

L'INGEGNERIA CIVILE

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.

PRIMA ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ARTE DECORATIVA MODERNA

tenutasi in Torino nel 1902

XIII.

L'IMPIANTO ELETTRICO PER L'ARMONIA DEI COLORI SULLA FACCIATA DELL'EDIFICIO PER LA MOSTRA DEGLI AUTOMOBILI

(Veggasi la Tavola XX)

Lo studio di un impianto elettrico, capace di illuminare sfarzosamente la facciata della Mostra degli automobili, progettata dall'architetto Raimondo D'Aronco (1), in modo da ottenere variazioni di combinazioni nei colori e grandiosi effetti di luce, non era così facile, date le condizioni locali e di fatto, dalle quali non era possibile fare astrazione.

Per una parte avevasi un complesso di linee immenso ed un'ampiezza straordinaria di superficie da illuminare, trattandosi di una fronte di oltre a 60 metri di lunghezza e di 20 metri di altezza, e di una facciata tutta in un piano senza possibilità di sfondi.

D'altra parte volevasi che il numero delle lampadine elettriche non oltrepassasse il totale di 8 a 9 mila, per rimanere in quei limiti di spesa che il benemerito Comitato dell'Esposizione aveva per propria norma amministrativa indeclinabilmente preventivato.

Non avendosi a disposizione del Comitato speciali impianti di forza motrice per la produzione dell'energia elettrica occorrente, era d'uopo ricorrere alla conduttura aerea a 3000 volt della Società Anonima di Elettricità Alta Italia che fa il servizio delle tramvie urbane e della illuminazione pubblica. Per la somministrazione, l'impianto e l'esercizio delle 9 mila lampadine era stata prescelta l'A. E. G., di Genova, che aveva presentato condizioni ritenute più vantaggiose. Infine piacque al Comitato di affidare alla Ditta « Ingegneri Guidetti e Silvano » la costruzione e la somministrazione a nolo per tutto il tempo dell'Esposizione dell'apparecchio regolatore o di comando, ed allo scrivente l'incarico di prendere colle Ditte precitate tutti quegli accordi reciproci e di dare tutte quelle disposizioni affinché ogni cosa procedesse colla necessaria unità

d'azione per tutta la durata, sia dei lavori d'impianto, sia dell'esercizio.

Prescindendo dalla difficoltà di pura distribuzione delle lampadine, e per delineare i contorni e le linee architettoniche principali, e per illuminare convenientemente la decorazione a ventaglio della porta d'ingresso centrale, ed i quadretti, le nubi ed i cerchi incrociantsi sui due grandi trapezi a traliccio, lo studio preliminare dell'impianto elettrico richiedeva la risoluzione dei seguenti problemi essenziali:

- 1) Ottenere il massimo effetto col minimo consumo di corrente;
- 2) Evitare con assoluta sicurezza il pericolo di incendio;
- 3) Raggiungere la maggiore semplicità congiunta colla massima economia nell'installazione delle lampade e delle condutture;
- 4) Fare il massimo numero di aggruppamenti di lampade senza eccessive complicazioni negli apparecchi e nelle condutture principali;
- 5) Costrurre un apparecchio di manovra adattabile a circuiti di intensità variabile entro limiti estesissimi; tale da permettere di fare con poco personale variazioni rapide o lente nell'intensità della luce di tutti o di alcuno dei gruppi di lampade, comunque combinati.

La descrizione dell'impianto in tutti i suoi particolari dirà come furono risolti praticamente i quesiti suesposti.

*

Corrente elettrica e suoi conduttori principali. — La corrente necessaria per alimentare le lampade della *Armonia dei colori* era fornita, come già si disse, dalla Società Anonima di Elettricità Alta Italia, che aveva per ciò disposto in apposito casotto un trasformatore trifasico di 200 KWO, capace di ridurre la corrente della rete aerea stradale da 3000 volts al potenziale di utilizzazione di 125-130 volts tra il filo compensatore e ciascuno degli altri tre.

Dai trasformatori la corrente, dopo avere attraversato le valvole e gli interruttori principali, disposti su quadri in marmo, veniva condotta, mediante sette cavi armati, sotterranei, di sezione 120 mm², al locale degli apparecchi di comando, situato sul lato sinistro dell'edificio per la Mostra automobilistica, presso al Ristorante Molinari (Veggasi nella Tavola XIX la planimetria dell'edificio nell'area retangolare segnata « Reostato »).

Dei 7 cavi, uno funzionava da conduttore compensatore, e dal locale del regolatore proseguiva verso la facciata da illuminarsi, percorrendola in tutta la sua lunghezza; gli altri 6 cavi, riuniti tra loro due a due, facevano capo a tre

(1) Veggasi in proposito il disegno complessivo della facciata nella Tav. XIX e la descrizione nel fascicolo precedente.

amperimetri graduati fino a 400 ampères, collocati su uno degli apparecchi di manovra; da questi, mediante sbarre cilindriche di rame, aventi sezione di 250 mm², la corrente veniva condotta alle vasche in ghisa dei reostati dell'apparecchio regolatore.

Descrizione dell'apparecchio regolatore. — L'apparecchio regolatore, costruito per *quarantadue circuiti*, di cui quaranta a comando meccanico e due a mano, si compone di due parti ben distinte: i reostati a liquido ed il meccanismo di manovra.

I reostati a liquido (fig. 2 e 3 della Tav. XX) sono riuniti in sei gruppi, formati ciascuno da una vasca in ghisa (*a*), isolata da terra mediante traverse in legno paraffinato (*b*), poggiate a loro volta su robuste quadrelle di vetro ed altre di legno pure paraffinato.

Con tale disposizione, chiaramente rappresentata nei disegni della Tavola XX, si ottenne, oltrechè un perfetto isolamento relativamente al lasso potenziale della corrente da regolarsi, la completa stabilità delle singole vasche, necessaria per il regolare funzionamento del comando meccanico.

Ad ogni vasca trovasi applicata un'incastellatura di ferro, portante due tavole di legno con opportuni intagli e fori, entro cui scorrono verticalmente sette aste di legno (*c*).

All'estremità inferiore delle aste è fissata con viti una lastra di ferro a forma di trapezio, su cui è inchiodata una verga di rame stagnato, ripiegata ad un capo in modo da formare contatto con apposite molle disposte sull'orlo superiore della vasca. L'altra estremità della verga di rame è collegata ad un cordone flessibile isolato faciente capo ad una delle valvole disposte su un fianco della tavola superiore. Alla stessa tavola, in corrispondenza di ogni asta, è fissato un sopportino con carrucola (*d*) per la catenella di comando, attaccata all'asta verso il suo mezzo, mentre la tavola inferiore serve di guida.

Il *meccanismo di manovra* è costituito da due incastellature in ferro (*e*), portanti in alto le trasmissioni, le quali servono a mettere in moto due coppie di alberetti orizzontali, collocati sui montanti inclinati di ciascuna incastellatura.

Sull'alberetto inferiore di ogni coppia possono rotare liberamente dieci settori in ghisa (*f*); sul mezzo di ogni settore è fissata una catenella, attaccata da una parte ad un contrappeso (*g*) e dall'altra all'asta (*c*) dei reostati.

I manubrii (*h*) non sono solidali coi rispettivi settori, ma possono compiere una rotazione di 180° sul proprio asse; inoltre un dispositivo semplicissimo permette di fissare il manubrio ai punti estremi o nel mezzo di detta rotazione. Per cambiare posizione basta una leggera pressione della mano diretta nel senso dell'asse.

Alla base del manubrio è fissata una lastrina semicircolare di acciaio a tensione regolabile, la quale, girando il manubrio a destra ed a sinistra, viene a fare pressione sulle faccie tornite di un disco calettato sull'albero, o di un ingranaggio folle sull'albero stesso.

Sull'albero superiore di ogni coppia sono fissate cinque ruote in corrispondenza degli ingranaggi suddetti.

Gli alberi alla loro estremità (*i*) hanno ciascuno una ruota dentata fissa; inserendo tra di esse un rocchetto, i due alberi restano collegati in modo da girare nello stesso senso.

All'altra estremità (*l*) una leva a T, che comanda due giunti a denti, può rendere solidali cogli alberi l'una o l'altra delle due ruote dentate elicoidali, in bronzo.

Dette ruote elicoidali sono mantenute continuamente in movimento dalle viti senza fine di un alberetto inclinato (*m*), azionato dalla trasmissione. Il collegamento tra questo albero inclinato e le trasmissioni è fatto mediante puleggie a gradini (*n*), per le necessarie variazioni di velocità.

Un motore elettrico trifasico di $\frac{1}{3}$ di HP mette in azione, a velocità convenientemente ridotta per mezzo di due alberi di trasmissione, tutti i congegni suddescritti.

*

Funzionamento. — Per quanto dalla descrizione fatta il meccanismo possa apparire complicato, l'esperienza dimostrò che la manovra ne era facilissima.

L'incaricato del servizio, verificato che le leve a T dei giunti a denti fossero nella posizione di riposo, metteva in moto il motore; disponeva poi i manubrii in modo da ottenere colla rotazione degli alberi l'effetto voluto; infine, spostando le leve a T, iniziava il movimento delle aste dei reostati, che, abbassandosi o sollevandosi dalle rispettive vasche, producevano l'accensione o lo spegnimento graduale delle lampade collegate ai circuiti corrispondenti.

Per ottenere l'inversione del moto dei reostati e quindi l'accensione delle lampade spente e lo spegnimento di quelle accese, era sufficiente portare ogni leva a T nella posizione opposta.

Volendo eseguire cambiamenti istantanei negli effetti di luce, si collocavano nella posizione media o di riposo le leve dei giunti, e si manovravano rapidamente a mano gli alberi con chiavi in ferro adattate alle estremità quadrate degli alberi stessi.

Per combinazioni semplici si ricorreva al comando a mano dei singoli circuiti.

Le lampade dette di *spia*, disposte in corrispondenza di ogni gruppo di lampade, e la speciale colorazione dei settori e manubrii, nonchè le indicazioni scritte sulle incastellature, facilitavano l'uso dell'apparecchio regolatore.

*

Particolari dell'impianto delle lampade sulla facciata. — Si adottarono porta-lampade a base di *favence*, verniciati in bianco, con attacchi inferiori entro la base medesima; ogni porta-lampade era mantenuto a distanza dal legno con carrucole di porcellana, utilizzate anche per sostegno dei fili conduttori.

Invece dei soliti fili derivati per ogni porta-lampade e saldati poi ai conduttori principali, questi stessi si denudarono in corrispondenza degli attacchi delle lampade e si ripiegarono a V per stringerli nei serrafili dei porta-lampade.

La disposizione del filo compensatore centrale e degli altri conduttori è chiaramente indicata dalla figura 173 nel testo, che dà i particolari del traliccio.

Delle 9030 lampadine componenti l'impianto, circa 7300 furono distribuite sui due tralicci a forma di trapezio, collocati sul frontone dell'edificio, di uno dei quali è rappresentato il disegno nella figura 172 nel testo.

L'architetto D'Aronco aveva consegnato a tale scopo un intreccio di cerchi di diversi diametri, bizzarramente disposti, e solcati da linee radiali ondulate, cosiddette *nubi*,

il tutto appoggiato ad un tralucio di legno, formato di quadretti col campo vuoto di 25 cm. di lato.

Mentre nessuna particolare difficoltà si presentava per la installazione delle 1700 lampade lungo le cornici ed i contorni della facciata, riusciva difficile trovare una disposizione semplice dei conduttori alimentanti le lampade del traliccio, specialmente nei punti in cui erano maggiormente addensate. In seguito ad una serie di tentativi e di prove si decise di adottare la disposizione indicata nella detta figura 173 e che diede ottimi risultati.

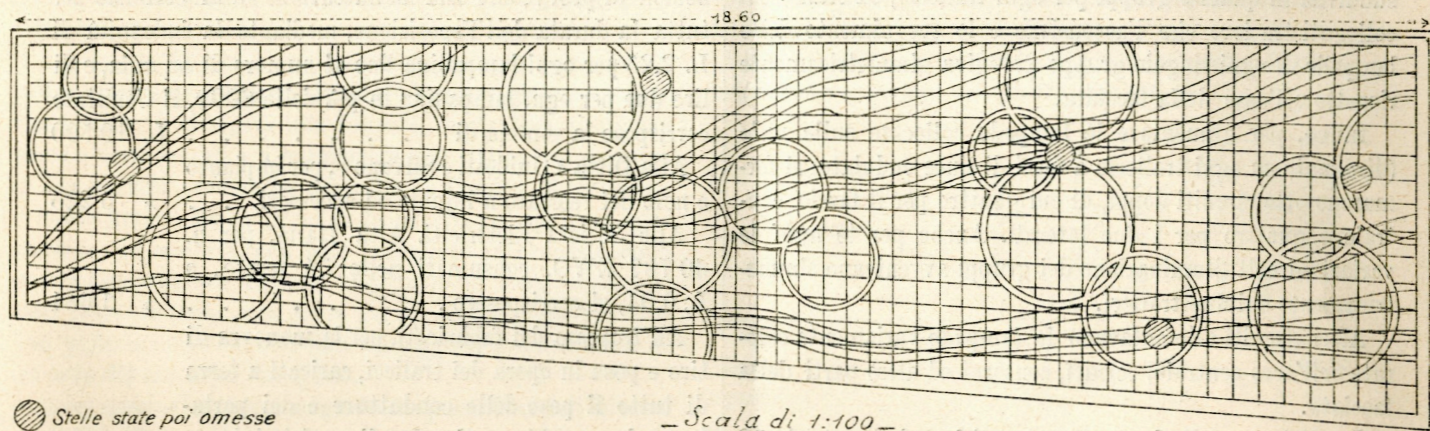


Fig. 172. — Uno dei tralicci (lato destro) della facciata, per l'esecuzione delle fantasie luminose. (Disegno dell'arch. D'Aronco).

