

L'INGEGNERIA CIVILE

E

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO BIMENSILE

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

COSTRUZIONI FERROVIARIE

LINEA CATANIA-PALERMO E CATANIA-SIRACUSA

IL VIADOTTO DI CATANIA

(Veggasi la Tav. IV)

Il viadotto di Catania è disposto nel senso planimetrico in due curve a flessio contrario, di cui l'una ha metri 360 e l'altra metri 400 di raggio, rilette da un tratto rettilineo di metri 62,50, e queste per secondare l'insenatura del porto di Catania che esso costeggia. Epperò il viadotto ha la considerevole lunghezza di metri 683,80; la somma delle luci è metri 559,50, e cioè:

1	arcata di m. 14,50 di corda;	
1	»	» 12,00 »
52	arcate	» 10,00 »
2	»	» 6,50 »

Totale 56 arcate.

L'arcata di m. 12 è sopra il molo della darsena, quella di m. 14,50 cade in prospetto alla via Stesicorea, ed accanto a questa sono le due arcate di m. 6,50 di corda.

*

Le pile furono fondate tutte all'asciutto, eccettuate 13 di esse cadenti in mare, le quali si sono fondate col sistema delle paratie.

Le teste delle pile semplici, a monte ed a mare, sono rivestite di pietra bianca di Siracusa collo spessore medio di m. 0,40; i due lati più lunghi sono rivestiti di conci in lava di m. 0,35 di spessore medio; le pile coscie poi pel tratto verticale tra le due semipile hanno un rivestimento di conci trattenuto da due bugnati d'angolo in pietra bianca. Lo zoccolo è tutto in lava.

Le armille sono a bugne e in pietra bianca di Melilli, più resistente di quella di Siracusa; i timpani sono in conci di lava, il cordone sotto il parapetto è in pietra bianca, il parapetto è in conci, la copertina è in pietra bianca; cosicchè il contrasto tra il bianco della pietra di Siracusa e Melilli, e l'azzurro oscuro della lava dell'Etna riesce di un bellissimo effetto.

*

Registriamo qui le dimensioni più importanti a conoscersi che si riscontrano in quest'opera:

Pile. Spessore all'imposta	m.	1,50
Id. Id. alla risega	»	1,86
Pile-coscie (una ogni cinque arcate). Spessore	»	4,20
Altezza pile dalla risega all'imposta	»	4,44
Id. per quelle in mare	»	6,20
Id. dal piano rotaie alla risega: pile in terra	»	7,01
Id. id. pile in mare	»	8,77
Inclinazione delle pile per ogni lato	»	$\frac{1}{20}$
Larghezza del viadotto all'imposta	»	5,30
Saetta delle arcate	»	1,80

Spessore in chiave dell'arco di m. 14,50 di corda	m.	0,85
Id. all'imposta	»	1,20
Id. degli altri archi in chiave	»	0,75
Id. » all'imposta	»	0,90
Id. delle armille in prospetto	»	0,68
Rientranza delle medesime	m.	0,50 e 0,40
Spessore cappa	m.	0,05

Gli archi per m. 0,35 sul tamburo si fecero di conci lavorati a raggio; pel restante in pietrame piatto e a pezzi lunghi (detti in sito *canaluzioni*).

*

Le quantità di lavoro eseguite pel viadotto di Catania ammontano a:

Scavi in fondazione	mc.	3601,00
Muratura di smalto	»	2492,00
Muratura ordinaria	»	4527,00
Muratura in conci scalpellati	»	2213,00
Pietra da taglio	»	1986,00
Cappa di smalto	»	129,54
Legname per paratie	»	251,00
Ferramenta	Chg.	3561,00
Tubi in ghisa	»	1176,00
Riempimento di scorie vulcaniche leggieri	mc.	1472,00

Cosicchè si ha per ogni metro lineare corrente di viadotto compiuto:

Scavi in fondazione	mc.	5,26
Muratura di smalto	»	3,64
Muratura ordinaria	»	6,61
Muratura in conci scalpellati	»	3,23
Pietra da taglio	»	2,96
Cappa di smalto	»	0,19
Legname per paratie	»	0,36
Ferramenta	Chg.	5,20
Tubi in ghisa	»	1,70
Riempimento di scorie vulcaniche leggieri	mc.	2,15

*

Circa il costo, trattandosi di lavoro stato eseguito a prezzo fatto dalla Ditta Vitali, Charles et Picard, non saprei dare precisi ragguagli; credo però non sia costato al Governo meno di L. 841 000, cioè L. 1230 al metro lineare e L. 175 circa al metro quadrato di viadotto in elevazione sull'area misurata dal piano del ferro al terreno naturale, calcolando vuoto per pieno.

