

L'INGEGNERIA CIVILE

B

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

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

PEREQUAZIONE FONDIARIA

ISTRUZIONI E MODELLI PER IL NUOVO CATASTO
DEL COMPARTIMENTO MODENESE.

Osservazioni degli Ing.^{ri} STRADA e FERRERO.

Colla pubblicazione delle Istruzioni e modelli per il rilievo e la misura degli appezzamenti catastali del Compartimento Modenese, che ha seguito quella relativa alla formazione della rete trigonometrica (1884) si può dire che sono venute a pubblica conoscenza tutte le norme principali che regoleranno questo nuovo catasto.

Se esse non dovessero servire che per il Compartimento Modenese, sarebbero tardive le nostre parole in proposito: ma siccome è probabile che questo lavoro già fatto possa essere intieramente od in parte utilizzato per la catastazione di tutto il Regno, crediamo non inopportuno che vi sia chi intorno a coteste istruzioni dica apertamente la propria opinione, qualunque sia il peso che questa possa avere.

I. TRIANGOLAZIONE. — I lavori di triangolazione quali vediamo ivi prescritti comprendono due distinte operazioni: cioè considerano solamente due ordini di punti trigonometrici: la formazione della vera rete trigonometrica che serve a fissare i punti d'ordine superiore e la determinazione dei punti di dettaglio o d'ordine inferiore. La base e l'orientamento sarebbero desunti da un lato di 2° ordine della gran rete fatta dall'Istituto Geografico Militare: nella prima operazione si dovrebbe osservare, e con rigore, che i triangoli siano ben condizionati: nella seconda deve prevalere la considerazione che questi punti secondarii debbono servire opportunamente al rilevamento del parcellario.

Riguardo alla vera rete trigonometrica non v'ha dubbio che essa possa riuscire bene: l'attendibilità dei punti è, si può dire, assicurata: ma altrettanto crediamo non possa dirsi dei punti di dettaglio. Riguardo a questi sorge il dubbio che l'evidente economia che s'è ricercata non abbia per caso a diminuire la bontà dei risultati. La mano maestra che presiedette a queste istruzioni e che ha lasciato di sè stessa così bella impronta su tutto il resto, si direbbe che si sia lasciata vincere da un'economia malintesa, ed abbia per un momento dimenticato che questi punti di dettaglio non devono servire per una carta topografica ma per una mappa alla scala di 1:2000.

Infatti, tutti questi punti di dettaglio debbono essere (articolo 3) determinati per doppia intersezione; ed anche, in casi speciali (art. 4) si permette che siano letti i quattro angoli adiacenti al lato comune, oppure soltanto i due angoli al vertice (sistema Pothénot).

È certo che il non essere obbligati a leggere i tre angoli del triangolo conduce ad un notevole risparmio di tempo e di spesa: ma non è men certo che si rinuncia nello stesso tempo ad uno dei migliori controlli, che servono a diminuire gli errori d'osservazione, e che nel nostro caso sono abbastanza temibili. I lati risultanti hanno una lunghezza di cinque o sei chilometri: gli angoli, a giudicarne dalla tolleranza concessa (40" per ogni triangolo, art. 31) potrebbero benissimo essere errati di 20": quindi l'arco che chiude quest'angolo, e che ci dà l'errore di posizione, è di 0^m,58. Laonde, anche tenuto conto della parziale diminuzione d'errore per effetto della doppia risoluzione, esso sarebbe an-

cora specialmente da temere tanto più quando lo si debba aggiungere a quello da cui è affetto il lato della rete trigonometrica che ha servito di base.

Questi errori sarebbero meno sensibili se non fossero ammessi dei punti trigonometrici tanto vicini: ma quando si vedono dei punti a 500 metri di distanza come il 39 ed il 41, ed a 250 metri, come il 37 ed il 42, è permesso il dubbio che l'errore relativo fatto su queste lunghezze stia in quella ristretta tolleranza che si ha il diritto di attendersi da una triangolazione.

Una seconda ed ultima osservazione a proposito di triangolazione riguarda il calcolo dei punti a determinarsi col sistema Pothénot. Questo metodo ha il difetto di esigere una serie abbastanza lunga di calcoli, durante i quali sono molte le probabilità di lasciar sfuggire qualche errore materiale che obbliga a ritornare da capo. In queste istruzioni lo troviamo ancora raccomandato, quando non fosse possibile il far stazione sul punto a determinarsi, aumentando il lavoro di un'altra serie di calcoli, e per giunta si suggerisce una risoluzione simile a quella che troviamo in ogni trattato di topografia per la deduzione dell'angolo di un triangolo, sul vertice del quale non si sia potuto far stazione (Tipo N. 6, pag. 46).

A noi pare che, quando la necessità di tali punti sia imprescindibile, sia almeno da preferirsi un altro modo di risoluzione molto più semplice e che quindi richiede minor tempo. Fatte in campagna tutte le misure occorrenti per una stazione fuori centro, quando si voglia calcolare il punto di cui si abbisogna, basta trovare le coordinate della stazione realmente fatta, e poscia aggiungere ad esse le proiezioni della distanza misurata. Noi non vogliamo indagare quale dei due sistemi sia il migliore: siamo però certi che questa risoluzione è più breve, e che per essa non si commetterebbe addottando quella proposta per il Compartimento Modenese.

Poichè siamo intorno al sistema Pothénot, per non ritornarci sopra, parleremo subito dei calcoli che formano il Registro Tipo N. 4 del volume intitolato: *Istruzioni e modelli per il rilievo e la misura degli appezzamenti catastali.*

Ivi a risolvere questo problema si suggerisce un metodo che si scosta un poco da quello ordinariamente raccomandato dai nostri autori italiani di Topografia. Trovati tutti gli elementi angolari propri dei due triangoli, si calcola la lunghezza del lato comune a questi due triangoli, la sua direzione e le sue proiezioni sui due assi coordinati; e queste si aggiungono alle coordinate del punto trigonometrico di mezzo a cui il lato comune si riferisce.

Trattenendoci per ora dal confrontare questo modo di risoluzione cogli altri proposti, osserveremo soltanto che fanno ivi difetto quei controlli che pur sono indispensabili quando si tratta di lunghe operazioni aritmetiche. Noi saremmo, se non affatto sicuri, abbastanza garantiti dell'esito dell'operazione se, per es., si deducesse la direzione e la lunghezza del lato comune dai dati offerti da due triangoli. Nel caso fatto nel succitato Registro il lato comune è dedotto dal triangolo di destra: calcolandolo invece coi dati del triangolo di sinistra si ottiene per esso una lunghezza che differisce di 0^m,40 da quella ivi registrata. Come si vede, mentre questo controllo ci assicura contro gli errori materiali, serve nello stesso tempo a ridurre della metà le inesattezze con un piccolissimo aumento di lavoro.

In fatto di controlli noi non trovammo mai accennato quello che, unico forse, serve ad assicurare tutte le operazioni di calcolo necessarie in una Pothenot: che consiste nel calcolare colle coordinate ottenute per il punto le tre o quattro direzioni di esso sui tre o quattro punti trigonometrici di riferimento, e nel vedere se tutti questi azimut dedotti differiscono della stessa quantità paragonati con quelli osservati effettivamente in campagna.

A molti parrà strano che da noi che pur conveniamo nella lunghezza delle operazioni occorrenti a risolvere il problema di Pothenot, si venga poi a suggerire dei controlli che ne aumentano considerevolmente il peso. Confessiamo che il tempo concesso ai calcoli di controllo non ci pare tempo perduto: in queste operazioni di base noi crediamo molto conveniente l'andare cauti ed assicurarci di esse, affinché nei lavori successivi, ad ogni piccolo errore che si riscontra, non sorga il dubbio intorno all'esattezza delle prime operazioni, e quindi il bisogno di rivederle da capo.

D'altra parte a diminuire l'entità dei calcoli la pratica ci ha suggeriti alcuni artifici che teniamo a rendere pubblici perchè ci furono di non poco vantaggio. Il sistema Pothenot, o per vertice di piramide o per trisezione, come vogliasi chiamare, prima di addentrarsi nel calcolo dei due triangoli ha bisogno di conoscere, a seconda del modo di risoluzione che si vuole adottare, alcuni degli elementi relativi ai tre punti trigonometrici, a cui si è osservato in campagna: cioè la lunghezza di due lati, l'angolo compreso, e le proiezioni degli stessi due lati sui due assi. Or bene questi elementi, almeno quelli che riguardano i lati della triangolazione, si possono ricavare dai registri dei calcoli trigonometrici; gli elementi lineari sono già espressi per mezzo dei loro logaritmi; quello angolare lo si ricava facilmente sottraendo la direzione di un lato da quello dell'altro.

Basterebbe quindi il raccogliere questi elementi in un piccolo registro, ove ad ogni punto trigonometrico fosse dedicata una pagina, e per ogni linea di questa pagina fossero indicate le sue relazioni cogli altri punti trigonometrici. Per maggior chiarezza copiamo il principio di una pagina di uno di questi registri, che ci ha servito per il catasto di Montaldo-Bormida.

$$X = + 870.48$$

$$Y = + 567.48$$

N. 5 (San Michele).

N°	Log Distanza	Log Δ X	Log Δ Y	Azimut	
1	3.016 67 02	2.939 76 48+	2.753 95 25+	36	7790
6	3.062 03 70	3.060 25 50+	2.018 22 00—	194	2370
...

Nella prima linea troviamo il logaritmo della distanza della congiungente il punto 5 col punto 1, nelle due colonne appresso i logaritmi delle due proiezioni coi loro segni, nella ultima colonna l'azimut di tali congiungenti; così nella seconda linea troviamo gli stessi elementi che legano il punto 1 col punto 6, e così di seguito per altri punti.

