ANNO XXVI. Torino, 1900 NUM. 5.

L'INGEGNERIA CIVILE
E
LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO QUINDICINALE

Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.
È riservata la proprietà letteraria ed artistica delle relazioni, memorie e disegni pubblicati in questo Periodico.

L'ESPOSIZIONE UNIVERSALE DEL 1900 A PARIGI

LA PIANTA GENERALE DELL'ESPOSIZIONE

(*Veggasi la Tavola V*)

1. — *I preliminari e l'ubicazione.* — L'Esposizione universale di Parigi del 1900 ebbe un periodo di preparazione assai più lungo di tutte le precedenti Esposizioni. Fin dal 1892, un decreto del Presidente della Repubblica, che allora era il Carnot, bandiva per il 1900 l'Esposizione universale, e la Relazione del Ministro del Commercio, che ne accompagnava il Decreto, accennava alla progettata nuova Esposizione come ad una manifestazione necessaria all'esistenza di una nazione laboriosa, animata da un irresistibile bisogno di espansione, come ad una di quelle imprese le quali si raccomandano, meno che per i benefizi materiali di ogni genere che ne derivano, per l'impulsione vigorosa onde viene animandosi lo spirito umano.

Un anno dopo, e più precisamente il 9 settembre 1893, l'organizzazione dei servizi generali era stabilita. Veniva nominato a Commissario generale il signor Alfredo Picard, Ispettore generale di ponti e strade e Presidente di Sezione del Consiglio di Stato, il quale era stato Relatore generale della precedente Esposizione del 1889.

Egli sottoponeva il progetto di massima della nuova Esposizione nell'aprile del 1894 all'approvazione del Presidente della Repubblica, signor Casimiro Périer.

L'ubicazione prescelta doveva comprendere il Campo di Marte (che dal 1855 in poi fu sempre teatro di tutte le Esposizioni universali succedutesi a Parigi ogni dieci od undici anni); il Trocadero (creato in occasione dell'Esposizione del 1878); la spianata degli Invalidi (dove aveva cominciato ad espandersi l'Esposizione del 1889); l'area occupata dal Palazzo dell'Industria (destinato a scomparire, benchè eretto appositamente per l'Esposizione del 1855, là dove ebbero pure luogo le precedenti Esposizioni del 1839, 1844 e 1849), e col palazzo tutta l'area dei giardini circostanti limitati dall'*avenue* d'Antin e da quella dei Campi Elisi; infine, le due striscie laterali, a destra e sinistra della Senna, ossia il corso della Regina e il *quai* Debilly riunenti il Trocadero ai Campi Elisi, e il *quai* d'Orsay riunente il Campo di Marte alla spianata degli Invalidi.

*

2. — *I motivi dell'ubicazione prescelta.* — Fin dal 1892 e prima ancora di addivenire all'organizzazione dei servizi generali, il Governo francese aveva nominato una Commissione per raccogliere e vagliare tutte le proposte che le fossero per arrivare a riguardo della futura Esposizione. E queste furono parecchie.

Ma fra le ubicazioni proposte si scartarono subito quelle che progettavano l'Esposizione distribuita in luoghi diversi e separati, parte in Parigi e parte fuori. L'unità del luogo era per la Commissione un principio assoluto, da cui non potevasi derogare senza andare incontro ad un insuccesso sicuro.

Successivamente furono eliminate tutte le proposte d'ubicazione fuori di Parigi; il Consiglio municipale ed il Consiglio generale della Senna vi si erano dichiarati assolutamente contrari. L'Esposizione fuori città avrebbe considerevolmente accresciute le spese di tutte specie, mentre avrebbesi avuto minor numero di espositori, e minor numero di visitatori. Occorreva dunque limitarsi alle proposte di ubicazione in città.

E come non era facile trovare un'area adatta di un centinaio di ettari, la Commissione si trovò di necessità ridotta a prendere in considerazione il recinto dell'Esposizione del 1889.

Due obbiezioni peraltro sorgevano manifeste. Quell'area appariva innanzi tutto insufficiente, e dovevasi provvedere ad un considerevole ingrandimento. Quell'area aveva già accolte ben tre Esposizioni universali.

Il signor Alfredo Picard, che funzionava allora da relatore di quella Commissione provvisoria, ricordò come già la Commissione provvisoria per l'Esposizione del 1889 proponesse d'invadere la riva destra della Senna, e di comprendere nel recinto dell'Esposizione il corso della Regina fino alla piazza della Concordia. E la proposta Picard, prima ancora che venisse in campo la questione della utilizzazione o della demolizione del Palazzo dell'Industria, fu accettata all'unanimità nella seduta del 13 novembre 1893.

*

Il risultato del 1° concorso. — Alcuni mesi dopo il Parlamento autorizzava lo stanziamento di 100 mila franchi chiesti dalla Commissione per far luogo ai concorsi.

Ed un primo concorso, non diremo di progetti da eseguirsi, ma piuttosto di idee di massima, aprivasi nell'aprile del 1894, dando facoltà ai concorrenti di proporre, ove lo credessero opportuno, la demolizione di tutti gli edifizi esistenti nei luoghi fissati per l'Esposizione, fatta solo eccezione per il palazzo del Trocadero.

I concorrenti furono 108. La maggior parte aveva di preferenza fissati gli studi sulle rive della Senna e sulle adiacenze del corso della Regina. Alcuni avevano tentato di proporre adattamenti al Palazzo dell'Industria. Una ventina di concorrenti invece, approfittando delle libertà concesse dal programma di concorso, proponeva la realizzazione di un'idea oramai secolare, quella di aprire sull'asse della spianata degli Invalidi un'*avenue* che facesse capo a quella dei Campi Elisi.

Questa soluzione, che includeva naturalmente la demolizione del grandioso Palazzo dell'Industria, ebbe fin dalle prime sedute la maggioranza della Giuria. Non mancarono peraltro le obbiezioni di chi sentivasi scosso dalle difficoltà di vario genere che la demolizione del Palazzo dell'Industria traeva seco, quella specialmente della spesa considerevolissima che la costruzione degli edifizi destinati a sur-

rogarlo avrebbe portato al bilancio dell'Esposizione, essendochè il signor Hénard proponeva appunto l'erezione di due edifizi stabili, l'uno di prospetto all'altro, fiancheggianti la nuova *avenue*.

Ma l'idea era troppo artistica e seducente perchè le considerazioni della spesa potessero essere di gran peso nella decisione della Giuria. Il *rond-point* nel quale sarebbero venute ad incontrarsi le lunghe visuali dell'*Arc de l'Etoile*, della *Place de la Concorde* e della *Coupole des Invalides*, e la maggiore unità che venivasi a dare all'Esposizione riunendo per tal modo le due località separate dalla Senna, e insieme il desiderio che all'Esposizione sopravvivesse un qualche magnifico ricordo, furono le tre molle che fecero passare sopra alla considerazione della spesa (1).

*

L'entrata in scena del Commissario Generale. — Non fu che dopo il primo concorso che incominciò l'opera del Commissario generale, signor Picard. Le difficoltà che gli si presentavano a risolvere non erano poche nè lievi. Anzitutto, su di un'estensione che non era gran che maggiore di quella occupata dall'Esposizione del 1889, prevedevasi necessario uno sviluppo di gallerie, ossia di aree coperte pressochè triplo. E nel suo discorso alla Camera dei Deputati, pronunziato il 14 marzo 1896 in qualità di Commissario del Governo, Alfredo Picard dichiarava nettamente la insufficienza delle aree assegnate all'Esposizione del 1900, senza però celare che il voler allargare ancora il perimetro sarebbe stato un volere sobbarcarsi ad un aumento straordinario nelle spese di viabilità, di distribuzione dell'acqua e del gas, e per tutti i servizi generali di sorveglianza, di pulizia, d'illuminazione, ecc.

Aggiungasi che alla vigilia del secondo concorso la questione della nuova *avenue* decisa dalla Giuria del primo concorso ritornava a dar luogo a lunghe discussioni. Si poneva in dubbio la possibilità delle lunghe prospettive; ma le livellazioni successivamente fatte dimostrarono che ove il nuovo ponte da gettare attraverso la Senna avesse soddisfatto a certe condizioni, i passeggieri, dal bel mezzo dell'*avenue* dei Campi Elisi avrebbero realmente potuto vedere nella sua totalità l'*Hôtel* degli Invalidi.

*

I risultati del 2° concorso. — Il secondo concorso ebbe luogo nel mese di luglio del 1896. Il relatore della Giuria, signor Pascal, membro dell'*Institut*, ispettore generale delle costruzioni civili, dopo aver premesso che la Giuria del primo concorso aveva preso la risoluzione di abbattere quel Palazzo dell'Industria che dall'Esposizione del 1855 in poi s'era dimostrato un edifizio pratico della più grande comodità, che per la vastità e la distribuzione dei locali, per i suoi ampi accessi, per le aperture da ogni parte, per le sue grandi scale si era prestato alle destinazioni più svariate, constatava tuttavia la necessità di aprire la nuova *avenue* dai Campi Elisi agli Invalidi, attraverso la Senna, e dichiarava che la Giuria riteneva meritevoli di premio nove progetti per il gran Palazzo ed otto per il piccolo Palazzo (2).

(1) Il *Journal Officiel* del 29 dicembre 1894 pubblicava la seguente lista delle ricompense decretate dalla Giuria per questo concorso:

Primi premi. — Girault, Eugène Hénard, Paulin.

Secondi premi. — Cassien-Bernard, Gauthier, Larche e Nachon, Raulin.

Terzi premi. — Blavette, Esquié, Rey e Tronchet, Toudoire e Pradelle.

Quarti premi. — Bonnier, Hermant, Louvet e Varcollier, Masson, Detourbet, Mewès, Thomas e de Tavernier.

(2) Per il gran Palazzo i signori: Paulin, Thomas, Louvet, Girault, Esquié, Tropey-Bailly, Gauthier, Blavette, Deglane e Binet.

Per il piccolo Palazzo i signori: Cassien-Bernard e Cousin, Toudoire e Pradelle, Girault, Larche e Nachon, Esquié, Mewès, Blavette, Deperthes padre e figlio.

E mentre all'unanimità (di 40 voti) dichiarava che nessuno dei progetti premiati era suscettibile di venir eseguito tal quale, e che toccava all'Amministrazione di studiare il progetto definitivo, solamente dopo ben cinque scrutinii il signor *Louvet* veniva proclamato per il primo premio con 21 voti; venivano proclamati per il secondo premio dopo due scrutinii *Deglane* e *Binet* con 22 voti e con ugual numero di voti veniva proclamato terzo il signor *Thomas;* infine *Girault* ebbe il quarto posto con 25 voti e *Tropey-Bailly* il quinto con voti 28.

Per il piccolo Palazzo veniva assegnato il primo premio a primo scrutinio con 26 voti a *Girault*, il quale essendo stato nominato dall'Amministrazione come architetto in capo di tutta la parte dell'Esposizione ai Campi Elisi, prese a rimaneggiare, d'accordo con Louvet, Deglane e Thomas, il progetto del gran Palazzo.

Al Binet, che non aveva accettato di unirsi al Deglane come ispettore dei lavori, veniva in compenso affidato lo studio delle due porte principali d'ingresso, da elevarsi, l'una in piazza della Concordia, e l'altra sull'*avenue* dei Campi Elisi, sull'asse della nuova via che avevasi intenzione di denominare Nicolas II.

Cassien-Bernard e Cousin, i quali avevano ricevuto il secondo premio per il piccolo Palazzo, vennero incaricati dello studio delle decorazioni per il nuovo ponte che, nell'ottobre del 1896, riceveva il nome di ponte Alessandro III.

Tutti gli altri architetti premiati ebbero anch'essi, come vedremo tra poco, la loro parte di lavoro, essendo stato loro affidato il progetto definitivo di qualcuno dei molteplici edifizî principali del Campo di Marte, o della Spianata degli Invalidi, o lungo la Senna.

*

A volo d'uccello. — Ma egli è tempo ormai che, colla scorta della pianta generale dell'Esposizione (Tav. V), noi prendiamo conoscenza, per ora semplicemente sommaria, di tutti gli edifizi principali e della loro distribuzione nel grandioso recinto, quale a colpo d'occhio vediamo caratterizzato da due grandiosi appezzamenti principali attraversanti la Senna, l'uno vastissimo fra i Campi Elisi e gl'Invalidi, e l'altro immenso tra il Trocadero e l'antica Galleria delle Macchine, posti in comunicazione tra loro da due liste, le quali costeggiano d'ambo i lati il fiume.

La oramai famosa piattaforma girante a due velocità, di cui abbiamo già dato ai lettori i primi ragguagli (vedi *Ingegneria Civile*, 1899, a pag. 83) e la ferrovia a trazione elettrica (col sistema della terza rotaia) che segue parallelamente la piattaforma girante, ora a fianco ed ora al disotto della medesima, percorrono entrambi, sebbene in senso inverso, il grande quadrilatero che ha per lati opposti l'*avenue* de la Motte Piquet e la sponda sinistra della Senna, e col giro continuo di ben 4 chilometri, servono a riunire un pochino le ali più staccate, facendo parere meno faticose, se non meno grandi, le distanze.

*

Ai Campi Elisi. — Per adottare la via più razionale entriamo per la porta che fu detta monumentale prima ancora che se ne conoscesse il disegno, opera, come abbiamo già detto, del signor Binet, giovane simpatico e di talento. Essa fa capo al corso della Regina, ed è segnata sulla nostra pianta col n. 1. È su pianta triangolare e l'hanno progettata in modo da poter dare passaggio a 60 mila visitatori all'ora. Non mancheremo di richiamare prossimamente l'attenzione dei nostri lettori sull'opera e sull'architetto.

Con una prima passeggiatina di circa 300 metri ci troviamo sull'asse della nuova *Avenue* trionfale che dai Campi Elisi per il ponte Alessandro III mira alla Cupola degli Invalidi.

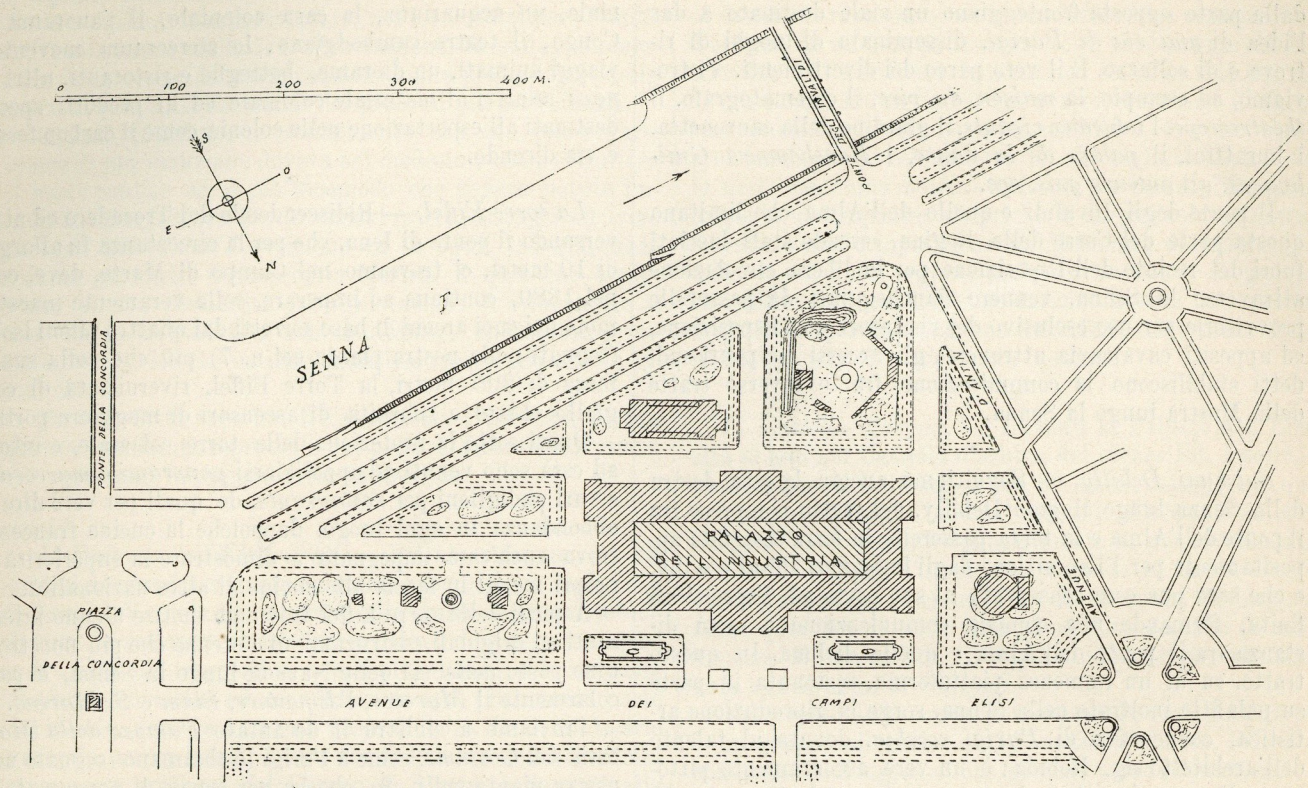


Fig. 25. — Planimetria dell'area nei Campi Elisi occupata dal *Palazzo delle Industrie*, ora demolito.

