoce che lo pone in comunicazione diretta col macchinista e due funicelle colle quali comanda il fischietto ed il freno della macchina. Così all'occorrenza può non solo dare istruzioni e segnali, ma anche agire.

57. — Carrozza Rowan per linee minori. — Il sistema Weissenborn ci conduce naturalmente a parlare della carrozza Rowan, da cui ha preso origine. L'ing. Rowan, come già abbiamo detto, aveva disegnata tale sua carrozza per tramways: ora la si applica anche all'esercizio di linee secondarie.

Una di tali vetture fu sottoposta a lunghe prove dal 21 al 28 conso novembre sulla linea Altona-Kiel; ma essa è destinata all'esercizio del tronco Hilleröd-Gripskov, una delle linee minori della Danimarca, paese che va dunque annoverato fra quelli che esperimentano il servizio economico.

Il Rowan ha conservato il suo tipo primitivo, con due « borisca accorditi di cui quella entagia properta la magaline che

gies » o carretti, di cui quello anteriore porta la macchina che si può quindi con tutta facilità distaccare dalla restante parte del veicolo.

La carrozza offre 32 posti seduti, 14 di III cl. ed 8 di II, oltre ad un compartimento bagagli: la lunghezza della cassa è m. 11,45: il peso a vuoto della carrozza, chg. 16,400. La carrozza è costrutta per la velocità massima di 45 chilometri all'ora, per pendenze del 50 per mille e per curve fino a 33 metri di

La particolarità più notevole è quella per cui durante l'estate vi si può con tutta facilità adattare un'imperiale per 40 posti seduti, cosicche essa può soddisfare all'aumento del traffico che sulle linee locali per lo più si verifica durante tale stagione. Nell'inverno, la carrozza è riscaldata mediante il vapore stesso della macchina.

Le corse di prova diedero nell'insieme risultati soddisfacenti, ed intorno ad essi brevemente riferisce l'ottima Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltung, Gazzetta dell'Associazione delle Amministrazioni ferroviare della Germania, 1879, N. 97.

58. - CARROZZA THOMAS PER LINEE PRIMARIE. - Fino ad ora abbiamo visto il servizio economico applicato solo all'esercizio di linee minori od anche al movimento locale, per lo più subur-

bano, di linee principali.

Ma dacchè anche il traffico a medii percorsi non potrebbe a meno di provare vantaggio dall'aumento del numero e dell'effetto utile dei treni e probabilmente anche della loro velocità,

forse che non conviene applicare il sistema economico eziandio a codesto traffico da noi detto regionale?

Questo è il problema che il signor Thomas, membro della di-rezione della « Hessische Ludwigsbahn » si è lodevolmente proposto di risolvere. A tale uopo ei fece costrurre per detta ferrovia e su disegni da lui dati una carrozza automotrice a due piani, con 75 ad 80 sedili, della forza di 90 cavalli-vapore, del peso in servizio di 22 tonn., e munita di freno Le Chatellier; con essa si spera di potere, dopo prove decisive, ottenere dal Commissariato delle ferrovie dell'Impero (Reichseisenbahnamt) l'autorizzazione di correre in servizio con una velocità di 55 chilometri all'ora. Per tal modo si potrebbe anche attivare un servizio di treni economici diretti!

Lo scartamento degli assi estremi è di m. 7,335; il diametro delle ruote motrici, m. 1,086; la superficie totale di riscaldamento, mq. 35,55; il serbatoio del carbone e quello dell'acqua, hanno la capacità necessaria ad una provvista per 100 chilometri; il rapido rinnovamento delle provviste è facilitato da di-

sposizioni speciali.

Come in quelle Belpaire, codesta carrozza ha tre assi, di cui l'ultimo raggiante. Tuttavia presenta questo di notevole, che il compartimento anteriore della locomotiva può essere completamente disgiunto dal resto della vettura, nel qual caso è sopportato da un asse supplementare con ruote, e forma così un vei-

colo a parte con freno Le Chatellier, mentre la vettura separata costituisce un veicolo completo a due piani. Per tal modo le due parti della carrozza possono usarsi in servizio l'una indipendentemente dall'altra.

Per informazioni da noi personalmente prese presso la casa costruttrice (Maschinenbau Actiengesellschaft di Norimberga), la carrozza era già stata somministrata alla ferrovia, ma ancora non si sarebbero pubblicati i risultati dei relativi esperimenti.

Conchiuderemo questi pochi cenni sul servizio economico in Germania (dove esso ha destato il più vivo interesse presso le Amministrazioni ferroviarie, la stampa e le associazioni scientifiche) coll'augurarci che continuino e si estendano tali prove, e che sopratutto possa tradursi in atto il desiderio della Real Di-rezione della Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn di addivenire ad esperimenti comparativi dei tre diversi sistemi (Belpaire, Krauss e Weissenborn), posti in circostanze uguali.

(Continua)

MAGGIORINO FERRARIS.