II. RILEVAMENTO PARCELLARE. — Cominceremo coll'osservare che questi registri e modelli riguardanti il rilevamento parcellare risentono troppo della fretta con cui probabilmente furono redatti. Errori di stampa in più gran numero non trovammo mai: il Registro-tipo N. 4, che avemmo occasione di esaminare maggiormente, ne è così zeppo, che si resta perfino imbarazzati a capirne qualche cosa. La mappa poi, ed il relativo eido-tipo (modello H e D) sono tali che noi prevederemmo ben male del prossimo catasto italiano, se l'ultimo degli operatori fosse capace di fare altrettanto. I punti trigonometrici, i termini che risultano dall'eidotipo, non figurano in mappa: gli appezzamenti 2183 e 2174, per tacere d'altri, non corrispondono certo ai numeri (512) e (514) provvisori: si trovano tracciate certe linee, come la (39) (56), e la (53) (57), delle quali non si comprende la utilità: certe case non sono abbastanza determinate di posizione: certe altre furono addirittura dimenticate.

1) *Tacheometri e cleps.* — Tanto le istruzioni che i registri di campagna ci fanno vedere che lo strumento preferito è il tacheometro concentrico, e che il cleps fu proscritto.

Noi riteniamo improvvida questa scelta: che il tacheometro abbia sotto certi aspetti qualche superiorità sul cleps, è cosa certa: è concentrico, ha un solo oculare, è più leggero; e si comprende che per queste qualità qualcuno lo prescelga per il progetto d'una strada o d'un canale; però, fra gli altri vantaggi, il cleps ne ha uno che per esso solo gli si deve dare la preferenza nel rilevamento delle mappe censuarie: ed è la potenza d'ingrandimento del suo cannocchiale, che produce una maggiore approssimazione nella misura della distanza. A cento metri di distanza, col cleps si distinguono i due millimetri di stadia, mentrecchè col cannocchiale del tacheometro si stenta ad eguale distanza a spezzare il centimetro; e ciò perchè l'ingrandimento di quello è circa quadruplo di questo. E l'aumentare tale ingrandimento pare sia stato lo scopo precipuo dell'illustre inventore del cleps; nel quale tutto vi si vede coordinato al conseguimento di esso: così grande e giusta era l'importanza che egli vi annetteva!

2) *Modo di condurre i lavori — Rilevamento dei fabbricati.* — Il modello D, intitolato eido-tipo, è quello che riteniamo il più importante, perchè da esso emergono certe istruzioni che sembrò inutile di fare risultare dagli articoli, e che pure sono utilissime a chi dirige un rilevamento col tacheometro.

Appare subito all'osservatore, a prima vista, il modo ivi prescritto di rilevare i fabbricati: due punti rilevati col tacheometro ci danno una linea di base sulla quale si cercano collo squadro semplice varii punti obbligati presi come piedi di perpendicolari abbassati dai varii spigoli del fabbricato a rilevarsi.

Per non perderci troppo in parole, riportiamo parte dell'eido-tipo, modello D, e precisamente quanto riguarda il rilevamento d'una casa, che poi fu dimenticata quando si trattò di disegnare la mappa (fig. 102).

Il tempo necessario a fare quest'operazione è facile ad immaginarselo: la ricerca di sei piedi di perpendicolari è cosa abbastanza lunga e per soprappiù molto noiosa; come è pure facilmente calcolabile la poca approssimazione che si ottiene, quando si pensi che la posizione della linea d'operazione è data dai punti (49), (54), distanti fra loro di 32 metri; che questa linea è prolungata di oltre 20 metri, e che l'errore che avremo nello spigolo V dovrà essere almeno il doppio di quello commesso nel punto di rilievo (54), il quale è già malsicuro per essere troppo distante dalla stazione.

Una maggiore approssimazione, congiunta ad economia certa di tempo, si ottiene fissando per mezzo di tre o quattro punti di rilievo, due linee prossime al fabbricato, e quindi nell'operare, come appare evidente dalla fig. 103. Nè è inutile la cura di diminuire questi errori, perchè se l'esattezza del rilievo d'una casa, per quanto riguarda la sua superficie, non ha grande importanza, specialmente quando non costituisce un numero di mappa, è per contro utilissimo che sia esatta la posizione dei varii spigoli di essa, giacchè essi servono a meraviglia all'operatore che sia incaricato di rimettere sul terreno una linea contestata.

3) *Artifici prescritti quando non si vede la stadia.* — In campagna succede spesso di non vedere la stadia o di vederne solamente una parte non sufficiente per fare la lettura della distanza: in tal caso è necessario che il direttore dei lavori abbia subito in pronto l'artificio più adatto per ovviare a questo inconveniente. Ciò costituisce l'ostacolo più serio per la calcolazione analitica delle aree, come già cercammo di dimostrare in questo stesso periodico (1). Non sarebbe inutile quindi il cercare il modo di rendere meno grave questo inconveniente, scegliendo, quando le coordinate dei vertici si ritenessero necessarie, gli artifici più opportuni.

Noi ci accontenteremo di citarne alcuni: essi consistono:
1° Nel porre la stadia sulla linea divisoria o sul suo prolungamento, e misurare la distanza dal piede della stadia al vertice rilevando;

(1) Anno 1885, pag. 151.

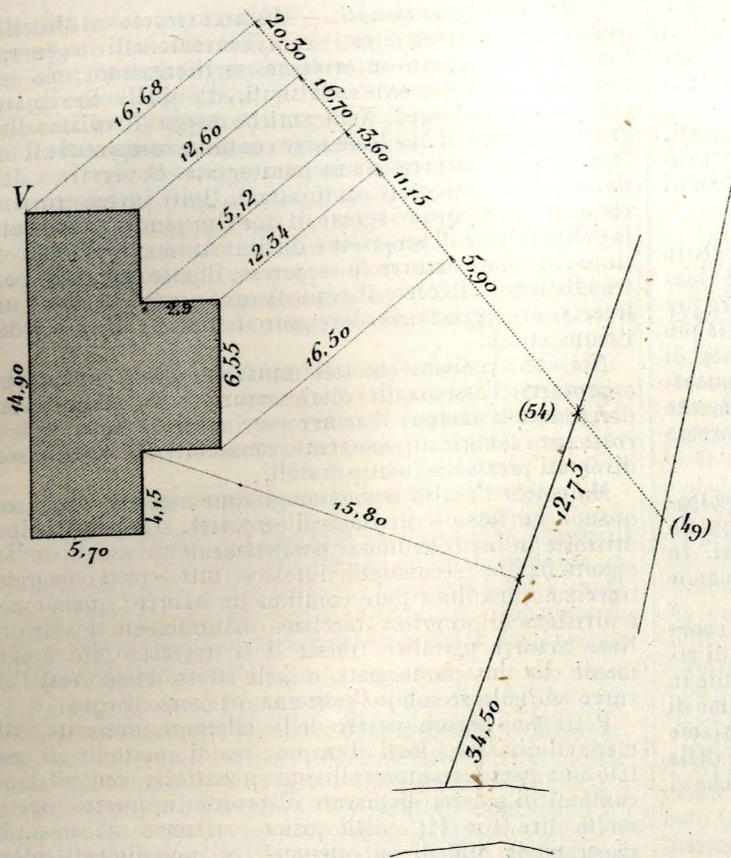


Fig. 102.

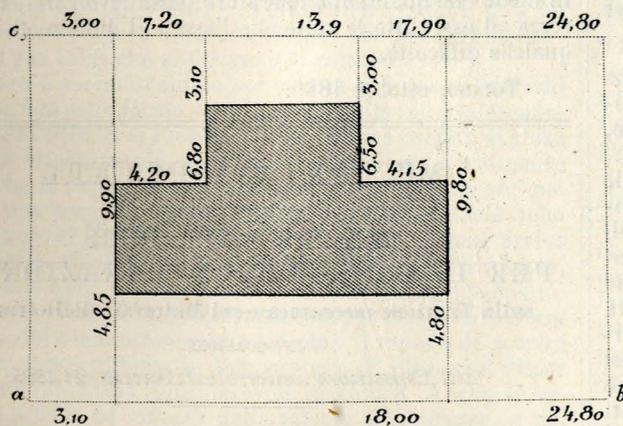


Fig. 103.

2° Nel posarla sulla linea che congiunge l'asse del cannocchiale ed il vertice a rilevarsi, e nel misurare la differenza fra il raggio vettore vero e quello effettivamente letto sulla stadia;

3° Nel prendere (quando della stadia si vede solo una parte insufficiente) l'azimut sulla stadia posta sul vertice vero, e la distanza sulla stadia trasportata in sito visibile, secondo un arco di cerchio avente per raggio il raggio vettore vero e per centro l'asse verticale dello strumento;

4° Nel porre la stadia in un punto a determinarsi per mezzo d'uno squadro a riflessione, che sia il piede della perpendicolare abbassata dal vertice rilevando sulla direzione del raggio vettore, e nel misurare l'altezza di tale perpendicolare;

5° Nell'alzare la stadia finchè il leggitore ne vegga la parte necessaria a fare la sua lettura distanziometrica.

È probabile che altri, e forse migliori artifizii si useranno: siccome, per quanto ci risulta, di essi disgraziatamente in nessun trattato si parla, così ogni operatore ne studia un certo numero, applicando l'uno piuttostochè l'altro, a seconda delle circostanze.

Nel modello D che stiamo considerando, non risultano che il primo e l'ultimo, i quali, pur troppo, secondo noi, meno corrispondono allo scopo che si vuole ottenere. Il metodo di alzare la stadia è quello che riteniamo il peggiore: nessuno ignora che la misura ottica offre qualche incertezza abbastanza pericolosa appunto per causa della non verticalità e della non fissità della stadia: ora, quando il portastadia la alza, afferrandola per il piede, difficilmente potrà tenerla immobile ed in modo da rendere possibile una buona lettura. Laonde vedremmo molto volentieri proibito addirittura quest'artificio (eccettochè per gli spigoli di case), specialmente poi vicino ai fabbricati, come nel modello, ove i terreni hanno prezzi elevatissimi, e le contestazioni per un palmo di terra sono cose di tutti i giorni.