Per farci anzitutto un'idea sommaria, ma precisa, della completa trasformazione in questi ultimi anni compiuta dei Campi Elisi, riproduciamo qui nel testo colla fig. 25, nella medesima scala della nostra pianta dell'Esposizione, la planimetria dei Campi Elisi quando esisteva ancora il grandioso Palazzo dell'Industria, la cui demolizione ha permesso di aprire la superba via, fiancheggiata dal piccolo e dal grande Palazzo, conosciuti oramai sotto il nome di palazzo Girault e di palazzo Deglane, dal nome dei loro architetti.

Ritorneremo pur qui con una memoria speciale per ciascuno dei due edifizi, destinati, il piccolo all'Esposizione retrospettiva dell'Arte francese, ed il secondo all'Esposizione universale presente delle Belle Arti. Ad Esposizione finita saranno entrambi riconsegnati alla Città di Parigi, dovendo il piccolo palazzo servire a Museo Civico di Belle Arti e di Arte decorativa, ed il grande ai molteplici usi ai quali prestavasi il Palazzo delle Industrie, e ad altri ancora, non esclusi, bene inteso, i concorsi ippici.

La parte dei Campi Elisi compresa nel recinto dell'Esposizione, dalla parte monumentale all'*avenue* d'Antin, e fino alle sponde della Senna, è riservata all'orticoltura ed arboricoltura. Il perimetro dalla porta monumentale a quella dei Campi Elisi presenta una linea spezzata essendosi voluto mantenere fuori gran parte del giardino pubblico cotanto prediletto ai parigini ed occupato per giunta, in modo stabile, da teatrini ed altri edifizi e luoghi di divertimento.

*

Il Ponte Alessandro III. — Abbandonando per ora il riparto dei Campi Elisi co' suoi due monumentali esempi di architettura classica, e avvicinandoci alla Senna, arriviamo al ponte Alessandro III, opera gigantesca, di cui ci occuperemo prossimamente, costruita sotto la direzione dei loro autori, ingegneri Résal ed Alby. Esso attraversa la Senna con una via di ben 40 metri di larghezza, sorretta da quindici centine metalliche a tre cerniere, formanti una sola grande arcata di m. 107,50 di apertura e m. 6,28 appena di saetta, misurata fra le altezze dei centri di articolazione. Con esso si è saputo provvedere ed alle esigenze della navigazione ed a quelle della prospettiva, essendochè la visuale di chi passa sul ponte arriva a contemplare a 700 metri di distanza e in tutta la sua altezza l'*Hôtel des Invalides*.

Il ponte Alessandro III è il ponte principale dell'Esposizione, ed è un'opera che onora ad un tempo la scienza delle costruzioni e l'arte architettonica e decorativa, poichè cogli ingegneri Résal ed Alby che si occuparono della sua costruzione e dell'ossatura metallica, concorsero ad abbellire e decorare il ponte gli architetti Cassien-Bernard e Cousin, ed un'eletta di artisti scultori e modellatori di fama stabilita.

*

Sul Corso della Regina. — Se prima di passare il ponte volgiamo i passi in sulla destra riva della Senna, il primo padiglione che s'incontra dopo i Campi Elisi è quello della Città di Parigi (segnato sulla nostra pianta col n. 3), nel quale è stato riprodotto artisticamente un vero palazzo civico, un magnifico *Hôtel de Ville*, dall'architetto della Città di Parigi, signor Gravigny.

Dopo il padiglione della Città di Parigi, per una lunghezza di ben 250 metri su 60 di larghezza, campeggia l'Esposizione del Gruppo VIII, *Orticoltura ed arboricoltura*, con due magnifiche serre monumentali del signor Ch. Gauthier, tra le quali è l'*Acquario* di Parigi (n. 4 della nostra pianta).

Viene subito dopo il *Palazzo dei Congressi*, opera pregevole dell'architetto Mewès dell'École centrale, destinato a ricevere tutti gli scienziati e specialisti del mondo dei 117 e più Congressi, che avranno luogo nel 1900, e ad accogliere la Mostra dell'*Economia sociale*, facente parte del Gruppo XVI.

Tali costruzioni che da una parte si specchiano nel fiume, dalla parte opposta fronteggiano un viale destinato a dar l'idea di *una via di Parigi*, disseminata di luoghi di ritrovo o di sollazzo. È il vero parco dei divertimenti. Vi troviamo, ad esempio, la *maison du rire*, il cinematografo, il *théâtrescope*, i *tableaux vivants*, il giardino della canzonetta, i burattini, il *palais de la danse*, i *Bonshommes Guillaumes*, gli *auteurs gais*, ecc.

Il ponte degli Invalidi e quello dell'Alma che limitano questa parte del Corso della Regina, essendo stati lasciati fuori del recinto dell'Esposizione per la libera circolazione attraverso la Senna, vennero fiancheggiati da passerelle provvisorie per uso esclusivo dei visitatori dell'Esposizione, ed appositi cavalcavia attraverso gli accessi dei ponti suddetti stabiliscono la comunicazione fra le diverse tratte della Mostra lungo la Senna.

*

Sul quai Debilly. — Seguitiamo ancora la riva destra della Senna lungo il *quai* Debilly, nel tratto compreso fra il ponte dell'Alma e la terza passerella in ferro costruita appositamente per l'Esposizione dagli ingegneri Résal e Alby, e che sarà pur essa conservata al suo posto ad Esposizione finita, formando una comoda comunicazione a metà distanza fra il ponte dell'Alma e quello di Iena. In questo tratto, su di un'immensa piattaforma, sostenuta in parte su palafitte inoltrate nella Senna, sorge la riproduzione artistica, condensata, di *Parigi vecchia*, dovuta al talento dell'architetto sig. Robida; è un vero accozzamento pittoresco di case seicentiste che prospetta verso la Senna per la lunghezza di 260 metri, diviso in borgate solcate da strade, con torri, ponti, porte e chiese, taverne e bettole, e colla rievocazione di quelle bellezze artistiche e di leggende che mai non mancano di poesia e destano le migliori attrattive. E tutti questi singolari edifici sono popolati di abitanti in costumi fedelissimi di altre epoche.

Dopo il *Vieux Paris*, la Navigazione di piacere, o come dicono, lo *Sport* della navigazione, le Camere di Commercio, ed eccoci finalmente al Trocadero.

*

Il Parco del Trocadero colle sue vicinanze è tutto destinato al Gruppo XVII, ossia alle Mostre coloniali francesi ed estere.

Sull'asse del ponte di Iena, chi prende a salire su per i giardini del Trocadero trova alla sua sinistra le Colonie francesi ed i protettorati della Francia: la Tunisia, il Sénégal, il Soudan, le Indie francesi, il Dahomey, la Côte-d'Ivoire, la Guinea, la Cochinchina, il Tonkino, l'Annam, il Cambodge, Saint-Pierre e Miquelon, Tahiti e le Comores, la Nuova Caledonia, la Martinique, la Guadeloupe, la Réunion, la Guyane, il Madagascar, l'Algeria, il Congo.

A destra: le Colonie di tutte le altre Nazioni, e quindi le Colonie inglesi, le Indie inglesi, il Giappone, l'Egitto, il Transwaal, le Indie neerlandesi occupanti uno spazio di 2500 metri quadrati, la Siberia e l'Asia russa, la China, le colonie portoghesi, le missioni collettive, ecc.

Non abbiamo la pretesa di averle tutte nominate; tuttavia l'enumerazione fatta è sufficiente a far comprendere come visitando codesta Sezione coloniale si riesca a fare il vero giro del mondo in un tempo relativamente breve. È tutta un'enciclopedia geografica, una serie di composizioni improntate a documenti architettonici caratteristici, epperò destinate a sorpassare di assai le attrattive della leggendaria *Rue du Caire*, che pur ebbe il suo bel successo nel 1889.

Nel *Palazzo* poi troviamo la Sezione francese del Gruppo XIII e quindi ancora il Tonkino, la Danimarca, gli Stati Uniti ed il Belgio.

Nel parco sono pure l'Andalusia, i fari, la stampa coloniale, un acquarium, la casa coloniale, il panorama del Congo, il teatro cambodgiano, lo stereorama movente, i viaggi animati, un diorama, botteghe e ristoranti, altri annessi relativi al materiale coloniale ed ai prodotti speciali destinati all'esportazione nelle colonie, come il carbon fossile, e via dicendo.

*

La torre Eiffel. — Ridiscendendo dal Trocadero ed attraversando il ponte di Iena, che per la circostanza fu allargato di 10 metri, ci troviamo nel Campo di Marte, dove, come nel 1889, continua ad imperare, colla veramente maestosa mole dei suoi arconi di base sorretti dai quattro piloni isolati (segnati nella nostra pianta col n. 7) più che colla sua altezza di 300 metri, la Torre Eiffel, riverniciata di color giallo chiaro e rifornita di ascensori di maggiore portata.

Quasi sotto la protezione della torre colossale, e intorno ad essa sono venuti ad appollaiarsi *panorami* e *mareorami*, e varî padiglioni per *restaurants*, de' quali per vero dire v'è abbondanza in ogni luogo, dappoichè la cucina francese si trova anch'essa impegnata a dimostrare la superiorità dei propri meriti in faccia alle cucine di altre nazionalità.

A piedi della torre Eiffel troviamo inoltre alcune interessanti ed originali costruzioni di Potenze che più non trovarono posto nella via delle Nazioni lungo la Senna, e particolarmente il *Marocco*, l'*Equatore*, *Siam* e *S. Marino*.

Troviamo a sinistra il decantato *Palazzo della Moda*, ossia del *Costume*, come a Parigi lo chiamano (segnato nella nostra pianta col n. 8), che ha per iscopo di porre sotto gli occhi dei visitatori la foggia del vestire attraverso i secoli dai tempi di Adamo ed Eva fino ai giorni nostri.

Poco più innanzi abbiamo il capriccioso palazzo luminoso di Ponfin e Latapy, tutto di vetro e destinato a ristorante, il Club alpino, ecc.

Vediamo a destra il grandioso ed elegantissimo *Palazzo dell'Ottica* (segnato nella pianta col n. 9), del quale è architetto il signor Bobin; occupa una superficie di 8500 mq., con 30 e più sale, ed in una di esse è il telescopio lungo 60 metri per vedere la luna alla distanza di un metro, o volendo essere più esatti, di una settantina di chilometri. Notiamo ancora il *Palais de la femme* e, al di là dell'*Avenue de Suffren*, quel disgraziato Globo celeste (n. 10 della pianta), la cui passerella di cemento armato ha dato luogo ad una catastrofe.

*

Gli edifizî principali del Campo di Marte. — Lasciando dietro di noi tutta quella congerie di costruzioni, le quali rimangono per così dire sotto il dominio della Torre Eiffel, e procedendo nella lunga piazza del Campo di Marte, verso l'*Ecole Militaire*, vediamo anzitutto che gli architetti ufficiali dell'Esposizione, fatte sparire a destra ed a sinistra le terrazze sulle quali si elevavano nel 1889, l'uno di rimpetto all'altro, il palazzo delle Belle Arti e quello delle Arti Liberali, hanno preferito di sostituirvi un piano inclinato che dalla base della Torre Eiffel si va elevando progressivamente al gran Castello d'acqua del signor Paulin, ed al Palazzo dell'Elettricità del signor Hénard che gli sta subito dietro e gli serve come tela di fondo.

La genesi della composizione architettonica degli edifizi principali che si elevarono a destra e sinistra ed in fondo al Campo di Marte è stata, per vero dire, alquanto laboriosa e complicata. Il piano generale dell'Esposizione doveva avere per base la classificazione in 18 gruppi, che il Commissario generale dell'Esposizione aveva prestabiliti, e che il lettore troverà specificati nella leggenda a piedi della Tavola V. Era inoltre nel programma del signor Alfredo Picard, che *ciascun gruppo dovesse avere un edificio speciale a sè*, nel

quale gli oggetti da esporre, senza distinzione di nazionalità, fossero ordinati a rappresentare, nel loro complesso, l'unità dell'industria, e nella loro distribuzione, lo sviluppo metodico del processo di trasformazione, dalla preparazione della materia prima, al finimento dei prodotti più perfezionati.

Il quale principio di ordinamento, che non può negarsi essere il più razionale, doveva nel medesimo tempo risultare il meno pratico ed il più incomodo che si fosse potuto immaginare, sopratutto per le nazioni estere, costrette ad avere in ogni punto dell'Esposizione ed in ogni Galleria, tante minime particelle della propria Mostra. E quel che è più, senza alcuna possibilità per ogni nazione di compensare le aree che in un'industria non risultassero abbastanza occupate, con quelle che in altra industria riuscivano affatto insufficienti.

Ma cosa fatta capo ha. L'Esposizione, d'altronde, doveva essere organizzata sopratutto dal punto di vista della Francia ed a precipuo vantaggio della medesima.

*

Il Palazzo dell'Elettricità. — Poichè a ciascuno dei 18 gruppi dovevasi assegnare un palazzo proprio, era logico che il Gruppo V, ossia l'Elettricità, alla quale è senza dubbio dovuto lo sviluppo straordinario delle industrie meccaniche e di quella dei trasporti in questi ultimi anni, e tanta parte di progresso civile ed economico in ogni più remota parte del mondo, dovesse avere un posto d'onore. Il Commissario generale aveva infatti deciso che il Palazzo dell'Elettricità si erigesse sull'asse del Campo di Marte, e davanti alla grande Galleria delle Macchine del 1889, che doveva essere conservata. E che una serie di edifizi per altri gruppi sorgessero a fare ala a destra e sinistra di un giardino sull'asse centrale del Campo di Marte.

A questa prima idea veniva ad aggiungersene naturalmente una seconda, la quale doveva portare qualche complicazione. La forza motrice da somministrarsi alle macchine, e che era stata preveduta all'incirca in 12 mila cavalli-vapore, che fu poi portata a 20 mila, abbisognava per la produzione del vapore e per la condensazione all'uscita dai cilindri motori, di un corpo d'acqua di 12 mila litri al minuto secondo, e questi dovevansi in parte sollevare dalla Senna con un impianto idraulico speciale. Dovevasi dunque lasciar circolare in modo invisibile nelle condotte sotterranee una simile massa d'acqua, o piuttosto non conveniva farla pure servire al grandioso effetto di una cascata monumentale, prima di inviarla alle caldaie ed ai condensatori?

Accettata, e con ragione, questa seconda idea, sorse la necessità di combinare insieme la facciata del Palazzo dell'Elettricità ed il Castello d'acqua, per modo da formarne un centro d'attrattiva e la migliore decorazione dell'Esposizione nel Campo di Marte. L'impresa non era facile, non volendosi più ritornare al cupolone centrale che nel 1878 e nel 1889 era stato elevato sull'asse del Campo di Marte. Volevasi pure evitare che la prospettiva del Campo di Marte fosse una ripetizione, od una contraffazione di quella che sull'asse del ponte Alessandro III, per la spianata degli Invalidi, finisce alla magnifica cupola dovuta al Mansard.

Dunque, niente cupola in alto, *pas de dôme*, ma un edificio che per giunta dovesse restare in basso mascherato da un gran Castello d'acqua; ecco il programma, invero poco seducente, quale veniva imposto al signor Hénard, l'architetto del Palazzo dell'Elettricità.

Gli schizzi da lui presentati furono parecchi. Secondo il progetto approvato e che ora si trova eseguito, la parte centrale del Palazzo dell'Elettricità venne ad elevarsi ad una altezza sufficiente per poter comparire ed essere veduta, ed ebbe il coronamento di una specie di cresta a traforo di forma trilobata tutta particolare, che scende ai lati quasi a foggia di catenaria rovesciata, ed è surmontata nel centro a 70 m. d'altezza da un gruppo statuario che simboleggia il carro trionfale dell'elettricità, irradiato da un gran sole dai raggi di vetro. Questa cresta, di cui avremo occasione di dare alcuni particolari, essa pure di metallo e di vetro, e che si proietta di giorno nell'azzurro del cielo, è destinata a figurare la notte come una *dentelle* di fuoco, per mezzo di migliaia e migliaia di lampadine elettriche di diversi colori. Tutta la facciata è una composizione architettonica di vetro e di metallo, le cui linee, segnate anch'esse da file e da gruppi di lampadine ad incandescenza, daranno di sera uno spettacolo multiforme per la variazione dei colori, sotto il comando di un elettricista che tocchi una tastiera.

*

Il Castello d'acqua. — Davanti al Palazzo dell'Elettricità si trova il Castello d'acqua, del signor Ed. Paulin, con una cascata dell'altezza di ben 30 metri, maggiore di quella del parco di Saint-Cloud. Il Castello d'acqua è nello stile Luigi XV, e consiste essenzialmente in una nicchia gigantesca, di 33 metri d'ampiezza, profonda 11 metri, dentro la quale l'acqua cade per un velo di 10 metri di larghezza, nella quantità di 1900 litri al minuto secondo (4 milioni e mezzo di litri all'ora). L'acqua è della Senna, immagazzinata nei serbatoi di Villejuif.

Nel centro della vasca, contornata da vari getti liquidi, è un gruppo allegorico di 10 metri d'altezza, l'Umanità, condotta dal Progresso, che procede verso l'Avvenire.

A destra e sinistra due gallerie di 10 metri di larghezza, conducono a due rotonde surmontate da cupola, dalle quali si accede per quella di sinistra alla Mostra di Elettricità, e per quella di destra alla Mostra delle Industrie Chimiche.

Due rampe di 140 metri di lunghezza, contornanti il bacino del Castello d'acqua, conducono i visitatori al piano superiore del Palazzo dell'Elettricità.