L'opera venne eseguita dal 1865 al 1869. Il viadotto venne costruito dai subappaltatori ingegneri Berthollet e Marchettini.

Nella Tavola IV, oltre ad un prospetto di due tratti di viadotto (che comprendono le grandi arcate di fronte alla via Stesicorea e al Molo della Dogana) sono rappresentati pure taluni particolari che riguardano il parapetto, il coronamento e una centina per gli archi di 10 metri.

Ing. L. P.

COSTRUZIONI CIVILI E IDRAULICHE

SOPRA ALCUNE FORMOLE PRATICHE IN USO

PER LA

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA DEI PALI
NELLE PALAFITTE DI FONDAZIONE.

1. — Allorquando per la fondazione di un'opera sia giudicata necessaria o conveniente la formazione di una palafitta di sostegno, compito dell'Architetto è di determinare all'atto dell'esecuzione (e meglio preventivamente, se è possibile, acciocchè la perizia sia bene istituita) il numero e la lunghezza dei pali da adottarsi, il diametro di essi essendo poi conseguenza della lunghezza medesima e del carico che debbono sopportare. Com'è noto, mercè le suddette ricerche il costruttore si prefigge due intenti: 1° che le punte dei pali non s'affondino sotto il carico onde vanno gravati; 2° che il carico stesso, riferito all'unità di superficie della sezione del palo, sia compatibile colla resistenza del legno.

La presente Nota non ha intento scientifico, ma solamente quello di proporre, in base ad un esame comparativo, la formola pratica più confacente per raggiungere la prima delle suesposte condizioni; chè, in quanto alla seconda, ben sappiamo come rimanga soddisfatta quando i pali non sopportano un peso eccedente Chg. 50 per ogni cm² di sezione.

2. — Prescindiamo anzitutto dal modo di distribuzione dei pali. Non s'ignora che quanto più essi andranno ad appoggiarsi sopra terreno di tenue consistenza, tanto più vicini dovranno essere collocati, la distanza fra i loro centri potendo in alcuni casi essere di soli m. 0,60, mentre è raro che ecceda i m. 1,50. La disposizione dei pali varia inoltre a seconda che sulle palafitte si costruisce o meno il zatterone, e secondo che questo è a semplici tavole o munito di filagne e traverse.

Fissato adunque il numero n dei pali e calcolato il peso P della costruzione e del carico accidentale che gravitano su di essi, si ottiene il peso R che permanentemente e con sicurezza deve ognuno sopportare, essendo $R = \frac{P}{n}$.

Dopo ciò l'Architetto deve procedere all'infissione di uno o più pali di prova, all'oggetto d'investigare la resistenza del terreno alle diverse profondità, in base ai successivi cedimenti dei pali medesimi, cioè in base ai rifiuti relativi o al rifiuto assoluto che fossero per risultare, e quindi decidere a quale profondità converrà arrestarsi; donde la lunghezza definitiva dei pali da essere adottata.

Riguardo al suesposto si osserva che il battipalo dovrà preferibilmente avere un maglio il cui peso Q non sia inferiore al peso q dei pali, essendo buona regola che Q sia compreso fra q e $2q$. E' poi noto che il rifiuto denominasi relativo quando il cedimento è di pochi millimetri per ogni colpo, mentre dicesi assoluto quando il cedimento è ridotto a zero o ad una quantità minima.

3. — Per la determinazione della resistenza delle palafitte in base al valore del rifiuto non si avevano un tempo norme sicure, tanto che lo stesso Cavaliere San-Bertolo, nelle sue tanto repute Istituzioni, pure citando alcuni dati del Perronet, confessava che in tal materia non eranvi elementi positivi e la sola esperienza essere atta a giudicare della resistenza del terreno palafittato.