Il primo artificio è quello generalmente usato, perchè più comodo, più esatto, e specialmente perchè, in grazia della sua facilità, anche un portastadia meno che discreto può fare il tutto senza i suggerimenti dell'ingegnere direttore, al quale non dovrà che annunciare la direzione dello spostamento e la distanza misurata. Ma anche in questo desidereremmo che non fosse affatto imitato il modello che ci sta sott'occhi: il punto di rilievo (54) è troppo lontano dal vertice rilevando, dove naturalmente l'errore potrà essere aumentato dal prodotto di quello fatto in (54) per il rapporto delle due distanze 34^m.50 e (54) (53).

La celerimensura applicata alle mappe censuarie non ha in sè tanta esattezza da potere ogni tanto trascurare qualche cosa; è metodo da consigliarsi perchè opportuno nelle nostre colline, ma alla condizione che nessuna precauzione sia omissa. È quindi necessario che il punto rilevato sia sempre vicino a quello da rilevarsi; occorrendo un grande spostamento, val molto meglio mettersi sul prolungamento della linea su cui trovasi il vertice che si vuol battere.

Però questo artificio per quanto buono dovrebbe solo permettersi allorchando la calcolazione analitica dell'area non sia ritenuta indispensabile; invece nel catasto modenese, dove per regola generale la si esige, dovrebbe essere ammesso quest'artificio solamente quando sia impossibile fare diversamente.

Degli altri artifizii che abbiamo enumerato, il 2° è certamente il migliore; il 3° va soltanto usato nel caso che si debba trasportare di poco la stadia per renderla visibile; il 4° va usato anche di raro (ed effettivamente lo si può usare perchè richiede un po' di tempo in campagna, ed in ufficio i calcoli per ottenere le coordinate del punto, se sono semplificati, non sono però ridotti a quella semplicità a cui ne verrebbero per effetto degli altri artifizii.

4° Rilevamento delle piccole proprietà. — Un'osservazione importante, che vorremmo fosse ben compresa dagli operatori e che riteniamo condizione *sine qua non* perchè la celerimensura possa dare risultati soddisfacenti, riguarda il modo di rilevare le piccole proprietà, per le quali sovente le canne od il nastro devono sostituirsi al cannocchiale. L'errore per essere tollerabile deve essere proporzionale approssimativamente alla superficie che si rileva: e tale condizione non viene osservata dalla celerimensura come da tutti i sistemi radiometrici, quando senza discernimento si vogliono battere tutti i vertici che s'incontrano. Per esempio, la linea ri-

levata coi punti (26) (27) (28) e (30^e) non offre per certo quella garanzia d'esattezza che offrirebbe se si fossero battuti soltanto i punti (26) e (30^e), e col nastro si fossero misurate le distanze (26) (27), la (26) (28) ed anche la (26) (30^e) (1).

Così pure dicasi del rilevamento delle strade comunali, delle quali la larghezza dovrebbe sempre essere misurata direttamente, e sovente volte anche l'andamento, servendosi di linee morte.

5° *Verifica e compensazione delle poligonali.* — Il registro tipo n. 5 dispone del modo con cui debbono farsi queste compensazioni; ma tace affatto della compensazione angolare per occuparsi soltanto di quella sulle distanze. Che questo sia più importante, perchè la lettura sulla stadia è più erronea di quella sul nonio, non lo neghiamo, ma è impossibile ammettere che la compensazione angolare sia inutile; specialmente quando, come si vede dai modelli di triangolazioni, potremo avere delle poligonali lunghissime.

6° *Area.* — Il registro tipo n. 6 ci dà il modo per calcolare le aree per mezzo delle coordinate cartesiane, e quello n. 7 ci dà quello per calcolarle colle coordinate polari. In nessun luogo troviamo accennato ai calcoli necessari quando la stadia non si pose sul vertice.

Non parleremo del calcolo delle aree per mezzo delle coordinate polari; questo modo utilissimo quando si tratta di rilievi fatti da una sola stazione, lo riteniamo affatto inutile in un esteso rilevamento per causa del numero ristrettissimo di proprietà a cui può servire. Riguardo al primo osserviamo soltanto che il metodo adottato che è la scomposizione della figura in trapezii, lo troviamo più lungo di quello che si basa sulla nota formola:

$$A = \frac{1}{2} \left\{ x_1(y_n - y_2) + x_2(y_1 - y_3) + \dots + x_n(y_1 - y_{n-1}) \right\}$$

anche tenuto conto del maggior numero di prodotti comuni che servono alle proprietà adiacenti con segno diverso, per cui alcuni gli danno la preferenza.

7° *Registri di campagna.* — Nei registri troviamo una colonna (registro tipo n. 2) in capo alla quale sta scritto: designazione del punto di rilievo ed annotazioni; e, come esempio, il punto 2 è designato sotto la qualifica: *soglia della casa...* il che ci fa supporre che questa designazione la si crede utile e che quindi non debba essere trascurata. Per amore di semplicità (che crediamo sia una delle condizioni indispensabili ad ottenere il meglio possibile) noi reputiamo che questa colonna debba essere soppressa o, quanto meno, che essa sia dedicata solo ad annotazioni eventuali come lettura incerta nel primo filo, stadia mobile, ecc. Nei registri addatti al rilevamento celerimetrico, oltre la chiarezza calligrafica nei numeri letti allo strumento non occorre più che di trovare i numeri d'ordine dei punti corrispondenti a quelli segnati sull'eido-tipo; il che si ottiene facilmente per mezzo di segni speciali ad ogni cinque battute; una maggiore designazione è inutile giacchè essa risulta dall'eido-tipo, e quindi essa è dannosa.

A questi registri noi faremmo una piccola aggiunta sulla copertina, consistente in uno specchio dove di tutti i numeri di rilievo nel registro contenuti fosse indicato, in quale eido-tipo si trovano i numeri corrispondenti. In questo modo l'operatore incaricato della messa in carta, quando avrà messi a posto i singoli punti battuti e dovrà unirli fra di loro, troverà con tutta facilità l'eido-tipo che gli indicherà in che modo queste unioni debbono aver luogo. Queste piccole cose faranno certamente sorridere qualcuno, a cui non sia nota per esperienza la farragine di lavoro che procura una mappa, col tempo però si comprende che in questo genere di operazioni l'ordine giova più della scienza.

(1) Le ragioni di questo fatto le abbiamo già esposte in precedenti memorie in questo stesso periodico (Anno 1885, pag. 151 e Anno 1886, pag. 106).

8° *Segni convenzionali.* — Abbiamo trovato nel Modello I qualche innovazione circa i segni convenzionali: in generale l'innovazione generò un evidente miglioramento; uno solo non ci ha completamente soddisfatti, ed è quello che riguarda i piccoli corsi d'acqua. Nelle antiche mappe li vediamo designati per mezzo di due linee nere continue comprendenti una leggiera tinta azzurra ed una punteggiata che serviva a delimitare le due proprietà confrontanti. Quivi invece troviamo che il corso d'acqua è segnato da due linee punteggiate mentre la delimitazione di proprietà è distinta da una linea nera continua; il colore azzurro fu soppresso, l'unico segno che contraddistingue il corso d'acqua da una strada vicinale è una freccia serpeggiante che deve pure indicare la direzione dell'acqua stessa.

Noi non crediamo che tale mutazione possa interamente approvarsi; l'assenza del colore azzurro ci fa l'effetto di renderci muta la mappa; l'azzurro per i corsi d'acqua, come il rosso per i fabbricati, sono tanto consacrati dall'uso da essere diventati pressochè indispensabili.

Ma poichè l'antico segno non piacque neppure a noi, così quando un fosso è divisione di proprietà, segniamo la linea divisoria in nero continua e parallelamente ad essa da un lato oppure da due (secondochè il fosso è tutto o metà compreso) tracciamo una linea pure continua in azzurro; quando non è divisione di proprietà tracciamo naturalmente le sole due linee azzurre parallele. Queste le si tracciano più rapidamente che una punteggiata, e nello stesso tempo resta l'azzurro ad indicare subito l'esistenza del corso d'acqua.

Potremmo ancora parlare delle tolleranze prescritte e del modo di dividere i fogli di mappa; ma di questo ha già parlato una persona autorevolissima in materia, con cui siamo contenti di poterci dichiarare d'accordo in questo come in molte altre cose (1); e delle prime parliamo noi stessi, dimostrandole difficili ad ottenersi coi procedimenti celerimetrici (2).

Terminiamo queste poche parole augurandoci che specialmente questo ultimo volume sia riveduto e con molto studio; in modo che qualunque operatore possa rivolgersi con sicurezza ad essi tutte le volte che l'assale il dubbio od incontri qualche difficoltà.

Torino, ottobre 1886.

MECCANICA APPLICATA

RELAZIONE DEL GIURÌ PER IL CONCORSO INTERNAZIONALE sulla Trazione meccanica e sul Materiale delle tramvie

IN OCCASIONE

dell'Esposizione universale d'Anversa del 1885

II.

Rassegna dei motori e delle vetture automotrici ammesse al 1° gruppo (tramvie urbane).

1° RIMORCHIATORE KRAUSS — È una locomotiva-tender, a due assi accoppiati, sospesa in tre punti, e nella quale i serbatoi dell'acqua costituiscono l'intelaiatura interna; sono queste due ultime particolarità, che caratterizzano, come si sa, il tipo Krauss. La macchina è protetta da un riparo, sulla cui copertura è installato un condensatore a superficie, di 108 tubi di rame, disposti trasversalmente alla strada, ed aventi esternamente il diametro di 37 millimetri. La caldaia è una caldaia di locomotiva, il cui asse longitudinale è a m. 4,18 sopra il livello dei regolii. Tutta la macchina ha la lunghezza di m. 3,02 e la larghezza di m. 2,20. La base delle ruote è di m. 1,50. Qui si registrano i principali dati numerici di questa macchina:

(1) *Ingegneria Civile*, Anno 1886, pag. 93.