*

Gli Edifizi delle caldaie a vapore. — Dietro il Palazzo dell'Elettricità, a destra e sinistra di un Salone d'onore (segnato nella nostra pianta col n. 11), vi sono gli edifizi per la produzione della forza motrice, a destra le caldaie destinate ad alimentare le macchine a vapore francesi (Usine Suffren), a sinistra le caldaie per macchine estere (Usine la Bourdonnais). In testa dei due edifizi, segnati sulla nostra pianta col n. 12, vediamo rappresentati da due circoletti i due camini monumentali, che hanno 18 metri di diametro alla base, 4,50 in sommità, ed un'altezza di ben 80 metri.

I gruppi elettrogeni, ossia i motori a vapore accoppiati alle rispettive macchine dinamoelettriche, e capaci di sviluppare complessivamente l'ingente forza motrice di 20 mila cavalli-vapore, trovansi allineati in doppia fila a destra e sinistra del Palazzo dell'Elettricità, nelle gallerie che ne sono come il proseguimento, e davanti alle tettoie dei generatori del vapore.

*

Il Salone delle feste. — Procedendo ancora verso l'*École Militaire*, troviamo infine la grande Galleria delle Macchine dell'Esposizione del 1889, che fu conservata, ma per ricevere tutt'altra destinazione. Essa è stata divisa in tre parti, pressochè uguali; in quella di mezzo vi fu, per così dire, incassata dentro la splendida sala delle feste, riccamente decorata e capace di 20 mila spettatori, essenzialmente destinata alle due solenni funzioni dell'inaugurazione e della distribuzione delle ricompense; le due parti laterali sono destinate entrambi all'Agricoltura ed alle Sostanze alimentari, quella a sinistra per la Mostra francese, e quella di destra per le altre nazioni.

*

Gli altri edifizi principali. — Ridiscendendo il Campo di Marte per ritornare alla Senna, vediamo ancora nella parte centrale le aiuole fiorite, molto elegantemente tracciate dai giardinieri della città di Parigi, e a destra e sinistra le vaste ed eleganti facciate di altri edifizi principali o gallerie. Primieramente a destra (verso l'*Avenue de la Bourdonnais*): l'edificio destinato alle industrie dei filati, tessuti e vestiti, dell'architetto Blavette, e poi quello delle industrie minerarie e metallurgiche del signor Varcollier; a sinistra (verso l'*Avenue de Suffren*), l'edifizio destinato alle industrie chimiche, al Genio Civile ed ai mezzi di trasporto, del signor Jacques Hermant, e per ultimo quello per la mostra dell'educazione e dell'insegnamento, lettere, scienze ed arti, del signor L. Sortais. Per ragioni di effetto prospettico le fronti di questi edifizî, in gran parte a due piani, vanno man mano ritirandosi indietro a misura che si procede verso la Senna. Esse offrono inoltre altrettante gallerie di circolazione a due piani, dalle quali si gode la vista dei giardini di mezzo occupanti ancora un'area di circa 80 mila metri quadrati.

Dietro di questi edifizi, seguendo per i tre lati il perimetro del Campo di Marte, è tutta una serie allineata di padiglioni e chioschi, nei quali si adattarono gli annessi delle classi che non trovarono posto negli edifizi principali, e mostre collettive o private e parecchi padiglioni di ristoranti e birrerie.

Nè vogliamo dimenticato in questo nostro primo sguardo generale il *Villaggio Svizzero* occupante un'area di 21 mila metri quadrati, allacciata al recinto ufficiale con una passerella.

*

La riva sinistra della Senna e la Via delle Nazioni. — Ritornando alle rive della Senna, noi troviamo sulla sponda sinistra, a valle del ponte di Iena, sviluppantesi per una lunghezza di 185 metri l'edifizio destinato alle Industrie forestali, ed alla Caccia e Pesca (Gruppo IX), del quale sono autori gli architetti Rey e Tronchet.

Sempre sul lungo Senna, immediatamente a monte del ponte di Iena, incontriamo (opera degli stessi architetti) l'edifizio della Navigazione e del Commercio (facente parte ancora del Gruppo VI), Genio Civile e Mezzi di trasporto.

Continuando a rimontare la Senna, vediamo il grandioso ma severo edifizio destinato alle Armate di terra e di mare, di stile medievale, e che fronteggia la Parigi antica sull'opposta sponda; poi entriamo nel Palazzo dell'Igiene e infine arriviamo alla oramai famosa *Via delle Nazioni*, dove i padiglioni di ventiquattro Potenze (1) allineati su due file del *quai* d'Orsay, riproducono ciascuno un qualche saggio caratteristico di architettura nazionale.

Di importanza relativamente piccola, ma tutti graziosi, sono gli edifizi che s'incontrano a destra, ossia sulla linea interna del *quai* d'Orsay; primo è il padiglione della *Rumenia*, di stile bizantino, a cui fanno seguito la *Bulgaria*, la *Finlandia*, il *Lussemburgo*, la *Persia*, il *Perù*, con un edifizio che ricorda i palazzi spagnuoli dell'età moderna, il *Portogallo*, la *Danimarca*.

A sinistra, specchiantisi per un lato nella Senna, incontriamo per primo il *Messico*, alquanto separato dagli altri, ossia a valle del ponte dell'Alma ed avente di prospetto il padiglione della *Presse*, e più lontano il grande edifizio o Ministero del Commissariato generale francese.

(1) Le Nazioni che prendono parte ufficialmente all'Esposizione di Parigi sono 39, cinque delle quali (Orange, Andorra, Liberia, Salvador e Nicaragua), non hanno padiglioni speciali. Dieci altre hanno i loro padiglioni dispersi al Campo di Marte ed al Trocadero.

E dopo la passerella che è immediatamente a monte del ponte dell'Alma, ecco i padiglioni della *Serbia* e della *Grecia* che ci ricordano le prime chiese d'Oriente; quello della *Svezia*, curiosa costruzione di legno, a scaglie, con torrette e passerelle, sì che pare un bastimento da guerra; del Principato di *Monaco*, che presenta una villetta di stile italiano; della *Spagna*, che innalzò un bel palazzo di stile Rinascimento; della *Germania*, che riprodusse un edifizio civile del principio del secolo XVI, molto caratteristico, dai tetti rapidi, colla torre monumentale, e decorato con disegni energici, rappresentanti personaggi della leggenda.

E poi il palazzo della *Norvegia*, dai tetti rossi, semplicissimo; quello del *Belgio*, di stile gotico fiammingo, riproducente lo splendido Hôtel de Ville di Audenarde, ricchissimo di ornamenti; quello della *Gran Brettagna*, che ci presenta Kingston-House, un antico maniero inglese; il padiglione dell'*Ungheria*, colle sue quattro facciate composte di frammenti bellissimi dei quattro tipi più rari e più perfetti di edifizi magiari; quello della *Bosnia* ed *Erzegovina*, uno strano maniero fortificato, nido di briganti, rifugio degli Uscocchi predatori.

Gli succede freddo e dignitoso il padiglione dell'*Austria*, riproducente la grande sala degli specchi del palazzo di Hofburg, col mobilio autentico di puro stile Maria Teresa; poi quello degli *Stati Uniti* che hanno riprodotto il Campidoglio di Washington; ed infine il padiglione dell'*Italia* che, per grandiosità di linee, ricchezza di decorazione e finezza di gusto occupa degnamente il primissimo posto d'onore, offrendoci una intelligente e geniale riproduzione di quel gotico italiano, del XV secolo, che ha le sue manifestazioni più belle nel palazzo ducale di Venezia.

*

La Spianata degli Invalidi. — Eccoci intanto ritornati alla nuova *Avenue* Nicolas II, che attraversa il grandioso ponte Alessandro, tra le monumentali colonne sormontate da cavalli dorati. A noi più non resta che proseguire verso la dorata cupola degli Invalidi, in mezzo a due ali di palazzi bizzarri, giocondi, di molto effetto scenico.

In basso, il lungo Senna, è ancora occupato a monte ed a valle del ponte, come nella riva di rimpetto, da Mostre di orticoltura ed arboricoltura, e nel viale parallelo superiore, a monte ed a valle dell'asse del ponte, vediamo su due file l'*Art de la Rue*.

Sorpassiamo a conveniente altezza sopra l'estuario degli innumerevoli binari della nuova e grandiosa stazione della Compagnia dell'Ovest, la *Gare des Invalides*, alla quale fa capo la ferrovia, che attraversa in sotterraneo tutta l'Esposizione, costeggiando la Senna, ossia passando sotto agli edifizi della Caccia e Pesca, delle Armate di terra e di mare, ed ai padiglioni della Via delle Nazioni.

Appena oltrepassato tutto lo sviluppo di binari della stazione, la nuova *Avenue* si fa alquanto, anche troppo, ristretta per far posto ad altri edifizi principali, che per la maggior parte sono anche a due piani.

Primo a formare emiciclo è il Palazzo delle Industrie manufatturiere, perfettamente simmetrico nelle sue due facciate a destra e sinistra (architetti Toudoire e Pradelles).

Seguitando, abbiamo il Palazzo dei mobili e finimenti di private abitazioni, di cui sono architetti Tropey-Bailly ed Esquié, per la facciata di sinistra, e Larche e Nachon per quella che le sta dirimpetto a destra; l'ala destra è destinata alle Mostre delle nazioni estere, quella di sinistra è tutta riservata alla sola Francia.

La ristrettezza assoluta dello spazio riservato alle Sezioni straniere in queste gallerie, fu tale che tutta la zona alberata della Spianata degli Invalidi dal lato di *rue* Fabert, si do-

vette, come appare dalla pianta, occupare da una serie innumerevole di annessi di tutte le nazioni, Così pure dal lato opposto, verso la *rue de Constantine*, tutta l'area vediamo occupata da padiglioni molteplici, e piccoli e grandi, di Ditte private francesi.

*

L'annesso di Vincennes. — Sebbene all'area occupata nel 1889 siasi aggiunto il *quai* Debilly ed il Corso della Regina sulla destra della Senna, e buona parte dei Campi Elisi, — sebbene le gallerie principali del Campo di Marte e della Spianata degli Invalidi, per un terzo circa dell'area da loro occupate, siano state fatte a due piani, — lo spazio continuando a risultare insufficiente, si dovette cercare di accogliere la parte più ingombrante della Meccanica, come ad es. tutto il materiale ferroviario, in un importante Annesso, confinato in quella parte del bosco di Vincennes che è intorno al lago Daumesnil.

A compiere pertanto il nostro viaggio bisognerebbe recarci ancora al bosco di Vincennes, a cui si giunge coi battelli rimontando la Senna, o colla tramvia elettrica Bastille-Charenton, od in mezz'ora dal Trocadero colla ferrovia metropolitana. Ma ci riserviamo per un'altra volta, occorrendo servirci di una planimetria apposita. Per ora ci limitiamo a dire come sia stato pure colà confinato per mancanza assoluta di spazio nel recinto principale, tutto ciò che è particolarmente destinato agli esercizi ginnici ed ai diversi generi di sport. E quindi in appositi edifizi oltre al materiale ferroviario, l'annesso di Vincennes ha accolto la mostra dei motori a gas ed a petrolio, quella degli automobili, quella degli areostati, macchine-utensili e macchine agrarie, le case igieniche operaie, un velodromo municipale, ed un Panorama animato col giro della Francia.

*

Conclusione. — La prima conclusione di questo nostro rapidissimo sguardo sulla pianta generale dell'Esposizione del 1900 è, che tanto il signor Picard, quanto il suo coadiutore, signor Bouvard, ebbero non poco da pensare e da soffrire per disporre e serrare e raddoppiare nei piani gli edifizi in un recinto che anche a prima vista appariva insufficiente per una Esposizione universale, alla quale erano state invitate ed avevano accettato di intervenire tutte le nazioni del mondo. Quel medesimo recinto era appena bastato nel 1889, in cui quasi tutte le potenze estere si erano astenute.

Nel 1900 le nazioni hanno avuto così la poco invidiabile condizione di prendere parte tutte ad un banchetto, al quale, per vero dire, non vi era posto per nessuna, dove per giunta chi aveva invitato aveva mostrato l'intenzione di fare la parte del leone, lasciando alle altre nazioni briciole di spazio qua e là perdute o sbalestrate a grandi distanze, dalla Concordia al Campo di Marte, dagli Invalidi al Trocadero. Ne sono prova i posticini di colore azzurro intenso che sulla nostra pianta riempiono le aree concesse all'Italia. Ma la prova migliore l'abbiamo ancora dal fatto che nei diversi riparti di tutti i gruppi, di tutte le sezioni, la Francia ha tenuto per sè i due terzi dello spazio, riservando soltanto l'altro terzo a tutte le altre nazioni complessivamente. Onde anche le maggiori potenze, come la Germania, l'Inghilterra, gli Stati Uniti, malgrado tutta la loro buona intenzione di recarsi a Parigi a fare un grande sfoggio della loro potenza economica, industriale e commerciale, hanno dovuto adattarsi anch'esse alle condizioni del luogo ed alle usanze della padrona di casa.

Con tutto ciò nessun'altra Esposizione in Francia ha mai raggiunto uno sviluppo ed uno sfarzo esteriore uguale a quello che presenta la Mostra del 1900. Ricordiamo perfettamente l'Esposizione del 1878 e tutta la maestosità di quella prima *Via delle Nazioni* che *L'Ingegneria Civile* ha illustrato in un volume apposito; ricordiamo l'aspetto armonico e maestoso ad un tempo delle smaglianti decorazioni del 1889; ma per quanto il Comitato siasi studiato di togliere al visitatore ogni possibile ricordo della disposizione delle precedenti Esposizioni, e vi sia in gran parte riuscito, adottando un piano generale completamente diverso; per quanto gli organizzatori abbiano molto prudentemente largheggiato nell'assicurarsi i fondi necessari, onde sarà poco male se il loro preventivo, che si credè poter stabilire nella somma di 75 milioni di lire, abbia, come è probabile, ad oltrepassare, a conti fatti, i 120 milioni; pure non ci è possibile levarci di mente l'idea che l'Esposizione del 1900, destinata a chiudere solennemente l'epopea del secolo XIX, sia pure per essere destinata a chiudere definitivamente la serie delle Esposizioni veramente mondiali.

G. Sacheri.

TECNOLOGIA INDUSTRIALE

L'ACETILENE
E GLI APPARECCHI PER LA SUA PRODUZIONE.

Dacchè gli apparecchi per la produzione industriale dell'acetilene cominciarono a presentare serie garanzie di buon funzionamento e di sicurezza, ebbe principio il vero sviluppo dell'industria del carburo di calcio, che man mano, fino ad oggi, è venuto sempre più accentuandosi. Oramai, per buona parte del pubblico, l'acetilene è un nuovo agente di luce che non offre rischi maggiori del gas ordinario e che, adoperato con alcune precauzioni, per le proprietà preziose che possiede, si rende utile in diversi casi della pratica. Non mancano, però, nel pubblico, sebbene in molto minor numero, coloro che non sono di questo avviso, e negano che l'industria del carburo di calcio e quella dell'acetilene possano avere un avvenire.

Non credo, dunque, di far cosa inutile se, passando in rapido esame i progressi fatti in sì poco tempo da queste due industrie recentissime, cercherò di dimostrare infondata una tale affermazione.

*

Il carburo di calcio del commercio, com'è noto, si produce industrialmente nel forno elettrico, portandovi una conveniente mescolanza di calce e di carbone ad una temperatura elevatissima, variabile da' 3000° a' 3500° C., per mezzo della corrente elettrica, che può essere continua od alternata, ma che deve avere una tensione compresa tra i 70 ed i 100 volt, ed un'intensità di almeno 1500 ampère. Si forma nel forno in un punto solo, restando circondato da una miscela di carbone, calce e carburo di calcio, di basso rendimento in acetilene. Affinchè possa prodursi di ottima qualità, si deve avere l'avvertenza di formarlo allo stato di fusione, e di lasciarlo poi lentamente raffreddare. Dall'esame della sua struttura si può dedurre la maggiore o minore sua bontà; s'essa è omogenea, cristallina, con riflessi caratteristici di color brunorosei, si può essere certi che svilupperà con l'acqua del buon acetilene.

Il carburo del commercio, però, non è mai affatto puro. Può, invero, contenere del siliciuro di carbone o carborundum, che si produce per l'azione sul carburo della silice contenuta negli elettrodi o nella calce, — del solfuro di calcio, che risulta dalla riduzione de' solfati contenuti nella calce, — della grafite, che si forma per l'incompleta reazione del carbone con la calce e che trattiene in modo del tutto compatto la silice ed il calcio, — delle particelle ricche di calce, — e, talvolta, anche de' siliciuri metallici e masse provenienti dalla fusione degli organi che trattengono gli elettrodi, nonchè delle sferette cave contenenti ferro, carbone e silicio. Tutte queste impurità si possono osservare esaminando il residuo lasciato dal carburo di calcio, dopo la sua decomposizione con l'acqua, essendo inattaccabili da questa. Esse, d'ordinario, vi sono contenute in proporzione variabile da 3,4 a 5,3 0[0.

Ma, oltre alle dette impurità, possono nel carburo del commercio trovarsi del solfuro di alluminio, del fosfuro di calcio, degli azoturi metallici, del calcio. Questi corpi, in presenza dell'acqua, dànno origine a diversi composti chimici, che si mescolano con l'acetilene, riducendone essenzialmente il potere luminoso.