In progresso di tempo, però, scienziati ed ingegneri, basandosi su principii di meccanica applicata e sopra ripetute esperienze, dedussero formole pratiche per stabilire una relazione fra la resistenza dei pali, il peso del maglio, l'altezza della sua caduta e il rifiuto. Ma se noi ci facciamo ad esaminare le principali opere che corrono fra le mani dei tecnici, rileveremo che, salvo pochi casi di concordanza, tanti sono gli autori, altrettante le formole per la resistenza delle palafitte.

Un tal fatto recò meraviglia allo scrivente, che ricorse a vari autori per dedurvi la formola da applicarsi al caso pratico; ma la meraviglia crebbe quando poté accertarsi delle

notevoli differenze fra i risultati delle diverse formole e degli errori a cui andavasi inavvertentemente incontro.

Accolta pertanto quella che per le dimostrazioni ond'era accompagnata, ispirava maggiore fiducia, ed avendola sperimentata con buoni risultati per ben cinque volte, lo scrivente crede opportuno di segnalare ai proprii colleghi, raffrontandola con altre formole congeneri.

4. — Se indichiamo con:

R il peso in Chg. che il palo può stabilmente sopportare;

Q il peso del maglio in Chg.;

q il peso del palo in Chg.;

A l'altezza da cui cade il maglio in mm.;

a il rifiuto per un colpo in mm.; cioè la quantità massima di cui il palo deve affondarsi per un colpo e negli ultimi colpi se deve sopportare con sicurezza il carico R ;

h un coefficiente frazionario,

si hanno le seguenti diverse formole:

Secondo i dati del Perronet, $R = \frac{QA}{86a}$, cioè:

$$R = 0,012 \frac{QA}{a}; \quad (1)$$

la qual formola è riportata nelle opere del Curioni e nei manuali del Viapiani e del Cariati.

Secondo Poncelet si ha invece:

$$R = 0,008 \frac{QA}{a}, \quad (2)$$

mentre il prof. ing. Lenti consiglia di assumere:

$$R = 0,01 \frac{QA}{a}. \quad (3)$$

Poi vengono relazioni più complesse. Nel Prontuario di Moleschott e Rossi si riporta la formola attribuita a Weisbach, e cioè:

$$R = h \frac{Q^2 A}{a(Q+q)}, \quad (4)$$

ove si prende $h = 0,1$.

Il Sacchi nell'opera « L'economia del fabbricare » attribuisce a Woltman la suddetta formola, ma per h propone i coefficienti $\frac{1}{6}$ od $\frac{1}{4}$, applicando il primo nei casi di fabbriche di grande peso e che debbono essere assai durevoli (come ponti, chiaviche, edifici pubblici) ed il secondo per quelle meno durevoli o meno pesanti, e che hanno una migliore ripartizione di pesi nelle basi di fondazione. Secondo Woltman si può adunque ritenere in media:

$$R = 0,20 \frac{Q^2 A}{a(Q+q)}. \quad (5)$$

Nel Manuale della Società Hütte, tanto nel testo originale come nella traduzione francese dell'Huguenin, si reca la formola di Brix:

$$R = 0,25 \frac{Q^2 A q}{a(Q+q)^2}. \quad (6)$$

Nel Dizionario di Byrne e Spon, nonchè nel Manuale del Molesworth, si cita la semplicissima formola di Rankine:

$$R = 0,125 \frac{QA}{a}; \quad (7)$$

la quale dà per R valori uguali a quelli della formola (5)

quando si assuma $h = \frac{1}{4}$ e $Q = q$.

Per brevità non si riportano altre formole più complesse e poco pratiche, fra cui quella del Redtembacher; ma solamente aggiungiamo quella del maggiore John Sanders, citata nella « Meccanica delle Costruzioni » di Giulio Weisbach, e cioè:

$$R = \frac{QA}{3a} = 0,333 \frac{QA}{a}. \quad (8)$$

Dall'opera mentovata non si rileva se il maggiore Sanders intendesse di applicare o meno in pratica alcun coefficiente

di riduzione pel valore di R dato come sopra. Nel Manuale di *Moleschott e Rossi*, ov'è citata la formola, non è pure apposto alcun altro coefficiente; invece in quello del *Colombo* si consiglia di prendere per R tutt'al più il decimo del valore dato dalla suesposta espressione, cioè di assumere:

$$R = 0,033 \frac{QA}{a} \quad (9)$$

La suddetta regola sarebbe però a reputarsi contraria ad una ragionevole economia, come potremo in appresso convincerene.