(2) *Id.*, Anno 1886, pag. 110.

Diametro dei cilindri . . .	$d = m. 0.140$
Corsa degli stantuffi . . .	$l = » 0.300$
Diametro delle ruote . . .	$D = » 0.800$
Timbro della caldaia . . .	$t = atm. 15$

$$\text{Sforzo di trazione } E = \frac{0.5 t d^2 l}{D} = \text{Chg. } 550$$

Superficie di riscaldamento totale	$S = mq. 9.77$
» della graticola . . .	$G = mq. 0.25$
» del condensatore . . .	$C = mq. 25.50$
Peso in servizio . . .	$P = \text{Chg. } 7500$
Capacità del serbatoio dell'acqua	litri 800
» » del carbone	» 400

per cui ne risultano i seguenti rapporti:

$$\frac{P'}{E} = 12.72; \quad \frac{P'}{S} = 716; \quad \frac{P'}{G} = 30000;$$

$$\frac{C}{S} = 2.61; \quad \frac{E}{G} = 21.57;$$

Per tutta la durata del concorso la locomotiva Krauss ha fatto un servizio regolare, fatta qualche eccezione soltanto per il servizio forzato, in causa delle sue frequenti prese d'acqua. Dal lato del buon funzionamento nulla lasciò a desiderare; tuttavia l'apparecchio di condensazione è stato riconosciuto assolutamente insufficiente.

2° RIMORCHIATORE DI BLACK E HAWTORN, SISTEMA WILKINSON.

— In questa locomotiva la caldaia ed il meccanismo sono verticali. I cilindri sono montati su di una intelaiatura indipendente dalla caldaia, e dalla parte diametralmente opposta a quella della porta del focolare. Gli stantuffi comandano un albero a gomito, che per mezzo di ruote dentate trasmette il movimento ad uno degli assi accoppiati. Le aste di comando del regolatore, del cambiamento di marcia, degli iniettori e del freno a mano sono doppie per facilitare le manovre tanto dell'andata avanti, che all'indietro.

La caldaia è a tubi Field, e la piastra che porta i tubi ha nel mezzo un'apertura a bordo rivestito che fa base alla condotta dei gaz caldi che si dirigono al camino.

Il vapore è sovrariscaldato per evitare che esso si scarichi nell'atmosfera sotto forma vescicolare visibile; ed a tale scopo, uscendo dai cilindri si raccoglie in una prima camera di ghisa addossata esternamente alla caldaia, e destinata a trattenere l'acqua che il vapore trascina meccanicamente con sé; poi passa in una seconda camera sospesa sull'asse centrale della caldaia, poco al disopra della graticola; e per ultimo arriva in una cavità, rinchiusa nella camera suddetta, aperta in basso, e continuata nella parte superiore dal tubo di scappamento. Questo modo di dissimulare il vapore ha per iscopo di evitare l'impiego del condensatore; ma siccome il vapore di scarica finirà per avere almeno la temperatura di 300°, così riesce perduta una quantità considerevole di calore. Anche il vapore che prende ad effluire dalle valvole di sicurezza, e dai robinetti di spurgo, è dissimulato nello stesso modo e col medesimo apparecchio.

Notiamo ancora che per mezzo di una ruota dentata calettata su di uno degli assi si dà movimento ad un'altra ruota in relazione col regolatore, collo scopo di moderare automaticamente la velocità del rimorchiatore ed impedire che questo trasmodi.

La lunghezza della macchina è di m. 3,35; la larghezza di m. 1,80; la base delle ruote di m. 1,69. Le due piattaforme comunicano liberamente per un fianco. Ecco alcuni altri dati numerici più interessanti relativi a questa locomotiva:

Diametro dei cilindri . . .	$d = m. 0.165$
Corsa degli stantuffi . . .	$l = » 0.228$
Diametro delle ruote . . .	$D = » 0.699$
Timbro della caldaia . . .	$t = atm. 10$

Rapporto tra il n. di giri dell'albero e quello degli assi delle ruote 1.55

$$\text{Sforzo di trazione } E = \frac{1.55 \times 0.5 \times t d^2 l}{D} = \text{Chg. } 686$$

Superficie di riscaldamento	$S = m. q. 9.743$
» della graticola . . .	$G = m. q. 0.501$
Peso in servizio . . .	$P = \text{Chg. } 7000$
Capacità del serbatoio dell'acqua	litri 370
» » del carbone	» 356

e ne risultano i seguenti rapporti:

$$\frac{P}{E} = 10.2 \quad \frac{P}{S} = 718 \quad \frac{P}{G} = 13972.$$

La locomotiva Wilkinson non ha dato luogo durante l'esercizio ad alcun apputto; tutti i suoi organi hanno bene funzionato.

3° VETTURA A VAPORE, SISTEMA ROWAN. — Caratterizzata dalla possibilità di separare facilmente e rapidamente il motore dalla vettura propriamente detta, essa consta di due parti distinte, ossia del motore su carrello a quattro ruote, accoppiate o non, e della vettura propriamente detta, portata posteriormente da un treno di ruote guidato da un truck mobile del genere Cleminson, ed anteriormente sul motore al quale essa fornisce una parte dell'aderenza che gli è necessaria. Dal che risulta che la vettura staccata dal motore non è più locomobile, e che ha duopo d'essere sostenuta anteriormente. Ma quando il motore e la vettura sono riuniti, i movimenti delle ruote d'avantreno, e quelli delle ruote posteriori sono solidarii, e tutto lo sforzo di trazione è portato da due tiranti, e da un settore orizzontale, indipendentemente dalla cassa del veicolo.

L'apparecchio di vaporizzazione consta di due caldaie verticali a focolare interno, con tubi ad acqua riuniti superiormente da una tubulatura orizzontale. L'involuppo esterno alla base ha il diametro di m. 0,54, ed è fatto di due parti riunite insieme da un ferro d'angolo con chiavarde. Levando la parte superiore di quest'involuppo, si mettono in vista i tubi, e si possono nettare. La chiamata del fumo che è naturale, è operata per ciascun focolare da un camino dell'altezza di m. 1,57, la cui base è fissata sul cielo del focolare, a m. 0,97 di altezza sulla graticola. Non vi è serbatoio speciale per il combustibile, servendo all'uopo alcune cassette di lamiera agganciate al parapetto anteriore della macchina, e contenenti ciascuna 2 chilogrammi di coke; con ciò la alimentazione del focolare si fa senza adoperare la pala, e con grande pulitezza.

Il meccanismo motore è tra le due caldaie, in una cassa chiusa per disotto, e che fa parte dell'intelaiatura del carrello. È una macchina orizzontale, a due cilindri, con pompa di alimentazione. L'asse a gomito è al di dietro, ed i cilindri sul davanti. La leva del cangiamento di marcia, un iniettore, la leva di comando del freno, ecc., sono pure sul davanti della macchina a comodità del macchinista. Tutto il meccanismo, può essere smontato e sostituito molto facilmente, togliendo soltanto alcune chiavarde.

Il vapore di scappamento va direttamente ad un condensatore di costruzione speciale che è al disopra della vettura; esso è formato di lastre sottili di rame, ondulate ed unite due a due per modo da costituire delle camere la cui grande superficie è favorevolissima al disperdimento del calore. La grande vicinanza delle superficie irradianti il calore è controbalanciata dalle correnti d'aria prodotte dalla vettura in movimento. Vuolsi notare che questo condensatore nelle circostanze dell'esercizio prestato ad Anversa si dimostrò sempre molto efficace; esso presenta una superficie di 80 m. quadrati, la quale potrebbe essere portata a 100, e non pesa che 600 Chilogrammi. L'acqua di condensazione discende in due serbatoi di 100 litri, posti sotto la cassa della vettura, passando in una specie di tubo a sifone destinato ad impedire l'accesso diretto del vapore; il quale è invece condotto sul focolare, a sovrariscaldarsi ed a mescolarsi coi prodotti della combustione. Due altri serbatoi dell'acqua fredda, e della stessa capacità, sono disposti di seguito ai due suaccennati, e tutti quattro si trovano in comunicazione col recipiente d'acqua del motore. Prima che la vettura incominci il servizio, si ottiene a mezzo del vapore lo spurgo completo, ed un'energica lavatura del condensatore e de' serbatoi, gettando via

tutta l'acqua di condensazione rimasta non utilizzata, e ciò principalmente per liberarsi di tutte le materie grasse.

La vettura propriamente detta è di costruzione piuttosto elegante; essa ha l'aspetto di una vettura da tramvia, la cui piattaforma anteriore sia occupata dalla macchina. L'accesso alla medesima ha luogo dalla piattaforma posteriore, e anteriormente dai terrazzini laterali. Un corridoio longitudinale è nel mezzo; alcuni posti addossati alla parete anteriore, ed un piccolo compartimento dalla parte posteriore danno alla vettura un aspetto piuttosto originale. L'impalcato è a 75 centimetri sopra il livello dei regoli. Ecco i principali dati numerici della vettura a vapore che ha circolato al concorso di Anversa.

Per la vettura.

Lunghezza totale.	metri	9.50
Lunghezza della cassa	»	8.15
Larghezza	»	2.20
Lunghezza occupata dal motore	»	3.00
» dai viaggiatori »	»	6.50
Numero dei posti		50
Peso dei viaggiatori, di 70 Chg. caduno	$\pi =$ Chg.	3500
Peso del veicolo	»	2500
» del condensatore e serbatoi	»	600
» totale della vettura	$p =$ »	3100
Rapporto	$\frac{p}{\pi} =$ »	0.886
Peso che gravita sul motore, vettura vuota	»	1400
Peso col carico completo	»	2900

Per il motore.