Le impurità, siano o non attaccabili dall'acqua, diminuiscono sempre il rendimento del carburo in acetilene. Non sarebbe, quindi, inopportuno che, per reciproca garanzia del consumatore e del produttore, il prezzo di vendita di esso fosse fissato in rapporto a questo rendimento.

In Italia il carburo di calce si può oggi acquistare a lire 50 il quintale; nelle nostre officine di produzione forse ad un prezzo poco minore. Attualmente non mi sembra esagerato un tal costo, ove si rifletta che sono considerevoli le spese che esigono l'installazione e l'esercizio d'una officina idroelettrica a carburo di calcio.

Tra le spese d'esercizio, ad esempio, sono molto elevate quelle per l'acquisto della materia prima, della calce, cioè, e del carbone, che devono essere di prima scelta, nonchè quelle di manutenzione degli apparecchi, ed in special modo de' forni, e quelle di ricambio degli elettrodi.

Si è aumentato il rendimento di queste officine servendosi di forni continui, migliorando la qualità degli elettrodi, impiegando correnti d'intensità crescenti fino anche a 6000 ampère, e preferendo alla corrente continua l'alternata, che, oltre a diversi vantaggi secondari, permette di regolare con facilità il calore.

Ma altri perfezionamenti saranno possibili nella produzione del carburo, e sopratutto nella costruzione de' forni elettrici; ed allora il prezzo di vendita di esso potrà subire ulteriori riduzioni.

Se poi, come fanno sperare i risultati di alcune esperienze, sarà possibile la fabbricazione industriale del carburo di magnesio, o del carburo misto di calcio e di magnesio, l'acetilene potrà prodursi molto più a buon mercato di ora, imperocchè questi carburi, oltre a presentare un rendimento in acetilene maggiore del carburo di calcio, possono prodursi in copia per l'esistenza di molto materiale dolomitico, specie in Italia.

Non bisogna, inoltre, ritenere che la preparazione dell'acetilene costituirà l'unica applicazione del carburo di calcio. Essa è oggi la principale; ma altre possono intravvedersi. Ricorderò, a tale riguardo, che il signor Janet, in una sua conferenza tenuta sull'acetilene e sulle sue applicazioni, nello scorso gennaio, alla Società d'incoraggiamento per l'industria nazionale a Parigi, asserì che queste nuove applicazioni si possono estendere anche a' residui di fabbricazione, che, per ragione della loro impurità, non possano convenire alla produzione dell'acetilene, ed espose in particolare i benefici servizi che il carburo di calcio impuro può rendere all'agricoltura sotto i due punti di vista: come mezzo di calcinamento del grano e come agente di distruzione de' parassiti.

*

Il carburo di calcio si è reso suscettibile di applicazioni industriali in grazia della sua proprietà di decomporsi a freddo, in presenza dell'acqua, dando origine ad acetilene ed a calce idrata. I chimici esprimono questa reazione con la formola:

$$Ca\,C_2 + 2\,H_2\,O = Ca\,(O\,H)_2 + C_2\,H_2\,.$$

Al principio dell'industria dell'illuminazione ad acetilene, fu da molti questo gas trovato inadatto a sostituire il gas-luce, sia per il suo costo eccessivo, sia perchè si temè che per il suo potere detonante fosse pericoloso; il che trovò conferma nella frequenza degli scoppi che si ebbero a lamentare cogli apparecchi all'uopo costrutti. La ragione di questi scoppi non si vide o non si volle allora vedere nella incompleta od irregolare costruzione di questi, ma si volle rintracciare — erroneamente — nella natura esplosiva dell'acetilene. Seguì da ciò per questo nuovo gas un certo discredito, che ne avrebbe certamente compromesso lo sviluppo, se non avesse avuto davanti a sè un reale avvenire.

L'acetilene, al pari di altri gas, come il gas-luce, il gas Dowson, il gas di petrolio leggero, non è dotato di proprietà esplosiva, ma l'acquista soltanto qnando si mescola con l'ossigeno o con l'aria; e risulta provato dalla pratica ch'esso forma miscele esplosive con alquanta difficoltà, contrariamente agli altri gas citati. E' anche provato che tali miscugli, all'occorrenza, possono impedirsi, ovvero bene utilizzarsi, come nell'applicazione de' motori a gas.

Invero, se si riflette che l'acetilene, rispetto al gas-luce, sprigiona con la combustione un numero di calorie più del doppio, che può dar luogo ad una forza di cavalli-vapore poco meno del triplo, quando si fa opportunamente avvenire la combustione nell'aria, che offre nel motore un salto di temperatura di circa 400 gradi in più, e che, per conseguenza, deve anche avere un elevato coefficiente di rendimento, nessuno più può dubitare che non possa trovare largo impiego come forza motrice. Potendo inoltre liquefarsi, e quindi essere con facilità trasportato sotto piccoli volumi, non sarà neppure difficile impiegarlo in tale stato per forza motrice, poichè si realizzerebbe una forza superiore a quella che dovrebbe svilluppare pel semplice passaggio dallo stato liquido allo stato gassoso.

Ma l'acetilene, più che adatto per forza motrice, è ora conosciuto come ottimo agente di luce. Ha potere illuminante superiore a quello del gas-luce. Con apparecchi poco complicati, invero, per semplice decomposizione, sotto l'azione dell'acqua, un quintale di carburo dà 30 m^3 di acetilene, mentre un ugual peso di carbon fossile, con un'installazione costosissima, dà 25 m^3 di gas ordinario, quindici volte meno luminoso; per ottenere, cioè, la stessa quantità di luce che si può produrre con un quintale di carburo, occorrono quindici quintali di carbone. Brucia, inoltre, con fiamma bianca, fissa, sottile e senza produzione di fumo, quando s'impiegano beccucci appropriati. Il massimo rendimento in luce si consegue, se si fa avvenire la combustione in lamina sottile, per modo che tutte le particelle di carbone siano rese incandescenti. I becchi diretti Manchester e Bray non hanno bene risposto allo scopo, perchè, oltre ad ostruirsi rapidamente, dànno una fiamma fuligginosa, se la pressione del gas è debole, o bruciano a ferro di lancia, se invece è troppo forte. L'ostruzione de' becchi è essenzialmente dovuta alla polimerizzazione dell'acetilene, quando all'uscita de' becchi è portato ad alta temperatura, ed alla sua facile decomposizione in idrogeno e carbonio. Questo, non bruciato, si depone sugli orifizi, subisce un vero grafitaggio, formando un fungo, fin da quando s'è iniziata la combustione del gas. I becchi ideati per evitare quest'inconveniente sono diversi; quelli che nella pratica hanno la preferenza sono i becchi a fiamme coniugate ed i becchi a miscela d'aria.

La luce acetilenica, più d'ogni altra, s'accosta alla luce dell'arco voltaico; è perciò preferibile a quelle che si possono ottenere con gli altri gas di carbone fossile, di petrolio e persino alla stessa luce elettrica ad incandescenza; ha una forza vivissima di penetrazione, per cui può vantaggiosamente essere adoperata per l'illuminazione de' fari e de' proiettori; possiede proprietà fotogeniche che la fanno impiegare con successo nella fotografia; l'acetilene non altera i colori; è molto menotossico del gas, e può quindi essere adoperato con utilità ne' siti dove si ha interesse di non avere aria viziata.

L'illuminazione acetilenica, infine, realizza su quella del gas ordinario una economia ne' condotti di distribuzione. A pari perdita di carico pe' due gas, si può ottenere la stessa illuminazione con una condottura di diametro 2,5 volte minore per l'acetilene che pel gas ordinario.

Tuttavia non credo che l'acetilene per l'illuminazione, dal punto di vista economico, possa per ora con certo vantaggio sostituire il gas-luce. Il carburo di calcio è in commercio ancora ad un prezzo elevato, perchè per la sua produzione, come s'è accennato, è costosa non soltanto la materia prima da cui proviene, ma anche l'energia elettrica che richiede. E' indubitato che pe' rapidi progressi che si fanno in tale fabbricazione, il prezzo del carburo continuerà a diminuire; ma che possa subito decrescere tanto da permettere all'acetilene di surrogare utilmente il gas-luce, non mi sembra che si possa oggi affermare, tuttochè si verifichi ora un visibile

aumento nel prezzo del carbone fossile, dalla cui distillazione secca proviene il gas-luce.

In effetti, se co' prezzi correnti del gas-luce l'illuminazione ad acetilene co' becchi a fiamme coniugate ed a miscela d'aria può sostituire quella a gas co' becchi Manchester o Bray, non la può sostituire, di certo, se questa è fatta coi becchi Auer. Inoltre, le Società del gas-luce, volendo, possono ribassare il prezzo del gas, sempre facendo lauti guadagni, ed ostacolare lo sviluppo dell'illuminazione ad acetilene.

Ma come sbaglierebbe chi volesse, pronosticando il trionfo dell'acetilene, considerare la fine del gas-luce, così sbaglierebbe chi, esagerando i vantaggi economici di questo, volesse togliere a quello ogni avvenire.

Ho già detto che l'acetilene si presenta con le più eccezionali proprietà per essere con vantaggio adoperato come forza motrice. I tentativi all'uopo finora eseguiti confermerebbero il mio asserto.

Anche per l'illuminazione e pel riscaldamento l'acetilene può conseguire buon successo. A prescindere dalle località, dove, disponendosi di grande estensione o di forza idraulica, si possa trovare conveniente l'illuminazione elettrica, a prescindere dalle altre, dove, per l'esistenza di officine di produzione del gas-luce, si debba preferire l'impiego di tale gas per l'illuminazione, mi pare che l'acetilene, attualmente, possa trovare larga richiesta ne' paesi poco estesi, nelle borgate, nelle ville, negli stabilimenti industriali, ne' siti dove si vuole l'assoluta indipendenza di servizio, nonchè per l'illuminazione delle vetture ferroviarie, delle carrozze, degli automobili, delle biciclette, e via dicendo.

E così anche pel riscaldamento esso è molto appropriato, a motivo del suo elevato potere calorifico, che, come ho detto, è circa 2,5 volte maggiore di quello del gas ordinario. Dal punto di vista economico non può pertanto oggi sostituirlo, poichè è circa 2,4 volte più costoso. Per realizzare un apparecchio di riscaldamento ad acetilene è necessario togliere alla fiamma il color bianco ed il potere luminoso, con l'aggiunta di aria in quantità opportuna, evitando, però, il ritorno della fiamma stessa. Si costruiscono di già alcuni di questi apparecchi, ed hanno dato buoni risultati.

Si può ancora utilizzare l'acetilene per arricchire i gas dei gasogeni che non hanno potere luminoso sufficiente.

Può, infine, servire per la produzione di altri composti chimici di grande valore industriale o di grande interesse per speciali lavorazioni, come l'alcool etilico, la benzina, il nerofumo, ecc. Certo che i procedimenti adoperati non sono industriali; ma si prevede che potranno trovarsene altri più pratici.

*

Per l'illuminazione l'acetilene suole prodursi secondo due sistemi: o sul luogo di consumo a mezzo di gasogeni, od in apposita officina, da cui viene trasportato ne' siti di utilizzazione.

Dal punto di vista della sicurezza, è senza dubbio migliore il secondo sistema, potendosi con esso verificare pericoli di esplosione soltanto in casi veramente eccezionali; meno adatto è, d'ordinario, il primo, che invece può dar luogo a questi pericoli, non solo per cattiva costruzione degli apparecchi, ma anche per imprudente maneggio degli stessi da parte delle persone poco preoccupantisi de' rischi che possono correre. Ma è qui opportuno notare che, se nella costruzione di questi apparecchi si ponesse il massimo studio e la massima cura, e se per di più nell'uso di essi non si difettasse di precauzione, e, meglio ancora, se il loro funzionamento si riducesse quanto più è possibile semplice ed automatico, i pericoli d'esplosione possono essere evitati, ed il primo sistema essere altrettanto sicuro quanto il secondo.

Con questo sistema si può immagazzinare l'acetilene per compressione, per soluzione o allo stato liquido. Solo l'acetilene gasoso compresso e l'acetilene sciolto nell'acetone, sotto la pressione di circa 10 atmosfere, hanno però finora trovato impiego sicuro, essendosi potuto completamente eliminare i pericoli d'esplosione ch'essi presentano, bene approfittandosi della nota proprietà de' tubi capillari, d'impedire, cioè, la propagazione di un'onda esplosiva determinata in un punto di essi, se sono molto stretti, purchè il raffreddamento dovuto alle pareti compensi lo sviluppo di calore proveniente dalla reazione esplosiva. L'acetilene compresso si scioglie nell'acetone fatto assorbire in quantità considerevole da un certo numero di mattoni bucherati di materiale assolutamente poroso, che si dispongono con un certo ordine in opportuni recipienti. L'acetilene gasoso, invece, si comprime sotto la pressione di 7 atmosfere in una specie di leggerissimo béton, contenente una rilevante quantità di carbone di legno.

Di questi due modi d'immagazzinamento dell'acetilene è meno economico quello per cui questo gas viene sciolto nell'acetone; però si presenta molto vantaggioso ne' casi in cui si ha bisogno di grande riserva di gas, imperocchè la quantità di acetilene immagazzinabile è 10 volte maggiore.

Le esperienze hanno dimostrato che in un recipiente di un litro si può, sotto la pressione di 10 atmosfere, sciogliere nell'acetone circa 100 litri di gas acetilene misurati sotto la pressione atmosferica.

Tuttavia, il primo sistema di produzione dell'acetilene, a mezzo di gasogeni, è il più diffuso. Ma fra i tanti apparecchi finora costrutti, pochi sono quelli che presentano garanzie sufficienti di buon funzionamento e di sicurezza. Non sarà, perciò, inopportuno che qui indichi quali debbano essere le condizioni pratiche principali cui deve soddisfare un'apparecchio per la produzione dell'acetilene gasoso, affinchè possa dirsi davvero adatto al suo scopo.

Si è constatato che, se la quantità d'acqua reagente col carburo di calcio non è eccessiva, si ha un forte innalzamento di temperatura. Se l'acqua giunge sul carburo a gocce od in getto sottile, la temperatura può anche in alcuni punti dell'apparecchio superare i 400° C.

Si ha un indizio certo di quest'elevazione di temperatura, osservando la calce idrata residuale, che si trova mescolata con materie gialle pastose. L'acetilene è in tal caso di cattiva qualità, imperocchè contiene degli idrocarburi grassi più condensati che ne riducono il potere illuminante, ed in ispecie del benzolo che rende la sua fiamma fuliginosa. Inoltre, si ha un'inevitabile soprapproduzione di gas, anche quando non si mandi o non vi sia più acqua nell'apparecchio, non solo per l'avvenuta formazione di vapore acqueo che, condensandosi su' pezzi non ancora attaccati di carburo, reagisce con esso, ma anche per l'aderenza meccanica dell'acqua alla calce idrata prima prodotta.

Necessita, dunque, che la decomposizione del carburo si faccia a temperatura bassa, possibilmente non superiore a' 50° C. Ciò si consegue in modo affatto semplice e sicuro attaccando il carburo con quantità eccessiva d'acqua, sempre maggiore di quella indicata dalla equazione teorica sopradetta, e proporzionando automaticamente la produzione dell'acetilene in rapporto al consumo. E' consigliabile anche di raffreddare con acqua quelle parti degli apparecchi nelle quali si effettua la reazione, ossia, i cosidetti generatori.

Dal punto di vista della sicurezza, gli apparecchi per la produzione dell'acetilene devono essere posti in locali bene aerati e provvisti di organi capaci di smaltire nell'aria atmosferica l'acetilene, nel caso che si producesse in quantità eccessiva. Le chiusure de' generatori devono essere ermetiche, preferibilmente idrauliche.

Per le grandi installazioni occorrono più generatori, che si possono magari riunire in gruppi e successivamente far funzionare. Il gas prodotto è allora necessario che sia lavato e depurato dall'ammoniaca, dall'idrogeno solforato e sopratutto dal fosfuro d'idrogeno; quindi lo si raccoglie in apposito gazometro, che può avere una capacità limitata, e di qui lo si invia ne' tubi distributori.

Se gli apparecchi sono bene studiati e calcolati, e le installazioni bene eseguite, si può essere certi che le spese d'esercizio di un'officina ad acetilene sono tenuissime; addirittura minime, poi, sono quelle per il personale, che può tenersi impiegato soltanto per poche ore del giorno. Si hanno, invero, officine in attività già da qualche tempo che realizzano un'economia assai sensibile in queste spese d'esercizio.

Gli apparecchi di produzione del gas acetilene, che sono stati finora costrutti, si possono raccogliere tutti in tre classi:

1° — *Apparecchi a caduta d'acqua sul carburo.* — Sono in maggior numero e variano in sostanza tra di loro nell'artificio adottato per ottenere una produzione automatica di gas proporzionale al consumo. Il carburo di calcio è in quantità opportuna ripartito in un certo numero di cestelli riuniti in colonna entro i generatori ed è attaccato dall'acqua che si versa successivamente in essi dall'alto al basso, o viceversa.

2° — *Apparecchi a contatto d'acqua col carburo.* — In questi si è approfittato della proprietà che ha il carburo di calcio di essere insolubile nel petrolio. Si regola così la produzione dell'acetilene e se ne impedisce la soprapproduzione col separare il carburo dall'acqua con uno strato galleggiante di questo liquido. Possono, perciò, costruirsi senza gazometri.