NOTIZIE

Il traforo del Gottardo. — Dopo sette anni e cinque mesi, il lavoro delle due gallerie di direzione è stato ultimato il 29 febbraio; l'ultima parete che separava le due gallerie cadeva alle 11 ore e 10 minuti del mattino. La sonda dalla parte d'Airolo aveva forato il diaframma inaspettatamente fin dalla sera precedente a 6 ore e 40 minuti.

Gli assi delle gallerie si incontrarono puntualmente; l'incontro ebbe luogo alla distanza di m. 7160 dall'imbocco di Airolo. La lunghezza totale del tunnel, quale è stata misurata, e sino a più esatta verifica, si ritiene per ora di m. 14912,40. Prima che si compiesse il traforo, si riteneva fosse di m. 14920. Ecco lo stato di tutti i lavori:

al 3	1 dicembre 187		29 febbraio 1880 lo avvenne l'incontro
Galleria di direzione	14535	metri	14912,40
Allargamento in calotta	12970))	13304,7
Cunetta dello strozzo	10659))	10876,4
Strozzo	9528))	9920,5
Muratura del vôlto	10713))	10993,4
» dei piedritti	9028))	9298,5
Galleria finita	7972))	7972

Al 29 febbraio erano stati estratti dal tunnel 525,268 metri cubi di sterro.

I danni prodotti dal disgelo della Senna attraverso Parigi. Da una sommaria relazione fattasi per cura dell'Amministrazione sul valore approssimativo dei danni cagionati dall'improvviso disgelo delle acque della Senna, rilevasi che pel solo tratto che attraversa la città, i danni ascendono alla somma complessiva di 3 milioni e mezzo. Non meno di 42 battelli, tra grandi e piccoli, colarono a fondo, e molti di essi del valore di 15 a 20 mila franchi.

Quanto alla perdita per la caduta del Ponte degli Invalidi, essa può essere valutata a 400 mila franchi, compresavi la spesa necessaria a sgombrare l'alveo in quella sezione onde ristabilire

la navigazione su tutta la larghezza del fiume.

Vi sono preziosi insegnamenti a dedurre da questi disastri Come ha fatto molto bene osservare il compianto generale Morin all'Accademia delle Scienze di Parigi, lo scioglimento può farsi a monte od a valle. Se a valle non può essere causa di disgrazie, poichè i ghiacci trovano un libero canale per andarsene a misura che si staccano.

Ma quando esso incomincia a monte, i ghiacci trovano il letto ostruito, si ammonticchiano contro e su quelli ancora immobili, e si formano allora quelli enormi ammassi, come è avvenuto a Saumur ove più di 6 milioni di metri cubi di ghiaccio s'erano accumulati in un sol blocco.

Gli sforzi dell'uomo devono adunque essere diretti a provocare sempre il disgelo a valle. In grazia dei possenti mezzi che le materie esplosive somministrano agli Ingegneri, ciò dev'essere molto facile; tutto sta saper provvedere a tempo, quando i ghiacci si formano, e non già aspettare quando il disgelo incomincia. Durante il gelo, quando i ghiacci trascinati dalla corrente incominciano a fermarsi contro le rive ed a saldarvisi, deve allora riescire molto facile organizzare un apposito servizio per mantenere sempre libero un passaggio, per il quale fare progressivamente incamminare i ghiacci. Certamente ciò costa assai, massime in un inverno eccezionalmente prolungato, ma saranno spese grandemente minori di quelle a cui si deve andare incontro per riparare ai danni che non si è riusciti ad evitare. Importanza di produzione della glicerina. — È veramente enorme lo sviluppo che prese in questi ultimi anni l'impiego della glicerina nell'industria.

Abbenchè la glicerina sia già conosciuta da un secolo, essendosi scoperta da Scheele nel 1779, pure non è che da pochi anni che essa ha preso un'importanza commerciale ed industriale.

La Francia, secondo l'Engineer, tiene il primo posto nella fabbicazione di codesta sostanza, avendone prodotto nell'anno

rabbileazione di codesta sostanza, avendone prodotto nell'anno scorso per 4 milioni di chilogrammi; vengono dopo la Germania e l'Austria per 1,500,000 chilog.; l'Olanda per 900 mila chilog.; il Belgio per 800 mila; l'Italia per 400 mila: l'Inghilterra per 300 mila, ed infine la Spagna per 100 mila.