Diametro dei cilindri	$d =$ m.	0.43
Corsa degli stantuffi	$l =$ »	0.25
Diametro delle ruote	$D =$ »	0.75
Timbro della caldaia	$t =$ atm.	13
Sforzo di trazione $E = \frac{0.5 t d^2 l}{D}$	Chg.	366
Superficie di riscaldamento	$S =$ m. q.	5.96
» della graticola	$G =$ »	0.29
» del condensatore	$C =$ »	80
Peso in servizio del solo motore	$P' =$ Chg.	4100
» totale trasmesso dalle ruote	$P'' =$ »	7000
Capacità per la riserva d'acqua	litri	120
» per il serbatoio del carbone	»	100
Base delle ruote motrici	m.	1.54

Coi dati su riferiti si sono calcolati i seguenti rapporti, a scopo di confronto:

$$\frac{P'}{E} = 11.20 \quad \frac{P''}{E} = 19.12 \quad \frac{P'}{S} = 688$$

$$\frac{P'}{G} = 14138 \quad \frac{C}{S} = 13.42 \quad \frac{E}{C} = 4.57.$$

La vettura a vapore Rowan ha fatto un servizio assolutamente regolare. Il motore e l'apparecchio di condensazione si comportarono benissimo per tutta la durata del concorso.

4° VETTURA AUTOMOTRICE AD ARIA COMPRESSA, SISTEMA BEAUMONT. — Con questo sistema si richiede un impianto stazionario per la produzione dell'aria compressa, ossia occorrono dei serbatoi, un compressore, ed una condotta.

I serbatoi dell'aria compressa adoperati per il concorso d'Anversa erano di lamiera, e caricati a 63 atmosfere.

Il compressore constava di quattro corpi di tromba disposti parallelamente, e per coppie in una medesima vasca d'acqua, comandati direttamente dalle aste degli stantuffi di una macchina *compound*. Tutto questo meccanismo è portato da una caldaia di tipo locomobile, funzionante alla pressione media di 5 atmosfere. L'aria compressa nel primo corpo di tromba è fatta successivamente passare negli altri tre di diametro decrescente, e nel passaggio dall'uno all'altro cilindro è fatta circolare in un serpentino refrigerante. Il raffreddamento dell'aria riesce molto efficace, e la

temperatura del compressore non varia che di 5 gradi, con un consumo d'acqua di circa 800 litri, e per una compressione di 40 a 63 atmosfere. La divisione della compressione in 4 periodi ha per iscopo di diminuire la temperatura dell'aria all'entrata in ciascun cilindro, e di produrre una economia sensibile nel lavoro stesso di compressione.

La condotta munita di valvole alle due estremità e terminante da una parte ai serbatoi fissi e dall'altra ad una bocca di carico delle vetture automotrici, era ad Anversa della lunghezza di 80 metri.

Ecco alcuni dati fra i più necessari a conoscersi di quell'impianto:

Diametro dei cilindri della macchina fissa m.	0.206 e	0.356
Corsa degli stantuffi	»	0.350
Diametro dei compressori m.	0.210 0.115 0.090 0.050	
Superficie dei serpentini	mq.	5.
Capacità dei serbatoi	mc.	6.730
Pressione all'atto di caricare il locomotore	atm.	63.8
Temperatura id. id.	centg.	18°.
Perdita di pressione nel caricare la condotta	atm.	1.
Pressione dopo caricato il locomotore	atm.	42.6
Temperatura id. id.	centg.	13°.

La durata del lavoro di compressione nei serbatoi fissi variava naturalmente coll'importanza delle fughe del compressore, e della quantità d'acqua che rinvenivasi condensata nei serbatoi, la quale era tutt'altro che trascurabile. Vuolsi notare che le cifre su citate, quelle specialmente relative alla temperatura ed al volume dei serbatoi non potrebbero servire a stabilire dei calcoli rigorosi, essendo solo di grossolana approssimazione; tant'è che la temperatura si è presa soltanto in un punto dei serbatoi per mezzo di un termometro immerso in una provetta di ferro riempita d'alcool, e questo tubo o provetta non entrava che per 15 cent. dentro il serbatoio.

La vettura automotrice ha l'aspetto di due veicoli, amendue coll'imperiale, e rilegati fra loro da un'articolazione verticale e da un piccolo corridoio. Il veicolo posteriore è portato da un carrello a due assi, troncato a metà in modo da rendere le ruote indipendenti, e tenuti insieme da un manicotto. Il veicolo anteriore è su due assi accoppiati, e consta per la parte inferiore di due compartimenti completamente separati da una tramezza, di cui quello di dietro è destinato ai viaggiatori, e quello davanti per il motore. Tutto il meccanismo motore rimane protetto lateralmente ed al disopra dalla cassa del veicolo; il macchinista che sta sul davanti della macchina, è in posizione di vedere bene la strada che ha da percorrere. La maggior parte dello spazio riservato al motore è occupato dai serbatoi dell'aria compressa. L'apparecchio motore consta di due coppie di cilindri verticali ad alta ed a bassa pressione formanti un sol pezzo di fondita, disposte l'una a destra e l'altra a sinistra del serbatoio principale. Gli stantuffi egualmente accoppiati trasmettono il movimento ad un albero motore a quattro gomiti, due d'attacco, e due di accoppiamento ai due assi delle ruote; i quali ultimi sono i veri assi motori della vettura.

Una piccola caldaia a vapore posta anteriormente, serve al riscaldamento degli involucri dei tubi di presa dell'aria, e dei cilindri.

L'aria è introdotta a piena pressione nei piccoli cilindri per una frazione della corsa sufficiente perchè unitamente al lavoro di espansione nel piccolo e nel grande cilindro si produca il lavoro voluto. Il modo con cui sono comandate le valvole d'ammissione è analogo a quello adoperato nelle macchine a vapore di costruzione recente, nelle quali la corsa dei cassetti è regolata per mezzo di bocciuoli. Il contatto più o meno lungo dei bocciuoli dà luogo ad una durata proporzionale dell'ammissione, e la durata del contatto viene regolata a mano da un apparecchio che serve per i due motori. Per passare dal riposo al movimento, l'aria è introdotta a piena pressione nei cilindri più grandi per mezzo di una leva speciale che opera sulle valvole di ammissione dell'aria ai piccoli cilindri.

La vettura automotrice ad aria compressa lavorò ad Anversa nelle condizioni risultanti dalle seguenti cifre:

Peso a vuoto del motore e veicolo anteriore Chg. 7000
id. id. del veicolo posteriore . . . » 3000

Peso totale a vuoto Chg. 10000

Numero dei posti 56; di cui 6 nell'interno del veicolo anteriore, e 12 in quello posteriore; 20 sull'imperiale del veicolo anteriore; e 14 su quella del veicolo posteriore; e 4 sulla piattaforma.

Lunghezza totale della vettura . . . metri . . .	9.06
Larghezza id. id. » . . .	2.15
Base delle ruote per l'avantreno » . . .	1.36
Base delle ruote del carrello post. » . . .	1.20
Diametro dei cilindri motori . . . » 0,125 e	0,050
Corsa degli stantuffi » . . .	0.306
Diametro delle ruote » . . .	0.750
Serbatoi sulla macchina mc. . . .	2.010
Pressione in partenza atm.	42.6
Temperatura dell'aria in partenza centig. . . .	29.
Pressione al ritorno atm.	20.9
Temperatura al ritorno centig. . . .	22.

La durata del viaggio è di un'ora; ed il percorso di Chilometri 5.089.

La vettura ha percorso 3644 chilometri in 716 viaggi; per cui sono 716 volte che la macchina fu caricata d'aria compressa. Le constatazioni dirette fatte dal Giurì hanno dato che il motore produce in media normale un lavoro di 34 cavalli-vapore indicati, e che in tali condizioni la durata del lavoro era di 50 minuti. Per cui nei 716 viaggi essendosi verificato alla macchina fissa un consumo di 41.000 Chilog. di carbone, ne è risultato un consumo di Chilog. 2.05 per cavallo-vapore indicato e per ora, cifra questa che ha nulla d'esagerato, avuto riguardo alla intermittenza del lavoro.

Il consumo di carbone per ogni carica è risultato di Chilog. 57.4, ossia di Chilog. 11.28 per chilometro percorso. La quantità in media dell'aria compressa occorsa in ogni viaggio è stata così valutata:

Il peso specifico dell'aria è dato dalla formula:

$$p = \pi \frac{\alpha}{\alpha + t} \frac{p'}{p_0}$$

in cui π = Chilog. 1.29318 è il peso di un metro cubo d'aria a 0° ed alla pressione ordinaria; $\alpha = 273^{\circ}$ è lo zero assoluto della temperatura; t è la temperatura dell'aria; p_1 e p_0 le pressioni dell'aria compressa e dell'aria atmosferica. Nel caso nostro si ha rispettivamente:

$$p_1 = \text{atm. } 42.6 \quad t = 29^{\circ} \quad \text{e quindi } p = \text{Chilog. } 49.79$$

$$p_1 = \text{» } 20.9 \quad t = 22^{\circ} \quad \text{» } p = \text{» } 25.01$$

Il volume dei serbatoi sul locomotore essendo di mc. 2,01, il peso d'aria consumato in ogni viaggio risulta pertanto di

$$2.01 (49.79 - 25.01) = \text{Chilog. } 49.81.$$

Questo peso alla pressione di atm. 63.8 ed a 16° corrisponde ad un volume d'aria compressa di mc. 0.650 per ogni viaggio.

Il consumo d'aria ora trovato corrisponde ad un consumo di Chilog. 9,783 d'aria per ogni Chilometro; ed un Chilog. d'aria compressa consumato per la locomozione ha necessi-

tato il consumo di $\frac{57.40}{49.81} = 1,152$ Chilogr. di combustibile.