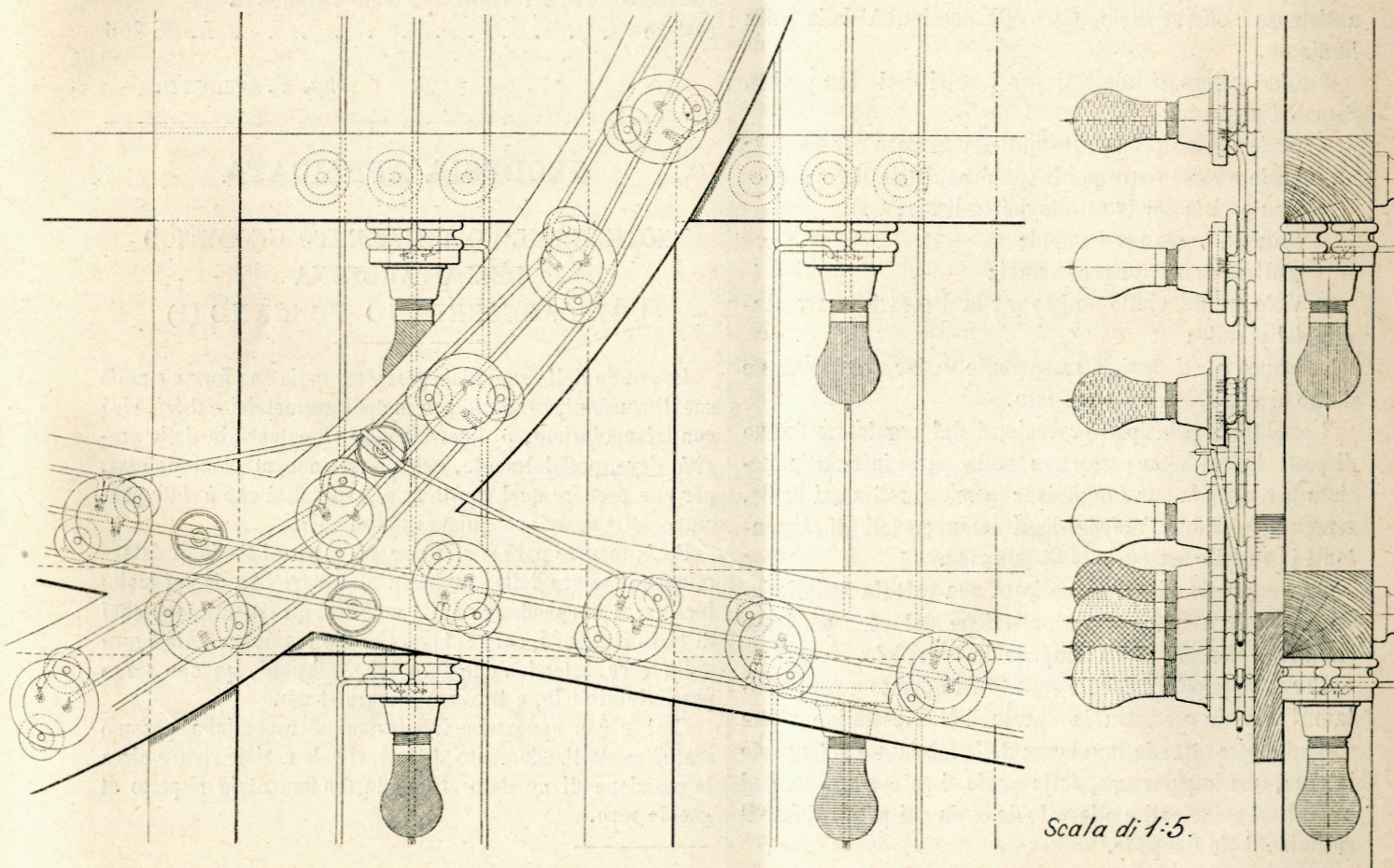


Fig. 173. — Particolari dell'applicazione delle lampade e dei conduttori sul traliccio.

Per l'illuminazione delle tante caselle, nubi e cerchi, si stabilirono 14 doppi circuiti, formati ciascuno da tre fili, di cui due per l'alimentazione di due serie di lampade che si alternano con colore diverso, ed il terzo comune.

Uno di detti doppi circuiti seguiva il contorno del traliccio colle lampade disposte normalmente al piano del traliccio medesimo e coi conduttori fissati sulla parte esterna visibile; un altro alimentava le lampade collocate nelle caselle.

Quattro doppi circuiti distribuivano la corrente ai cerchi suddivisi in quattro gruppi per ogni traliccio, ed erano così collegati tra loro che l'accensione e lo spegnimento delle lampade di ogni singolo gruppo avveniva simmetricamente rispetto all'asse della facciata.

Infine, per alimentare le lampade collocate sulle *nubi* (disegnate su ogni traliccio a fasci di linee ondulate) si formarono otto circuiti doppi, di cui quattro per il fascio centrale e quattro per i due laterali. Anche per le *nubi* le variazioni nell'illuminazione dei gruppi avvenivano simmetricamente sui due tralicci.

Altri circuiti alimentavano le lampade variamente colorate dell'arco centrale, cornici, contorni ed altre parti della facciata.

La distanza delle lampadine tra di loro fu tenuta da 12 a 15 cm. da centro a centro, sia per non esagerare nel numero delle lampadine, sia perchè era effettivamente risultato da un esperimento che malgrado tale interstizio avevasi ancora a distanza l'effetto desiderato della continuità della linea luminosa.

I colori alternati adottati per i vetri delle lampadine, furono i seguenti:

verde e rosso per i contorni della facciata e le cornici;
verde e rosso scuro per il contorno del traliccio;
bleu e viola per le caselle del traliccio;
bianco e verde per i cerchi;
giallo e aranciato per le nubi;
viola, verde, giallo e rosso per la decorazione a ventaglio del portale;

bianco per il fastigio trasparente « *Ars* » sul centro e dietro ai vetri bleu della facciata.

I conduttori principali provenienti dal regolatore furono disposti in modo da percorrere nella parte interna la facciata per tutta la sua lunghezza; perciò riuscì assai facile, semplice e chiara l'unione degli innumerevoli fili alimentanti i gruppi e sottogruppi di lampade.

Ad ogni derivazione fu applicata una valvola fusibile incombustibile a tappo per la protezione del corrispondente circuito di non più di 50 lampade da 5 candele.

Per rendere più comodo e spedito l'impianto e per facilitare il servizio per tutta la durata dell'Esposizione venne costruita, per tutta la lunghezza della facciata e nella parte interna, una impalcatura, dalla quale si poteva accedere ai conduttori principali e alle valvole, e da cui potevasi fare il ricambio delle lampade.

Lo spettacolo dell'*Armonia dei colori* potè aver luogo regolarmente e senza che mai siasi verificato il menomo

inconveniente, dal 17 luglio all'11 novembre per tutte le sere in cui era aperta l'Esposizione, e così per ben 55 serate.

Il consumo serale medio di corrente elettrica raggiunse appena i 74 chilovatt-ora.

Alla A. E. G., di Genova, la quale obbligossi di somministrare, con diritto di ricupero di tutto il materiale ad Esposizione finita, tutte le condutture in rame elettrolitico protetto da coperture ad alto isolamento, a partire dal reostato a liquido della Ditta « Ingegneri Guidetti e Silvano » e tutte le lampadine occorrenti di otto colori diversi, nonchè di provvedere alla manutenzione ed all'esercizio per tutta la durata dell'Esposizione, mediante la indennità di L. 2,25 per ogni lampadina fino al numero di sei mila, e di lire due per ogni lampadina in più delle 6000, il Comitato corrispose la somma di L. 19 500

Alla Ditta « Guidetti e Silvano », per impianto e nolo del reostato a liquido ed accessori . . . » 5 225

Alla Società Elettricità Alta Italia, per n. 40 787 EWO, consumati nelle 55 serate, a L. 0,04, si corrisposero » 1 631

All'Impresa dei fabbricati, per la manovra di tiro e posa in opera dei tralicci, caricati a terra di tutto il peso delle condutture e dei portalam-pade, nonchè per il paleo di servizio interno lungo tutta la facciata, ecc. » 2 000

Così, in totale per impianto ed esercizio, lo spettacolo dell'*Armonia dei colori* venne a costare L. 28 356

Ing. F. GUIDETTI.

GEODESIA APPLICATA

NOTIZIE SUL COLLEGAMENTO GEODETICO DELLA SARDEGNA COLL'ARCIPELAGO TOSCANO (1)

Lo studio della superficie terrestre nella sua forma e nelle sue dimensioni, condotto con metodi geometrici e fisici, cioè con triangolazioni, o determinando il potenziale della gravità, deve, possibilmente, estendersi in ogni parte di essa, per non perdere quel carattere di generalità che è dote precipua delle grandi conquiste intellettuali.

Però, mentre pare si stia per giungere al modo di determinare il valore della gravità in alto mare (2), da cui molta luce verrà alla geodesia ed alla geofisica, gli Istituti geografici di tutto il mondo, cui è affidato l'arduo problema della figura della terra, estendono le loro triangolazioni, quando torna possibile di farlo, a traverso il mare stesso.

Così, e con opportune livellazioni astronomiche, possono scaturire dall'andamento della verticale notizie sicure circa la posizione di un dato ellissoide fondamentale rispetto al geode vero.

(1) Dalla *Rivista d'Artiglieria e Genio*, ottobre 1902.

(2) Cfr.: *Bericht über die Tätigkeit des Centralbureaus der Internat. Erdmessung im Jahre 1901*. Berlino, 1902.

L'Istituto geografico nostro, compiuti i lavori per la determinazione dell'ellissoide relativo alla regione adriatica, doveva anche pensare a compiere le reti geodetiche per l'ellissoide dell'opposto versante, ciò che includeva un collegamento fra la rete del Continente e quella costruita in Sardegna, collegamento che, avendo anche di mira il confronto fra le basi di Piombino e di Ozieri, doveva essere ottenuto con tutte le cautele e le risorse consigliate dall'esperienza, per meglio garantire la precisione richiesta in tale scopo. Onde, scegliendo la via più semplice, si pensò di passare per la Corsica, le cui vette più alte e centrali distano assai meno di 200 km. dalle coste d'Italia e dai sistemi orografici della Sardegna settentrionale.

E perciò la Commissione geodetica, per mezzo del suo illustre presidente, generale Annibale Ferrero, da poco rapito alla scienza, si rivolgeva alla Francia, invitandola a prender parte a detto lavoro o a permettere agli Italiani di eseguire le due stazioni geodetiche prescelte in Corsica, M. Incudine e Punta Artica. Ma *Le Dépôt de la guerre*, cui spettava ogni decisione in materia, non potè accogliere le proposte della nostra Commissione, essendo impegnato in altri lavori; infatti presentemente gran parte del personale geografico trovavasi nella Repubblica dell'Equatore per la nuova misura di un arco del meridiano di Quito.

E intanto la Commissione geodetica presieduta dall'illustre prof. Celoria, pensò di far eseguire l'accennato collegamento in modo diretto, dandone, come in altri casi consimili, incarico all'Istituto Geografico Militare.

Ma a proposito della triangolazione della Corsica, gioverà far notare questi due fatti:

1. La nuova triangolazione di Corsica osservata nel 1863, quando già la geodesia aveva tanto progredito per le opere di Laplace, Legendre, Gauss e Bessel, fu appoggiata al lato Turghio-Cargèse della triangolazione di Tranchot, sul quale era stata trasportata la base di Aleira, misurata nel 1776 con tre pertiche di circa 9 tese. Non essendo pubblicati i resoconti della misura diretta, nessun giudizio può essere elevato circa la sua precisione relativa; ma sarà lecito supporre che l'apparato di Tranchot, pure adoperato con le norme e le prudenti cautele da seguirsi in simili lavori, non abbia potuto consentire quel grado di precisione raggiunto ai tempi nostri nella misura delle basi geodetiche.

2. Le determinazioni della verticale geodetica e dell'orientamento generale della rete, pel fatto solo che le misure di latitudine, longitudine ed azimut di Tranchot non concordavano fra loro, nè con quelle del Marieni, la cui triangolazione era stata posteriormente congiunta alla base Turghio-Cargèse, si vollero ottenere, partendo dal lato Pantheon-Bell'Assise della triangolazione francese, invece di pensare a nuove determinazioni assolute, locali, che avrebbero potuto dare ragione delle riscontrate emergenze (1).

E però la nuova triangolazione di Corsica non può, pel momento, considerarsi che nella sua figura geoidica, nè dare contribuzione alla ricerca dell'ellissoide che con la sua curvatura meglio si adatterebbe alla regione tirrenica, finchè non si penserà a determinare più razionalmente le sue dimensioni lineari con misure locali, o almeno con opportuni trasporti dalle vicine triangolazioni italiane.

Premesso tutto ciò, riferiremo ora sul collegamento diretto, già effettuato, dando maggiori notizie delle stazioni di Sardegna, disagiate per l'asprezza del suolo e per la loro posizione in regioni quasi completamente deserte, lasciando agli altri operatori la cura di parlare della propria stazione.

Le stazioni scelte per tale scopo sono: M. Capanne nell'isola d'Elba; Montecristo e La Pagana nell'isola del Giglio; Serra Limbara e M. Nieddu in Sardegna. Nella prima osservò l'ing. Ginevri, assistito dal topografo Coliva; nelle altre due dell'Arcipelago toscano l'ing. Guarducci, capo della Divisione geodetica e incaricato di dirigere il lavoro, coadiuvato dal prof. Attilio Mori; e nelle stazioni di Sardegna lo scrivente che fu assistito dal topografo Roscini.

Gli elementi che giustificano la scelta dei centri di osservazione sono contenuti nel quadro seguente:

Geodetiche	Lunghezza in km.	Portata geografica in km.	Quota altimetrica dei centri di osservazione	Quota altimetrica minima della traiectoria	Coefficiente di rifrazione
Limbara	228,3	262,6	1340	279	0,125
Capanne			1019		
Limbara	219,8	225,9	498	37	
Giglio					
Limbara	190,1	237,7	645	324	
Montecristo					
Nieddu	231,9	240,8	971	72	
Capanne					
Nieddu	188,7	215,9		185	
Montecristo					

Nel lavoro di osservazione concorse anche l'Ufficio Idrografico per la revisione della stazione di latitudine ed azimut a Guardia Vecchia, fatta dal personale stesso della R. Marina; per collegare alla rete fondamentale il punto di Laplace determinato a Livorno e per osservare la latitudine di Portofino e l'azimut nella direzione Portofino-Gorgona. La stazione astronomica di Carloforte, che da tre anni ha iniziato osservazioni sistematiche di latitudine, tendenti a determinare l'ampiezza della polodia, doveva pure essere congiunta alla rete principale di Sardegna; ma fu ritenuto opportuno rimandare tale lavoro a quando potranno eseguirsi altre stazioni di latitudine e di azimut fra Guardia Vecchia e Carloforte, per scoprire le depressioni o sopraelevazioni del geoide in Sardegna rispetto all'ellissoide di riferimento, il quale ha le dimensioni di Bessel.

Le misure angolari si ottennero collimando alla luce del produttore Faini, già adoperato nel collegamento della Sicilia con Malta, e che ricorderemo brevemente come è costituito.

Si compone essenzialmente di un cilindro di lamiera di ferro, alle cui basi sono connessi un sistema diottrico (due lenti biconvesse accoppiate) e la sorgente luminosa che deve trovarsi costantemente sul piano focale medio di questo sistema; di un cannocchiale cercatore con l'asse ottico parallelo all'asse del cilindro stesso, e di un allineatore a cannocchiali paralleli, col quale viene portato su detto asse il fascio

(1) Cfr. PERIER, *Mémoire sur la nouvelle triangulation de l'île de Corse*; supplément au Tome X du Mémorial du Dépôt de la guerre.

luminoso. Il meccanismo così fatto si adatta sopra un basamento di ghisa, cui è congiunto anteriormente a cerniera, mentre nell'opposta parte riposa sopra una vite di elevazione; il basamento può a sua volta girare sopra una corona circolare di bronzo, nel cui centro esso è imperniato; tutto il proiettore può quindi essere disposto in una direzione assegnata, anche quando non si scorga il punto in cui si vuol mandare il fascio di luce.