Impiego dell'alluminio pei fili da telegrafo. - Gli Ingegneri dell'Amministrazione dei telegrafi in Germania hanno fatto ultimamente interessanti esperimenti sull'impiego dei fili d'al-luminio come conduttori a vece dei fili di ferro. La conduttiluminto come conduttori a vece dei fili di ferro. La condutti-bilità dell'alluminio essendo risultata doppia di quella del ferro, possono essere impiegati fili di più piccolo diametro. Ma il prezzo molto elevato dell'alluminio sarebbe una grave difficoltà per linee di qualche lunghezza. Se non che nel corso delle esperienze sarebbesi constatata la possibilità di fabbricare una lega di ferro e alluminio, con pochissima dose di quest'ultimo, e perfettamente conveniente per la linea televrafiche. Tenano e pelte buse est conveniente per le linee telegrafiche. Tenace, e molto buon conduttore il filo di codesta lega può essere impiegato di diametro minore che non il filo di ferro, e resisterebbe assai più di que-st'ultimo agli agenti atmosferici.

NECROLOGIE

Il Generale Morin. - Abbiamo a registrare in queste colonne la morte dell'illustre generale Morin, uno dei padri della meccanica applicata, avvenuta nel mese di febbraio.

Giulio Arturo Morin era nato a Parigi il 17 ottobre 1795. Ufficiale d'artiglieria, fu per molti anni a Metz il discepolo ed

il collaboratore dell'illustre generale Poncelet.

Fra i suoi lavori sono notevoli le memorie sulla penetrazione dei proiettili, e sulla rottura dei corpi solidi per urto; — sui pendoli balistici che egli ha pubblicato col generale Piobert. E moltissime altre di esperienze di meccanica applicata; tali i suoi lavori sulle ruote idrauliche; — sui diversi apparecchi cronometrici e dinamometrici, alcuni dei quali portano il suo nome; — sulla resistenza alla trazione dei veicoli; — le sue verifiche delle leggi dell'attrito; — l'apparecchio a indicazioni continue per verificare la legge della caduta dei corpi, e che ha ricevuto le più svariate applicazioni; — infine le sue lezioni di meccanica pratica le quali comprendono la cinematica, le nozioni fondamentali della meccanica e delle resistenze passive, la resistenza dei materiali, l'idraulica. Nè vuol essere dimenticato l'aidemé-moire di meccanica pratica, il quale è tra le mani di tutti gli

Ingegneri.

Il generale Morin era stato eletto Membro dell'Accademia delle Scienze di Parigi nel 1843 in sostituzione di Coriolis.
Fu Presidente della Commissione dell'Esposizione universale

Da più di trent'anni era direttore del Conservatorio d'arti e mestieri di Parigi, il quale per altro è alquanto invecchiato con lui. E sì che il generale Morin ebbe il dono di arrivare a' suoi 84 anni senza che le sue facoltà fisiche e intellettuali risultassero sensibilmente diminuite; esse ricordavano sempre le brillant professeur di 30 anni fa. E qualche mese prima della sua morte aveva fatto ancora all'Istituto di Francia alcune interessanti comunicazioni.

II.

Ferdinando Hirn. — Annunziamo pure la morte di questo nestore dell'industria alsaziana, avvenuta improvvisamente. Esso era il capo della casa Hausmann-Iordn, Hirn e C. Era il fra-tello di Adolfo Hirn, l'eminente fisico che ha fatto fare così

grandi passi alla teoria meccanica del calore. La scienza e l'industria devono a Ferdinando Hirn numerose scoperte. Ed egli fu che immagino le trasmissioni telodinamiche ossia il mezzo di portare la forza motrice a grandi distanze per mezzo di funi di ferro. Le trasmissioni telodinamiche sono ora usitatissime; ma il suo inventore consegnò generosamente agli industriali la propria scoperta, senza ricavarne personalmente alcun utile. La quale però gli valse il grand prix all'Esposizione universale del 1867 ed alcune decorazioni.

BIBLIOGRAFIA

Il porto di Genova in relazione ai passaggi internazionali delle Alpi al Gottardo, al Monte Bianco, al Frejus, per mezzo della succursale alla ferrovia dei Giovi da Genova in Alessandria per le valli della Stura e dell'Orba. — Lettera dell'ing Lyng Rosse all'in dell'ing. Luigi Bosco all'ingegnere Giovanni Bernardi. — Genova, 1880.

Dalla lettura di quest'opuscolo appare che l'egregio ingegnere Bosco ha studiato per bene la questione, e che a' suoi oppo-nenti non sara tanto facile obbiettare a quei preziosi e con-

vincenti dati.

L'egregio autore, a pagina 6 dice « che la convenienza d'una succursale all'attuale ferrovia dei Giovi riposa sull'insufficienza » di questa a dare sfogo ad un forte aumento di transito che » si verificasse oltre a quello degli anni che furono i più floridi » del nostro commercio ».

Pare anzi a me che quest'insufficienza, a cui non esiterei ad aggiungere il qualificativo di assoluta, non abbia bisogno di attendere anni più floridi come li spera il Bosco, dappoichè essa si è già verificata più volte.