5. — Veniamo pertanto ad un caso pratico che occorre allo scrivente nella circostanza della fondazione di un piccolo ponte in muratura sopra terreno assai cedevole. L'esempio non proviene da un'opera di notevole importanza, ma ciò non muta le conseguenze che se ne possono trarre.

Concepita la distribuzione dei pali sulla pianta delle fondazioni delle spalle e dei muri andatori e calcolato il peso $\frac{P}{n}$, si ebbe $R = \text{Chg. } 3500$. Avanti di decidere della lunghezza definitiva dei pali da adottarsi, furono infissi tre pali di prova della lunghezza da m. 5 a 6,50 e del peso medio di Chg. 167. Il peso Q del maglio era di Chg. 125, mentre la sua caduta media A fu rilevata di mm. 2000.

Nel caso in esame non fu concesso d'impiegare un maglio di maggiore potenza, poichè sul luogo del lavoro non poteva stare che un numero assai limitato di operai, una diecina circa. Ma l'aver impiegato un maglio di peso inferiore al peso del palo non può in alcun modo turbare i confronti che ci proponiamo di istituire.

Infissi i suddetti pali, si ottennero, a pari profondità, cedimenti poco diversi gli uni dagli altri, e in media si ebbero i seguenti risultati:

Penetrazione del palo nel terreno:							
m.	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50
Valori di a:							
mm.	18	14	10	6	5,4	4	2,6

Per stabilire la lunghezza definitiva dei pali da adottarsi si applicò la formola (5), di *Woltman*, assumendo però per coefficiente $\frac{1}{6}$, e si ebbe:

$$a = \frac{125^2 \times 2000}{6 \times 3500 (125 + 167)} = \text{mm. } 5,1.$$

Per questo si giudicò fossero sufficienti pali lunghi m. 5,50, e si ordinarono di tale misura. All'atto dell'esecuzione però, e per motivi che sarebbe ovvio il dire, si infissero anche pali alquanto maggiori o minori del suddetto limite; ma la loro infissione fu regolata in modo da interporre i pali lunghi ai brevi, e in guisa che la somma delle resistenze R d'ogni palo riuscisse maggiore e non mai minore del carico complessivo P. Volgono ora quattro anni dacchè l'opera fu compiuta e non ha dato il più lieve indizio di cedimento malgrado la cedevolezza del fondo.

Orbene, chi avesse adottato una delle altre otto formole suindicate avrebbe ottenuto per a un diverso valore, e a seconda della formola assunta avrebbe dedotto i valori offerti dal seguente specchio, in cui si sono incluse le rispettive misure di l, indicandosi con tale lettera la lunghezza approssimativa dei pali occorrente per ottenere il competente rifiuto:

Indice della formola	(1)	(2)	(3)	(4)	(6)	(7)	(8)	(9)
Valori di a in mm.	0,8	0,6	0,7	3,0	4,4	8,9	23,8	2,4
» l in m.	8,00	8,00	8,00	6,50	6,00	5,00	3,50	7,00

Dal confronto delle cifre suesposte si desume anzitutto che dall'adottare una formola piuttosto che un'altra può derivare una notevole differenza nella lunghezza dei pali da impiegarsi, e quindi nel loro costo definitivo, poichè ben sappiamo che il costo dell'infissione cresce in ragione geometrica della lunghezza della porzione di palo affondata nel suolo; donde la necessità di scegliere, con giusto discernimento, la formola che, offrendo risultati sicuri nei riguardi della stabilità, non

ci costringa di applicare pali di lunghezza eccessiva per raggiungere un rifiuto relativamente troppo tenue.

Pel suesposto motivo lo scrivente giudica opportuno il significare, in virtù della propria esperienza, confortata, ciò che più monta, da quella di reputati autori, che la formola

di *Woltman* (5), col coefficiente variabile fra $\frac{1}{6}$ e $\frac{1}{4}$, es-

sendo quella generalmente adottata in Olanda e in Germania, ove ha dato buoni risultamenti, e la formola di *Rankine* (7), che dà risultati poco diversi da quelli della formola predetta, e che trova applicazione in Inghilterra e in America, sono le sole formole pratiche che raggiungono il doppio intento suindicato. Ond'è che a suo parere sono da abbandonarsi le formole (1), (2), (3), (4) e (9), che a parità di condizioni danno valori di a assai tenui. Quanto alla formola di *Brix* (6), essendo essa un po' complessa e dando valori minori, ma di poco differenti da quelli della formola di *Woltman*, col coefficiente $\frac{1}{6}$, può essere sostituita da quest'ultima, preferibile per maggiore semplicità.