Occorre appena di far notare in riguardo al carbone consumato, che il lavoro motore prodotto dalla macchina fissa, oltre al lavoro di carica del locomotore alla pressione di atm. 42.6, ed alle resistenze proprie ed a quelle dei compressori, era pure in parte consumato per le fughe dei compressori e della condotta, per le perdite di lavoro sotto forma di calore esportato dai serpentine, e finalmente nel lavoro di compressione, in più delle 4.26 atmosfere, dell'aria introdotta e di quella rimasta nei serbatoi fissi.

L'ufficio della piccola caldaia a vapore ha la sua importanza non solo per dar calore ai cilindri raffreddati dalla espansione, ma anche per impedire il raffreddamento dell'aria nei serbatoi, al che essa provvede molto efficacemente, essendosi

nei serbatoi verificato una perdita di 7 gradi soltanto per ogni viaggio. Questa caldaia consuma mezzo chilog. di coke del gas per chilometro.

Il valore e l'importanza di un sistema di trazione ad aria compressa dipendono in massima parte dallo stato e dal modo di funzionare dei compressori, non meno che dalle disposizioni di tutto l'impianto delle macchine fisse, e delle condotte di carico. Ora da questo punto di vista il Giurì ha dovuto riconoscere che il colonnello Beaumont presentandosi con una sola vettura in servizio, e con un motore dissestato e di un tipo che richiede dei perfezionamenti, si è trovato in condizioni ben poco favorevoli.

Nell'esercizio si sono notate non poche mancanze per avarie tanto al meccanismo della vettura quanto ai compressori. Oltrecchè per ben tre volte s'è dovuto interrompere il servizio per negligenza del macchinista, che lasciava bruciare la caldaia del vapore di riscaldamento, non alimentandola in tempo.

5° VETTURA AUTOMOTRICE ELETTRICA DELLA SOCIETÀ « L'ELECTRIQUE ». — La vettura che ha preso parte al concorso è una vettura ordinaria da tramvia, munita di freno a mano, costruita per la trazione a cavalli, e modificata dopo aver prestato un certo servizio, in vista dei bisogni della nuova sua destinazione.

Gli accumulatori elettrici sono stati posti sotto i sedili; la loro introduzione ed il ritiro, gli accoppiamenti, la sorveglianza, ed in una parola tutto il servizio che gli accumulatori esigono, si fa dall'esterno della vettura, e con grande facilità.

Il peso della vettura a vuoto è di Chilog. 2570

Quello degli accumulatori è di » 1120

» del meccanismo motore » 560

Ossia in totale Chilog. 4250

La lunghezza della vettura è di . metri 6.50

La sua larghezza » 2.10

La base delle ruote » 1.65

L'altezza del suo piano sui regoli » 0.68

L'apparecchio motore consiste in una macchina dinamo-elettrica Siemens (tipo D² orizzontale) fissa al telaio della vettura anteriormente alla base delle ruote; la sua velocità di regime è di 1000 giri al minuto. Il cambiamento di marcia è ottenuto colla semplice inversione delle spazzole per mezzo di una piccola leva che è nell'interno della vettura. La macchina dinamo-elettrica trasmette il movimento per mezzo di una cinghia ad un albero intermediario raccomandato ancora al telaio della vettura, ma all'estremità opposta a quella della macchina dinamo-elettrica; questa è scorrevole su guide per poter regolare la tensione della cinghia. Il movimento dell'asse intermediario è trasmesso all'asse motore unico per mezzo di catena snodata di bronzo fosforoso. Le trasmissioni sono proporzionate per modo da dare alla vettura la velocità di 4 metri al minuto secondo.

Quanto agli accumulatori, gli elementi che ne compongono la batteria sono ciascuno di 19 lamine, 9 positive e 10 negative, isolate le une dalle altre da piccoli pezzi di caoutchouc. Le lamine positive hanno lo spessore di 4 millimetri, e pesano ciascuna 655 grammi; la materia attiva entra in questo peso per 165 grammi; le lamine negative hanno lo spessore di 3 millimetri, e pesano ciascuna 450 grammi, di cui 150 grammi sono di materia attiva. Ogni elemento pesa così chilogrammi 10.885 e contiene chilogrammi 2.7 di materia utile, ossia il 26 per cento. Col liquido ed il vaso contenitore il peso brutto di ogni elemento è di 14 chilogrammi. Gli elementi sono uniti due a due entro scatole di ebonite a due scompartimenti.

Per il servizio vi sono due gruppi di quattro batterie di accumulatori, composte ciascuna di dieci elementi doppi, riuniti in una medesima cassa. L'un gruppo è sulla vettura che funziona, e l'altro è in carica alla stazione. Le quattro batterie hanno il peso brutto di 1120 chilogrammi. Gli elementi di ciascuna batteria sono disposti in tensione, e gli elettrodi degli elementi sono connessi per mezzo di saldature.

In servizio il lavoro della macchina dinamo-elettrica deve variare col profilo e la natura della strada, non meno che col carico della vettura e la velocità della corsa. Epperò è indispensabile poter regolare a volontà la forza della corrente elettrica prodotta dagli accumulatori. Questa condizione è molto bene ottenuta per mezzo di un commutatore, il quale permette diversi modi di aggruppare le quattro batterie. Su ciascuna delle piattaforme evvi uno di questi apparecchi protetto da una cassetta di legno. Il conduttore della vettura non ha che una chiave mobile, la quale serve alla manovra dei due commutatori; e togliendo la chiave è per se stesso impedito ai viaggiatori di toccare il commutatore che non deve funzionare. La macchina dinamo-elettrica e le quattro batterie sono rilegate separatamente a ciascuno dei commutatori. La chiave che serve da manubrio percorre un settore a tacche, ciascuna delle quali corrisponde ad un aggruppamento particolare delle batterie. Così si possono riunire tre batterie in quantità, lasciando una in tensione; od anche, riunendo in quantità le due batterie intermedie, perchè così equivarranno ad una sola, avere tre batterie in tensione; o riunirle tutte quattro in tensione; o finalmente mettendo la macchina fuori del circuito, riunire le quattro batterie in quantità senza alcun circuito esterno, con che si riesce fino ad un certo punto a far scomparire le differenze di carica tra tutti gli accumulatori. Per tal modo ogni batteria può venire uniformemente scaricata senza interporre resistenze artificiali, e non v'è dubbio che questo sia il modo di meglio utilizzare il lavoro immagazzinato.

Per la carica degli accumulatori la forza motrice era data da una locomobile che comunicava per mezzo d'una trasmissione intermediaria per cinghie il movimento ad una macchina Gramme (tipo A, detta *d'atelier*) eccitata da una derivazione semplice presa alle spazzole. Durante la carica le quattro batterie erano disposte in tensione per gruppi di due, ogni gruppo ricevendo così una corrente di intensità metà di quella prodotta dalla macchina nel circuito esterno. Gli accumulatori che durante la carica si trovavano a conveniente altezza su di appositi sostegni, venivano poi facilmente introdotti nella vettura facendo scorrere semplicemente le loro casse sotto i sedili della vettura. E questa manovra facevasi due volte al giorno, cioè al mattino prima di incominciare il servizio e dopo compiuti sette od otto viaggi di andata e ritorno. L'entrata della vettura in stazione ed il cambio degli accumulatori non richiedeva che dieci minuti di tempo, dei quali quattro a cinque appena per l'operazione di scambio propriamente detta degli accumulatori.

L'esercizio tanto con una che con due vetture è stato sempre regolare, anche nelle condizioni di servizio forzato a cui il Giuri sottopose questo sistema di trazione al pari degli altri. La vettura elettrica obbedisce al conduttore con grande docilità; i cambiamenti di marcia sono egualmente facili e rapidi, e la regolarità dei movimenti è per lo meno la stessa che per gli altri sistemi di trazione sperimentati.

Per tutta la durata del concorso la macchina dinamo-elettrica sulla vettura lasciò nulla a desiderare; la sua manutenzione si ridusse ad una pulizia, che è operazione semplicissima, ed al rinnovamento delle spazzole usate. La catena snodata si comportò molto bene; la cinghia invece fu causa una volta sola di interruzione del servizio per essersi strapata; ma quest'inconveniente poteva essere evitato se la si fosse a tempo debito cambiata, mentrecchè da alcuni giorni si allungava visibilmente. Questa vettura necessita la presenza di una fossa per la manutenzione e la riparazione dei suoi meccanismi, i quali d'altronde non sono gran che numerosi. Vuolsi ancora notare che nessuna precauzione era stata presa per proteggere la macchina dinamo-elettrica ed il meccanismo dalla polvere, mentre non è difficile farlo. Ad ogni modo non si ebbe perciò negli esperimenti di Anversa altro inconveniente, tranne che puliture più frequenti.

Quanto agli accumulatori, la relazione del Giuri non trova nulla a rilevare dal punto di vista teorico. La spiegazione generalmente ammessa che durante la carica ha luogo il trasporto dell'ossigeno sulla lamina positiva, mentre la negativa è ridotta allo stato di piombo puro, e che il fenomeno precisamente inverso ha luogo per la scarica, è d'altronde

abbastanza notoria, perchè sia il caso di fermarsi sopra. Vuolsi solo notare che per ciascun tipo di accumulatori, e per ciascun aggruppamento di elementi, esiste un regime di carica e di scarica il quale è il più conveniente, e ciò indipendentemente dalle condizioni di resistenza dei circuiti. Così intensità relative troppo grandi sono causa di perdite d'energia per riscaldamento e per derivazione, le quali determinano, sovrattutto nelle lamine positive, un rapido deterioramento per ossidazione del carcame.