Per questa linea ha già luogo in certe epoche dell'anno un transito giornaliero di 700 ad 850 vagoni. E quando occorre di dovere fare un treno straordinario, si è sempre in difficile po-sizione, e molte volte bisogna supplire alle esigenze del com-mercio, col fare transitare convogli-merci per la linea Savona-Bra, aumentando così la spesa di trazione per ben 33 chilometri. Chi ha conoscenza del movimento ferroviario tra Alessandria

e Genova non tarda a convincersi che qualunque succursale si proponga, sia che questa s'innesti prima di Alessandria, sia che proponga, sia che questa s'innesti prima di Alessandria, sia che abbia pendenze maggiori del 15 e curve di raggio almeno non minori di metri 500, non eviterà lo spostamento del movimento commerciale che sta preparandosi tra l'Oriente e l'Occidente il quale ora affluisce al porto di Genova.

La guerra Franco-Prussiana ha creato una Germania, la quale, condotta da una mente potente, fa convergere tutte le sue forze ad accrescere la sua influenza dal punto di vista economico.

Quest'eminente intelligenza, guidata da vasti concetti, ha già fatto studiare il modo di unire le foci del Danubio a quelle del Reno. Ciò farà si che tutta quella parte di commercio che sarà

Reno. Ciò farà sì che tutta quella parte di commercio che sarà per venire ai porti del Mediterraneo per andare nelle ultime zone dell'Allemagna, per mezzo della linea fluviale potrà passare a metà prezzo di quello che potrebbe essere richiesto dall'Italia per il trasporto lungo le spirali della ferrovia del

Gottardo a forti pendenze.

L'Allemagna è disposta a spendere centinaia di milioni per attuare questo progetto; ed effettuato che sia, se l'Italia non potrà farvi concorrenza nel tempo e nella riduzione dei prezzi di trasporto, che l'Allemagna eseguirà con buoni battelli a vapore, pur troppo il commercio orientale scemerà nel porto di Genova a danno anche d'Italia.

Tutti abbiamo interesse a che ciò non succeda, anzi dobbiamo lavorare per prevenire tale minaccia; ed apprendiamo con pia-cere che la Camera di Commercio di Torino siasi dichiarata, di questi giorni, in favore della linea indipendente tra Genova ed Alessandria per Ovada. Speriamo pure che Genova per conto suo non sia egoista nella scelta della nuova succursale, e voglia assolutamente abbandonare la questione dell'interesse locale.

Per ottenere l'economia di tempo e la riduzione dei prezzi per ogni tonnellata chilometrica, bisogna sopprimere Appennini e Alpi mediante una ferrovia internazionale a miti pendenze ed a grandi curve, condizioni tecniche le quali non si trovano negli attuali valichi Appennini ed Alpini tanto costrutti che co-

In dipendenza delle forti pendenze e delle curve le quali hanno pure la loro influenza il costo dei trasporti sulla linea hanno pure la loro influenza il costo dei trasporti sulla linea Genova, Milano, Gottardo è già come fissato in media al prezzo di L. 0,07 per tonnellata e per chilometro, mentre che il prezzo dei trasporti fluviali sta discutendosi se debbasi stabilire di L. 0,03 oppure di L. 0,045: come potranno gli italiani fare concorrenza alla tariffa di transito, se non con una nuova linea interpresidente a miti prodonza de potrara condensa consensata internazionale a miti pendenze da potere andare a grande velocità? Se la velocità nell'avvenire influirà pure sul trasporto delle merci a motivo delle oscillazioni nel valore delle merci stesse quali avvengono ogni quindicina sulle grandi piazze, anche il tempo della consegna avra la sua importanza. La succursale per il Monte Turchino credo che abbia fatto

un buon passo col progetto d'allacciamento alla linea internazionale pel Monte Bianco; il Comitato Genovese e l'ing. Bosco ebbero al riguardo buon tatto e non hanno dimenticato quanto può fare Marsiglia.

Ben vero è che il grande porto di quella città è più distante da Basilea che Genova, ma convien mettere in bilancia le for-tunate condizioni delle ferrovie sul territorio francese che vennero costrutte con mitissime pendenze, in mezzo a popolosi centri, le comodità che offre quel porto, le minori tasse marittime, le facilitazioni delle esportazioni, le modiche tariffe ferroviarie, il servizio dei trasporti per mare e per terra inappuntabili, le favorevoli condizioni tecniche della ferrovia per Basilea, il carbon fossile a comoda portata; tutto ciò di fronte alle difficoltà tecniche ed atmosferiche del passo Alpino pel Gottardo, a quelle di esercizio tra Alessandria e Genova, al minore traffico locale, al maggior prezzo del combustibile, alla mag-giore spesa di trazione d'una tonnellata di merce, che può ri-Basilea. Ed a ciò si aggiunge ancora il grandioso progetto che sta per effettuarsi in Francia, intendo parlare del piano di co-municazioni fluviali tra Marsiglia e Basilea, progetto che ha per obiettivo di servire il transito proveniente dall'Oriente e diretto verso l'Europa occidentale a L. 0,03 per tonnellata, il qual progetto trovasi in perfetta relazione con le condizioni idrografiche della Francia, e si può ritenere già in via d'effet-tuazione, avendo le varie Camere di commercio concorso da loro sole per 65 milioni.