Le due lenti, con superficie a curvatura differenti, sono costruite e disposte, rispetto alla sorgente luminosa, in modo che il circolo minimo di aberrazione cromatica, indipendente dal diametro della lente composta, abbia il suo diametro non maggiore di 5 mm., e minime risultino le aberrazioni sferiche longitudinali. Essendo la distanza focale media di circa 1,40 m., l'angolo di dispersione del fascio luminoso si può ritenere di circa 13'.

La sorgente luminosa, ottenuta bruciando un volume di acetilene in due e mezzo circa di ossigeno, effluenti alla pressione di un quarto di atmosfera contro un lucignolo di calce viva, ha in queste condizioni l'intensità sferica di 200 carcel per cmq.; la lente, avente il diametro di 50 cm., emette quindi il flusso luminoso di circa 400 mila carcel.

Con questi elementi, e valendosi delle note equazioni:

$$\left. \begin{aligned} 0,01 &= \frac{SI}{x^2} m^x \\ 0,01 &= \frac{SI}{x^2} m^x G^2 \end{aligned} \right\} (1)$$

assumendo valori convenienti pel coefficiente di trasparenza m e per l'ingrandimento G , si otterranno, risolvendo nomograficamente, le distanze oltre le quali non sarà più visibile all'occhio nudo o armato di cannocchiale, la luce del proiettore Faini.

Nel collegamento testè compiuto, invece di preparare sul luogo l'ossigeno volta per volta, riscaldando la miscela di clorato potassico e biossido di manganese, si avevano in ciascuna stazione tubi a gas compresso alla pressione di 120 atmosfere. provveduti dalla brigata specialisti del 3° Reggimento Genio, distaccata in Roma, che ricava l'ossigeno nella fabbricazione dell'idrogeno occorrente al parco areostatico.

In tal modo diventava possibile alimentare la sorgente luminosa direttamente, senza cioè passare per il gazometro, la qual cosa costituisce un'importante semplificazione per chi deve eseguire misure delicate in luoghi alpestri e privi di ogni risorsa; ma tutto ciò non si può ottenere con l'acetilene, a causa della sua natura endotermica e perciò esplosiva.

*

Con la rete osservata fra la Sardegna e l'arcipelago è reso possibile, oltre il confronto fra le basi di Piombino e di Ozieri, ancora il calcolo delle distanze fra i paralleli di Guardia Vecchia e Carloforte, Guardia Vecchia e Genova, le quali condurranno alle dimensioni dell'ellissoide nella regione del Mar Tirreno.

Quale rapporto presenteranno questo ellissoide e l'altro che si adatta all'Adriatico rispetto all'ellissoide del Mediterraneo, alla cui determinazione dovranno concorrere misure di archi terrestri più ampi, lo diranno le future ricerche intorno al problema geodetico, le quali porgono intanto alla geofisica la più efficace occasione di progresso.

(1) Cfr. *Collegamento geodetico della Sicilia con le isole Maltesi*. Firenze, 1902.

Ma perchè la rete di collegamento possa servire a realizzare tali scopi, deve esser resa geometrica, compensando gli errori residui angolari di natura accidentale, dopo aver compensato il poligono che si svolge intorno a Monte Capanne e che si attacca alla rete di Toscana con le geodetiche uscenti da Massoncello e dirette a Gorgona e all'Argentario, e l'altro a perimetro fisso intorno a Monte Nieddu. E con le sette equa-

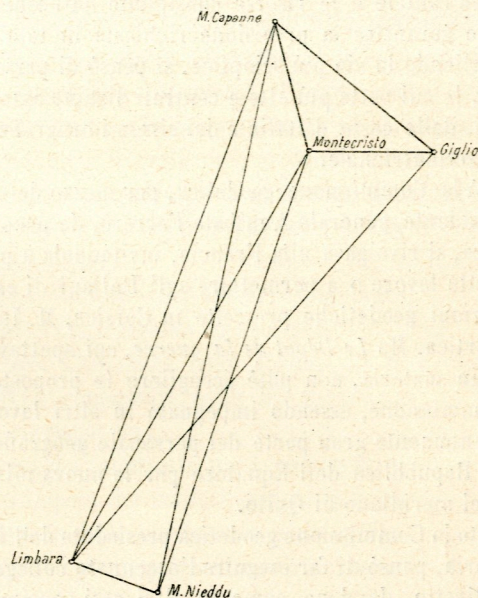


Fig. 174.

zioni di condizione occorrenti bisognerà far coesistere le due altre poste, allo scopo di conservare il rapporto fra le dimensioni lineari della rete di Sardegna e quella del Continente (V. fig. 174).

STAZIONE GEODETICA DI LIMBARA.

Chi, movendo da Golfo Aranci, va a Monti, per riprendere la strada di Tempio, vedrebbe di fronte, in alto, la massa imponente del Limbara in un'atmosfera bluastra a tenui vapori diffusi: un gruppo montuoso a forme gemini, boscoso in prossimità delle valli, nudo alle vette frastagliate, ineguali, che si compongono in meraviglioso accordo con la linea delle colline circostanti.

Il Limbara ha dominio su tutto l'altipiano, dove sorgono Tempio, Luras e Calangianus, il quale, mentre si arresta bruscamente alla Serra di Aggius, va invece dolcemente degradando fino ai contrafforti di Monte Pino presso Terranova.

In Tempio, l'antica Gemellas, le canzoni popolari ricordano spesso i picchi di *Serra Limbara*; ed i pastori che per buona parte dell'anno abitano la montagna nelle *conche* (caverne rocciose convertite a *stazzi*) (1), chiamano Serra (2) tutto il sistema di Limbara. Infatti da Tempio, da Aggius, da qualunque altro luogo di Gallura, il maestoso monte appare in un profilo dentellato che giustifica tale denominazione. Nella vetta più tormentata, « Picco Balistreri », sulla quale Lamarmora, acuto e fortunato illustratore della Sardegna, aveva

(1) Abitazioni di pastori lontane dalle città.

(2) Nella Gallura, con locuzione d'origine spagnuola, chiamano Serre i monti a profilo dentellato.

posto un segnale geodetico, vedesi più marcata la singolare figura: di poco più bassa della vicina punta Berritta, essa domina più largamente il paesaggio che si svolge d'attorno, costituendo quasi un punto radiante da cui si distaccano i vari contrafforti della maggior montagna di Gallura. I quali, enumerati da nord, sono: Monte Bianco; gruppo di Monte Nieddone, dominante il piano di Littagesu; la Bandiera, che si unisce a Serra di Mezzo, contrafforte principale della Berritta; Jugantinu, nettamente geminato, che domina il campo di Ozieri, la valle del Coghinis e l'immenso paesaggio aspro e dirupato da Bortigiadas a Santa Teresa Gallura; cime di Maciocca e Calarigghiu, baluardo più avanzato verso Tempio; Suliana, colle boscoso, isolato nella valle fra il Monte Bianco e la Punta Jacummeddu, quasi a cavalieri dello sprone Coddì di Sedda, che prende forma fra la valle di Musca e il Rio di Reni.

Nei giorni di bel tempo e limpidi, dall'alto di Balistreri si scopre tutta la Sardegna, fino ai monti del Nuorese e di Barbagia, del Logudoro e del Meilogu; l'Anglona e l'ampio golfo dell'Asinara coa la caratteristica Punta della Scomunica; la Corsica con le sue vette fra le nubi e la costa ineguale per numerose insenature e piccoli golfi; l'estuario della Maddalena e le isole dell'arcipelago toscano, Elba e Montecristo. Di notte mandano la loro luce il faro della Scomunica, rosseggiante e fisso; quelli di Capo Feno a lampi, di Pertusato e della Chiappa, in Corsica, intermittenti, ed il faro all'imbocco del golfo di Terranova.

Data la conformazione di Serra Limbara a gruppi gemini fra cui si aprono strette valli, alternate con piccole pianure, e l'impossibilità di trasportare strumenti pesanti sopra uno qualsiasi dei picchi in vicinanza di Balistreri, inaccessibili tutti a uomini carichi, perchè costituiti dall'agglomerazione di grossi blocchi intorno a notevoli masse monolitiche di granito (1), riusciva non facile trovare il luogo adatto per l'impianto di una specola geodetica, sia pure temporanea e con limitate esigenze.

La difficoltà veniva resa ancora maggiore dalla condizione posta di vedere Tempio dalla specola, nella quale città poteva trovarsi persona adatta per accudire alla lampada che si doveva collocare sul campanile di San Pietro, scelto come origine delle misure angolari. E così dopo molto rigirare da Balistreri a Berritta, Serra di Mezzo e Jugantinu, allo scopo di non allontanarsi troppo dal segnale geodetico costruito sulla punta Balistreri, e di non andare tanto in basso, fu deciso di piantare la stazione all'imbocco della valletta a nord di Balistreri stesso a circa 85 m. di distanza.

L'attendamento fu messo invece a circa mezz'ora dalla specola, all'estremità meridionale di quell'anfiteatro limitato da: Punta Jacummeddu, Balistreri, Berritta, il contrafforte sporgente su valle Brapperi e il Jugantinu; e precisamente dove sorge la chiesetta di Nostra Signora della Neve (abbandonata da quelli stessi devoti che erigendola non seppero renderla resistente alle intemperie), per avere così un rifugio più sicuro e per essere vicini all'acqua (sorgenti del

Rio Pisciarone) e alla legna nella valle occidentale del Jugantinu.

Da Tempio a Nostra Signora della Neve si va o salendo dalla cantoniera Curadureddu fino allo stazzo Jacheddi, passo difficile specialmente per chi deve percorrerlo con pesi, e quindi, lasciando a destra il Jugantinu, per la valle Licciola e in su ancora costeggiando fin quasi alla Punta Jacummeddu, o attraversando la Filaschedda e valicando il colle scosceso di Abbafritta e le cime di Calarigghiu per giungere ancora al disotto della stessa punta: per l'una o per l'altra via impiegandovi circa tre ore.

Qui giova rammentare che la catena del Limbara, alla cui formazione vuolsi attribuire la gran vallata che termina al golfo di Terranova e l'apertura del canale di Bonifacio, manifesta generalmente dolce pendenza nel versante fra Tempio e Calangianus, aspra e discontinua negli altri versanti, onde malagevole torna la via a chi va sulla montagna da Oschiri e da Berchidda.

La strada che univa il nostro attendamento alla specola si svolge a ponente fra Balistreri e Jacummeddu, buona fino alle pendici di quest'ultima punta, sassosa e difficile nel rimanente tratto; onde pel trasporto, a spalla d'uomo, degli strumenti, teodolite e proiettore, occorre di riattarla smovendo sassi e colmando le piccole voragini non rare nel suolo di Limbara.

*

Su Limbara hanno dominio i venti del terzo e del quarto quadrante; più degli altri soffia il ponente, impetuoso e freddo, trasportando, non di rado, grandi massi di nebbia. Nei giorni di vento tutto dintorno appare cangiato in una atmosfera polverosa; i monti, così bene delineati nei loro arditi profili alpestri durante il bel tempo, sembrano allora agguagliarsi, e dall'ampia curva dell'Asinara ai prossimi villaggi ogni cosa rimane assorbita dalla caligine: appena s'intravedono Tempio e la massa rosseggiante del suo Limpas (1).

Giorni tristi per chi allora trovassi a Limbara: la nebbia, venendo dalla Scomunica a cumuli, avvolge verso sera la montagna e vi resta finchè il vento desiste dalla sua furia, o sopraggiunge un temporale. Spettacolo imponente quello di un temporale a Limbara: rombi prolungati per la eco multipla che si forma sul piano del Jugantino e la risonanza delle valli lontane, fulmini dardeggianti i picchi di Balistreri e Bandiera e la gragnuola che in poco tempo copre di un candido strato tutta la montagna fino all'altezza di Calarigghiu.

Tale vicenda durò dal 15 maggio a giugno inoltrato; ed ecco perchè occorsero molti giorni per l'impianto della specola geodetica di Limbara. La quale, eretta all'imbocco della stretta valle a nord di Pico Balistreri in muratura a secco, rivolgeva la fronte principale a tramontana, aperta durante il tempo delle osservazioni e protetta da sportelli amovibili nelle ore di riposo; così pure la copertura del tetto era tutta

(1) Caratteristiche per l'apparente stratificazione dovuta forse ad una specie di clivaggio con direzione da nord a sud. In siffatto modo è costituito il suolo di Tempio e di tutta la Gallura, la quale è compresa fra il corso del fiume Coghinis, l'ampia valle da Oschiri a Terranova e la costa che si svolge a N. E. è frastagliata con sporgenze quasi sempre a picco e porti naturali utili alla piccola navigazione.

(1) Il vento lascia però tracce visibili e perenni della sua dominazione, perchè le piante che rivestono le pendici di Limbara, scopa, ginestra e qualche raro biancospino, hanno i rami diretti a levante, onde riesce facile orientarsi a chi s'imbatte sulla montagna in giorni di nebbie. Lo stesso fenomeno si osserva in tutti gli ulivi selvatici da S. Teresa a Capo Testa ed in Corsica lungo la strada da Bonifacio a Roccapina.

in legno d'abete. I gazometri, assicurati ad una solida armatura di travi, erano collocati nell'interno della specola, contro la parete orientale; nel centro il proiettore e all'angolo di ponente il teodolite Salmoiraghi, entrambi sopra solidi pilastri di muro a secco, rinzaffato con cemento; l'ingresso ad un solo battente presso lo spigolo di sud.

E non ostante tante precauzioni e tante cure spese nella notte del 21 giugno la furia del vento, forzando gli arpioni di sostegno, rimuoveva gli sportelli, sbattacchiandoli all'interno con tale veemenza che il teodolite Salmoiraghi, pesante e solido, si trovava al mattino del giorno seguente fuori di posto, fortunatamente senza alcun pregiudizio nell'armonia delle sue parti.

Il proiettore non venne per anco toccato essendo alquanto più distante dalla porta principale della specola.