3° — *Apparecchi a caduta di carburo nell'acqua.* — Si possono distinguere in due categorie: apparecchi automatici ne' quali, cioè, si versa automaticamente nell'acqua una quantità limitata di carburo proporzionale al consumo dell'acetilene, ed apparecchi non automatici, ne' quali, cioè, il carburo si lascia cadere in un'eccesso d'acqua. Realizzare una caduta di carburo nell'acqua, sia ridotto in pezzi minuti, sia così come lo si ha in commercio, è un'operazione assai più difficile di quella per cui l'acqua è versata sul carburo. Sono, tuttavia, stati costrutti apparecchi co' quali si compie tale operazione in modo affatto soddisfacente. In quasi tutti si utilizzano le oscillazioni della campana del gazometro per far avvenire, mediante meccanismi speciali, la caduta nell'acqua di quella quantità di carburo proporzionale al consumo dell'acetilene. Sta appunto in questi meccanismi la sostanziale differenza degli apparecchi medesimi. I gazometri possono essere separati da' generatori, o soprapposti su di essi.

Dal lato industriale questi apparecchi automatici sono importanti, imperocchè si possono eliminare le tubazioni di condotta del gas a' siti di consumo e le fughe cui inevitabilmente queste dànno luogo.

Costrutti per modo da ricevere una carica di carburo capace di dar luogo ad una produzione di acetilene sufficiente per un dato numero di ore di illuminazione e per una data intensità di luce, possono essere utilmente impiegati per la illuminazione pubblica. A tale uopo possono essere collocati nelle basi de' candelabri de' fanali, oppure in piccole nicchie praticate ne' muri stradali.

Però s'è assai difficile di decidere se per gli apparecchi automatici convenga adoperare il carburo ridotto in piccoli pezzi, oppure così come si trova in commercio, a parte l'aumento del prezzo risultante dalla spezzatura, per gli apparecchi non automatici l'impiego del carburo commerciale è invece consigliabile. Sono appunto i più diffusi gli apparecchi a caduta non automatica di carburo nell'acqua, ne' quali s'impiega il carburo non sminuzzato.

*

A complemento di quanto ho esposto intorno agli apparecchi di produzione dell'acetilene gasoso, descriverò alcuni di essi che sono già in funzione da qualche tempo in diverse località e che, a mio modo di vedere, rispondono assai bene allo scopo per cui furono costruiti.

Apparecchio de' signori Luchaire e De Resener (fig. 26). — E' un'apparecchio della prima classe. Consta di una gran vasca V, piena d'acqua, entro la quale sono capovolte le due campane C′ e C″ che possono spostarsi nel senso verticale, l'una in direzione opposta dell'altra, per essere tra loro collegate mediante una fune scorrevole sulle due carrucole c' e c''. Mediante il tubo t' provvisto di rubinetto, la vasca comunica col generatore G che contiene il carburo ripartito in diversi cestelli. Solidale alla campana C′, di minore capacità, è un secondo tubo t'' che per un'estremità pesca nell'acqua, quasi fino al suo fondo, e per l'altra ne sporge di alcuni centimetri per collegarsi mediante il tubo flessibile t con un terzo tubo t''' a due tronchi. L'uno di questi termina alla sommità del generatore, l'altro s'introduce in basso nella vasca, prolungandovisi fino in mezzo. Le capacità delle due campane non occupate dall'acqua comunicano tra loro mediante un quarto tubo t^{IV}. La campana C′ costituisce l'organo regolatore e lavatore del gas, l'altra C″ il gazometro propriamente detto.

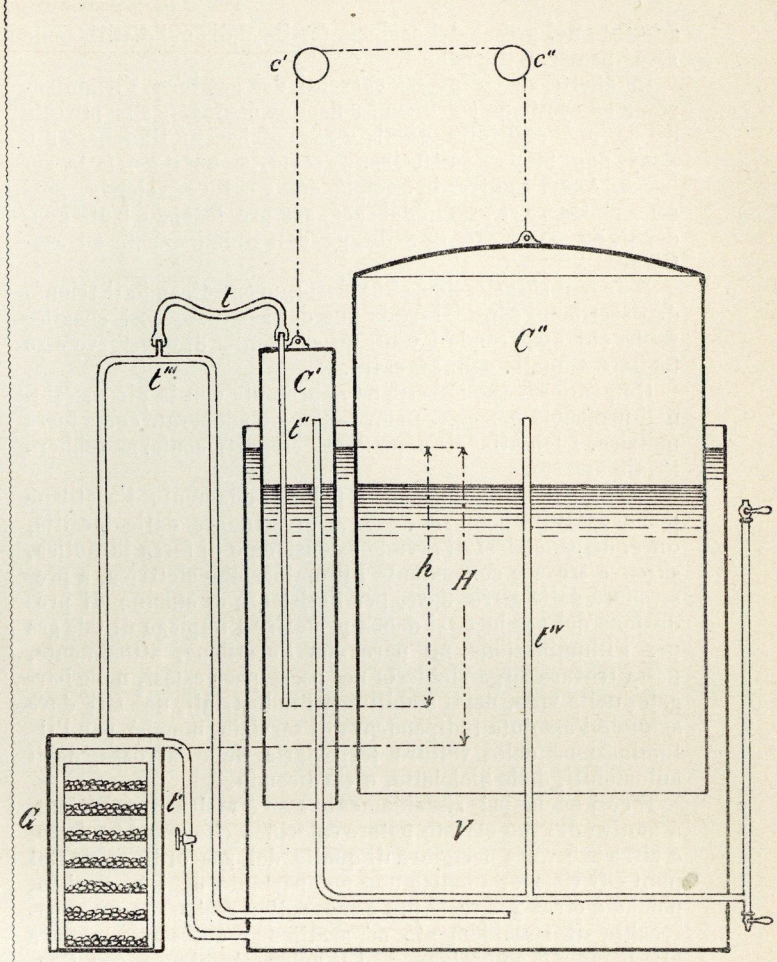


Fig. 26. — Apparecchio di produzione del gas acetilene dei signori Luchaire e De Resener.

Aperto il rubinetto del tubo t, l'acqua tenderebbe ad entrare nel generatore sotto la pressione corrispondente all'altezza H che sussiste tra il livello dell'acqua nella vasca e la sommità del tubo t'. Ma, affinchè il gas prodotto possa uscire dal generatore, bisogna che vinca almeno la resistenza dell'acqua corrispondente all'altezza h che intercede tra il detto livello e l'estremità inferiore del tubo t''; perciò, l'acqua effluisce nel generatore sotto la pressione $H - h$, e cessa di versarvisi, quando questa differenza di altezze si è annullata. Per variare, dunque, il getto dell'acqua basta variare questa differenza; il che si realizza in modo affatto semplice ed automaticamente per essere, come ho detto, le campane mobili in senso inverso.

Segue da ciò che durante l'accensione di un dato numero di lampade, il gazometro conserva sempre un'unica posizione, ch'è quella per cui si verifica la proporzionalità tra l'efflusso dell'acqua nel generatore ed il consumo delle fiamme.

Nel caso di ostruzione o di soprapproduzione non si ha nessun pericolo, realizzandosi una chiusura idraulica per essere sempre aperto il tronco del tubo t''' che entra nella vasca.

Per grandi installazioni si possono disporre intorno ad un unico gazometro i diversi generatori, riunirli a due a due mediante tubi muniti di rubinetti per l'alimentazione d'acqua e provvedere ogni coppia di speciale campana regolatrice.

Le disposizioni adottate mostrano come si possa in piena marcia di un generatore d'una coppia ricaricare l'altro, nel quale ogni reazione è compiuta, senza che si abbia a verificare perdita di gas.

Apparecchio Türr (fig. 27). — E' un'apparecchio della seconda classe. Entro una vasca V allargata superiormente e terminata ad imbuto, è fissato un vaso cilindrico R che comunica con essa, per mezzo di aperture di cui è provvisto in basso. Il vaso R per mezzo di un risalto interno sostiene il ce-

stello a fondo bucherato che trattiene il carburo. Il tubo t, provvisto di rubinetto, guida l'acqua di alimentazione dal serbatoio S alla vasca V, mentre il tubo t', comunicante con quello di scarico impedisce che l'acqua vi superi un dato livello. Un terzo tubo t'', provvisto anche di rubinetto, serve per l'uscita del gas, di cui il manometro M indica la pressione.

Come già s'è detto, tra l'acqua nel vaso R e il carburo, è frapposto uno strato di petrolio. Il rubinetto r serve per l'uscita dell'aria quando l'apparecchio è stato caricato, ed il tubo t''', che termina in una scatola trattenente un cono, non è che un tubo di sicurezza.

Per le grandi installazioni si utilizzano diversi di questi apparecchi, che si fanno comunicare mediante

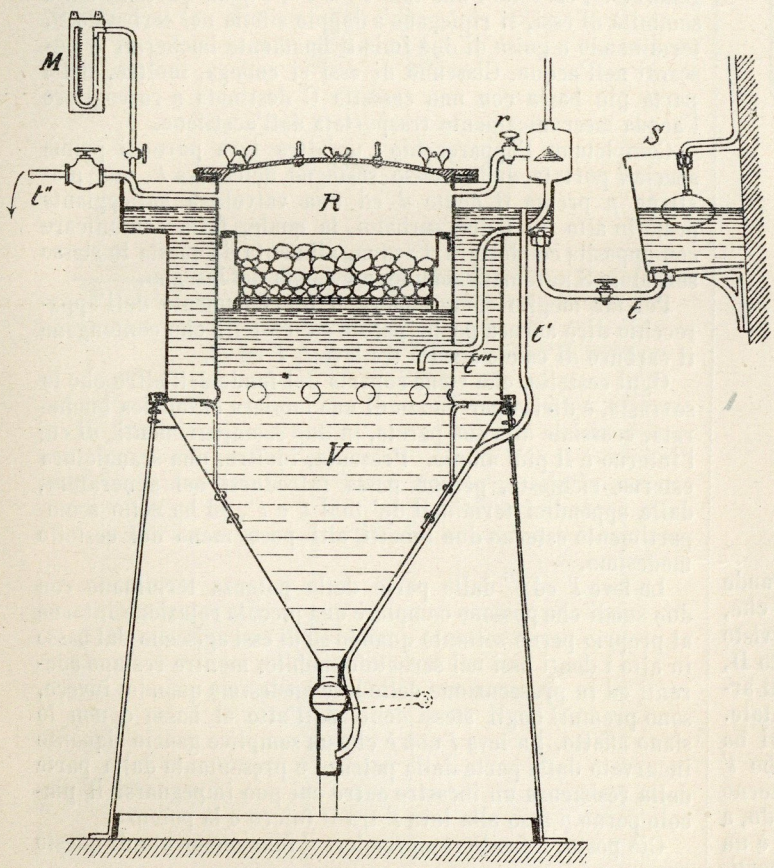


Fig. 27. — Apparecchio Türr.

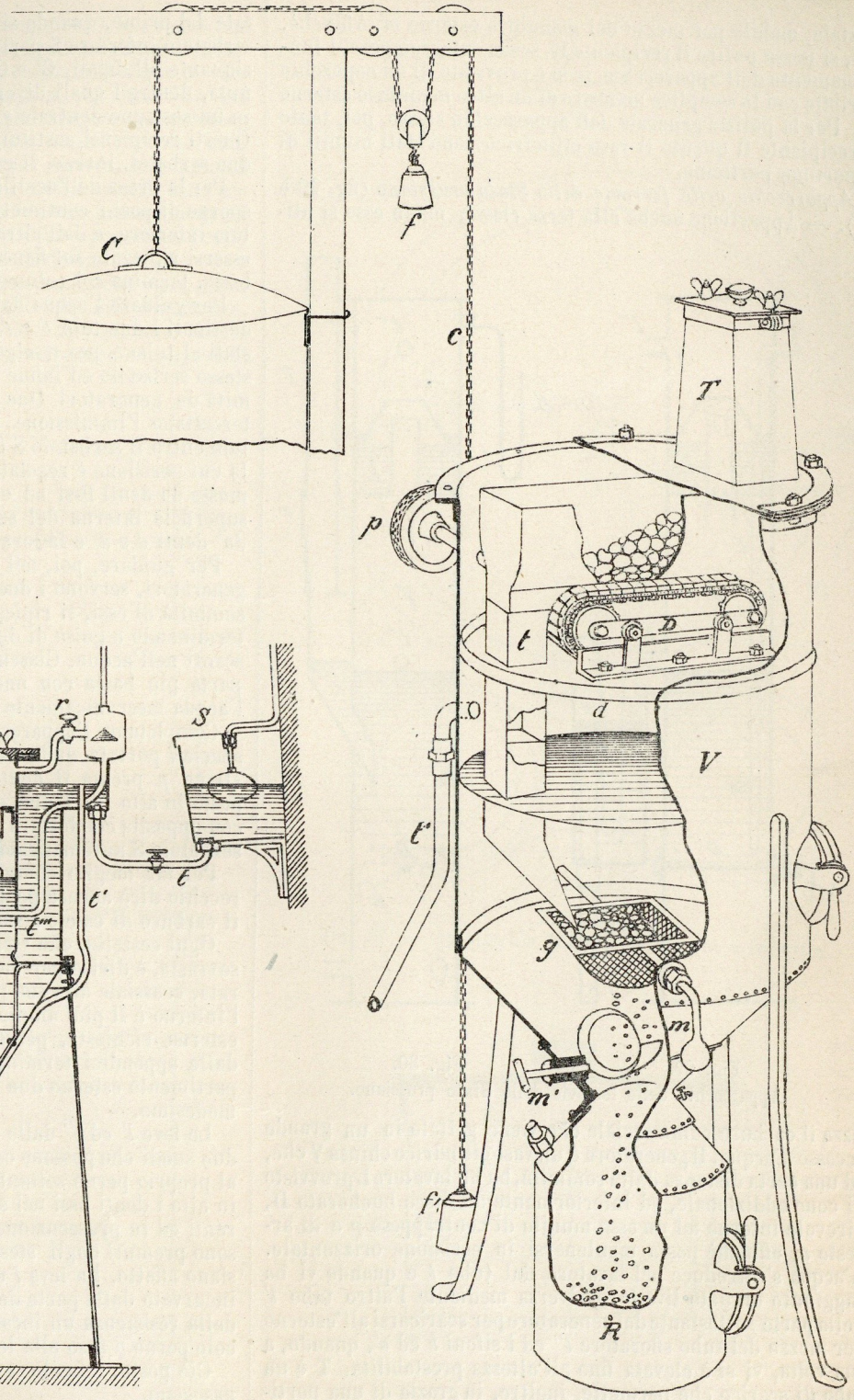


Fig. 28. Apparecchio Reibel.

semplici tubazioni con un unico serbatoio nel quale si raccoglie il gas prodotto in essi.

Apparecchio Reibel (fig. 28). — E' un apparecchio della terza classe, nel quale si utilizza il carburo di calcio come si ha in commercio, regolandosene la caduta nell'acqua. Consta di un vaso cilindrico V diviso in due scompartimenti da un diaframma orizzontale d e munito in alto di una tramoggia T per la carica del carburo, ed in basso di un recipiente R destinato a trattenere la calce idrata risultante dalla decomposizione di esso. Sul diaframma è fissato l'organo distributore D del carburo, costituito da un tavoliere senza fine, mosso dalla puleggia p che, a sua volta, è comandata dalla catena c, provvista di peso tenditore f in alto e collegata con un estremo ad un contrappeso f' e con l'altro alla sommità della campana gazometrica G. E' chiaro che, quando questa discende e la catena è ben tesa, la puleggia ruota trascinando il tavoliere; quando invece si eleva, la puleggia, divenuta folle, gira in senso inverso, ma il tavoliere resta fermo. Durante il movimento di quest'ultimo si provoca la caduta di qualche pezzo del carburo, che è guidato per mezzo del tubo t nel cestello sottostante g, annegato nell'acqua, di cui il livello è regolato da appositi rubinetti. Per impedire la soprapproduzione dell'acetilene, vi è il solito strato galleggiante di petrolio. Il gas prodotto è guidato dal tubo t' nel gazometro.

Onde vuotare il cestello della calce che, pur essendo bucherato, può trattenere, lo si è reso solidale ad un asse oriz-

zontale, mobile per mezzo del manubrio esterno *m*. Affinchè, poi, si possa pulire il recipiente R, senza interrompere il funzionamento dell'apparecchio, lo si è provvisto di un coperchio apribile con la semplice manovra di un altro manubrio esterno *m'*. Per la pulizia generale dell'apparecchio stesso, poi, tanto il recipiente R quanto il vaso cilindrico sono stati muniti di opportune porticine.

Apparecchio delle ferrovie dello Stato prussiano (fig. 29 e 30). — Appartiene anche alla terza classe, ma in esso si uti-

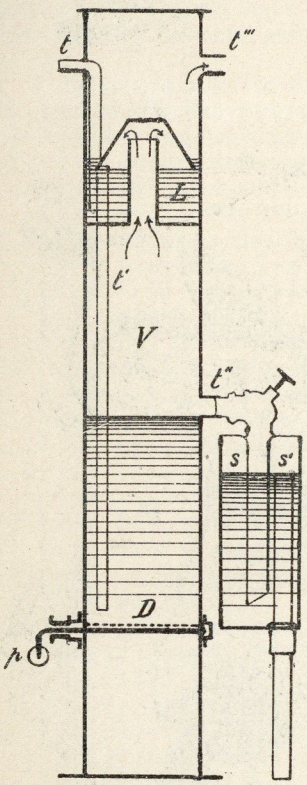


Fig. 29.