Genova dunque si trova di fronte a due eventualità che, avverate, possono essere per lei fatali; asserragliata come è dalla catena degli Appennini, e priva di valichi economici, se vuole uscirne, bisogna che seriamente pensi ad avere una ferrovia tra le catene di questi e delle Alpi la quale presenti tutti i requisiti per sostenere la concorrenza, se non totalmente nei prezzi di trasporto, almeno nel tempo, e questa ferrovia è la linea internazionale in progetto già citata da più giornali e che quanto prima verrà pubblicata in tutti i suoi particolari, tra la Liguria, il Monte Turchino, Alessandria, Torino, Aosta, il Monte Bianco

Ing. G. BONELLI.

Ing. VINCENZO FERRERO. - Alcune idee relative alla que-

stione delle ferrovie economiche italiane. — Op. in-8° di pagine 24. Firenze, tip. M. Cellini, 1880.

In questa diligente monografia, l'egregio autore si propone di studiare l'ardua questione di ridurre nella proporzione del prodotto le spese di costruzione e di esercizio delle ferrovie minori. Ei prende le mosse de quelle stasse menogia dell'inc. Ei prende le mosse da quella stessa memoria dell'ing. Agazzi, che già fu esaminata nelle nostre colonne e la quale, come è noto, conchiude in favore del binario normale e d'una riduzione della velocità.

L'ing. Ferrero, dall'esame delle statistiche relative alle ferrovie romane pel 1878, rilevando come il peso utile trasportato su detta rete non sia che il 17 0/0 di quello morto, cerca anzitutto quali sarebbero i mezzi mediante cui accrescere sulle ferrovie minori la proporzione tra il peso utile e quello morto, per quanto ei riconosca che l'attuale rapporto sfavorevole sulle linee e nostre e straniere provenga da un complesso di circo-stanze a cui la scienza e la pratica ferroviaria ancora non hanno

potuto rimediare.

L'egregio autore suppone quindi che la quantità di trasporti per treno-chilometro su di una linea minore sia la metà di quella verificatasi sulla rete, ossia di 25 viaggiatori e di 12 tonnellate di merci per corsa, e nella stessa ragione determina la compo-sizione media di ciascun treno che sarebbe di 3 carrozze e di 6 carri. Qualora, come ne fece proposta l'ing. Agazzi, si costruisse il materiale mobile in modo che una carrozza con 30 posti non avesse a pesare più di 5 tonnellate ed un carro della portata di 9 tonnellate non pesasse più di tonnellate 4.5, il peso del treno medio sovra visto non sarebbe che di 5×3+4.5×6=42 tonnellate. A rimorchiare il quale, basterebbe, secondo l'ingegnere Ferrero, una locomotiva-tender di 16 tonnellate. Aggiungendovi il servizio complementare, il peso totale del treno si eleverebbe a tonnellate 75,20 per un trasporto utile di tonnellate 13,80, il che darebbe un rapporto del peso utile del 23 0/0 in confronto di quello morto. Quindi l'ing. Ferrero è d'avviso che oltre la riduzione del binario voluto dall'ing. Moreno, e quello delle ruote motrici proposta dall'ing. Agazzi, si debba ancora diminuire il più che sia possibile il rapporto del peso morto al peso utile.

A dimostrare quanto ciò contribuirebbe all'economia della costruzione e dell'esercizio, l'ing. Ferrero osserva come le relative spese si possono distinguere in due categorie, costanti e variabili. spese si possono distinguere in due categorie, costante è cur acceptable. Ei ritiene che la spesa costante di costruzione (progetti, terreni, ecc.), sia di L. 40,000 al chilom. e che quella variabile diminuisca in proporzione del peso massimo che gravita su ciascun asse. Or bene, siccome la spesa variabile d'una linea principale delle Ferrovie Romane e su cui il peso massimo per asse sia di 15 tonnellate, si può assumere di L. 210,000 al chilom, ne viene che quella di una linea per un peso massimo di 8 tonnellate non sarebbe che di L. 112,000, a cui aggiungendo la spesa costante di L. 40,000, si avrebbe un costo chilometrico

di L. 152,000.

Del pari dividendo la spesa d'esercizio che per le ferrovie romane è di L. 3 30 per treno chilometrico in spesa costante (L. 1) e spesa variabile (L. 2 30), e ritenendo che questa diminuisca in proporzione del peso lordo per ogni treno-chilometro, ne verrebbe che sostituendo al treno medio delle ferrovie romane di tempolista 75 le mane di tonnellate 189 un treno leggiero di tonnellate 75, la pesa variabile d'esercizio si ridurrebbe a L. 0 92 per trenochilometro; a cui aggiungendo la spesa costante di L. 1, si avrebbe una spesa totale d'esercizio di L. 1 92 per treno-chilometro. Per tre coppie di treni al giorno, ciò dà una spesa annua d'esercizio di L. 4204 80 al chilometro, a cui aggiungendo l'interesse del capitale di costruzione si avrebbe una spesa d'esercizio di L. 12,225 28 per chilometro all'anno. Questo il primo tipo di ferrovia minore ed economica studiato dal-Ferrero.