*

Convien ora spendere poche parole per dire come vennero portati gli strumenti da Tempio al Picco Balistreri. — Iniziato il trasporto nel giorno 15 maggio, non poté compiersi totalmente che soltanto il 24 dello stesso mese, a causa del cattivo tempo e per l'impossibilità di avere mezzi adattati allo scopo, poichè in Gallura, non essendovi allevamento di muli, le bestie da soma esistenti, cavalli ed asini, sono poco abituati a trasportare carichi molto gravi in alta montagna e per vie difficili. Quindi la lente del proiettore, il teodolite di Salmoiraghi e tutti gli altri oggetti facili a rompersi o a guastarsi si dovettero portare a braccia mercè l'opera meritoria di 16 soldati concessi dal capitano Cesare Latini del 2° reggimento bersaglieri, comandante il presidio di Tempio. Il tragitto dalla cantoniera Curadureddu lungo e penoso fu compiuto senza alcun incidente in sei ore circa passando per lo stazzo Jacheddi e la valle Licciola. Nei giorni susseguenti, dal 25 al 29 maggio, ritornato il bel tempo, furono trasportati dalla chiesa di N. S. della Neve alla specola le varie parti del proiettore, i gazometri ed il teodolite, impiegando a tal fine operai assoldati a Tempio. Così nella sera del 30 maggio tutto era in ordine per poter iniziare le osservazioni.

E qui occorre far notare che la mira, una lampada a petrolio che irraggia attraverso una lente piano-convessa di 8 cm., fu collocata nell'abbaino sul tetto del reclusorio di Tempio, il quale è posto quasi sulle ultime diramazioni del Limpas fuori della città, è però affidata alle cure del capo guardia della casa di pena, che andava ad alimentare il lume alle due di notte e ad assicurarsi del suo buon funzionamento. Non fu messa più sul campanile di S. Pietro, come era stato da prima progettato, per la grande difficoltà di trovare in Tempio una persona che vi badasse durante la notte e pel modo onde è costruito il campanile stesso. Volendo andare al piano delle campane, l'unico posto possibile per mettervi un collimatore, bisogna salire per una scala angusta, buia e poco sicura; non facendo poi che sarebbe stato quasi impossibile proteggere la lampada dai colpi di vento così frequenti sull'altipiano di Tempio.

In tal modo il servizio relativo alla mira funzionò inappuntabilmente, e non si ebbero mai a deplorare inconvenienti di sorta, sia durante le osservazioni notturne, sia nel tempo delle osservazioni diurne per le quali si collimava alla cuspidi bicolore che sormonta il piano della lente e che è solidamente connessa alla cassetta porta-lampada.

Infine, allo scopo di facilitare le comunicazioni con le stazioni dell'arcipelago toscano e di renderle ad un tempo più celeri, si lasciò a Tempio uno dei due apparati fototelegrafici da campo affidati alla sezione di Sardegna, profittando così dell'opera di un telegrafista dell'ufficio locale, già soldato del 3° genio e quindi a conoscenza delle segnalazioni usate nella telegrafia ottica.

*

Disposte così le cose, la sera del 2 giugno fu inviato da Limbara all'isola del Giglio il primo messaggio di luce; ma per quanto nelle prime ore della sera la fascia di caligine che disegnava nettamente all'orizzonte sembrasse andare svanendo, questa prima esperienza non conseguì esito favorevole.

Nella sera successiva si tentò ancora di corrispondere con Giglio, rendendo completamente incandescente il lucignolo di calce viva affine di aumentare la probabilità di scoperta, ma a mezzanotte la nebbia pervenendo dal golfo di Cugnana nelle plaghe attraversate dal flusso luminoso fece di nuovo rimandare la continuazione dell'esperienza.

E con questa vicenda tra il fosco e la nebbia portata dal vento che con insistenza soffia impetuoso, vicenda che talvolta riduce l'orizzonte di Limbara in modo che di giorno non riescono a scoprirsi neppure le cime delle vicine montagne e di notte rende occultato il lume della mira a Tempio, si arriva al giorno 11 nel quale la pioggia della mattina è seguita, verso sera, da un temporale che, con brevi intervalli di calma, continua per tutta la notte. La mattina del 12, rigida e con masse erranti di nebbia, le cose sembrano mutate, non però fino al punto da permettere lietissimi pronostici per i nostri lavori. Grossi nuvoloni corrono per il cielo, andando poscia a raccogliersi all'estremo lembo orientale e la nebbia dileguandosi completamente verso sera fa apparire l'orizzonte alquanto più limpido sotto la caligine che occupa gli strati atmosferici in alto e risplendere nella luce giallognola del tramonto le coste di Corsica e quella da Capo Testa alla penisola Figari in tutto il loro orrido aspetto.

La speranza di comunicare coll'isola del Giglio non va questa volta perduta, poichè alle ore 21 nel centro del cercatore e nel campo del cannocchiale del teodolite, vedesi l'immagine luminosa del flusso uscente dal Giglio dilatata e poco brillante, non però fino al punto da impedire assolutamente lo scambio delle più semplici segnalazioni telegrafiche. Si tenta allora di iniziare le osservazioni, ma in realtà non si ottengono che pochissime misure angolari, mancando alle 22,30 la luce del Giglio. Noi continuammo a tenere accesa la nostra fino alle 24 e a fare le segnalazioni di chiamata nella speranza che riapparisse, ma inutilmente poichè la stazione del Giglio era stata avvolta dalla nebbia.

Ritornando all'attendamento potemmo osservare un sensibile miglioramento nella trasparenza atmosferica, e infatti al mattino vegnente si scorgevano ad occhio nudo l'isola di Montecristo e l'isola d'Elba, cosa che accadde anche il giorno 15 giugno, e l'orizzonte dalla parte del Giglio notevolmente più limpido. Tale stato atmosferico così favorevole non durò che fino a sera dello stesso giorno, quando, ricominciando il dominio del vento, ritornano su Limbara la nebbia ed il freddo che ci trasportano così in pieno inverno.

La notte del 21 scatenasi su Limbara una vera procella con immenso fragore, che produce qualche danno all'armatura della specola, ma nella sera del giorno successivo, non

ostante la *foschia* lasciata dalla nebbia dileguatasi verso il tramonto, guizza a lampi la luce del Giglio dalle 21 alle 23,30 circa. Nel timore che il cattivo tempo durasse molto, tentammo di continuare il lavoro di osservazione già iniziato e potemmo così carpire alla debole luce del Giglio poche osservazioni, collimando a campo quasi oscuro, costringendo così l'occhio a vedere come quello d'un nictalope. La media di queste osservazioni concordando con quella delle altre fatte la sera del 12 e avuto riguardo allo stato atmosferico, cui poteva corrispondere una trasparenza al disotto della media, come poté risultare da alcuni confronti locali, ed infine alla quota altimetrica minima della traiettoria luminosa di soli 37 m., questo nuovo risultato segna ancora un trionfo dell'apparato Faini, ormai indispensabile alla geodesia per misure a grandi distanze.

Quella sera a Giglio, conforme a notizie ricevute, il tempo era bello e l'orizzonte apparente abbastanza limpido; le vette di Limbara anch'esse libere di nebbia, ciò nondimeno e nonostante che gli strumenti fossero puntati e rettificati bene e la luce mantenuta e nutrita nella sua massima intensità, non si poté riuscire da nessuna delle due stazioni a scorgere nettamente alcuna segnalazione, poichè, come fu già avvertito, la luce apparve incerta, in bagliori più o meno vividi.

Tale anomalia, per traiettorie molto lunghe, come nel presente caso, non può spiegarsi quando non sono conosciuti il valore che il coefficiente di trasparenza assume nelle plaghe attraversate dalla traiettoria stessa, le condizioni meteorologiche e le eventuali perturbazioni relative. Ora, mentre queste perturbazioni fanno sentire il loro peso nella variazione della rifrazione atmosferica, riguardo all'assorbimento nel fenomeno della propagazione luminosa, non danno affatto ragione di una prova mancata, a meno che non si tratti di ostacoli di natura accidentale: nebbia, fumo o nubi di polvere.

E infatti, la sera del 26 giugno, apparentemente fosca e con nebbia stagnante in tutte le valli da Limbara alla costa, quando insomma nessuno lo avrebbe sperato, la luce del Giglio apparve ad occhio nudo nel suo pieno splendore, rosseggiante in fondo all'orizzonte come un gran faro, cui andava a congiungersi il fascio di Balistreri, candido sotto l'azzurro cupo del cielo e che, visto dall'alto, nel buio della notte dava a noi l'illusione di un'immensa cometa.

In quella notte memorabile furono completate le misure angolari con Giglio. Maggior fortuna si ebbe nel periodo delle osservazioni con l'isola d'Elba, poichè il tempo si mantenne costantemente sereno e limpido per molti giorni. Si vide sempre bene, e l'ultima sera, quella del 6 luglio, le segnalazioni si ricevevano senza il sussidio del cannocchiale cercatore, essendo apparsa la luce dell'Elba fulgidissima ad occhio nudo; risultato mirabile, inatteso ed unico dacchè la telegrafia ottica applica razionalmente i suoi metodi.

Ma al 18 luglio s'inizia un altro periodo di sosta, non ostante il tempo bello, la densa caligine nasconde l'orizzonte fin quasi alle falde del Limbara; di giorno il sole dardeggia i picchi della montagna; nella notte arrivano dalla costa meridionale di Sardegna lente correnti di convezione, e la specola resta così avviluppata da una massa aerea, quasi atermana e oltremodo spossante.

Io provai allora le stesse sofferenze come a Massaua quando soffia il *camsin*; e dopo alcuni giorni di questa nuova vicenda nel clima di Limbara (1), il termometro segnava sul Picco

Balistreri 30° centigradi all'ombra, tutto il paesaggio svaniva nelle sue linee come invaso da una atmosfera di fumo, attraverso cui la luce solare assumeva la colorazione delle fiamme d'incendio. Così, fino al giorno 29, quando un violento maestrale, spazzando lo spazio, permetteva nella sera stessa di corrispondere con Montecristo, il cui flusso di luce però soltanto per pochi momenti, intorno alle 22, apparve distintamente all'occhio nudo; tuttavia le operazioni di misura ebbero lo stesso risultato felice ottenuto per le altre due stazioni dell'arcipelago toscano.

*

Rimaneva infine da collegare la nuova all'antica stazione di Limbara, osservata nel 1882 col metodo di Schreiber, e però fu in tal modo congiunta la mira di Tempio alle direzioni su Capo Testa e Punta Turrutta di Sa-Curi; a quest'ultima, da un differente centro di osservazione, scelto in prossimità di Balistreri, ancora il vertice su Punta Maggiore di Monte Nieddu, l'altra stazione foto-geodetica di Sardegna, la quale era nascosta da una delle due muraglie granitiche racchiudenti la valletta dove era stata eretta la specola geodetica e sopraelevata a questa di circa 15 m.

La sera del 31 luglio era tutto compiuto e smontata la stazione, per cui nel giorno seguente fu iniziato il trasporto degli strumenti, valendosi anche questa volta dei soldati appartenenti al presidio di Tempio, per portare da Balistreri alla cantoniera Curadureddu la lente ed il basamento del proiettore, come pure le due casse che contengono il teodolite.

Abbandonando Limbara, nostra non lieta dimora di circa due mesi e mezzo, si ebbe la cura di lasciare traccia perenne della specola, racchiudendo il pilastro, che aveva sorretto il teodolite, entro una muratura a piramide.

STAZIONE FOTOGEODETTICA DI MONTE NIEDDU.

A chi percorre la linea principale di vetta della Sardegna, da Capo Falcone a Capo Carbonara, la quale divide l'isola in due grandi versanti, del Tirreno e del Mediterraneo, vien fatto di notare che la plastica superficiale dei sistemi orografici non presenta costantemente il medesimo aspetto, non ostante l'identica formazione geologica e l'uniformità orogenetica.

A sud le masse montagnose vanno assumendo forme rotondeggianti che ricordano vagamente quelle degli Appennini, o piuttosto forme tabulari come le singolari ambe abissiniche. Ed appena fuori della Gallura, dove le ampie gioaie elevano al cielo ardite vette dentellate, procedendo non molto discosti dalla spiaggia, queste forme appaiono nettamente in quel gruppo montagnoso che circoscrivendo le vallate del Coghinas e del Padrogiano s'inizia nella sella di Monti per finire al Monte Albo, agli altipiani di Bitti e Buddusò e ai monti di Alà dei Sardi; gruppo nel quale non manca il carattere generale delle forme orografiche di Sardegna; cioè larghe vallate a ponente, cime elevate e maggior pendio ad oriente e contraforti a valli parallele degradanti verso il mare.

In esso spicca M. Nieddu, circondato da una corona di melanconiche colline, rocciose ed aspre, ora coperte di rare

« Montes Insani » dal poeta Cesare Claudiano, forse per la inclemenza del clima e più di tutto per le tempeste che le sue correnti dirette a nord suscitano nel canale di Bonifacio, il « fretum gallicum » nell'itinerario di Antonino.

(1) La Serra Limbara, menomenos di Tolomeo, è chiamata

macchie di lentisco. La vetta principale, Punta Maggiore, che s'innalza all'altezza di 970 m., formata da grossi blocchi granitici, posti l'un sull'altro senza alcuna legge, sporgenti, inuguali fra ampie roture o formanti il ciglione a picco degli abissi che la circondano, effetto delle forze convulse iniziali che determinarono tanti sconvolgimenti sulla superficie terrestre, assume l'aspetto di un campo in devastazione. Nuda, con qualche leccio o cespuglio di ginepro, domina da ogni parte l'isola; dalla catena di punta Ittia al colle di Salvanuri, dietro cui si delinea Serra Limbara, al mare, e da Terranova che spicca contro monte Prebi, contrafforte del Sa-Curi, dal quale sembra staccarsi il promontorio di Cugnana davanti l'imponente massa della Corsica, a Capo Comino, alle ultime diramazioni orientali del Renule, ai monti della Barbagia, tutto vedesi di lassù come in uno scenario a colori vivaci quando l'aria è limpida.

Due o tre case di pastori sorgono solitarie al limitare del pendio orientale, protette dalle rocce nell'ampia valle che, prendendo forma fra il ramo di Casteddacciu diretto a lu Moziconi e quello di Punta Maggiore volgente a Punta Aresula, sbocca nella pianura di S. Teodoro, in prossimità di quello stagno che porta malanni agli abitanti dell'Oviddè; gruppi di stazzi a ponente danno vita ai miseri villaggi di Padru, nella valle del Lenu e di Berchiddeddu; nel rimanente regione deserta.

L'altra punta di M. Nieddu, lu Caprioneddu, più bassa si erge nella vallata fra la cima Coloredde e Punta Maggiore la quale, rigata da molti canali affluenti nel Rio Schifone, va a sboccare quasi in prossimità di Punta S. Anna sulla costa, mentre ha principio nel fondo di quell'abisso lu Terramuteddu, con aspetto di superficie in ebollizione per le infinite ondulazioni del suolo, e per la nebbia che non di rado il vento trasporta dal vicino mare. Soltanto nel contrafforte settentrionale, le cui vette principali sos Pianuzzos e Lapinna nascondono a Punta Maggiore il piano Sa Conchedda, esistono ancora foreste di tasso, ginepro e sughero che anticamente rivestivano tutta la montagna, dandole l'apparenza da cui venne il nome di M. Nieddu (M. Nero); e nella corrispondente valle corre fresca, limpida la Vena Maggiore fino al canale di sos Nidos, tributario del Rio Mannu, il quale unendosi al Rio Piras dà vita al Lenu.