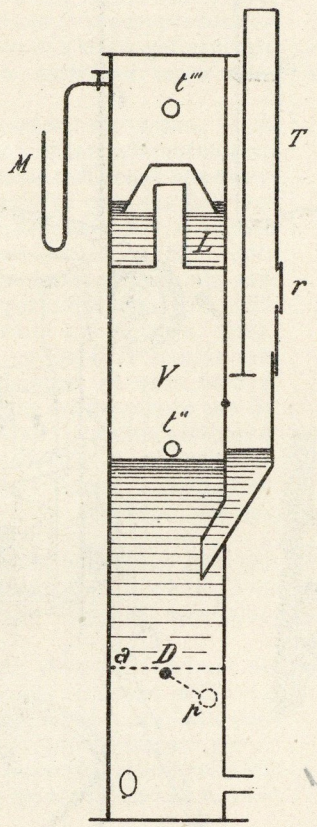


Fig. 30.

Apparecchio delle ferrovie dello Stato prussiano.

lizza il carburo commerciale che viene gettato in un grande eccesso d'acqua. Il generatore è un vaso cilindrico chiuso V che, ad una certa distanza dalla sommità, ha un lavatore L provvisto di cono addizionale, ed inferiormente un disco bucherato D, girevole intorno ad un asse munito di contrappeso *p* e di arresto *a*, affinchè possa mantenersi in posizione orizzontale. L'acqua s'introduce nel lavatore dal tubo *t* e quando vi ha raggiunto un dato livello si riversa mediante l'altro tubo *t'* nella parte sottostante del generatore per scaricarsi all'esterno per mezzo del tubo sfioratore *t''* ed i sifoni *s* ed *s'*, quando, a sua volta, vi si è elevata fino all'altezza prestabilita. T è un tubo di scarico che permette, inoltre, in grazia di una porticina *r* di cui è provvisto, di introdurre nel generatore il carburo di calcio, che è trattenuto dal disco. L'acetilene prodotto traversa il lavatore e si raccoglie, guidato dal tubo *t'''*, nel gazometro ch'è a parte. Inferiormente il vaso V ha, infine, due aperture che si tengono chiuse durante la decomposizione del carburo: l'una serve per lo scarico dell'acqua, l'altra per la pulizia. M è un manometro che, oltre a segnare la pressione nel generatore, serve di sicurezza, nel caso ch'essa superasse il limite normale.

Ne' grandi impianti il lavatore è installato a parte.

Apparecchio Mollino. — E' un'apparecchio della prima classe che è stato messo in commercio soltanto da pochi mesi, ed è consigliabile per gli impianti domestici. Entro un serbatoio cilindrico S (fig. 31 e 32), che si riempie d'acqua, è capovolto un secondo serbatoio S' che per mezzo di due contrappesi può agevolmente spostarsi sulle due guide verticali *g'* e *g''* portate dal primo, quando si riempie o si vuota di acetilene. Il serbatoio inferiore S porta in avanti due recipienti cilindrici, alquanto allungati, G' e G'', chiudibili in alto a perfetta tenuta, dentro i quali diversi cestelli *c* (fig. 33), infilati tutti in un sostegno centrale *s*, trattengono il carburo di calcio. Questi recipienti costituiscono i generatori dell'acetilene; i due serbatoi, invece, il gazometro propriamente detto.

Per la presa dell'acetilene vi è il tubo *t* che, da una parte, sporge di pochi centimetri dal mezzo dell'acqua del serbatoio inferiore, e dall'altra, dopo averne attraversato il fondo, essersi ripiegato sul fianco ed innalzato fino ad una certa altezza, termina col rubinetto *r*.

Per guidare l'acqua dal serbatoio stesso a' generatori sono destinati i due tubi *t'* e *t''*, i quali, fino al fondo, sono accostati al tubo *t*, poi risalgono lungo la superficie interna dello stesso serbatoio ed infine si collegano direttamente alle sommità de' generatori. Due rubinetti *r'* ed *r''* permettono od intercettano l'immissione dell'acqua. Le estremità di questi tubi entro il serbatoio S formano sede alle due valvole *v'* e *v''*, la cui posizione è regolata dalle leve di prima specie *l'* ed *l''*, mosse da denti fissi ad opportune distanze tra loro contro la superficie interna del serbatoio S', e precisamente la leva *l'* da' denti *d* e *d'* e la leva *l''* dal dente *d''*.

Per guidare, poi, nel gazometro l'acetilene prodotto ne' generatori, servono i due tubi *t'''* e t^{IV}, i quali partono dalla sommità di essi, si ripiegano a doppio sifone nel serbatoio S, terminando a guisa di due imbuti finamente bucherati e pescanti nell'acqua. Ciascuno di essi si collega, inoltre, nella parte più bassa con una cassetta C destinata a raccogliere l'acqua meccanicamente trasportata dall'acetilene.

Completano l'apparecchio: un'altra leva pure di prima specie *l* portata dallo stesso sostegno della leva *l'*, una piastrina *p* presso il dente *d* ed una valvola a galleggiante posta in alto fra i due serbatoi, la quale, fatta comunicare con apposita condottura d'acqua, alimenta di questa lo stesso serbatoio S automaticamente, a seconda del bisogno.

Per far meglio comprendere il funzionamento dell'apparecchio dirò ancora poche parole su' cestelli che contengono il carburo di calcio e sulle tre leve *l*, *l'* ed *l''*.

Ogni cestello, che viene coperto dal fondo dell'altro che lo sovrasta, è diviso per mezzo di una lamiera cilindrica bucherata, coassiale alla sua parete, in due scompartimenti, di cui l'interno è il più ampio. Presenta, inoltre, una scanalatura esterna richiesta, perchè possa introdursi nel generatore, dalle appendici terminali de' tubi *t'* e *t''*, ed ha nello scompartimento esterno due tubetti alti poco meno del cestello medesimo.

Le leve *l'* ed *l''* dalla parte della potenza terminano con due snodi che possono compiere una piccola rotazione intorno al proprio perno soltanto quando su di essi agiscono dal basso in alto i denti fissi nel serbatoio mobile, mentre restano aderenti ed in prosecuzione delle leve medesime quando, invece, sono premuti dagli stessi denti dall'alto al basso o non lo siano affatto. La leva *l* non è che un semplice gancio alquanto incurvato dalla parte della potenza e presentante dalla parte della resistenza un incastro entro cui può impegnarsi il piccolo perno *q* fisso alla leva *l'* tra il fulcro e la potenza.

Ciò posto, è facile comprendere il funzionamento di questo gasogeno.

Suppongansi il serbatoio S pieno d'acqua, gli scompartimenti interni de' cestelli in parte caricati di carburo di calcio, stabilita la comunicazione della valvola a galleggiante con la condottura d'acqua, e chiusi i tre rubinetti *r*, *r'* ed *r''*; e si abbassi il serbatoio S'. Dapprima è il dente *d* che premerà lo snodo della leva *l'* e provocherà l'apertura momentanea della valvola *v'*, impedendo la piastra *p* alla leva *l* di agganciare il perno *q* di quella; poscia è il dente *d''* che premerà lo snodo della leva *l''* e provocherà a sua volta la momentanea apertura della valvola *v''*; infine è il dente *d'* che premerà lo snodo della leva *l'* e permetterà ora alla leva *l* di agganciare il perno *q* ed alla valvola *v'* di mantenersi sollevata dalla sua sede. Ciò si verifica quando il serbatoio superiore S' è tutto immerso nell'inferiore S.

Si aprano, ora, i rubinetti *r'* ed *r''*. L'acqua penetra nel generatore G', e precisamente nel primo cestello di esso, e

reagisce col carburo contenutovi, producendo acetilene che dal tubo t''' è guidato al serbatoio S'. Sono adottate disposizioni tali che, quando la reazione è compiuta, l'acqua si raccoglie nel cestello sottostante versandovisi per mezzo de' tubetti dello scompartimento esterno per reagire col relativo carburo. Non si verificherà che l'acqua non si raccolga unicamente nel cestello sottostante per poi versarsi nel terzo, e così di seguito fino all'ultimo, perchè tutti i cestelli sono disposti in modo che i tubetti non risultano in prosecuzione di quelli del sottostante, essendo in posizione opportuna praticate le scanalature esterne a' cestelli medesimi.

Anzi, per soddisfare meglio a questa condizione e per poter costrurre i cestelli tutti uguali, sugli orli delle due lastre, costituenti la doppia parete di ciascuno di essi, sono fissate delle laminette che restano però sempre leggermente spostate

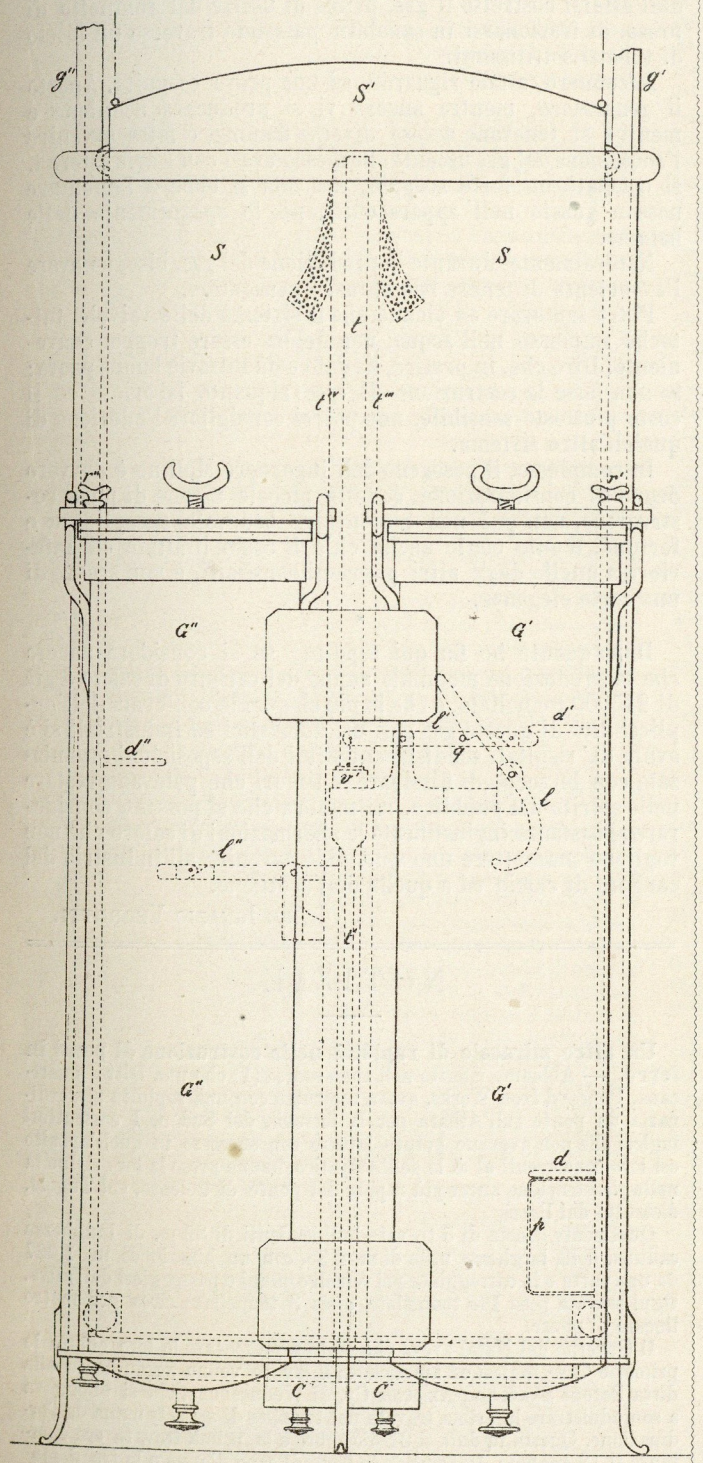


Fig. 31. — Apparecchio Mollino. — Elevazione.

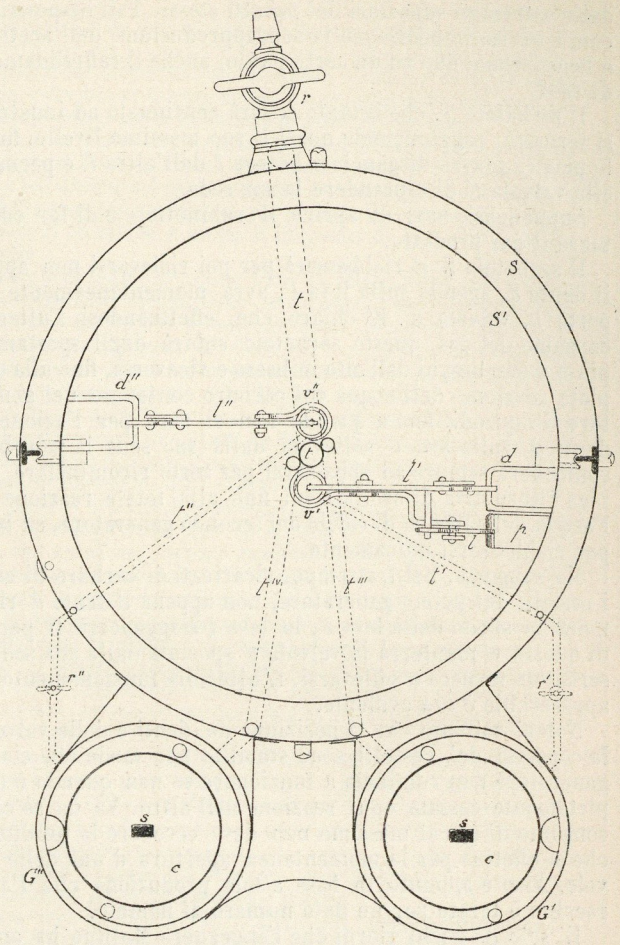


Fig. 32. — Apparecchio Mollino. — Sezione orizzontale.

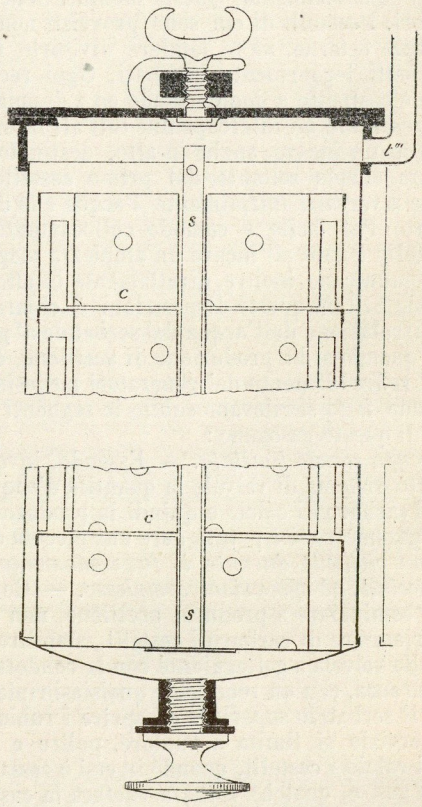


Fig. 33. — Apparecchio Mollino.
Sezione verticale sull'asse di uno dei generatori cilindrici.

dalle estremità superiori de' tubetti stessi. Tali disposizioni, com'è ovvio, impediscono la soprapproduzione dell'acetilene e favoriscono, fino ad un certo punto, anche il raffreddamento di esso.

Il serbatoio S, che intanto si sarà continuato ad innalzare, si fermerà, raggiungendo quasi il suo massimo livello, finchè la piastra *p* avrà disganciata la leva *l* dall'altra *l'* e permesso alla valvola *v'* di riprendere la sua sede.

Suppongasi, ora, di aprire il rubinetto *r* e di far consumare il gas prodotto.

Il serbatoio S' si riabbasserà per poi rielevarsi non appena il dente *d*, agendo sulla leva *l'*, avrà momentaneamente riaperta la valvola *v'*. E' chiaro che, effettuandosi l'ulteriore consumo del gas, questo serbatoio subirà degli spostamenti più o meno lunghi dall'alto in basso e viceversa, fino alla completa reazione dell'acqua col carburo contenuto nel generatore G', quindi, fino a quando non si sarà per l'azione del dente *d''* sulla leva *l''* sollevata dalla sua sede la valvola *v''*, continuerà sempre ad abbassarsi per tosto ricominciare analoga alternativa di oscillazioni fino alla totale reazione con l'acqua del carburo di calcio del secondo generatore, ed infine per riabbassarsi unicamente.

Ma supposto, nel frattempo, ricaricati di carburo di calcio i cestelli del primo generatore, non appena il dente *d'* ripremerà lo snodo della leva *l'*, la leva *l* riaggancerà il perno *q* di questa e manterrà la valvola *v'* spostata dalla sua sede. Il serbatoio tornerà a sollevarsi. L'ulteriore funzionamento dell'apparecchio è ora evidente.

Noterò soltanto che la posizione de' denti e delle valvole e la capacità de' cestelli sono stabilite per modo che ciascun generatore non comincia a funzionare se non quando è completamente cessata ogni reazione nell'altro. Va da sè che il consumo di gas al massimo non deve eccedere la produzione che si effettua per la momentanea apertura d'una delle valvole. Anzi è appunto in base a tale produzione che l'apparecchio è tarato per un dato numero di fiamme.