Oltre ciò l'autore esamina pure un secondo tipo di ferrovie minori, per una stessa quantità di trasporti di tonnellate 13,80 e collo stesso provento lordo di L. 6400 per chilometro, ma e collo stesso provento lordo di L. 6400 per chilometro, ma colla differenza ch'esso avrebbe un materiale mobile così leggiero da non poter essere ammesso in servizio cumulativo con quello delle altre linee superiori. Col ridurre il peso delle carrozze a 4 tonnellate ciascuna, quella dei carri a 3, per trasportare un peso utile di tonnellate 13,80 occorrerebbe un peso morto di tonnellate 43,40, delle quali 15 per le carrozze, 18 per i carri, 11 per la locomotiva e 2,40 per il servizio complementare. Il peso lordo del treno non sarebbe che di tonnellate 57.20 e si avrebbe così un trasporto utile del 34 0/0 in con-57,20 e si avrebbe così un trasporto utile del 34 0/0 in con-

fronto di quello morto.

Facendo uso delle stesse norme sovra date il costo di costruzione per una linea siffatta non sarebbe che di L. 117,000 al chilom.: quello di esercizio di L. 3657 30: a cui aggiungendo l'interesse del relativo capitale si avrebbe una spesa per chilometro di L. 9873, ossia un'economia di L. 2352 28 per chilom.

pel primo tipo economico. Tuttavia a fronte di codesto secondo tipo economico havvi l'inconveniente del trasbordo. L'ing. Ferrero, seguendo il Goschler, ne calcola il costo a L. 0 30 per tonnellata, e supponendo che vi vadano soggetti i due terzi delle merci a trasportarsi, cioè 48 tonnellate al giorno, si avrebbe una spesa quotidiana di L. 14 40. Calcolando che ogni tonnellata di merci debba subire una media percorrenza di chilom. 50 prima di essere trasbordata, il costo del trasbordo si ridurrebbe a L. 0 006 per tonnellata chilom., equivalente ad una spesa per chilometro di L. 106 12 che dedotte da L. 2352 28 (economia risultante dal secondo tipo economico), darebbe ancora una differenza annuale a favore del medesimo di L. 2246 16 al chilometro.

Tuttavia, l'ing. Ferrero, osservando che tali ferrovie non ammesse al servizio cumulativo avrebbero tutti gli inconvenienti delle linee a binario ridotto senza goderne dei vantaggi, crede che tanto varrebbe adottare per esse senz'altro il binario ridotto. Dato che si abbiano a costrurre delle ferrovie minori non ammesse al servizio cumulativo, pare anche a noi che in molti casi vi sarà convenienza nell'adottare il binario ridotto; tuttavia l'ing. Ferrero non lo vorrebbe limitato alle sole linee distaccate dalla rete principale, ma lo ritiene conveniente pei terreni alpestri, sopratutto qualora codeste linee fossero costrutte su di un tipo uniforme e dovessero estendersi e costituire una rete, un upo unnorme e dovessero estendersi e costituire una rete, come quella, ad es., progettata dall'Impresa generale delle ferrovie a sezione ridotta nell'Italia centrale, che misurerebbe circa 1600 chilom. ed attraverserebbe l'intiera penisola dall'Adriatico al Mediterraneo. Con ciò, osserva l'ing. Ferrero, verrebbero diminuite le probabilità del trasbordo.

Queste sono, brevemente riassunte, le idee principali esposte dell'egregio autore, e non occorre certo che facciamo rilevare la diligenza de' suoi studi e la finezza delle sue osservazioni. Oniodi

diligenza de' suoi studi e la finezza delle sue osservazioni. Quindi se ora ci permettiamo di additare qualche punto sul quale avremmo qualche obbiezione a sollevare, non lo facciamo a scopo di critica, quanto piuttosto perchè desidereremmo che se ne tenesse conto nei nuovi studi su tale materia.

1º Per trovare il rapporto tra il peso utile e quello morto, l'autore parte dalla composizione media di ciascun treno e dalla sua quantità media di trasporti. Ora codesta media è ottenuta non solo ponendo insieme viaggiatori e merci, ma ancora (come si fa sulle nostre statistiche ufficiali) sommando tra di loro i convogli diretti, omnibus, misti e merci. Ma nel fatto non solo vi ha distinzione tra il servizio merci e quello viaggiatori, ma anche tra le diverse specie di treni pei passeggieri. Ci sarebbe parso assai utile che l'autore, che ha il vantaggio di occupare

un posto distinto in una delle nostre Amministrazioni ferroviarie, avesse potuto darci e prendere a base de' suoi calcoli non una media convenzionale, ma la media reale del trasporto utile per ciascuna classe di treni, essendo evidente che il rapporto di peso utile in un treno di merci o minerali a carico quasi completo,

è assai superiore a quello dei treni-viaggiatori.