A Punta Maggiore si va: o da S. Teodoro per l'antica strada dei carbonai, buona fino allo stazzo Pietriscone, difficile poi a percorrerla con materiale pesante e soggetto a guastarsi, perchè rotta, avvallata e talvolta perdentesi sotto le macerie che l'acqua torrenziale trasporta dall'alto; o salendo da Padru per la valle Marragoni al piano di Sa Conchedda, dove possono arrivare, non però comodamente, carri a buoi; ed ancora in su inseguendo il corso di Vena Maggiore a traverso la folta boscaglia, si arriva alla *Janna de s'iscala Serrada* (Porta della scala chiusa) dove si perde ogni traccia di via. Bisogna allora arrampicarsi ai massi granitici sporgenti e saltare dall'uno all'altro con manifesto pericolo di precipitare nelle sottostanti voragini, o strisciare lungo le irregolari superficie variamente inclinate di grossi macigni, se si vuole guadagnare la cima alla quale s'arriva da S. Teodoro in 3 ore e da Padru in 2 ore circa.

Però occorsero molto lavoro e grandissime cautele nel trasporto degli strumenti da Padru alla specola geodetica di Punta Maggiore, eretta sul piccolo spazio, il solo relativamente piano, intorno al segnale trigonometrico; trasporto eseguito con carri a buoi fino a Sa Conchedda ed a braccia

nel rimanente tratto, impiegandovi non pochi giorni quando era già tracciata, riattata e costruita completamente nel suo ultimo tratto la strada che doveva condurre alla specola stessa, tagliando non brevi estensioni di bosco, smovendo massi e colmando le ineguaglianze del suolo.

La mira notturna fu invece collocata sul campanile di S. Teodoro, volendo profittare dell'ufficio telegrafico locale, cui la stazione geodetica di M. Nieddu comunicava mediante due apparati fototelegrafici da campo.

Così la sera dell'11 agosto potemmo inviare un fascio di luce a Montecristo, ma il tempo nebbioso ed il fumo degli incendi, che durante la stagione estiva i pastori sardi pongono ai boschi, non permisero in questa prima esperienza un risultato favorevole. Non miglior fortuna si ebbe nei giorni successivi, essendo il clima di M. Nieddu identico a quello di Serra Limbara; cioè dominio quasi continuato di venti del quarto quadrante con nebbie nomadi o correnti calde, spossanti, da sud, che immergono l'orizzonte marino visibile in una impenetrabile foschezza.

Ecco perchè la notte del 16, malgrado il tempo sereno, la luce di Montecristo apparve in un'immagine dilatata e mobile, dapprima debolissima, poi ad intervalli, per brevi momenti, con vivido splendore; in quella notte potemmo però osservare ed esaurire gran parte del programma, che fu poi compiuto soltanto nella sera del 19, sempre ostacolati dalla nebbia e dal vento, dal fosco e dal caldo umido che portava sul monte l'effetto di una vera pioggia. Nella notte del 19 il termometro segnava la temperatura di 26°, enorme per l'altezza della stazione, ed il giorno seguente 35° all'ombra, per cui avvertivasi da tutti un malessere generale come quando si è assaliti dalla febbre.

La caligine prodotta da sì eccessivo calore e per la quale le cime più elevate apparivano confusamente nei loro contorni, sopra uno sfondo nero che a guisa di fascia circondava l'orizzonte, riducendolo fino a Capo Figari, su cui libravasi il flusso luminoso diretto a M. Capanne, ed il fumo che quasi tutte le sere avvolgeva la Punta Maggiore, impedirono per molto tempo le comunicazioni con l'isola d'Elba, sebbene la trasparenza atmosferica assoluta sembrasse tale da far sperare risultati favorevoli. E così, mentre al mattino del 21 agosto vedevansi nettamente le montagne di Corsica con le vette sfumanti nell'azzurro del cielo, la notte non poté arrivare a noi neppure un bagliore della luce di M. Capanne, per il fumo il quale favorito dal vento di libeccio aveva invase le plaghe della traiettoria, spegnendone il fascio a brevissima distanza da M. Nieddu.

A questa esperienza assisteva anche il signor generale Moni, direttore dell'istituto geografico, giunto la sera stessa pel suo giro d'ispezione.

Lo stesso contrasto accadde il giorno 26, quando nel fumo di vasti incendi posti in vicinanza di M. Albo, Alà, Serra Limbara e Casteddacciu disparve tutto il paesaggio d'attorno vedutosi limpidamente nelle prime ore della mattina; onde neppure in quella notte poterono essere iniziate le misure con l'isola d'Elba.

Ciò fu soltanto possibile la sera del 30 agosto, quando per il forte vento da ponente, la sola volta in quattro mesi circa che si mostrava a noi favorevole, svanita sensibilmente la caligine, videsi a debole splendore la luce di Capanne, intermittente per le nebbie di quella notte, nomadi fra la Corsica e Capo Figari. Ma la successiva sera, sull'orizzonte limpidissimo per il temporale del giorno, il quale aveva

altresi prodotto l'immenso beneficio di spegnere i fuochi accesi nelle vicinanze della stazione, essa luce apparve brillante all'occhio nudo e continua fino a poter ricevere le segnalazioni senza il concorso del cannocchiale, e così fu chiuso felicemente l'altro periodo del nostro lavoro in Sardegna.

Da quanto è stato esposto risulta chiaramente che il proiettore Faini può essere adoperato anche su geodetiche di 300 chilometri, e che la quota altimetrica minima della traiettoria luminosa non dà, *a priori*, altro criterio sulla difficoltà di riuscita del lavoro, tranne quello che emerge dall'ipotesi di una variazione lineare nella densità degli strati atmosferici.

Tutto è dovuto alla trasparenza relativa dell'aria nel tempo delle osservazioni ed all'esattezza del puntamento non difficile ad ottenersi, richiedendo ciò una precisione dello stesso ordine dell'angolo sotto cui emerge il fascio luminoso.

Concludendo, l'apparato Faini ha reso un altro grande servizio alla geodesia e d'oggi innanzi potrà anche giovare all'astronomia nelle misure di azimut e di longitudine fra luoghi non troppo distanti. La storia dei nostri lavori dovrà perciò registrare con onore il nome dell'insigne generale Faini, che non è mai stanco di ricercare nel campo della telegrafia ottica, per lui pervenuta all'altezza di un grande progresso.

ANTONIO LOPERFIDO
Ingegnere geografo.

TECNOLOGIA MECCANICA

IL PROBLEMA DEGLI AUTOMOBILI
ALL'EPOCA DELL'ESPOSIZIONE UNIVERSALE DI PARIGI
DEL 1900.

Il signor Forestier, ben noto pei suoi studi sull'automobilismo, ha pubblicato nelle *Annales des Ponts et Chaussées* un estratto del rapporto della giuria per la classe automobili dell'Esposizione universale del 1900.

Benchè una tale pubblicazione appaia piuttosto in ritardo e dal 1900 ad oggi nuovi progressi si siano realizzati nella costruzione degli automobili, sono così notevoli le osservazioni del Forestier sui miglioramenti che l'Esposizione del 1900 ha fatto constatare in questa ormai importantissima industria, che ci pare doveroso richiamare l'attenzione dei lettori sulla nuova, notevolissima pubblicazione del Forestier, dandone un brevissimo cenno.

L'A. comincia col notare lo sviluppo veramente prodigioso dell'automobilismo nell'intervallo fra le due ultime esposizioni universali del 1889 e del 1900. In quella furono esposte solo quattro vetture a vapore e due a petrolio, in questa gli espositori sono stati 192 e di quasi tutte le nazioni.

Fa quindi una breve storia dello sviluppo dell'automobilismo, rammentando Cugnot (1769) che per primo costruì un triciclo a trazione meccanica, Onesiphore Péqueur (1828) ideatore del differenziale e dell'asse direttore spezzato, Thomson (1869) che usò per primo il caoutchouc per le ruote, Rafford che nel 1881 costruì il primo automobile elettrico e molti e molti altri che in maggiore o minore grado hanno contribuito all'odierno sviluppo della trazione meccanica sulle vie ordinarie.

Accenna alle vetture Dion et Bouton, Panhard et Levassor esposte nel 1889 e alla propaganda che dal 1895 l'*Automobile Club* di Francia ha fatto per l'automobilismo, principalmente con l'organizzazione delle ormai celebri corse Parigi-Marsiglia (1896), Parigi-Amsterdam (1898), Giro di Francia (1899), Parigi-

Tolosa (1900), Parigi-Berlino (1901). I risultati di queste corse fecero conoscere al pubblico i vantaggi del nuovo genere di locomozione e da allora i desiderosi di sperimentare gli automobili furono così numerosi, che le grandi fabbriche si trovarono presto impossibilitate a soddisfare le richieste; onde la creazione di nuove fabbriche maggiori e minori, che spiegano il dianzi accennato enorme concorso di espositori alla mostra del 1900.

Rammentate le condizioni eccezionalmente favorevoli in cui si è venuta sviluppando la trazione meccanica sulle ferrovie in confronto di quella sulle strade ordinarie, l'A. ne deduce che lo sviluppo dell'automobilismo non dipende soltanto dalle qualità del motore propriamente detto, ma anche dalla soluzione dei seguenti problemi concernenti il veicolo:

1° Apparecchio di direzione robusto, semplice e di manovra pronta e sicura.

2° Frenatura efficace, agente a seconda del bisogno rapidamente o progressivamente.

3° Trasmissione alle ruote del movimento del motore mediante un organo deformabile almeno in direzione per una parte della sua lunghezza.

4° Ripartizione variabile fra le ruote, secondo le necessità della via, della velocità relativa necessaria per le rispettive traiettorie.

Soddisfatte tutte queste condizioni, resterà ancora ad aversi un motore:

1° più leggero e meno ingombrante che sia possibile;

2° che utilizzi una sorgente d'energia leggera, poco voluminosa e facile a rinnovarsi in corsa;

3° suscettibile di poter sviluppare una potenza variabile con le condizioni della circolazione.

È precisamente in quest'ordine che l'A. prende in esame i meccanismi adottati dai vari costruttori ed inventori, per soddisfare nel miglior modo alle esigenze speciali delle vetture automobili.

Dopo lo studio di queste parti separate, l'A. ne esamina poi la disposizione nelle vetture delle principali fabbriche, aggiungendo la descrizione particolareggiata delle vetture medesime e deducendone le previsioni pei tipi più perfezionati dell'avvenire.

Direzione. — L'A. descrive i sistemi Akermann e Bollée, cioè a trapezio semplice e a doppio trapezio, che ancora sono i sistemi oggi più adottati e da cui derivano altri molteplici attualmente in uso.

Riguardo all'impiego dell'avantreno mobile intorno ad una caviglia centrale verticale, nota che persino in alcuni automobili elettrici, dove si può facilmente avere a disposizione la forza necessaria alla manovra, esso tende ad andare sempre più in disuso, tanto che l'A. ritiene probabile se non certo che, salvo forse alcuni casi di ruote anteriori ad un tempo motrici e direttrici, l'avantreno direttore sparirà totalmente di qui a poco.

Considerando quindi solo il caso della direzione mediante ruote mobili, intorno a perni verticali situati alle estremità dell'asse anteriore, l'A. tratta dettagliatamente dei perni di rotazione, del loro collegamento, dell'organo di manovra a portata del conducente, e della trasmissione del movimento da questo organo alle leve agenti sui perni.

È da notarsi a questo riguardo, che qualunque sia il sistema che si applica per la costruzione dell'asse verticale di rotazione della ruota, tale asse non deve essere esattamente verticale ma inclinato per modo che il suo prolungamento incontri il terreno alla minima distanza dal punto di contatto della ruota col terreno stesso, poichè così si riduce al minimo lo sforzo da vincere per far compiere al piano della ruota la rotazione intorno all'asse. E per questa ragione che alcuni costruttori hanno portato l'asse di rotazione addirittura nell'interno del mozzo.

Fusi, ruote, molle. — Il coefficiente d'attrito a secco fra fuso e ralla diminuisce sensibilmente con la velocità di spostamento delle superficie a contatto; al contrario, quando queste superficie sono lubrificate, l'attrito aumenta con la velocità e tanto più quanto più abbondante è la lubrificazione; al limite aumenterebbe col quadrato della velocità.

Data la velocità che generalmente si adotta negli automobili, la lubrificazione diviene indispensabile, mentre, come è noto, questa è spesso trascurata nelle vetture ordinarie.

I tipi migliori e più recenti di perno e ralla sono ancora in acciaio indurito ma con un sottile rivestimento in bronzo sulla ralla e un certo giuoco fra questa e il fuso, onde rimediare alla maggiore dilatazione del bronzo rispetto all'acciaio.

Per diverso tempo i tentativi di rotolamento per cilindretti, che ha dato così buoni risultati per le biciclette, non sono riusciti per gli automobili, principalmente per la difficoltà di costruire tali cilindretti rigorosamente esatti; oggi la questione pare risolta almeno per le ruote direttrici, essendosi non solo vinte le accennate difficoltà di costruzione, ma ottenuto altresì che il rapporto tra il diametro del fuso e quello della ruota sia reso piccolo quanto è necessario per avere una buona stabilità laterale del veicolo, soggetto a percorrere con notevole velocità curve di raggio anche limitato.

Le ruote si costruiscono, nei tipi più recenti, indifferentemente in legno e in metallo. In quest'ultimo caso l'A. ritiene preferibile disporre i raggi tangenzialmente al mozzo come nelle biciclette, anziché concorrenti al centro del mozzo come nelle Peugeot.

Qualunque sia il modo di costruzione della ruota, la parte più importante di questa è quella in contatto col suolo, cioè il cerchione.

L'A. accenna al fatto che il Levassor nella celebre corsa Parigi-Bordeaux del 1895, dalla quale s'iniziò l'odierno sviluppo dell'automobilismo, aveva munita la sua vettura di cerchioni di caoutchouc pieno. Nelle corse successive però dovè ricorrere anch'egli alle pneumatiche, senza cui non sono praticamente possibili le grandi velocità.

Se si colloca, infatti, su un'automobile un apparecchio registratore dei movimenti oscillatori trasversali, verticali e longitudinali, ci si accorge che le oscillazioni trasversali sono tutt'altro che trascurabili, anzi sensibilmente più notevoli di quelle verticali e longitudinali.

Una sospensione razionale dovrebbe quindi rimediare a questi tre ordini d'oscillazioni. Ora, se le molle ordinarie mettono la parte sospesa al riparo delle oscillazioni longitudinali e verticali, per nulla o quasi rimediano a quelle trasversali e lasciano inoltre le ruote e gli assi, che rappresentano una parte notevole del peso, esposte a tutte le trepidazioni risultanti dagli urti ripetuti contro le accidentalità del suolo.