Riguardo alla formola di *Sanders* (8), assunta col coefficiente $\frac{1}{3}$, lo scrivente esprime il dubbio che possa offrire

tutta la necessaria garanzia. Difatti detta formola offre gli stessi valori di quelli della *Woltman*, ove in questa si faccia $h = 0,56$ e $Q = 1,5q$. Ma quest'ultima formola, priva del coefficiente di sicurezza, dà approssimativamente la resistenza teorica del palo; donde deducesi che colla norma del maggiore *Sanders* i pali verrebbero gravati di un peso uguale circa alla metà di quello che potrebbero sopportare per conservarsi in equilibrio.

E qui ripetendo quanto osserva giustamente il *Poncelet*, e cioè che il legname delle palafitte subisce dei guasti che possono alterare sensibilmente la solidità delle fondazioni; che il rifiuto, misurato dopo la battitura, è minore del vero, perchè il palo a cagione dell'urto si rialza per una parte più o meno grande del rifiuto stesso, si riconosce la necessità di adottare un coefficiente di riduzione minore, che offra la necessaria guarentigia di solidità, senza però incorrere nel difetto opposto d'impiegare pali di soverchia lunghezza. Perciò la formola di *Sanders*, quale ci viene offerta nella sua semplicità, non dovrebbe accettarsi.

Concludendo, si consiglia di adottare di preferenza la formola di *Woltman* (5), senza mettere tuttavia al bando quella di *Rankine* (2), che può essere applicabile e preferibile in certi casi per la sua brevità.

6. — Riguardo alla determinazione del rifiuto definitivo a occorrono precauzioni per rilevarlo; ma per non dilungarci troppo diremo solo che dovrà essere dedotto in base ad una *volata*, cioè ad una serie di 25 o 30 colpi, e quando per le volate precedenti siasi accertato che gli affondamenti diminuiscono gradualmente o si mantengono costanti.

A chi non abbia avuto occasione di applicare la formola sopra raccomandata parrà forse disagevole il suo impiego all'atto del lavoro, affine di accertare per ogni palo il valore di R. Ma fissata la lunghezza dei pali da adottarsi (a seguito di una o più prove), le quantità h (*), Q e q sono costanti; e se indichiamo con a' l'abbassamento del palo dopo una volata di N colpi, si ha:

$$a = \frac{a'}{N},$$

e quindi:

$$R = h N \frac{A}{a'} \frac{Q^2}{Q + q};$$

e se facciamo:

$$h N \frac{Q^2}{Q + q} = C,$$

(*) Come si disse, per h si prende 0,17, 0,20 o 0,25 a seconda dei casi; per q si prenderà un peso medio, quando i pali prescelti non abbiano lunghezze fra essi troppo diverse.

si ha:

$$R = C \frac{A}{a'}$$

Per ogni palo infisso e nell'ultima volata l'ingegnere direttore o l'assistente misura l'altezza A e l'abbassamento a' e con due semplici operazioni aritmetiche ottiene la resistenza R del palo. Non è a dirsi dei vantaggi ottenibili col suddetto computo, perocchè con esso chi soprintende al lavoro ha il modo di verificare la consistenza del terreno nei vari punti della fondazione e può, al caso, regolare la lunghezza dei pali o il loro numero a seconda della consistenza medesima.

7. — Ed ora una parola intorno alle norme da fissarsi nei Capitolati d'appalto circa l'infissione dei pali, con che s'opina di non uscire affatto dall'argomento.

Malgrado che in base ad esperimenti preliminari siasi potuto fissare nel progetto e la lunghezza dei pali e il peso del maglio da impiegarsi, sarà sempre prudente lo stabilire delle norme e dei prezzi generali, e, fra le altre condizioni, inserire nel Capitolato: « che la Direzione dei lavori stabilirà a seconda dei casi, e specialmente in base allo strato di terreno cattivo da attraversarsi, la lunghezza dei pali, e rimarrà unicamente arbitra di tutto ciò che vi ha rapporto, sia per il numero come per il diametro dei pali, sia del peso che deve avere il maglio, e fisserà, conforme le circostanze, il limite del rifiuto ».