Il Giuri non stette ad esaminare se gli apparecchi trovavansi nelle migliori condizioni per riguardo al servizio che dovevano prestare; ma si limitò a constatare dei fatti e dei risultati. Esso riconobbe che i gruppi di batterie i quali funzionarono dal 20 giugno al 2 novembre, ossia per ben quattro mesi e mezzo, non hanno giustificato i timori che erano stati emessi sull'impiego degli accumulatori, sul loro funzionamento e sulla loro durata. Cotesti apparecchi, che già avevano l'apparenza di essere stati adoperati prima della apertura del concorso, non presentavano alcun sensibile deterioramento quando il concorso era finito. Il metallo delle lamine di sostegno era assolutamente sano, e la materia attiva vi era sempre bene aderente; nessuna placca ha manifestato tendenza a spostarsi o deformarsi. Forse questo risultato si deve alla composizione speciale della griglia di sostegno impiegata dalla Società *L'Electrique*. Ad ogni modo si può contare dietro quel che precede sopra una durata di sei mesi almeno per le lamine positive, le sole soggette ad essere deteriorate. Nessuna polarizzazione si è verificata, la qual cosa trova in parte la sua spiegazione nell'agitazione costante del liquido sotto l'azione dei movimenti della vettura, per cui è facilitato l'esticarsi dei gas quando se ne producono in eccesso. La manutenzione degli accumulatori si è limitata a rifornirli di acqua acidulata per compensare le perdite dovute all'evaporazione e durante la carica: e tale operazione non occorre che una volta per settimana.

Invece la locomobile destinata a muovere la macchina produttrice dell'energia elettrica lasciava assai a desiderare, ed al punto che per un medesimo lavoro il consumo di carbone variava dall'unità al doppio da un giorno all'altro. Il Giuri, dopo avere più volte constatato quanta poca fiducia poteva riporre nella locomobile, fu unanime a decidere che nell'impossibilità di potere razionalmente tener conto del combustibile bruciato, si cercasse il lavoro in cavalli-vapore assorbito dalla macchina dinamo-elettrica. Il quale lavoro essendo conosciuto, diveniva facile fissare la quantità di combustibile che si sarebbe consumata con una macchina fissa in buone condizioni.

Risultati ufficiali delle esperienze, e determinazione del consumo di combustibile. — Per farsi un conto esatto dello stato delle cose, il Giuri, nel periodo compreso fra il 20 settembre ed il 13 ottobre, volle fare constatazioni ufficiali con una sorveglianza continua ed un controllo rigoroso, volendosi evitare ogni frode, come ogni causa di errore. Il Giuri ebbe così la certezza che durante questo periodo delle prove nessuna modificazione si è potuta apportare agli accumulatori, i quali non hanno potuto ricevere cariche superiori a quelle constatate. Tutti gli strumenti che servirono alle misure — l'amperometro Ayrton ed il voltmetro Deprez — erano stati accuratamente campionati dalla Commissione internazionale delle prove di elettricità dell'Esposizione universale di Anversa, presieduta dal professore Rousseau.

Trattavasi anzitutto di misurare la *quantità di elettricità realmente somministrata* agli accumulatori, e di dedurne l'*energia immagazzinata*. A questo scopo, durante tutto il tempo della carica degli accumulatori, prendevasi nota ad ogni quarto d'ora della intensità della corrente nel circuito principale e della forza elettro-motrice ai serrafili degli accumulatori. L'energia immagazzinata si deduceva naturalmente dalle cifre rilevate.

Il *lavoro meccanico assorbito* dalla macchina generatrice dell'energia elettrica è stato rilevato sull'albero della macchina motrice per mezzo del freno di Prony; ed il suo valore medio è risultato di cavalli-vapore 4.6. Ma com'era molto essenziale di accertarsi di questo dato, che doveva servire di base alla valutazione del consumo di combustibile per quel

che più sopra si disse, così si procurò di controllarlo in altro modo. E venne interposto un dinamometro Siemens fra la dinamo e l'albero motore della locomobile. La carica di un gruppo di batterie cominciò verso le dieci del mattino; e di quarto d'ora in quarto d'ora si rilevarono gli sforzi indicati dal dinamometro, il numero dei giri al secondo, l'intensità della corrente della macchina dinamo elettrica, e la forza elettro-motrice presa ai serrafili degli accumulatori. Fin verso un'ora pomeridiana le operazioni furono regolari; ma successivamente il cinghione prese ad allungarsi in tale modo che l'esperimento si dovette interrompere verso le quattro e prima che la carica delle batterie fosse completa. Conseguentemente il Giuri fu d'avviso di ritenere soltanto i risultati da 10 ore a 12 ore 30 minuti. In quel periodo di tempo l'intensità della corrente variò da 21.94 a 25.87 ampère. Ma in servizio regolare l'intensità mantenuta il più possibilmente costante, come risulta dal quadro delle osservazioni giornaliere dal 27 settembre al 13 ottobre, che qui sarebbe inutile riportare, variò generalmente da 23.51 a 25.08 ampère per tutta la durata della carica. Ad ogni modo basandosi sulle cifre dedotte durante il periodo regolare dell'esperimento sovra riferito, il Giuri ha trovato che il lavoro meccanico trasmesso dalla cinghia alla macchina dinamo-elettrica era di cavalli vapore 4.36, il quale risultato differisce assai poco da quello trovato col freno di Prony. Il Giuri ha quindi adottato la cifra 4.60 avuta dalle esperienze col freno di Prony.

Il lavoro elettrico medio (calcolato in cavalli-vapore colla espressione $\frac{EI}{9.81 \times 75}$, essendo I l'intensità della corrente in ampère, ed E la forza elettro-motrice della corrente ai serrafili degli accumulatori in volt), variò dal 27 settembre al 13 ottobre da 2.76 a 2.89 cavalli-vapore, ed il Giuri ritenne come media generale cav.-vap. 2.81.

Per cui il Giuri ha dedotto che il rendimento medio della macchina dinamo-elettrica sarebbe del 61.1 per cento; sebbene il rapporto della energia immagazzinata negli accumulatori al lavoro meccanico assorbito dalla macchina dinamo-elettrica non sia il vero rendimento di quest'ultima; e invero essendosi il voltmetro applicato ai serrafili degli accumulatori, non si è tenuto conto della energia assorbita dai conduttori. Ma questi erano assai corti, per cui il rendimento effettivo non sarà sensibilmente superiore a quello così calcolato.

Il Giuri volendo determinare il consumo di combustibile occorrente per la trazione elettrica, calcolò la quantità di lavoro meccanico in cavalli ore necessaria alla carica degli accumulatori, che trovò in media di 70.15 per servizio con una sola vettura, e di 79.22 per servizio con due vetture; e tenne conto del percorso chilometrico delle vetture, che risultò in media di 83.085 e di 161.968 rispettivamente per servizio con una sola e con due vetture. Il rapporto della quantità di lavoro al percorso chilometrico, ossia il lavoro meccanico assorbito per vettura-chilometro è risultato di:

Cavalli-vapore 0.8443 per la vettura elettrica sola;

» 0.489 per la vettura elettrica rimorchiante una vettura ordinaria da tramvie. E siccome in un impianto di qualche importanza, si può ammettere con una macchina a vapore semifissa o stazionaria, un consumo medio di due chilogrammi di carbon fossile per cavallo all'ora, così il consumo medio di combustibile per chilometro può essere ritenuto di chilogrammi 1.69 per il caso della vettura elettrica sola, e di chilogrammi 1.96 per il servizio con due vetture.

Aggiungasi che il Giuri non ha tenuto conto della illuminazione elettrica per ogni sera della stazione e della vettura: (due lampade di 24 volt e 2 ampère). Questo consumo d'energia elettrica è stato messo in conto della trazione.

Nè sarà inutile notare che durante il concorso la vettura elettrica ha prestato servizio per ben 57 giornate, delle quali 47 da sola, e 10 rimorchiando una vettura ordinaria da tramvie.

Nel quadro che ci sta sott'occhi, le osservazioni ufficiali riguardano 11 giornate di servizio, di cui 8 ad una sola e 3 a due vetture. Le medie prese si riferiscono quindi sopra la

quinta parte dei giorni di servizio. Il numero dei viaggi effettuati per giorno oscillano nel quadro anzidetto fra 14 e 21 con una sola vettura, e fra 13 e 20 con due vetture. Ciò dipese essenzialmente dacchè l'affluenza dei viaggiatori obbligava a corse straordinarie, ed in generale il numero dei viaggi era regolato dalle esigenze del servizio.

Naturalmente il sistema di trazione elettrica aveva sugli altri sistemi presentati al concorso il vantaggio che esso non esigeva alcuna spesa di combustibile durante le fermate. Tutti gli altri concorrenti, servendosi di una caldaia o per alimentazione o per riscaldamento, erano obbligati ad un consumo di coke durante le fermate.

Un'altra osservazione devesi fare e riguarda l'elasticità che un tal genere di trazione può presentare in caso di bisogno, ed in proporzioni variabilissime. Una batteria destinata ad effettuare otto viaggi, ad esempio, può anche farne di più se il traffico è minore, senza che sia indispensabile rientrare in stazione; e del pari nulla impedisce di utilizzare il lavoro immagazzinato in più breve intervallo di tempo, obbligando la vettura automotrice ad un lavoro forzato, facendole rimorchiare una seconda vettura o diminuendo la durata del tragitto. Ora è certo che dal punto speciale di vista di un esercizio per tramvie, cotesta elasticità costituisce un vantaggio il quale praticamente non manca di un certo valore.

(Continua)

G. S.

CHIMICA INDUSTRIALE

SUI PROCESSI D'INDAGINE DEI GRASSI

E IN PARTICOLARE SULL'ASSAGGIO DELL'OLIO D'OLIVA

(R. Istituto Lombardo).

L'indagine dei grassi sia solidi che liquidi ha il duplice scopo o di stabilire la loro identità o, ciò che è ancora più frequente, di provarne la purezza. Vi sono pochi prodotti naturali i quali siano tanto soggetti a falsificazioni come i grassi, ed in particolare come gli olii, e sono parimenti pochissimi i corpi in cui le falsificazioni siano di così difficile riconoscimento.

Lo scopo di questa memoria è di fare un breve esame critico di questo capitolo importante dell'analisi tecnica con speciale riguardo al problema dell'identificazione dell'olio di oliva e del riconoscimento del medesimo nelle miscele con altri olii e particolarmente coll'olio di cotone.