I cerchioni soltanto, se sufficientemente larghi ed elastici, possono rimediare sia alle oscillazioni trasversali sia alle trepidazioni della ruota e la esperienza ha ormai dimostrato che solo le pneumatiche vi rimediano in modo soddisfacente, anche per le grandi velocità.

Benché l'attrito di rotolamento di queste pneumatiche sia maggiore di quello dei cerchioni in ferro od acciaio, la diminuzione di resistenza dovuta alla diminuzione delle oscillazioni è tale da compensare ad usura l'anzidetto aumento d'attrito.

Da queste considerazioni l'A. trae argomento per dichiarare inutili le ricerche di coloro che per ragioni d'economia studiano di proteggere le superficie esterne delle pneumatiche con rivestimenti metallici, più o meno ingegnosamente articolati. Ora, benché siano ben note le difficoltà di tali ricerche, non si può forse dividere completamente l'opinione dell'A. non sembrando si possa *a priori* escludere che un sistema metallico, e quindi durevole, non possa idearsi e costruirsi così pieghevole ed elastico da soddisfare agli stessi requisiti cui soddisfano le odierne pneumatiche.

Continuando a parlare delle pneumatiche l'A. osserva che il solo mezzo per diminuirne l'usura è di aumentarne il diametro e di diminuire il carico che hanno da sopportare.

Riguardo al diametro l'industria ne produce già di 90 ed anche di 120 mm.; riguardo al carico, oltre quanto si riferisce alla diminuzione del peso del motore e dei meccanismi, provvigioni e accessori, resta il problema di ripartire egualmente il peso sulle quattro ruote.

Ciò richiederebbe l'eguaglianza dei diametri, cui invece in alcuni casi si oppone la necessità della sterzata delle ruote direttrici. Inoltre con l'uguale ripartizione del carico si corre il rischio che su alcune forti salite, in strade mal tenute, manchi l'aderenza delle ruote motrici. L'A. conclude quindi esprimendo l'avviso che conviene ancora caricare un po' di più le ruote motrici almeno fino che non sia risolto praticamente il problema delle quattro ruote motrici, del quale già cita le soluzioni dovute ai costruttori Dion-Bouton, Dorée e Janteaud.

Cambiamenti di velocità. — L'A. osserva che negli automobili dovendo il motore essere leggero e poco voluminoso bisogna sempre compensare col numero di giri l'insufficienza della coppia motrice corrispondente a ciascuno di questi, e d'altro lato non potendosi far compiere alle ruote lo stesso numero di giri del motore, si ha la necessità di un apposito apparecchio riduttore della velocità. Questa deve inoltre poter variare a seconda delle necessità della circolazione e delle resistenze opposte dalla via.

Nelle vetture a motore elettrico non si presenta la necessità d'un apposito meccanismo regolatore della velocità, poiché si può molto facilmente far variare al motore la forza; in quelle a vapore, meno suscettibili di variare la loro forza, sono in generale necessari due cambiamenti. Ma in quelle a gas che attualmente hanno l'assoluto predominio, e non possono produrre che una forza pressoché costante, si usano in generale riduttori meccanici di velocità a quattro differenti gradi.

Il regolatore di velocità apparentemente più semplice è ancora quello che permette la trasmissione per cinghia con due coni volti in senso inverso, uno solidale all'asse del motore, l'altro all'asse delle ruote motrici. Sono però ben noti i difetti di questo meccanismo. Molti apparecchi sono stati presentati alla esposizione che si proponevano di ovviare a tali inconvenienti con la sostituzione, ai coni, di pulegge a diametro variabile.

L'A. cita però, come il solo praticamente usato, il sistema Foullaron.

Altro sistema di regolatore di velocità è quello basato sul principio di un disco messo in moto dal motore e di una rotella solidale all'asse motore, disposta normalmente a questo asse ed al disco, e spostabile in modo di venire a contatto col disco a distanza dal centro di esso variabile a piacere. Questo sistema ha il solo inconveniente di esigere una forte pressione fra la ruota e il disco onde ottenere che quella sia messa in rotazione da questo; tuttavia il principio ha trovato numerose applicazioni, talune abbastanza felici. L'A. cita anche altri sistemi, basati su pezzi ad ingranaggio, ma nota come stentino a diffondersi in causa degli urti cui, in seguito ai cambiamenti di velocità, i pezzi vanno soggetti.

Nulla di particolarmente interessante è da notarsi relativamente al *differenziale*, ai sistemi di *freno*, *lubrificazione* e *d'illuminazione*.

Particolarmente notevoli sono invece le considerazioni relative ai perfezionamenti introdotti nei motori a vapore, elettrici ed a gas.

I motori che per ora meglio soddisfano alle esigenze dell'automobilismo sono quelli a vapore con focolare a combustibile liquido e quelli a petrolio, benzina od alcool carburato. Per le vetture destinate essenzialmente a servizio di città si può anche aggiungere il motore elettrico alimentato da accumulatori. Finalmente per le vetture destinate a servizi re

golari di trasporto per scopo industriale si può ancora aggiungere il motore a vapore con focolare a combustibile solido ed anche il motore ad aria o ad acido carbonico compresso.

L'A. si limita però a trattare degli automobili a vapore, a miscele tonanti ed elettrici.

Motore a vapore. — È stato il primo ad essere applicato sugli automobili. Perché il motore possa riuscire più leggero e meno voluminoso che sia possibile è necessario che il vapore vi sia portato ad elevatissima pressione ed imprima ad uno stantuffo di piccolo diametro un gran numero di impulsi al minuto.

Il limite della pressione è dato dalla resistenza delle pareti della caldaia e del cilindro, e dalla necessità di non sorpassare con la temperatura il limite di volatilizzazione delle materie lubrificanti; in generale si arriva a 18 e 20 atmosfere. Per non avere con tali pressioni una lunghezza eccessiva di corsa, si ricorre spesso a cilindri *compound* ottenendosi con ciò anche il vantaggio di potere usufruire all'occorrenza di uno sforzo molto notevole, col mandare direttamente il vapore anche nel cilindro a bassa pressione. Il numero di giri a secondo è spesso di 300, ma sorpassa talvolta anche i 600.

Il generatore Serpollet è troppo conosciuto perché occorra descriverlo. Riguardo ad esso è da osservare che il volano termico, essendo costituito dai tubi metallici, risulta più pesante di quello, costituito dai tubi d'acqua, degli altri tipi di generatori, i quali sono quindi preferibili negli automobili ordinari. I tubi d'acqua facilitano inoltre la circolazione dell'acqua e quindi ne favoriscono la rapida evaporazione.

Continuano ad essere in uso i generatori del tipo Dion-Bouton, Thornycroft, Field, ecc., particolarmente descritti dall'autore.

Il fornello è diverso secondo che il combustibile è solido o liquido. Il fornello a combustibile solido non differisce sensibilmente dagli usuali; quelli a combustibile liquido sono dotati dell'accenditore (*bruleur*). L'alimentazione dell'accenditore si può fare a pressione pressoché costante o proporzionale alla quantità di vapore da produrre. Tale alimentazione e quella della caldaia si fa allora mediante pompe coniugate e, a seconda che il motore consuma più o meno vapore, si ha più o meno combustibile ed acqua rispettivamente all'accenditore e alla caldaia.

Tale disposizione si riscontra nella caldaia più recente del Serpollet e presso a poco anche in quella Chaboche. L'alimentazione, automatica durante la corsa, si fa invece a mano nelle fermate.

Negli automobili di lusso non basta adoperare un combustibile che non sporchi e non sia ingombrante, ma è anche necessario evitare le noie della ricerca dell'acqua. La possibilità del ricupero di questa è una conseguenza dell'uso del combustibile liquido, non essendo per questo necessario il tiraggio forzato di scarico. I condensatori in uso sono del tipo dei radiatori per l'acqua di raffreddamento dei motori a esplosione.

Motori ad esplosione. — Finora il tipo di motore quasi esclusivamente usato negli automobili è quello a quattro tempi. All'origine è stato adoperato come combustibile quasi esclusivamente la benzina; ora incontra molto favore l'alcool puro o mescolato ad alcuni idrocarburi. All'esposizione non figurano che pochi motori ad alcool (Abartha, Lepape). In questi due ultimi anni sono però stati organizzati numerosi concorsi per motori ad alcool da automobili, i quali hanno dimostrato che tutti i motori possono utilizzare questo nuovo prodotto, senza diminuzione sensibile di rendimento.

Qualunque sia il combustibile impiegato, bisogna mescolarne i vapori con un volume determinato di aria, mediante un apposito apparecchio che si chiama *carburatore*.

Nei primi motori l'aria era aspirata dal cilindro motore e costretta a passare attraverso il liquido combustibile, si saturava delle parti volatili di questo (carburazione per aspira-

zione); aggiungendo poi a quest'aria una determinata quantità di aria pura, si aveva la miscela atta alla esplosione. Questo sistema rudimentale è ancora conservato, come il più semplice, in alcuni motori, p. es., per motocicli.

In seguito sono stati usati apparecchi in cui i vapori del combustibile erano richiamati dalla corrente d'aria in proporzione della depressione prodotta dall'aspirazione (carburazione per polverizzazione).

Finalmente, si preferiscono da qualche tempo dei distributori a valvola, mediante cui la quantità di combustibile introdotta nella corrente d'aria è costante (carburatori a distribuzione).

Ottenuta e compressa la miscela, se ne determina l'esplosione, ormai quasi esclusivamente mediante la scintilla elettrica, essendosi abolito il tubo di platino, che per difetto di conducibilità non permetteva di dare al punto incandescente una posizione ben netta, e non essendo riusciti i tentativi di sostituire il platino con la porcellana, perché troppo facile a rompersi in seguito alle brusche variazioni di temperatura.

Con l'accensione elettrica, dipendendo l'esplosione dal momento in cui si fa scoccare la scintilla, si può a piacere accelerare o ritardare l'esplosione con semplice manovra a mano, come nei motocicli e quadricicli, o automaticamente, come nelle vetture più potenti, facendo dipendere l'accensione dal regolatore della velocità.

È noto che la compressione della miscela ha una importanza massima sul rendimento del motore e che essa deve variare con la natura degli elementi combustibili contenuti nella miscela. Ora il grado di compressione dipende dai volumi relativi della camera dove essa avviene e del cilindro. Risulta da ciò che un motore costruito in modo da ottenere un rendimento massimo con una data miscela, non darà più risultati ugualmente favorevoli con un'altra miscela. Ciò toglie un po' d'interesse ai recenti studi intrapresi fra motori ad alcool e motori a benzina. È forse lo studio metodico della compressione e dell'espansione più favorevoli a ciascuna miscela che potrà definire esaurientemente la questione fra i partigiani dell'alcool e della benzina.

Per mantenere le pareti del cilindro ad una temperatura che non decomponga i lubrificanti bisogna togliere l'eccesso di calorico, che ogni esplosione produce.

Pei piccoli motori è sufficiente il raffreddamento prodotto dall'aria esterna in contatto con le pareti calde, quando la superficie esterna di questa sia aumentata con apposite alette. Per motori di potenza un po' maggiore (5 o 6 cav.) si aumenta l'azione raffreddante delle alette inviando appositamente contro esse una corrente d'aria, mediante apposito ventilatore.

Nella maggior parte però degli odierni automobili, che hanno sempre più pronunciata la tendenza ad aumentare la potenza del motore, il raffreddamento si fa ad acqua, sia vaporizzando al contatto delle pareti calde (A. Bolée de Dietrich), che così sono mantenute alla temperatura costante di 100°, sia facendola circolare intorno ad esse pareti per differenza di densità secondo il principio del termosifone (Benault, Creanche, Hurtu) o per l'azione meccanica d'una pompa (Peugeot, Pahnard et Levassor).

Con tutti questi sistemi bisogna rinnovare la provvista di acqua ogni 40 km. circa, se non si vuole abbassare troppo il rendimento del motore. La casa Peugeot ha avuto l'idea di raffreddare l'acqua all'uscita del motore, facendola circolare nei tubi che formano l'intelaiatura della vettura.

Dal 1896 la Ditta Delahaye preferì ottenere questo raffreddamento mediante un apposito radiatore collocato sul davanti del veicolo.

È ben noto il favore con cui da tutti i costruttori è stata accolta questa idea.

La migliore prova che si possa dare del vantaggio del radiatore è che nella corsa Parigi-Tolosa, la vettura Morse, vin-

citrice, ha percorso 700 km. senza rinnovare l'acqua, che pure era di soli 27 litri.

Studiando l'influenza del raffreddamento si è osservato che il buon rendimento del motore dipende più dal raffreddamento della camera di compressione che del cilindro. È questa la ragione per cui nei tipi più recenti il raffreddamento ad acqua è limitato alla camera di compressione, mentre pel cilindro si ricorre al raffreddamento ad alette.

L'A. accenna anche ai tentativi recenti di raffreddamento per corrente d'aria assiale, cioè per aria che dal *carter* (involo che racchiude il motore e gli organi di trasmissione) penetra compressa nell'asta e nel corpo dello stantuffo, fatti appositamente cavi, e ne esce alla pressione atmosferica, raffreddando molto potentemente questi organi e quindi le camere limitrofe. Questo sistema economico e potente ha però il grave difetto d'introdurre con l'aria nel *carter* anche la polvere della strada e quindi di falsare completamente la funzione del *carter* che è appunto quella di proteggere il motore e gli altri organi delicati dalla polvere e dalle altre impurità dell'atmosfera.

Circa il modo di regolare il motore, l'A. accenna che quasi tutte le grandi Case costruttrici regolano l'ammissione. Egli però ritiene, almeno teoricamente, più perfetto di regolare automaticamente l'apertura della valvola di scarico durante una frazione più o meno prolungata della corsa di ritorno dello stantuffo secondo i sistemi Tourond, Gillet-Forestier, Dion et Bouton.

Parlando finalmente dei mezzi per equilibrare il motore, l'A. nota che uno dei mezzi più efficaci contro le trepidazioni delle vetture, è quello usato dagli Americani con gli organi di sospensione interposti fra lo *chassis* e la cassa. Le Case europee, che non ammettono una tale sospensione, si studiano di equilibrare il motore o aggiungendo dei pezzi che, come nelle locomotive, tendono ad eliminare l'azione delle masse oscillanti (il che però può raggiungere lo scopo solo per una determinata velocità), o accoppiando convenientemente più motori, o finalmente sostituendo ai motori a quattro tempi quelli a due, la cui costruzione non raggiunge però, allo stato attuale, la perfezione cui sono giunti i primi.

Motori elettrici. — Se i motori ad esplosione non sono attualmente suscettibili di variare la loro forza e la loro velocità, quelli elettrici, al contrario, lo sono al massimo grado. Di più il motore elettrico è rotativo e quindi non genera scosse, e il suo impianto sulla vettura è dei più semplici.