Bologna, febbraio 1899.

Ing. ALFREDO RABBI.

NOTIZIE

Il Laboratorio sperimentale per la resistenza dei materiali annesso al Gabinetto di Costruzioni nella Regia Scuola per gli Ingegneri di Bologna. — Il laboratorio è situato nel piano terreno dell'edificio occupato dalla Scuola, ed è stato fondato nel 1889. Esso consta di due ambienti destinati a contenere le macchine necessarie per le diverse esperienze, ed ai quali fa seguito un locale ad uso officina pel servizio dei vari gabinetti dell'Istituto. Lo spazio è soverchiamente ristretto ai bisogni del laboratorio e difetta anche di luce; ma in una sistemazione dei locali della Scuola, già studiata e che giova sperare possa essere attuata in un breve periodo di tempo, questi inconvenienti saranno tolti.

Gli apparecchi di cui dispone il laboratorio, e che ci dispensiamo dal descrivere perchè di tipo conosciuto ed illustrati anche in speciali pubblicazioni, sono:

1° una macchina fornita dalla Ditta Mohr e Federaff di Mannheim nel 1890 per esperienze alla tensione, compressione, scorrimento e flessione, colla quale possono essere prodotti sforzi variabili da 0 a 50,000 Chg.;

2° una macchina fornita dalla Ditta Amsler-Laffon di Sciaffusa nel 1897, per esperienze alla tensione di barrette e fili metallici, di funicelle, di filati, stoffe, carte, ecc., colla quale possono essere prodotti sforzi variabili da 0 a 5,000 Chg.;

3° una macchina fornita dal signor Kulmann di Londra nel 1889 per sperimentare l'adesione delle malte e dei cementi;

4° una macchina, tipo Dorry, fornita dal signor Digeon di Parigi nel 1894, per determinare la resistenza delle pietre naturali e artificiali alla corrosione per attrito;

5° un piccolo maglio, contatore di colpi, per comprimere nelle forme i campioni dei cementi, delle malte, ecc.;

6° un ago di Vicat-Tetmajer;

7° bilancie, termometri, casse, ecc., per le prove alla gelività;

8° micrometri, flessimetri, ed ogni altro apparecchio ausiliario per le prove che si fanno, un piccolo archivio, ecc.

Il laboratorio è diretto dal prof. Silvio Canevazzi, coadiuvato nei lavori di ricerca dai suoi assistenti e dal meccanico-capo dell'officina della Scuola.

Le esperienze che si eseguono si possono dividere in tre categorie:

a) esperienze a scopo di studio o di ricerca;

b) esperienze per istruzione degli allievi;

c) esperienze fatte dietro domanda, e delle quali si dà comunicazione pura e semplice, o si rilascia anche regolare certificato, se così è richiesto.

Fino a tutto il 1898, come risulta dai registri del laboratorio, sono state fatte ben 549 esperienze a scopo di studio; 30 (a cominciare dall'anno scolastico 1896-97) per istruzione degli allievi; e 1181 dietro domanda, 832 delle quali con rilascio di regolare certificato.

I mezzi di cui dispone il laboratorio, sono certamente ancora limitati, ma è da augurare che essi siano al più presto possibile notevolmente aumentati. Tuttavia anche nelle condizioni attuali il laboratorio può

rendere ed ha reso effettivamente utili servizi all'insegnamento, ai costruttori e ai produttori di materiali da costruzione. Quest'ultimo fatto è provato dalle numerose richieste di prove, che hanno condotto a stabilire un'apposita tariffa a scopo di rimborso spese, resa definitiva nel 1897, e che è ostensibile nei locali del laboratorio e alla Camera di Commercio. (Rivista tecnica italiana).

Il problema della produzione industriale del nitrato di soda per mezzo dell'aria e dell'elettricità. — Il sig. William Crookes, nell'assumere la presidenza dell'Associazione britannica per l'avanzamento delle scienze, pronunziò un notevole discorso sui progressi della fisica e della chimica, incominciando dall'esaminare le condizioni in cui si troveranno le generazioni future rispetto ai mezzi di sostentamento, dietro il fatto che la quantità di grano annualmente prodotta nel mondo intero aumenta con progressione meno rapida dell'aumento di popolazione.