Così pure nel determinare la quantità probabile dei trasporti di una linea minore, ci sarebbe parso utile, che, anzichè servirsi di un processo, d'altra parte molto accurato, per dedurla da una media generale, l'A. avesse preferito osservare le condizioni di fatto di alcune delle nostre linee secondarie per trarne in di fatto di alcune delle nostre imee secondarie per trarne miduzioni in riguardo a quelle da costruirsi in circostanze simil. Giacché, ad es., l'ipotesi di un treno medio (in base al quale è determinato il costo della linea e quindi la natura dell'armamento) reggerebbe solo nel caso in cui si abbia regolarità di trasporti, e non qualora il trasporto delle merci fosse quasi nullo durante più mesì e si accumulasse in alcune settimane, come è proporti delle merci fosse quasi nullo durante più mesì e si accumulasse in alcune settimane, come de la contra la come de la contra probabile avvenga sulle nostre linee secondarie in occasione della vendemmia, del raccolto dei bozzoli, ecc. In questo caso la necessità di treni pesanti può forse richiedere un armamento più solido;

2º L'A. ommette l'importanza dell'elemento velocità. Coll'adozione delle macchine leggiere proposte, coll'uso sulle ferrovie minori di soli treni misti la velocità verrebbe talmente ridotta da costituire un regresso nel servizio de revoluzio, mente del che ciò non verrebbe neppure compensato da un aumento del numero delle corse così utili pel traffico locale;

3° Accetta pel trasbordo la spesa di L. 0 30 per tonnel-lata, mentre la Sotto-Commissione governativa dichiarò ch'essa è di L. 0 50 per le ferrovie dell'Alta Italia e superiore per le meridionali:

4º Nel trattare degli svantaggi del binario ridotto, non tiene conto dei ritardi e delle avarie della merce sopratutto nei casi di grande affluenza: della necessità di un materiale spe-ciale e della sua minore utilizzazione: del costo probabile di un'amministrazione a parte e di officine distinte per le ripara-zioni, e di quelle altre circostanze tutte che fanno ritener assai dubbia la convenienza del binario ridotto in contatto di quello normale.

Nondimeno ci congratuliamo coll'egregio autore per l'abilità colla quale attende agli studi importantissimi dell'economia ferroviaria, che in Italia furono finora tanto trascurati, fors'anche per la mancanza nelle nostre scuole d'ingegneria di un insegnamento speciale dell'economia e più particolarmente di quella

dell'industrie e dei trasporti.

G. S.

III.

Enciclopedia delle Arti e Industrie, compilata colla direzione dell'ingegnere R. Pareto. Pubblicazione di sei grossi volumi in 4º di oltre a 1000 pagine ciascuno, intrapresa dall'Unione

dipografico-editrice torinese.

Già da parecchi mesi aspettavamo un po' di spazio in fine di un fascicolo per annunziare la pubblicazione dell'*Enciclopedia delle Arti e Industrie*, di cui sono già presentemente uscite 14 dispense, di 80 pagine caduna. Il favore col quale è stata da beli in circi acadita desta subblicazione dell'enciclopedia delle arti e calculare della constanta principio accolta codesta pubblicazione è prova molto evidente della sua utilità. Dacchè l'industria si è associata la scienza, e prese a rendersi conto del come e del perchè si arriva ad ottenere certi prodotti, noi siamo stati testimoni di un immenso svolgimento industriale. Ma coi soli dettami della scienza il progresso di un'industria è presso a poco impossibile ad essere compiuto; bisogna ancora esattamente conoscere l'attuale suo stato, senza di cui non è possibile muovere arditamente il passo verso maggiori miglioramenti ed ottenere prodotti nuovi, od arrivare a più razionali ed economici metodi di fabbricazione. Oltrecchè chi esercita un'industria, deve conoscere quali macchine, quali ordegni e quali metodi sieno altrove in uso, se vuole sostenere la concorrenza cogli altri fabbricanti, migliorando i suoi prodotti, e tale completa cognizione occorre ben maggiormente ancora a chi vuole impiantare a nuovo un'industria qualsiasi.

L'Italia nostra, da poco tempo risorta al grado di Nazione, vide sotto i passati governi poco progredire le sue industrie. Molte delle sue produzioni passavano, e passano tuttora all'estero, per esservi sottoposte a nuova fabbricazione e poscia ritornargi pel postro conservi

tornarci pel nostro consumo.

Ma fortunatamente un po' di progresso incomincia a manifestarsi anche in Italia, e conviene che esso sia aiutato col far conoscere agli industriali ciò che vi ha di migliore e di più conveniente nelle moderne fabbricazioni tanto indigene quanto straniere.