Sarebbe dunque il motore per eccellenza degli automobili, se, allo stato attuale della scienza e dell'industria, la provvista di energia elettrica non fosse pesante ed ingombrante, ed il rifornimento possibile in pochi e lontani centri di produzione.

I vantaggi suaccennati sono tuttavia tali che la vettura elettrica, specialmente nei grandi centri, si diffonde sempre maggiormente.

Il motore elettrico degli automobili non differisce che nelle dimensioni da quello dei tram o per impianti fissi.

Solo gli accumulatori e i combinatori (*controller*) sono appositamente costruiti per automobili. L'A. si occupa particolarmente solo degli accumulatori, dell'eccitazione, della manovra dei cambiamenti di velocità e del combinatore.

Accennato al sistema Lombard-Gérin e ai primi tentativi di pile ed accumulatori per l'immagazzinamento dell'energia, l'A. descrive con qualche dettaglio gli accumulatori Fulmen, che all'Esposizione hanno ottenuto il massimo premio; per gli altri, in uso corrente a Parigi, nota che per una vettura leggera a due posti sono necessari, per il servizio quotidiano di 50 km., 528 kg. di accumulatori tipo Faure, kg. 600 tipo Faure-Planté e kg. 800 tipo Planté.

Gli accumulatori costituiscono la sorgente d'energia elettrica della vettura; il combinatore è invece destinato a distribuire razionalmente questa energia al motore, il quale finalmente

la trasforma in energia meccanica. Questa trasformazione ha luogo per la proprietà che ha una spira metallica percorsa da una corrente di spostarsi in un campo magnetico. Secondo il numero delle spire, la differenza di potenziale ai loro estremi e l'intensità della corrente, variano la velocità del motore e la sua potenza. Ogni costruttore, combinando in modo speciale le variazioni di questi elementi, determina un tipo speciale di motore e combinatore. Nei motori per automobili, il campo è sempre creato da elettro-magneti, in cui la corrente perviene dagli accumulatori.

Alcuni costruttori, come Krieger e Jenatzy, adottano un motore per ogni ruota; altri, come Milde, due indotti in uno stesso campo magnetico, altri, finalmente, un solo motore, che in tal caso deve agire sul differenziale.

Il numero dei giri del motore essendo proporzionale alla differenza di potenziale agli estremi delle spire e inversamente proporzionale all'intensità del campo e al numero delle spire, non si ha mai nelle vetture elettriche un meccanismo speciale per i cambiamenti di velocità, ma questi si ottengono:

1° Agendo sul potenziale, cioè dividendo gli elementi della batteria in gruppi da riunirsi in batteria o in serie, o, se si hanno più motori, mettendo questi in serie o in parallelo;

2° Oppure agendo sull'intensità del campo col sopprimere una eccitazione, se questa è *compound*, o una parte di essa;

3° O finalmente dividendo in gruppi le spire dell'indotto e facendo passare la corrente a volontà in uno o più gruppi.

L'A. descrive i motori e combinatori usati da Krieger, Jeantaud, Jenatzy, dalla Compagnia parigina degli automobili elettrici, dalla Società B. G. S., da Riker, nei quali sono applicati ora l'uno e l'altro dei principii suesposti.

Da ultimo l'A. cita i tentativi di combinare il sistema di trazione elettrica coi motori a gas, cioè le cosiddette vetture miste di Pieper e di Jenatzy, in cui il motore a petrolio è destinato a caricare gli accumulatori, che forniscono l'energia al motore elettrico, destinato a trasformarla in energia meccanica. Quando in piano o in discesa la velocità del motore a petrolio e quindi della dinamo è tale che la differenza di potenziale ai poli di questa supera quella della batteria, la dinamo funziona da generatrice e ricarica gli accumulatori; se invece aumenta la resistenza della via, la velocità della dinamo diminuisce e la differenza di potenziale ai poli di essa può divenire uguale a quella della batteria; in tale caso agisce solo il motore a petrolio e tutta la sua potenza è utilizzata per la trazione; se finalmente la differenza di potenziale ai poli della dinamo diminuisce ancora, l'energia della batteria si scarica sulla dinamo, che funziona allora come ricevitrice e viene in aiuto del motore a petrolio. L'A. non risponde però alla domanda, che viene spontanea, se i vantaggi della vettura mista compensino gli inconvenienti d'avere due motori.

L'ultima parte della memoria è dedicata alla descrizione dei principali tipi di automobili premiati all'Esposizione. Naturalmente non possiamo seguire l'A. in questa minuta ma importantissima rivista, e ci limitiamo soltanto a riassumere le osservazioni finali che egli fa circa le tendenze odierne degli automobili con motori ad esplosione, i quali attualmente sono senza confronto i più diffusi.

Ormai i motori sono sempre messi sul davanti della vettura, seguendo l'esempio dato per primo dalle Panhard. La trasmissione per cinghia tende a sparire, per essere quasi esclusivamente sostituita da quella ad ingranaggi. Per cambiamenti di velocità trionfa, benché molto combattuto, il *train balladeur*. La direzione per asse spezzato è la sola in uso. Il differenziale è collocato su un albero intermedio e trasmette per cinghia il moto all'asse motore. Un pedale mette in azione il freno a mascelle che agisce sul differenziale. Sulle vetture da corsa si impiega il motore a quattro cilindri con regolatore automatico, agente di preferenza sull'ammissione. Il telaio della vettura

tende a costruirsi, anziché tutto in ferro, in legno rivestito di parti metalliche.

La lunghezza del telaio tende sempre ad aumentare, come risulta dal seguente specchio:

1895 Corsa Parigi-Bordeaux	m. 1,30
1896 » Parigi-Marsiglia	» 1,70
1899 Giro della Francia	» 2,00
1900 Corsa Parigi-Tolosa	» 2,35

Anche la distanza fra le due ruote di ciascun asse tende ad aumentare e il diametro tende pure ad aumentare e a divenire uguale per le ruote anteriori e posteriori. La velocità e la potenza medie aumentano e diminuisce invece il peso della vettura per ogni unità di potenza, come appare dal quadro seguente:

	Velocità in km. all'ora	Potenza in cav.	Peso per cav.
1894 Parigi-Rouen	21,00	3,75	250
1895 Parigi-Bordeaux e ritorno	24,20	3,00	185
1896 Parigi Marsiglia e ritorno	25,20	6,00	116
1898 Parigi-Amsterdam	44,70	12,00	100
1899 Parigi-Bordeaux	48,26	16,00	65
1900 Parigi-Tolosa e ritorno	64,00	30,00	33
1901 Parigi-Berlino	71,10	40,00	30

Questa Memoria che, come le precedenti dello stesso autore, sarà certo fra le più lette e discusse, termina con alcune tabelle in cui sono riassunti tutti i dati più notevoli raccolti dalla Giuria prima di pronunciarsi sul merito dei singoli concorrenti e con le cifre dell'importazione ed esportazione degli automobili in Francia, cifre che mettono in evidenza quanto la nuova industria contribuisca allo sviluppo della ricchezza della nazione vicina.

(*Bullettino della Società degli Ingegneri di Roma*).

INGEGNERIA SANITARIA

NORME PER LA COMPILAZIONE DEI PROGETTI DI BONIFICAZIONE IN ARMONIA COI RECENTI STUDI SULLA MALARIA.

Da S. E. il Ministro dei Lavori pubblici è stata autorizzata la comunicazione agli Uffici del Genio civile delle seguenti norme che la Commissione per le bonificazioni approvò nella seduta del 17 giugno 1902:

Con la legge (testo unico) del 22 marzo 1900, n. 195, il governo del Re si propose lo scopo di dare un vigoroso impulso alle opere di bonificazione delle terre paludose che infestano una parte del nostro paese, rendendo così possibile il risanamento igienico di molte regioni, e insieme procacciando l'aumento della ricchezza nazionale che indubbiamente deriverà dal restituire all'agricoltura numerose terre tristi e squallide, sia per naturali condizioni dei luoghi, sia perché rese tali da barbariche devastazioni.

Non basta però la legge a raggiungere siffatto scopo: occorre eziandio che chiunque sia delegato ad eseguirla si adoperi, nel giro delle sue proprie attribuzioni, affinché l'effetto risponda pienamente agli intenti del legislatore ed ai supremi interessi della patria.

E fra costoro il primo posto spetta agli ingegneri compilatori dei progetti di bonificazione. Essi devono, nel proporre i lavori e le opere che credono adatte al conseguimento del fine, far precedere ed accompagnare le proposte loro da studi accurati, traendo norma dall'esperienza e dalla pratica del passato, adattandola ai casi speciali e correggendola al lume del progresso delle varie scienze che hanno attinenza con il problema non sempre facile e sempre vasto ed importante del bonificamento delle terre.

Fra le quali scienze ha oggi acquistato una singolare importanza quella dell'igiene, in seguito alle recenti scoperte su l'origine della malaria e su le condizioni che favoriscono la vita di quelle zanzare dette *Anopheles* la cui puntura può inoculare il germe della malattia stessa.

E da tali scoperte e dalle ricerche che le hanno generate e dalle ripetute esperienze che sempre più le hanno confermate, e le vanno di mano in mano allargando, sono derivati alcuni principii fondamentali, che devono all'ingegnere essere di guida e di norma nei suoi studi, a fine di regolare e di

eseguire le opere con quelle particolarità che ad essi principii rispondano pienamente.

L'oggetto pertanto della presente nota circolare è di riunire codesti principii, conosciuti ancora a pochi e sparsi qua e là in varie monografie, affinché sieno alla mano di tutti quegli ingegneri che devono occuparsi dell'importantissimo e grave problema del risanamento delle nostre terre paludose.

E in primo luogo è da avvertire che le ricerche a cui si è accennato dinanzi hanno assodato che le larve del genere *Anopheles* non si trovano nelle acque dotate di un qualsiasi movimento, né in quelle sufficientemente salate (almeno 0,80‰), o molto solfuree, o molto putride: e che esse larve neppure vivono presso le foci dei corsi d'acqua. Invece l'acqua che è la più adatta, la più favorevole alla vita delle larve medesime, è l'acqua chiara, limpida, stagnante, a temperatura quasi costante, e proveniente dal sottosuolo o da sorgive, dove si verifica lo sviluppo rigoglioso della flora acquitrinosa; specialmente filamentosa. Favoriscono inoltre in modo straordinario la vita medesima, le boscaglie, quando in esse si formino ristagni d'acqua, nonché le così dette casse di prestito senza scolo, quali si rinvengono lungo le vie ferrate e le vie ordinarie.

Deriva da ciò, che sono da escludersi da ogni idea di prosciugamento quegli stagni di acqua salata o solfurea, i quali se e quando sono a sufficienza mineralizzati, contrariamente alle antiche teorie non sono affatto da ritenersi come produttori di malaria.

Che oltre di ciò la bonificazione idraulica, considerata dal punto di vista dell'igiene, solo allora si potrà dire compiutamente raggiunta, che o si toglierà del tutto l'acqua dalla superficie delle terre basse, ovvero essa si porrà e si manterrà da per tutto in movimento.

Ciò, è vero, non riesce sempre possibile ottenere interamente, anzi in certi casi è impossibile, ma deve l'ingegnere che progetta un'opera di bonificazione proporsi di avvicinarsi il più che le condizioni speciali del caso gli consentano, a quello che diremo l'ideale fisico di una bonifica. E cotesto avvicinamento si può ottenere con qualsiasi modo di bonificazione, purché esso risponda alle condizioni dei luoghi e purché si proporzionino adeguatamente i mezzi e le opere, senza trascurare né i progressi delle arti meccaniche e costruttive, né i vari disparati elementi che nel problema del bonificamento delle terre fanno parte e con esso strettamente si collegano.

Con questi concetti pertanto e con questi intendimenti passeremo brevemente in rassegna i principali modi di bonificazione, cominciando da quelli più conosciuti e di applicazione più vasta e più ordinaria, e cioè: bonificazione per scolo naturale, bonificazione per colmata e bonificazione per essiccamento meccanico.

*

Con la bonificazione per scolo naturale, ove sul territorio bonificando sia aperta una adeguata e bene studiata rete di canali, si può ottenere il continuo movimento delle acque che altrimenti ristagnerebbero, il quale movimento è uno dei mezzi per rendere impossibile la vita di quelle larve, come si è dinanzi accennato. È dunque lo studio della canalizzazione che in questi casi deve essere fatto con grande accuratezza, assegnando ai canali la maggior pendenza, e la sezione più conveniente per assicurare da per tutto il predetto movimento. Ciò però se per i canali principali, nella più parte dei casi, si raggiunge facilmente, è più difficile a conseguire per quelli secondari e terziari, dove l'acqua, oltre che pochissimo animata per la mitezza della pendenza, è per di più impigrita dalla vegetazione palustre. Potrà giovare per essi assegnare una sezione con cunetta centrale, dove, raccolte le acque magre, possa la piccola sezione dar luogo a quel movimento che altrimenti non si avrebbe.

*

La bonificazione per colmata, sia naturale che artificiale, ovunque può farsi, e soltanto quando è compiuta, elimina la malaria, rialzando le terre sottoposte alla colmata e rendendo possibile il loro scolo senz'alcun inconveniente. Bisogna però regolare l'esecuzione dei lavori in guisa che i terreni rialzati abbiano un pendio costante ed uniforme verso il recipiente dei loro scoli (fra il 0,10 e il 0,20 ‰), e che in niun punto la futura campagna presenti avvallamenti e depressioni che possano generare nuovi ristagni. Inoltre, per le colmate naturali, bisognerà regolarne il progresso e l'ordinamento in modo che il più che sia possibile, nei mesi nei quali infierisce la malaria, cioè dal luglio alle prime piogge autunnali, restino perfettamente asciutte le casse di colmata, e che i canali adduttori delle torbide e quelli di scarico sieno mantenuti espurgati talmente da tener lontane le larve delle zanzare *Anopheles*.

Ed è poi anche da tener presente il tempo che occorre al compimento dei lavori, riducendolo al più breve possibile, adoperando a tale scopo la maggiore quantità di torbide consentita dall'ampiezza della colmata; e ciò non solo nei riguardi igienici, ma eziandio in quelli economici ed agricoli.

*

La bonificazione per essiccamento meccanico, alla quale bisognerà ricorrere nei casi nei quali niun altro sistema di bonificazione sia possibile o conveniente applicare, richiede, per assicurare, con un gran vantaggio agricolo, un soddisfacente risultato igienico, che sia assegnata alle macchine idrovore una tale potenza da abbassare il livello di asciugamento al disotto del fondo dei canali. E ciò non è impossibile a conseguire oggi che il progresso della meccanica è tale da fornire apparecchi con i quali, mentre è lieve il consumo del combustibile, si ha insieme un grande effetto utile. Infine, nei casi di vaste estensioni di terre da bonificare, è bene, ove sia possibile, dividerle in più zone, applicando a ciascuna un impianto idrovoro proporzionato, con il cui insieme si conseguirà il bonificamento meno imperfettamente che con un unico impianto che serva a tutta l'estensione delle terre medesime.