I consumatori di pane in tutto il mondo erano:

nel 1871 in numero di	371 milioni
» 1881	» 416 »
» 1891	» 472 »
» 1898	» 516 »

Mentre crescono così rapidamente le bocche da nutrire, le terre vergini diventano sempre più rare e i principali paesi che esportano grano, la Russia e gli Stati Uniti, avranno ben tosto delle difficoltà a bastare ai proprii bisogni.

La coltura intensiva coll'impiego degli ingrassi chimici permetterà di triplicare il rendimento delle terre. Ma l'elemento dominante degli ingrassi, necessario ai cereali, essendo l'azoto sotto la forma assimilabile di nitrati o di sali ammoniacali, e di queste sostanze, sia allo stato naturale che prodotte industrialmente, non potendosi avere che una quantità limitata in rapporto al bisogno, sarà d'uopo attingere in quell'enorme riserva d'azoto che è l'atmosfera terrestre.

Questo problema della fissazione industriale dell'azoto dell'aria è appunto uno di quelli a cui un avvenire prossimo porterà la soluzione.

Fin dal 1892 il Crookes aveva mostrato alla Società Reale che l'azoto è un gas combustibile, e che la causa che impedisce alla sua fiamma di propagarsi e di trasformare l'atmosfera in un *mare d'acido nitrico* è che il punto d'ignizione è più alto della temperatura della fiamma. Ma questa fiamma si può mantenere coll'aiuto della scintilla elettrica, e questa semplice esperienza può diventare il punto di partenza di una possente industria.

Lord Rayleigh, avendo eseguito quest'esperienza in una scala più vasta, allo scopo di bruciare l'azoto per ottenere come residuo l'argon, ha constatato che l'unione di gr. 29,4 d'azoto ed ossigeno miscelati richiede la spesa di un cavallo-ora. Ne segue che si potrebbe ottenere una tonnellata di nitrato di soda con 14,000 chilowatt-ora.

E quindi con macchine a vapore la tonnellata di nitrato costerebbe 650 franchi circa.

Ma al Niagara in cui il chilowatt-ora può essere venduto, e con guadagno, a 0,6 centesimi, il prezzo della tonnellata di nitrato scenderebbe a 125 fr. E se si osserva che il nitrato del Chili vale attualmente 187 fr. la tonnellata, si comprende che in un siffatto procedimento di preparazione non c'è alcuna utopia. Le cadute del Niagara basterebbero da sole alla fabbricazione dei 12 milioni di tonnellate di nitrato all'anno, che si presumono necessari a mantenere la produzione del grano all'altezza dei bisogni per molti anni ancora e finchè i nostri discendenti non si trovino, come è supponibile, in possesso di nuovi mezzi capaci di risolvere il primario problema dell'alimentazione.

(Giornale Scientifico di Palermo).

Stabilimenti industriali per la produzione del carburo di calcio in Italia. — Non diremo di quello del sig. Mongini a Salisano (Poggio Mirteto) e di quello del Netti a Sugano (Orvieto) non arrivando ciascuno ad utilizzare una forza di 60 HP; nè parleremo di un altro impianto a Saint-Marcel, non avendo ancora, a notizia nostra, cominciato a produrre, e che, per quanto ci consta, dovrebbe utilizzare 700 HP.

Ma due grandi società si sono da qualche anno costituite in Italia per la produzione del carburo; l'una, la « Società Italiana pel carburo di calcio », che ha il capitale di 4 milioni, e l'altra la « Società dei Forni Elettrici », con un milione e mezzo di capitale.

La prima ha il suo impianto a Collestatte presso Terni, e per la prossima estate conta di poter utilizzare circa 4000 cavalli elettrici. Essa adopera il procedimento della Società di Neuhausen.

La Società dei Forni Elettrici impiantò dapprima una piccola fabbrica a Narni per provare un nuovo sistema di forno elettrico ideato dal prof. ing. Lori. Il risultato essendo stato molto favorevole, la Società ha eseguito un altro impianto di mille cavalli elettrici a Foligno, che comincerà a produrre verso la fine di aprile. Inoltre la Società stessa, avendo ottenuta una concessione di forza motrice dal Nera, presso Narni, sta procedendo all'aumento del suo impianto attuale, e per il prossimo novembre utilizzerà circa 2000 cavalli elettrici.

(Bollettino delle Finanze).