E dappoiche i libri nei quali attingere tale istruzione man-cano in generale fra noi, e d'altra parte non si può pretendere che ogni industriale sia nello stesso tempo uno scienziato, men-tre a lui basta conoscere della scienza ciò che potrà applicare alla propria divisione, così rendesi manifesta l'utilità di una Enciclopedia speciale, di carattere essenzialmente industriale e pratico.

Opere analoghe si stamparono in Germania, in Francia, in Inghilterra, e negli Stati Uniti d'America, con grande profitto degli esercenti industrie in quei paesi, che tutti le hanno abitualmente tra le mani, ed abitualmente le consultano.

Due sole ne citeremo, perché anche in Italia ad esse ordina-riamente si ricorreva finora in mancanza di un libro simile dettato nella nostra favella e sono il Dictionnaire des Arts et Matato nella nostra tavella e sono il Dictionnaire des Arts et Manufactures del Laboulaye, che alla prima edizione in due volumi, ne aggiunse un terzo di supplemento, e poscia venne ristampato con grande ampliamento di materia, e lo Spons' Dictionnary of Engineering, ultimamente stampato in Londra, ed al quale per l'esteso senso che vi è dato alla parola Ingegneria presenta anch'esso ricca messe di cognizioni tecniche e pratiche. pratiche.

La Enciclopedia delle Arti e Industrie sarà molto più estesa

di tutte le consimili esistenti.

Ad evitare ripetizioni od ommissioni, il piano dell'Opera è distribuito in un certo numero di articoli principali, ciascuno dei quali comprende un'industria ben definita e ne costituisce una vera e completa monografia e questi si pubblicano per ordine alfabetico, come il più semplice.

A rendere possibile, e veramente proficuo lo scopo oceorre-vano collaboratori in gran numero e competentissimi; ed è per-ciò che ogni singolo articolo è stato affidato a persona che si fosse specialmente occupata di tale materia. Ed ogni articolo

esce firmato dal suo autore.

L'Enciclopedia delle Arti e Industrie dovendo dare buone spiegazioni del lavoro tecnico nelle fabbriche e nelle manifatture, non può fare a meno di numerose figure, essendochè è con esse soltanto che può raggiungersi una completa chiarezza, e sovente una buona figura basta ad evitare qualche pagina di testo. Tant'è che nelle quattordici dispense di già pubblicate, le figure

intercalate nel testo ammontano al rilevante numero di 1389. Non è a dire quanta lode si meriti l'Unione Tipografico-Edi-Non e a dire quanta tode si meriti i Unione Inpogranco-Luirice Torinese, che continuatrice della Casa Pomba, ebbe l'ottima idea, ed il coraggio veramente raro negli annali della Tipografia italiana, di intraprendere la pubblicazione costosissima di un'Enciclopedia tecnica, basata su principii scientifici, nella quale si leggono le più recenti e complete monografie di quante arti ed industrie ora allignano in Italia, e di quelle straniere che me gierro estrableme in tradurrio:

che un giorno potrebbero introdurvisi.

Per la qual cosa bisogna augurare che l'Enciclopedia delle Arti e Industrie diventi il Vade-mecum di tutti gli esercenti industrie in Italia, e sia letta ed utilmente consultata da chiunque

si occupi d'industrie od in queste voglia istruirsi.

G. S.

Sono pervenute in dono alla Direzione le seguenti pubblicazioni:

- Studi sugli studi dell'ufficio d'arte delle strade ferrate dell'Alta Italia colla esposizione di un nuovo metodo per tener conto degli effetti delle variazioni di temperatura nelle costruzioni metalliche, per l'ing. Alessandro Bajlo. Opuscolo in-8° di pag. 90. — Napoli, 1880.
- Nota sopra di una nuova pretesa scoperta della quadratura del cerchio, dell'ing. F. Bustini. Op. in-8° di pag. 9. — Estratto dal « Politecnico ». — Milano, 1880.
- 3. Appendice alle Notizie storico-critiche sulla costruzione delle equazioni, per Antonio Favaro, Prof. nella R. Università di Padova. Op. in 4° di pag. 11. — Dagli Atti della R. Accademia di Modena, 1880.
- Compagnia Reale delle Ferrovie Sarde. Esercizio 1879. Relazione e bilancio presentati dal Consiglio di Amministrazione all'Assemblea generale ordinaria degli azionisti tenutasi in Roma il 30 marzo 1880. Colle statistiche per ogni linea del percorso del materiale mobile e della composizione media dei treni. Op. in-4° di pag. 36. - Roma, 1880.
- L'elasticità nella teoria dell'equilibrio e della stabilità delle volte. Volte simmetriche, non simmetricamente sollecitate, per Giovanni Curioni. Memoria accademica in-4°, di pa-gine 28. — Torino 1880.