*

Oltre a questi modi di bonificazione altri ve ne sono applicabili a casi speciali, e capaci di produrre sufficientemente l'effetto igienico.

Così per gli stagni o laghi interni poco profondi e a sponde sottili, ai quali sia impossibile dare altrimenti uno scolo, gioverà trasformarli in laghi più profondi con un tirante di acqua su le sponde non mai minore di un metro.

Dovunque poi sia possibile, e la spesa non riesca eccessiva, deve l'attenzione degli ingegneri compilatori dei progetti fermarsi sui così detti *drenaggi* o, più propriamente, canali coperti. Con essi, non solo diventa assolutamente impossibile la vita delle zanzare malariche, ma si rendono all'agricoltura zone di terreni non piccole, il che può compensare in parte la corrispondente maggiore spesa. Oltre di ciò si consideri che tali *drenaggi*, o canali coperti, sostituendo i canaletti aperti secondari e terziari, nei quali la scarsa quantità di acqua e la vegetazione rigogliosa rendono imperfetto o difficile lo scolo, possono riuscire al compimento e di corona ad ogni altro sistema di bonificazione.

Un altro modo di bonificamento degli stagni e dei canali d'acqua stagnante (1) in vicinanza del litorale, è di utilizzare l'acqua marina che essendo salata non dà vita alle zanzare malariche come si è detto in principio; e ciò immettendole negli stagni e canali con mulini a vento, per esempio, o con qualsiasi altro mezzo meccanico, quando non si può naturalmente mediante l'apertura delle foci più ampie possibili, le quali permettono il ricambio giornaliero delle maree.

Con qualunque mezzo però si ravvisi conveniente ed opportuno di raggiungere la bonificazione delle terre paludose, non basta né che le opere siano progettate secondo i sani principii scientifici, né che sieno bene eseguite; ma è indispensabile che, eseguite, siano perfettamente e continuamente mantenute. Devono pertanto i signori ingegneri preposti ai servizi delle bonifiche non trascurare menomamente tale mantenimento.

Esso deve principalmente consistere nell'espurgare i fondi e le scarpate dei canali dai depositi che ostacolano il movimento delle acque e dalle erbe palustri che vi nascessero, e procurare che nella stagione quando infierisce la malaria, si generi nei canali, dove le acque fossero stagnanti, il movimento delle acque stesse con cacciate artificiali almeno ogni dieci o quindici giorni.

In tal modo soltanto potranno dalle opere di bonificazione aspettarsi e ottenersi quei vantaggi e quei miglioramenti che ne sono lo scopo, e le opere stesse potranno dirsi compiute e la bonificazione felicemente riuscita.

(Giornale del Genio Civile).

(1) Qualora gl'ingegneri si trovino in presenza di acque comunque salate o minerali delle quali ignorino il titolo in rispetto ai loro effetti malarigeni, sarà bene che, prima della compilazione dei progetti, ne inviino i campioni al R. Istituto di igiene di Roma, in via Palermo 58, per le opportune analisi, allegandovi tutte le notizie relative che sono necessarie, e una pianta dove sia indicato il luogo di prelevamento degli assaggi.

BIBLIOGRAFIA

Ing. T. PERDONI. — **Le forze idrauliche dell'Italia continentale ed il loro impiego.** — Op. in-8° di pag. 200. — U. Hoepli. Milano, 1902. — Prezzo L. 4,50.

Il fare un regolare inventario della proprietà individuale o collettiva è ottima, anzi necessaria pratica di ogni buona amministrazione; ed in vero è solo l'inventario il quale con sicurezza ci può dire se bene o male utilizzate sieno tutte o in parte le ricchezze che l'azienda possiede.

È indiscutibile che le acque che un paese ha la fortuna di possedere, sien queste mari, laghi, fiumi, torrenti, rivi, sorgive, purché in moto, o con possibilità di moto, rappresentano per l'agricoltura e per le industrie una ricchezza inestimabile.

L'Italia, paese che è o dovrebbe essere eminentemente agricolo, che man mano si fa, e più si farà centro importante di industrie, per sua buona sorte è ricca di acque.

Sono queste tutte e bene utilizzate od utilizzabili? — In qual modo da esse si potrebbe avere quanto possono dare? — Qual può rappresentarsi il valore di questa ricchezza nazionale? — Non è forse l'esplicazione completa dei frutti di questa ricchezza limitata dalla legislazione attuale concernente la derivazione di acque pubbliche?

Questi sono i problemi principali che l'A. si propone, discute in forma piana, direi quasi popolare, e dei quali lascia intravedere le possibili soluzioni, frammettendo, com'era d'altronde logico, una specie d'inventario dei corsi d'acqua dell'Italia continentale, inventario ben concepito e ben inquadrato, il quale però, come l'Autore stesso ci dice, devesi intendere quale un solo saggio di quanto con mezzi ben più potenti di quelli che sieno a portata di uno studioso privato si potrebbe e si dovrebbe fare nell'interesse della Nazione dai preposti all'Azienda nazionale.

Aprè l'A. il suo interessante studio rievocando la indiscutibile unità di concetti nella fisica moderna, d'onde la legge unica che regge e governa l'esplicarsi dell'energia in qualunque forma questa si estrinsechi; ed accennando al grande problema dell'immagazzinamento dell'energia stessa, di cui passa in rassegna le soluzioni parziali fino ai nostri giorni trovate.

E fermando le sue osservazioni specialmente alla soluzione parziale presentata dalla sistemazione e dalla utilizzazione di acque correnti, ed accettando anche, quando fosse completamente risolto il problema dell'accumulazione e conservazione del lavoro, l'utilizzazione delle acque di piena, giunge a valutazione con cifra enorme della ricchezza nostra in energia idraulica utilizzabile — più di 72 miliardi di lire in capitale pei soli corsi continentali.

Accenna in seguito al possibile impiego di questo capitale d'energia nella trazione ferroviaria, dimostrandosi all'occorrenza partigiano della trazione mista, a vapore ed elettrica, derivante dalle energie idrauliche; e chiude le sue considerazioni tecniche parlando inoltre brevemente di altre fonti di energia idraulica: fiumi a lenta corrente, maree ed onde.

Ed al proposito sviluppa un interessante metodo empirico di calcolo della forza dell'onda marina, quando questa, caso normale, soddisfi alle condizioni in cui la pose il Thomas Craig allorchando ne volle istituire speciale teorica, condizioni per le quali risulta attendibile ed applicabile la formola di Newton, collegante la velocità alla larghezza dell'onda. Ed i risultati di calcolo per le varie altezze d'onda riporta in una ben elaborata tabella al libro allegata.

In tutta l'opera rifulge continuamente l'amor di patria onde l'opera stessa è ispirata; anzi in taluna parte questo porta l'A. ad esagerare forse un pochino l'importanza di queste nostre ricchezze idrauliche per quanto concerne la loro possibile utilizzazione e la loro espressione in cifre.

Ma questo leggerissimo neo certamente non menoma né l'importanza dell'opera in sé, né l'importanza sua nei conseguimenti pratici ed economici che essa può e dovrà certamente avere.

Ing. G. G. A.

Fig. 1. — Pianta schematica delle condutture.

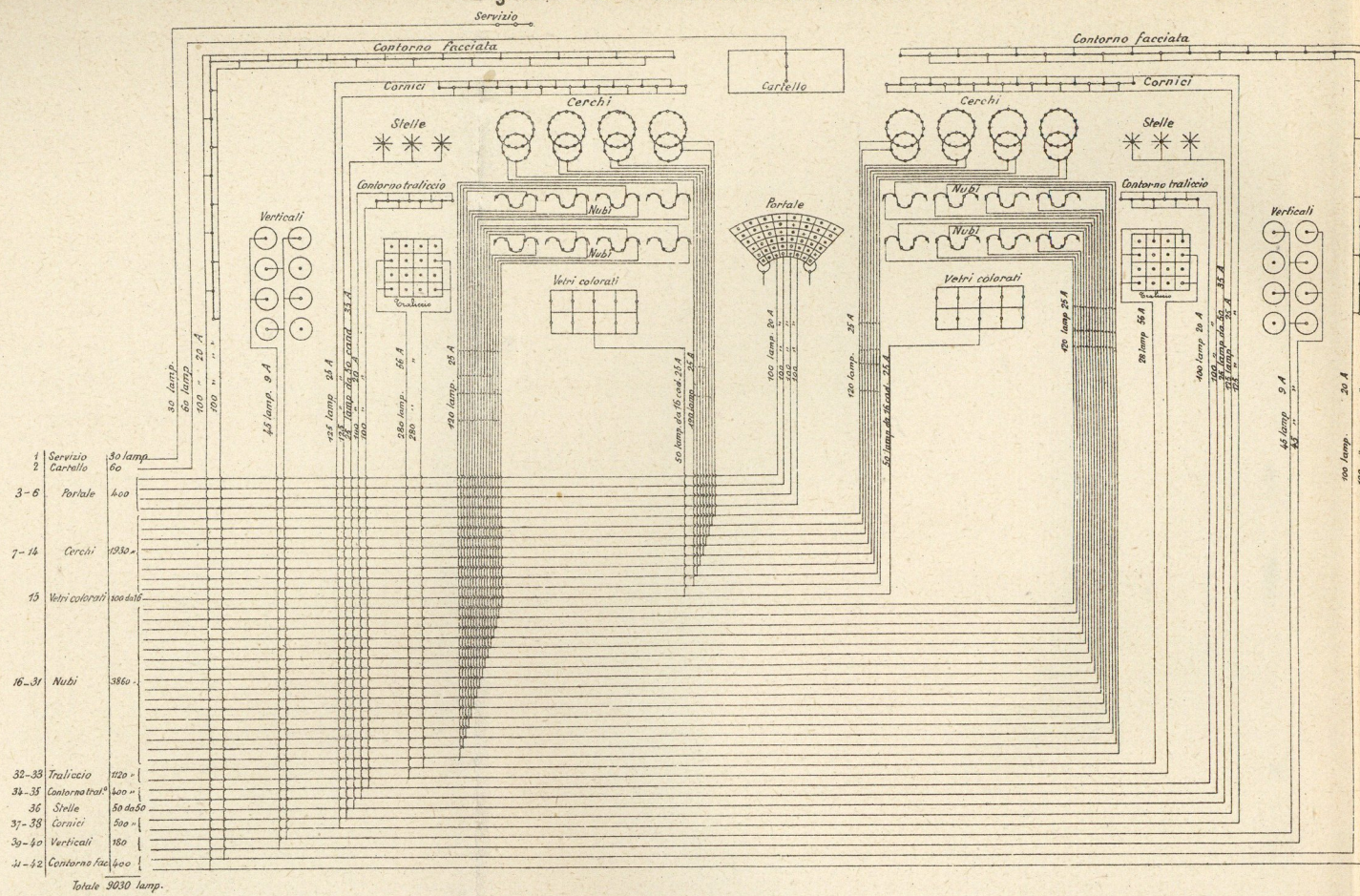


Fig. 4. — Veduta prospettica dal vero del reostato.

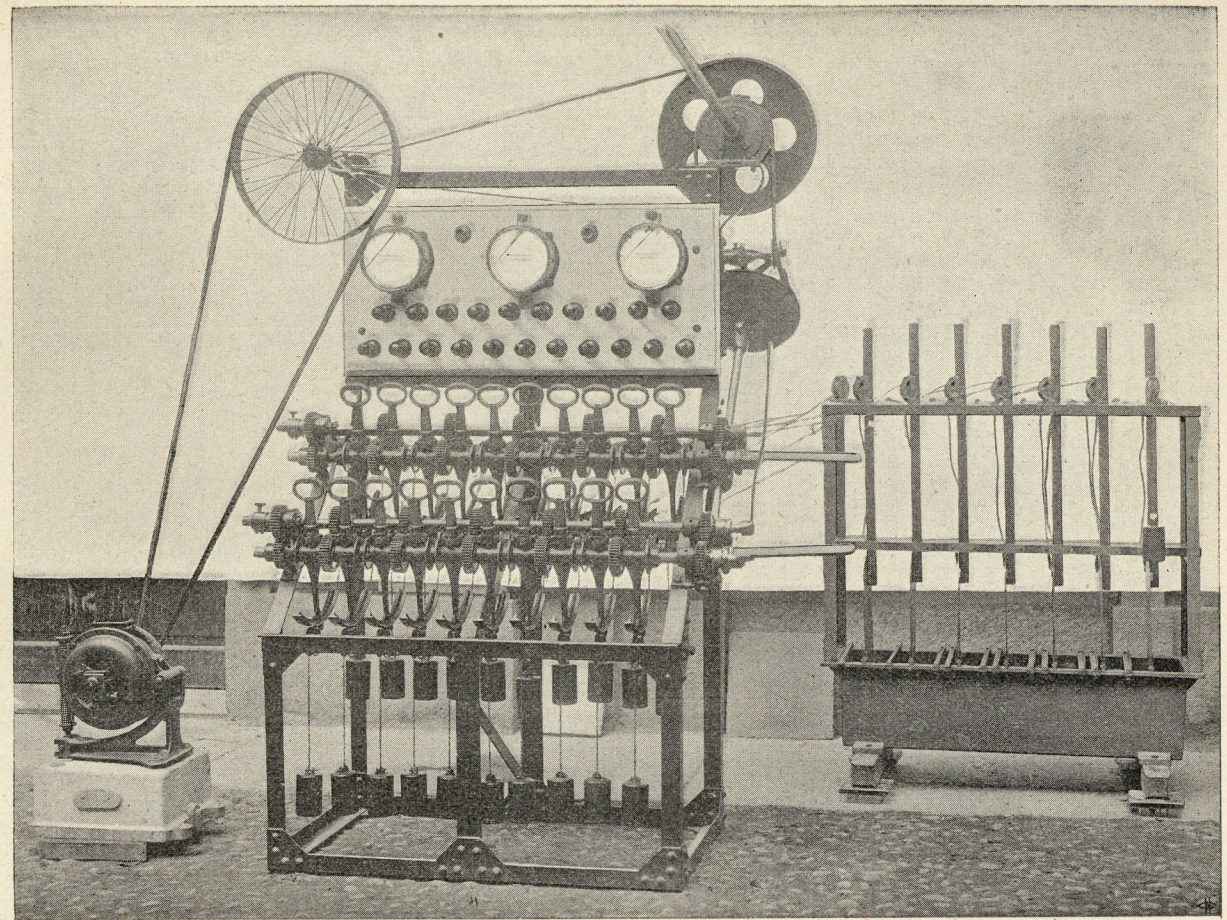


Fig. 2 e 3. — Prospetto e fianco dell'apparecchio di manovra.

Scala di 1:20.