E' solo da pochi giorni che l'ingegnere Mollino ha apportato a questo suo gasogeno una modificazione, la quale, mentre da una parte ne semplifica la costruzione, ne riduce il costo e ne rende più semplice il maneggio, dall'altra ne migliora il funzionamento. Questa modificazione si riferisce a' generatori. I cestelli di cui sono provvisti non hanno più le scanalature esterne, nè le lamiere divisorie interne, ma hanno i tubetti leggermente inclinati. Ogni recipiente che li contiene è costrutto a doppio fondo ed a doppia parete per modo da presentare un'intercapedine tutt'all'intorno e chiusa in alto, ed ha un incavo, anche in alto, destinato a ricevere la sporgenza offerta soltanto dal primo cestello, dentro la quale viene a versarsi inizialmente l'acqua che deve reagire col carburo. Pel facile e comodo collocamento di questo primo cestello è dato all'incavo un'ampiezza maggiore. I generatori comunicano, inoltre, direttamente in alto ed in basso col serbatoio S. Con queste disposizioni è chiaro che, avvenendo la circolazione dell'acqua dal serbatoio a' generatori, e viceversa, quando si ha produzione di acetilene, è meglio assicurato il raffreddamento de' generatori medesimi.

Dall'esame fatto si rilevano subito le seguenti note caratteristiche di questo gasogeno:

1) *Occupa spazio limitato.* — Essendo, invero, regolata col descritto sistema di valvole la quantità d'acqua che deve reagire col carburo di calcio e quindi la produzione dell'acetilene, al gazometro si è potuto dare una piccola capacità.

2) *Non richiede durante il funzionamento impiego di persone speciali, nè operazioni complesse.* — Come si è già detto, per cominciare a prodursi acetilene, non si deve fare altro che riempire di carburo i cestelli, stabilire la comunicazione della valvola a galleggiante con la condottura d'acqua ed, in mancanza, con un recipiente qualsiasi ripieno d'acqua, abbassare il serbatoio superiore ed aprire i rubinetti. In seguito, il servizio si limita a vuotare, pulire e riempire di carburo di calcio i cestelli, quando in essi è cessata ogni produzione di gas, e, qualche volta, a vuotare la cassetta trattenente l'acqua trascinata dall'acetilene.

Non è fuori posto qui far risaltare che il non dover pulire i generatori, ma soltanto i cestelli, è un vero vantaggio, imperocchè questi possono con tutta facilità essere estratti ed altrove puliti.

3) *E' di funzionamento semplice, automatico e razionale.* — Per le disposizioni assunte, a tacere di altri scopi secondari conseguiti, l'acqua reagisce sempre con quantità limitata di carburo di calcio, mantenutosi inalterato con l'evitarsi la sfioritura; è assicurato il raffreddamento de' generatori, ed è impedito che in questi possa tornare il gas raccolto nel serbatoio superiore.

4) *Non presenta pericoli di esplosione.* — Risulta ciò dimostrato dall'essere l'apparecchio privo di organi esterni facili ad essere deteriorati o manovrati imprudentemente, dal richiedere facile e limitato governo, dall'essersi adottata pe' generatori una perfetta chiusura che, come dimostra la figura 33, si consegue con la semplice manovra di una vite, dall'essersi costretto il gas, prima di uscire dal robinetto di presa, di frazionarsi in canaletti passando traverso un fascio di tubetti sottilissimi.

Accennerò, a tale riguardo, ad una prova eseguita. Aperto il generatore, mentre ancora vi si produceva acetilene e mentre si tenevano accese diverse fiamme, e fatta avvenire l'accensione del gas uscente che mescolavasi con l'aria esterna, si constatò un forte scoppio, ma non si ebbe a lamentare nessun guasto nell'apparecchio, nè lo spegnimento delle fiamme.

Naturalmente, durante la produzione del gas, bisogna avere l'avvertenza di tenere ben chiusi i generatori.

Potrà sembrare ad alcuno che il sistema delle valvole, tuttochè immerso nell'acqua, non debba essere troppo conveniente. Dirò che, in pratica, ha dato e dà tuttavia buona prova; se non fosse la costruzione di esse alquanto laboriosa ed il costo piuttosto sensibile, non potrei consigliare l'adozione di qualch'altro sistema.

In complesso, il gasogeno dell'ingegnere Mollino è davvero degno di considerazione, e, tolte piccole mende di pura costruzione, non può non riscontrare benevola accoglienza e fortuna, tenuto conto anche ch'è di costo limitato ed inferiore a quello degli altri gasogeni consimili, e non scevro di una certa eleganza.

*

Dopo quanto ho fin qui esposto, se si considera ancora che la produzione mondiale annua del carburo di calcio è già di 245000 tonnellate, e che la più eloquente conferma dell'applicabilità di questo gas agli usi domestici ed industriali si è avuta da' risultati soddisfacentissimi dell'esposizioni organizzate con lo scopo di dissipare i timori che potevano restare nello spirito del pubblico, mi sembra che si possano considerare abbastanza ingiustificate le affermazioni di coloro che non vogliono ammettere uno splendido avvenire all'industria del carburo di calcio ed a quella dell'acetilene.

Ing. Ignazio Verrotti.

NOTIZIE

Un altro miracolo di rapidità nella costruzione di ponti in ferro. — Abbiamo riferito nell'anno scorso (1) che una Ditta americana, Pencoyd Iron Works, aveva costrutto con una rapidità straordinaria un ponte sull'Atbara per la ferrovia del Sudan. I costruttori inglesi che non avevano potuto lottare con successo in quell'appalto coi loro concorrenti al di là dell'Atlantico, hanno preso la loro rivincita nella ricostruzione ancor più rapida del ponte di Colenso, sul Tugela, distrutto dai Boeri.

Quel ponte consta di 5 travate indipendenti di 32 m. di lunghezza caduna, della larghezza utile di m. 4,85, con un binario di m. 1,067 da una parte e la carreggiata pei veicoli comuni e passeggieri dall'altra. Ogni travata pesa 105 tonnellate, ossia 3 tonnellate circa per metro lineare di ponte.

Il Governo del Natal aveva chiamato a presentare le loro offerte le primarie Case inglesi ed americane; il lavoro venne aggiudicato alla ditta Patent Shaft and Axletree Cy, di Wednesbury, che si obbligava a somministrare la prima travata nel termine di sei settimane dall'ordinazione. Questa fu data il 21 dicembre e la prima travata era compiuta il 13 gennaio. Deducendo le feste di capo d'anno e le tre domeniche, non si impiegarono dunque che 19 giorni.

(1) *Ingegneria Civile*, 1899, pag. 130.

Non esistevano all'officina materiali di sorta, ma otto ore dopo l'ordinazione 100 tonnellate di ferri e lamiere erano state condotte, provate ed accettate dagli ingegneri governativi del Natal.

Al 19 gennaio due travate erano finite ed il lavoro proseguiva per le altre tre. (*Scientific American*).

NECROLOGIA

L'ingegnere Giuseppe Pessione.

NATO IL 23 FEBBRAIO 1831 — MORTO IL 16 FEBBRAIO 1900.

Era il Vice Direttore generale delle Ferrovie Meridionali, e morì quasi improvvisamente in Firenze di una violenta polmonite, che la sua ancor robusta costituzione non bastò a dominare.

Nacque in Settimo Torinese da onesta e poco agiata famiglia, e solo cogli aiuti di persona amica potè avere i mezzi di percorrere in quei tempi la carriera degli studi.

Ebbe a maestri nelle scienze esatte il Plana, il Giulio, il Menabrea, il Richelmy, ed altri che allora onoravano l'Università di Torino, e con piena lode conseguì, molto giovane, la laurea d'Ingegnere idraulico ed Architetto civile.

Erano quelli i primi anni del regno di Vittorio Emanuele II, anni di contrastate speranze, di ardite iniziative, nei quali lo sviluppo delle opere di pubblica utilità, e segnatamente di scuole, canali e ferrovie, era tra le più costanti cure del Governo, cui presiedeva con ingegno di statista e cuore di patriota il conte di Cavour.

L'ingegnere Pessione, accolto da bel principio in Torino nello studio dell'ing. Cesare Valerio, e inviato da questi in Sardegna, per gli studi dell'acquedotto di Cagliari, acquistavasi in pochi anni la riputazione di attivo e valente ingegnere. Epperò costituitasi nel 1862 la Società italiana delle Ferrovie Meridionali, il Pessione, poco più che trentenne, fu nominato all'importante ufficio d'Ingegnere di Divisione, e destinato ad Ortona a proseguire i lavori di costruzione della linea Ancona-Foggia, sulla quale doveva incontrare difficoltà che ad altri sarebbero sembrate insuperabili. E quivi, a mo' d'esempio, con occhio sicuro e fermezza di carattere, proponeva ed otteneva che Società e Governo rinunziassero al primo tracciato oltre Ortona, sul quale si erano eseguiti lavori per un importo di parecchi milioni, ed in meno di 20 giorni faceva costruire la sua variante di ben 12 chilometri che costeggiava il mare in terreni pianeggianti, improvvisando un ponte in legname sul Sangro, lungo più di 200 metri, per ottenere così che il 9 novembre 1863 passasse il treno che doveva condurre per la prima volta il Re Vittorio Emanuele a Foggia. Onde ebbe in quell'occasione la Croce di cavaliere dei Santi Maurizio e Lazzaro, in quei tempi riservata a coloro che per l'ingegno o per le loro opere si rendevano benemeriti della patria.

La capacità tecnica e le attitudini amministrative del cav. Pessione lo fecero promuovere nel 1869 a Capo Servizio della Manutenzione, con residenza in Ortona fino al 1871 e poi a Foggia; ufficio assai più grave di quel che potrebbe dal titolo apparire, poichè quelle ferrovie, costruite con grande rapidità, dovevano essere completate e consolidate contro le continue frane, le offese dei torrenti e l'impeto del mare; attalchè in tali opere, dal 1869 al 1885, furono spesi circa 80 milioni.

Dopo tre anni dacchè aveva assunto il laborioso ufficio di Capo Servizio della manutenzione, ebbe tali sue ingerenze estese alla rete Calabro-Sicula, di cui la Società delle Meridionali aveva assunto nel 1872 l'esercizio per conto dello Stato. Ed anche sulle linee Calabro-Sicule, le quali erano in uguali se non peggiori condizioni, l'ing. Pessione ebbe a progettare e dirigere uno straordinario numero di opere, tutte più o meno urgenti, tutte implicanti la soluzione di problemi tecnici di grande difficoltà. Poco amico delle costruzioni metalliche là dove potevansi erigere costruzioni murarie, non era perciò meno seguace e fautore di tutti i progressi dell'arte, onde applicò in Calabria, nella ricostruzione di molti ponti, il sistema delle fondazioni ad aria compressa, a quei tempi raramente adoperato, ed in Sicilia studiò ed applicò nuovi metodi di consolidamento, che riuscirono di molta efficacia. Tutte le opere complementari eseguite sulla rete Calabro-Sicula sotto la direzione dell'ing. Pessione, dal 1872 al 1885, importarono una spesa di poco inferiore ai 40 milioni.

Colla legge del 23 luglio 1881 la Società delle Ferrovie Meridionali impegnavasi col Governo a costruire le ferrovie Benevento-Campobasso, Aquila-Rieti-Terni, Campobasso-Termoli; ed in vista delle gravi difficoltà tecniche accordavasi un termine di 50 mesi per aprirle tutte all'esercizio. Ma fu tanta la solerzia, colla quale, sotto la direzione del Pessione, furono condotti i lavori di quelle linee, che si potè farne l'inaugurazione solenne il 28 ottobre 1883, anticipando così di oltre 16 mesi il termine medio dalla legge stabilito.

Mentre il Pessione era a capo del vasto servizio di manutenzione, ordinaria e straordinaria, delle reti Meridionali e Calabro-Sicula, fu pure sua cura particolare quella di formarsi un ottimo e numeroso personale per dirigere e sorvegliare ogni genere di costruzioni. E nel medesimo tempo riuscivagli di far sorgere una classe di onesti ed operosi costruttori, capaci di eseguire i più difficili lavori, pei quali non si richiedessero anticipazioni di vistosi capitali; e somministrando loro molte volte i principali materiali, come calce e mattoni, per conto della Società, giunse a liberarsi dalle grandi imprese di speculazione e dagli inconvenienti tutti dei grandi appalti, ed a poter disporre di un gran numero di costruttori, affezionati alla Società e desiderosi di conservarne la clientela, colla buona esecuzione dei lavori, colla deferenza agli ordini degli ingegneri, con la moderazione delle loro pretese.

Onde le nuove linee concesse colla legge del 23 luglio 1881 e di uno sviluppo di circa 270 km., furono appunto costruite dividendole in piccoli lotti e col sistema dei piccoli appalti, con vantaggio della bontà e celerità dell'esecuzione e dell'economia pecuniaria, non essendosi superata la spesa di 58 milioni e mezzo di lire, ossia di circa 216 mila lire il chilometro.

Approvate colla legge 27 aprile 1885 le attuali Convenzioni ferroviarie e concesso alla Società delle Meridionali l'esercizio della rete Adriatica, in un coll'obbligo di eseguire opere di completamento e di miglioramento per la somma di 50 milioni circa nel corso di un quadriennio, il Pessione ebbe a sviluppare un'eccezionale operosità, mentre la Società dava pure principio agli studi di quasi mille chilometri di nuove linee, la più parte in montagna. E in tutti questi lavori e riforme di progetti e discussioni di metodi, da farsi sempre a grande velocità, e non senza molti e prolungati contradditorî cogli ingegneri governativi, la superiorità tecnica del Pessione e la sua tenacità, frutto di coscienziosi studi e di matura esperienza, ottenevano sempre la prevalenza. Più volte il Pessione ebbe ad opporsi ad inefficaci proposte di palliativi, che avrebbero lasciato sussistere in minori proporzioni gli inconvenienti, sostenendo i rimedi radicali ora di deviare la linea, ora di proteggerla con gallerie artificiali, il che diede luogo sovente che al Pessione si rivolgesse l'infondato rimprovero di abbondare soverchiamente nelle opere di difesa e di esagerare nelle loro proporzioni. Ma come capo del servizio di manutenzione egli aveva la diretta responsabilità del sicuro transito dei treni, ed era per lui egualmente facile l'andare incontro in caso di un disastro alla taccia di imprevidente ed a gravissime responsabilità.

Ma non mancano splendidi esempi nei quali il Pessione ottenne grandi economie di spese, come nel raddoppiamento del binario da Roma ad Orte e a Chiusi, una delle opere più importanti eseguite sulla rete Adriatica, coi fondi della Cassa patrimoniale, e dove specialmente fu sotto ogni rapporto commendevole il partito adottato di costruire gallerie contigue a quelle già esistenti, anzichè demolire quasi totalmente le esistenti per ridurle a doppio binario.

La nuova linea Rocchetta-Melfi Potenza e la Sulmona-Isernia, ad altezza superiore ai 1200 metri sul mare, non mai raggiunta nei nostri Appennini ed in regioni prive di strade rotabili, aprirono nuovo e più largo campo alla grande abilità tecnica ed amministrativa del Pessione, il quale ebbe la superiore direzione di quelle grandiose costruzioni, a cui applicava pure, e con ottimo successo, il proprio sistema dei piccoli appalti, somministrando agli imprenditori i principali materiali.

Rarissime in tutte queste imprese di costruzione le vertenze cogli appaltatori, che abbiano dovuto risolversi per le vie giudiziarie; tanta era la fama di rettitudine e di giustizia del Pessione, che le sue decisioni avevano per le imprese valore ed autorità maggiori delle sentenze dei Tribunali.

Nel 1892, essendo mancato il vice direttore generale, Callisto Bertina, il Pessione veniva chiamato a succedergli, e trasferiva perciò la sua residenza in Firenze, riuscendo di molto aiuto al direttore generale comm. Secondo Borgnini, e pur rimanendo incaricato della soprintendenza del servizio di manutenzione e dei lavori che egli aveva, si può dire, creato e per tanti anni diretto.

E così, per quasi 40 anni, l'ing. Pessione aveva quasi immedesimata la propria vita con quella della Società che si è valsa della sua grande capacità, e che a sua volta gli offerse largo campo di esercitare efficacemente le sue rare doti intellettuali.

Affezionato ai fratelli ed alle sorelle, di cui era il maggiore di età, non volle contrarre altri vincoli, che avrebbero potuto imporgli altri doveri, e diminuire l'attività della sua opera di tecnico e di amministratore. Onde la sua vita privata fu semplice e modesta, come quella di tutti gli uomini preclari; divisa fra gli affetti domestici e le cure dei suoi dipendenti, i quali costituivano per lui una seconda famiglia.

Il direttore generale delle Ferrovie Meridionali, comm. Borgnini, nel raccogliere lagrimando l'estremo sospiro del suo compagno di lavoro, pronunziava queste sole parole: « *Lo abbiamo perduto!* », sintesi dello strazio di un cuore al quale più che ad ogni altro era dato di apprezzare quale tesoro di energia e di virtù scompariva con Giuseppe Pessione!

F.

BIBLIOGRAFIA

I.

La Mécanique à l'Exposition de 1900, tre volumi di circa 500 pagine ciascuno, nel formato di 32 × 22, con numerose figure; è pubblicato il 1° fascicolo. — V^ve^ Ch. Dunod, editore, Parigi 1900. — Prezzo dell'intera pubblicazione, fr. 50.

Fra le tante pubblicazioni a cui ha dato e darà occasione l'Esposizione mondiale del 1900, una delle più importanti per gli ingegneri di

ogni categoria, è certamente la Rivista intitolata: *La mécanique à l'Exposition de 1900*, che la solerte casa editrice Vve Ch. Dunod ha intrapresa, confidandone la redazione a un Comitato di tecnici eminenti, sotto l'alta direzione dell'ispettore generale Haton de la Goupillère. La Rivista uscirà in 15 a 20 dispense durante l'Esposizione, collo scopo di facilitare lo studio dei progressi della meccanica, non solo ai visitatori, ma anche a coloro che non potranno andarvi; e costituirà tre grandi volumi, con numerose tavole e figure.

Quando si consideri che dal 1889, ossia dall'ultima Mostra, le industrie meccaniche hanno fatto dei passi giganteschi, dei quali la nostra Esposizione di Torino già ne ha rivelato buon numero, si comprenderà l'importanza di questa pubblicazione.

Il primo fascicolo, uscito or ora, consta di 96 pagine con 127 figure e 9 tavole, e comprende uno studio completo sotto tutti gli aspetti degli *impianti meccanici dell'Esposizione*, dovuto alla penna dell'ingegnere Gabriele Eude, che appartiene appunto al servizio dei medesimi. Vi sono trattati in appositi capitoli, la produzione del vapore (caldaie, condotti del fumo, e camini); la distribuzione del vapore; la produzione della forza motrice (gruppi elettrogeni, acqua di condensazione, ecc.); e la distribuzione dell'energia (condotture elettriche, apparecchi di sollevamento, ventilatori, ecc.). Non abbiamo la pretesa di poter riassumere in una breve recensione questa vera Monografia dei servizi generali meccanici ed elettrici dell'Esposizione, piena di dati tecnici; ma non mancheremo di accennare in apposito scritto e per sommi capi ai punti più importanti, chiamando così l'attenzione di quei colleghi che si interessano maggiormente a questo argomento, sulla voluminosa ed importante opera, di cui per ora ci limitiamo, per ristrettezza di spazio, ad un semplice cenno bibliografico.

G. Crugnola.

II.

L'Electricité à l'Exposition de 1900, pubblicata col concorso e sotto la direzione tecnica dei signori E. Hospitalier, redattore capo dell'*Industrie électrique*, e J. A. Montpellier, redattore-capo dell'*Electricien*. Due volumi di 500 a 600 pagine caduno, con numerose figure nel testo e tavole a parte; è pubblicato il 1° fascicolo. — Parigi, Vve Ch. Dunod, 1900. — Prezzo dell'intera pubblicazione, fr. 40.

Anche questa pubblicazione della celebre casa editrice Dunod giunge molto opportuna, poichè sarà un'ottima guida per chi intenderà visitare l'Esposizione, non meno per chi, impedito di andarvi, desidera di seguirne le fasi e di conoscere i progressi fatti nell'elettrotecnica, dall'ultima Esposizione in poi. L'elettrotecnica continua ad essere la scienza dell'avvenire, quella che formerà la caratteristica del secolo ventesimo; per essa tutti gli altri rami sia industriali che tecnici ed anche le dottrine scientifiche stabiliranno maggiori relazioni intime e attingeranno nuova energia a progredire, arrivando a risultati a cui, per la grandiosità loro, non si oserebbe neppure aspirare.

L'opera si pubblicherà in 12 a 15 dispense, ricche di figure nel testo e di tavole annesse. La prima dispensa, che di questi giorni ha veduto la luce, consta di 80 pagine di testo, con 12 figure in esso intercalate e 11 tavole a parte, ed è per intero dedicata ad una Memoria dei due redattori-capi, sull'*Organizzazione dei servizi elettrici generali dell'Esposizione*.

Premessi i necessari particolari sulla classificazione generale e sull'organismo dei servizi, personale, Comitati e Commissioni, passa a discorrere dei servizi elettrici generali, trattando: 1° della produzione dell'energia elettrica; 2° del modo di fornirla e distribuirla; 3° dell'illuminazione generale; 4° del servizio di manutenzione; 5° della trasmissione della forza motrice; 6° dei trasporti elettrici; 7° e 8° del palazzo dell'elettricità e del servizio telegrafico e telefonico.

Il tutto è svolto con precisione, senza esuberanza, ma in modo completo; onde si conoscono pure le varie condizioni che regolano i singoli servizi, le tariffe per la concessione dell'energia elettrica, la distribuzione degli apparecchi luminosi, ecc. Riservandoci di far tesoro per i nostri lettori dei più importanti dati tecnici contenuti in quest'opera, abbiamo voluto affrettarci ad annunziare così importante pubblicazione, benchè non se ne conosca per ora che la prima dispensa.

Ma il programma dell'editore promette che le altre dispense seguiranno rapidamente, appunto per adempire allo scopo sopra accennato di servire di guida agli studiosi che visiteranno l'Esposizione, e vi si tratteranno tutti i rami dell'elettricità, non escluse le sue applicazioni alla medicina. Non mancheremo di tener dietro a tale pubblicazione e di tenerne informati i nostri lettori sommariamente, mentre coloro a cui tali questioni interessano più da vicino ed in ogni più minuto particolare, si troveranno così invogliati a ricorrere alla fonte originale.

G. Crugnola.

III.

Michele Girola, ingegnere del Genio Navale, professore di Macchine a vapore nella Scuola Macchinisti della R. Marina. — **Le macchine marine. Elementi teorico-pratici per la loro condotta.** — Op. in-8° di pag. 493, con 216 figure nel testo. — Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1900. — Prezzo lire 10.

L'eleganza dell'edizione, la vastità del programma, l'ordine col quale si succedono i molteplici argomenti trattati, raccomandano subito il presente volume, scritto per gli allievi-macchinisti navali, i quali aspirano ad essere preposti al governo di apparati motori marini.

La complicazione dei meccanismi che vengono loro affidati richiede non solo la conoscenza delle disposizioni meccaniche e costruttive, ma anche un corredo di nozioni teoriche, che serva al macchinista di guida, sia nel modo di governare l'apparato motore, che nelle riparazioni provvisorie occorrenti.

A questa necessità intese di soddisfare l'A. nella sua pubblicazione, sviluppando in una prima parte gli elementi della termodinamica applicata alle motrici a vapore, e trattando dei procedimenti grafici comunemente adottati pel tracciamento dei meccanismi distributori.

E nel dimostrare i principii fondamentali della teoria termica e meccanica delle motrici, seppe valersi esclusivamente dei procedimenti della matematica elementare, ingegnandosi, anche nel calcolo delle aree limitate da linee curve, di far senza, almeno in modo esplicito, del concetto di infinitesimo.

Nella forma elementare dei ragionamenti sta ad un tempo uno dei principali pregi del trattato, che l'A. volle rendere così accessibile ad una maggior quantità di persone, e la giustificazione migliore di alcune imperfezioni, le quali sarà facile di far scomparire affatto in una seconda edizione dell'opera.

Vogliamo con ciò essenzialmente accennare al capitolo nel quale l'A. tratta delle perdite di rendimento dovute alla permeabilità termica delle pareti del cilindro motore.

Egli si limita a considerarne gli effetti nel periodo di espansione, i quali, come è noto, si possono valutare con approssimazione sufficiente, almeno nel loro complesso, ritenendo che l'adiabatica sia sostituita dalla politropica di esponente uguale all'unità.

Ora questa seconda linea è superiore alla linea d'espansione teorica, cioè per uguali valori dell'ascissa ha ordinate maggiori; come deve appunto avvenire, poichè la permeabilità termica delle pareti provoca durante il periodo di espansione una parziale restituzione al vapore della quantità di vapore che gli è stata sottratta nel periodo di ammissione.

Ma l'A. non tiene conto del periodo di ammissione, nel quale avviene la parte principalissima del fenomeno, per effetto della condensazione del corpo intermediario sulle pareti fredde del cilindro; il che richiede in ogni ciclo il consumo d'una quantità di vapore maggiore della teorica.

Sembrandogli quindi assurdo il considerare un ciclo pratico di area maggiore del teorico, tenta dimostrare che la linea di espansione iperbolica comunemente ammessa è inferiore all'adiabatica, e coll'area racchiusa tra le due linee calcola il lavoro perduto.

L'esserci arrestati su questa inesattezza fra tante pregevolissime pagine dell'opera, non ci sia imputato al desiderio di criticare; intendiamo soltanto esporre il nostro avviso, dicendo che l'A. sarebbe forse riuscito meglio nel suo intento, ove si fosse limitato ad esporre soltanto i risultati della teoria sperimentale degli scambi termici, senza tentarne una trattazione analitica elementare, alla quale non si adattano troppo facilmente i concetti alquanto astratti di questo argomento.

Il volume contiene nei capitoli seguenti una breve ma precisa esposizione della teorica della combustione e delle funzioni che si compiono in una caldaia a vapore. E a questo proposito sono trattate con molta larghezza le disposizioni più efficaci per conservare in buono stato una caldaia marina, nella quale, per la rapida produzione del vapore, non si riesce sempre ad introdurre l'acqua di alimentazione scevra delle materie lubrificanti e di una quantità più o meno grande di aria trascinata meccanicamente.

La prima parte termina con un opportuno accenno ai meccanismi ausiliari più importanti pel macchinista navale, non esclusi i ventilatori e le macchine frigorifiche.

L'argomento dei meccanismi propellenti, il calcolo del loro effetto utile, quello delle resistenze che si oppongono al movimento di una nave, occupano i seguenti capitoli, nei quali l'A. spiega una competenza speciale: mentre le ultime pagine del volume contengono le norme pratiche per l'esercizio delle caldaie e delle macchine marine.

L'autore ha giustamente escluso dalla trattazione la descrizione particolareggiata degli apparecchi, perchè il macchinista, non chiamato a costrurre, ma solo a condurre gli organi delle macchine marine, può rendersi conto della loro forma in libri di nomenclatura od in opere descrittive più complesse, che egli può leggere con maggior vantaggio, quando siasi reso ben conto delle funzioni fisico-meccaniche degli organi stessi.

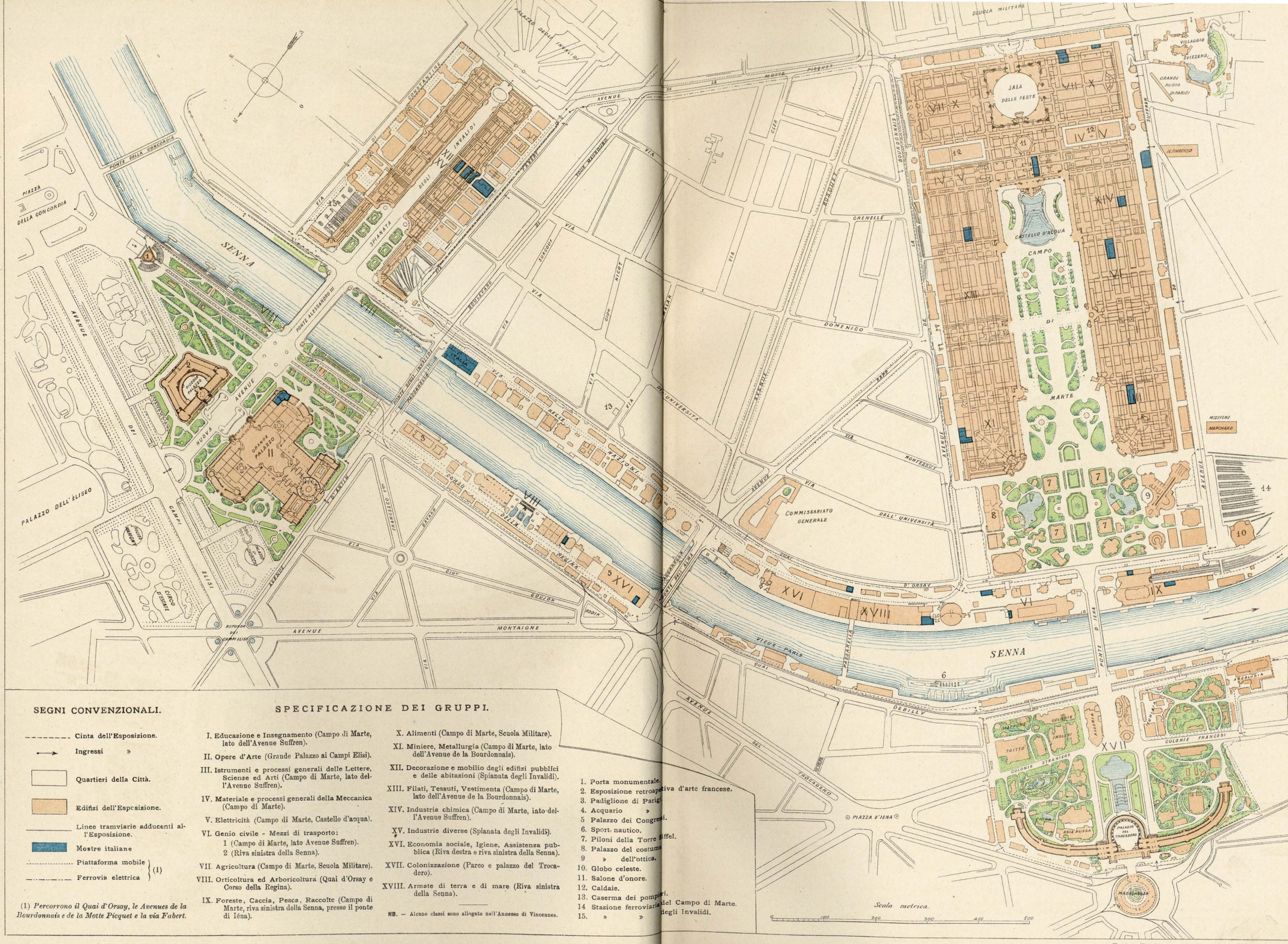
X.

Sono pure pervenute alla Direzione le seguenti altre pubblicazioni dai loro Autori od Editori:

La perforazione meccanica e la costruzione di gallerie entro roccie spingenti. — Studio comparativo critico dell'ing. Tomasatti Giordano, libero docente di ponti e strade e costruzioni metalliche presso la R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Padova. — Op. in-8° di pag. 230, con 16 tavole in autografia. — Padova, 1900. — Prezzo L. 5.

Annuario della R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri in Bologna per l'anno 1899-1900, compilato con notizie più estese per l'occasione dell'Esposizione Universale di Parigi. — Op. in 8° di pag. 290. — Bologna, 1900.

Giovanni Sacheri, *Direttore*. Tip. e Lit. Camilla e Bertolero di Natale Bertolero, Editore. Paolo Mariano, *Gerente*.



SEGNI CONVENZIONALI.

- Cinta dell'Esposizione.
- Ingressi »
- Quartieri della Città.
- Edifizi dell'Esposizione.
- Linee tramviarie adducenti all'Esposizione.
- Mostre italiane
- Piattaforma mobile } (1)
- Ferrovia elettrica } (1)

(1) *Percorrono il Quai d'Orsay, le Avenues de la Bourdonnais e de la Motte Picquet e la via Fabert.*

SPECIFICAZIONE DEI GRUPPI.

I. Educazione e Insegnamento (Campo di Marte, lato dell'Avenue Suffren).

II. Opere d'Arte (Grande Palazzo ai Campi Elisi).

III. Istrumenti e processi generali delle Lettere, Scienze ed Arti (Campo di Marte, lato dell'Avenue Suffren).

IV. Materiale e processi generali della Meccanica (Campo di Marte).

V. Elettricità (Campo di Marte, Castello d'acqua).

VI. Genio civile - Mezzi di trasporto:
1 (Campo di Marte, lato Avenue Suffren).
2 (Riva sinistra della Senna).

VII. Agricoltura (Campo di Marte, Scuola Militare).

VIII. Orticoltura ed Arboricoltura (Quai d'Orsay e Corso della Regina).

IX. Foreste, Caccia, Pesca, Raccolte (Campo di Marte, riva sinistra della Senna, presso il ponte di Iéna).

X. Alimenti (Campo di Marte, Scuola Militare).

XI. Miniere, Metallurgia (Campo di Marte, lato dell'Avenue de la Bourdonnais).

XII. Decorazione e mobilio degli edifizi pubblici e delle abitazioni (Spianata degli Invalidi).

XIII. Filati, Tessuti, Vestimenta (Campo di Marte, lato dell'Avenue de la Bourdonnais).

XIV. Industria chimica (Campo di Marte, lato dell'Avenue Suffren).

XV. Industrie diverse (Spianata degli Invalidi).

XVI. Economia sociale, Igiene, Assistenza pubblica (Riva destra e riva sinistra della Senna).

XVII. Colonizzazione (Parco e palazzo del Trocadero).

XVIII. Armate di terra e di mare (Riva sinistra della Senna).

NB. — Alcune classi sono allogate nell'Annesso di Vincennes.

1. Porta monumentale.
2. Esposizione retrospettiva d'arte francese.
3. Padiglione di Parigi
4. Acquario »
5. Palazzo dei Congressi.
6. Sport nautico.
7. Piloni della Torre Eiffel.
8. Palazzo del costume
9. » dell'ottica.
10. Globo celeste.
11. Salone d'onore.
12. Caldaie.
13. Caserma dei pompieri.
14. Stazione ferroviaria del Campo di Marte.
15. » » degli Invalidi.

Torino. Tip-Lit. Camilla e Bertolero di N. Bertolero, editore.

ESPOSIZIONE UNIVERSALE DEL 1900 A PARIGI — PLANIMETRIA GENERALE.