I metodi per l'analisi dei grassi e degli olii si possono dividere in tre classi, gli organolettici, i fisici ed i chimici.

I saggi organolettici sono generalmente i soli adottati nel commercio degli olii: con questo genere di prove si domandano al colore, odore, sapore del prodotto in esame i criteri della bontà e genuinità: ma è evidente che questi assaggi presuppongono una grande pratica in chi li eseguisce ed è non meno evidente che non sono punto attendibili perchè il colore, l'odore ed il sapore degli olii sono qualità che mutano non solo coll'età dei medesimi, ma altresì colla loro provenienza, senza contare che i risultati di queste osservazioni possono variare per lo stesso oggetto a seconda degli osservatori. Lo stesso si deve dire della prova singolare che i negozianti fanno sull'olio d'oliva e che consiste nell'osservare l'aspetto dell'olio stesso dopo averlo sottoposto ad una violenta agitazione; se è genuino l'olio d'oliva presenta alla superficie una quantità di piccole bolle che scompaiono presto: se invece è adulterato, per esempio, con olio di papavero, si formano bolle voluminose, permanenti, attaccate l'una all'altra in forma di rosario, ciò che fece chiamare questa la prova al *chapelet*.

Cogli assaggi fisici si vogliono determinare alcune proprietà fisiche come il peso specifico, il punto di fusione, il punto di solidificazione, la durezza dei grassi solidificati, la conduttività elettrica, il contegno ottico, ecc., ma ormai è posto fuori di dubbio che in questa via non si giunge ad una assoluta risoluzione del problema di conoscere i singoli olii grassi: infatti è provato che le oscillazioni nel peso specifico di una sola e medesima specie di olii a seconda dell'età, del modo di preparazione ecc., sono ben di spesso della medesima portata delle differenze esistenti fra il peso specifico di un olio e quello di un altro olio che ha servito per falsificarlo. E per non parlare che degli olii di oliva, diremo che il Legler ha constatato che il loro peso specifico dipende in gran parte dalla loro ricchezza in acido libero: un olio che contiene molto acido libero è di un peso specifico minore e si aggiunga inoltre che secondo Archbutt la ricchezza in acido libero può variare dal 2,2 al 25 0/0. La determinazione del peso specifico non si può dunque considerare come un mezzo generale per ricono-

scere gli olii, ma solo può servire in qualche caso isolato, per sapere, per esempio, se due olii sono differenti od identici: non si potrà dunque attribuire un valore assoluto all'assaggio basato sulla determinazione del peso specifico.

Analoghe osservazioni si possono fare circa alla determinazione del punto di fusione considerata come base, per giudicare della purezza di un grasso: in primo luogo questo assaggio offre nel caso dei grassi difficoltà speciali che altri corpi fusibili non presentano: e i tentativi fatti per superarle si riflettono nella molteplicità dei metodi suggeriti per determinare il punto di fusione di un grasso. Non maggiori speranze di esattezza ed attendibilità offre la determinazione del punto di solidificazione di un grasso: quivi si presentano irregolarità che tolgono al metodo ogni fondamento di sicurezza. Per alcuni grassi abbandonati a sé in fusione la temperatura si abbassa fino ad un certo grado e poi rimane costante per qualche tempo e infine diminuisce di nuovo: durante il periodo della temperatura costante il grasso si solidifica; essa può dunque considerarsi come il cosiddetto punto di solidificazione. Per altri grassi invece la temperatura si abbassa fino ad un certo limite mentre essi si solidificano, ma sale poi di parecchi gradi ed in allora la solidificazione si completa. Vi sono dunque dei casi in cui il limite massimo a cui la temperatura si porta si mantiene costante: questo limite è il punto di solidificazione del grasso: ma vi sono poi dei casi in cui non si osserva una temperatura costante all'atto della solidificazione e non si può per conseguenza determinare esattamente il loro punto di solidificazione.

Un metodo d'assaggio fisico che vuol essere qui accennato perchè si basa anch'esso sullo studio dei fenomeni che i grassi presentano all'atto di solidificarsi è il seguente. In una memoria pubblicata nel 1882 il Serra Carpi riferisce i risultati di diversi esperimenti intesi specialmente allo scopo di riconoscere la purezza dell'olio di oliva e la sua eventuale falsificazione cogli olii di cotone e dice di aver trovato che un carattere fisico, il quale costituisce da sé solo un modo semplice per raggiungere quello scopo, è la scala delle durezza crescenti dal cotone alle varie mescolanze contenenti sempre maggiori quantità di olii di oliva che presenta un aumento rapidissimo per l'olio d'oliva puro. Il metodo è certamente originale e interessante, ma non ci pare che quale fu proposto dal suo autore sia abbastanza pratico e sicuro.

Lo stesso può dirsi del processo ottico del Nicklès (*Ch. News*, XLII, 27): questo scienziato dice che siccome non può constatarsi chimicamente la falsificazione, oggidì non rara, dell'olio di oliva con olio di semi di cotone, perchè i due olii non presentano differenza nella loro composizione chimica, bisogna ricorrere ad altri mezzi di accertamento. Per il Nicklès può essere di aiuto nella ricerca di quella falsificazione il fatto che l'olio di oliva estingue i raggi bleu e violetti dello spettro e produce una riga sottile nel verde ed una larga nel rosso, mentre questi fenomeni non si osservano coll'olio di cotone. Paragonando dunque un campione d'olio d'oliva genuino con un campione d'olio sospetto l'energia dell'estinzione dei raggi bleu e della formazione delle suddette righe può, secondo il Nicklès, dare un indizio sulla natura e sul grado della mescolanza. Ma per quanto ci consta nessuno ha più ripetuto le prove di quello scienziato e i suoi suggerimenti non furono seguiti: il metodo in discorso pecca come tutti gli altri in ciò che fa assegnamento su di un carattere di cui è ignota la cagione ed è ignoto altresì se sia sempre in ogni caso posseduto dal solo olio d'oliva, o se sia posseduto anche da altri.

Il contegno degli olii nello spettroscopio fu studiato anche dal Mylius, dal Doumer, dal Thibaut nel desiderio di trarne partito per distinguere gli olii uno dall'altro. Ma noi osserviamo col Benedikt che le apparenze spettroscopiche dipendono evidentemente solo dalla natura delle materie coloranti contenute negli olii e quindi questo metodo ottico non possiede un grado di attendibilità maggiore delle reazioni colorate che si presentano trattando gli olii con acidi, alcali, sali, ecc.

Non è più attendibile il modo di saggio dell'olio di oliva posto innanzi dal Tomlisson nel 1864 e da lui chiamato *metodo per coesione*: se mediante un bastoncino di vetro si porta una goccia d'olio sull'acqua in perfetto riposo, si osserva che nel momento in cui la goccia si stende sulla superficie dell'acqua avviene un contrasto di diverse azioni: la forza di adesione tende a dividere la goccia in velo sottile sopra all'acqua e alla sua volta la forza di coesione delle particelle oleose si oppone a quell'effetto. La risultante di queste due forze contrarie è rappresentata da una figura speciale, la cosiddetta *figura di coesione*: gli olii fini da tavola presentano dischi a contorni lisci e regolari; gli olii di seconda qualità danno figure irregolari. Il metodo in discorso è molto incerto perchè gli olii un po' alterati o rancidi danno figure diverse, e non si possono ottenere indizi di qualche valore che con ripetute osservazioni le quali esigono un tempo che è preferibile consacrare ad assaggi più concludenti.

Un'altra prova fisica su cui si è contato nell'assaggio degli olii è quella basata sulla diversa conduttività degli olii per l'elettricità. Il Rousseau dapprima e più tardi il Palmieri additarono che gli olii grassi ad accezione dell'olio d'oliva sono buoni conduttori dell'elettricità, e quindi misurando la conducibilità elettrica di un dato campione d'olio si poteva, secondo quei fisici, riconoscere la genuinità o

meno del medesimo. L'apparato che serve per questa prova è il cosiddetto diagometro, ma il metodo non ha però dato soddisfacenti risultati e non fu introdotto in pratica.

Una prova fisica che si può eseguire sugli olii e che in alcuni casi fornisce criteri di qualche valore per giudicare della loro natura e più ancora della loro idoneità a certi scopi tecnici è la determinazione del loro grado di fluidità o di viscosità, come d'ordinario si dice: questa determinazione consiste essenzialmente nel misurare il tempo impiegato da eguali volumi di olii in esame, sotto le eguali condizioni di temperatura, ecc., per effluire da una sottile apertura: *grado di viscosità* o *viscosità specifica* dicesi poi il numero che si ottiene dividendo la durata dell'efflusso dell'olio in esame per la durata dell'efflusso di un eguale volume d'acqua. Siccome questa prova si eseguisce principalmente sugli olii lubrificanti, non crediamo opportuno di occuparcene più a lungo.

Tutti i metodi d'assaggio fisico che abbiamo finora esposto, prescindendo anche dalla circostanza molto importante che parecchi di essi presentano molta difficoltà nella loro attuazione pratica, i metodi fisici, diciamo, non sono in grado di risolvere da sé soli il problema della genuinità e purezza di un olio. Infatti se, come pare dimostrato, la composizione chimica può variare notevolmente nel medesimo olio, specialmente nei suoi componenti secondari ed accidentali, non è a sperarsi di trovare la costanza nelle proprietà fisiche le quali sono soggette ad alterazioni ben più facili anche all'infuori di azioni modificatrici della composizione chimica degli olii.

Un campo ancor più vasto offre la chimica allo studio dei grassi; non v'è dubbio che dal punto di vista della migliore conoscenza della storia chimica di questa interessante classe di corpi, si fecero notevoli progressi: ma d'altra parte non si può tacere che malgrado l'ardore e la sagacia con cui tanti chimici si occuparono del riconoscimento e dell'identificazione dei singoli grassi ed olii, non si è peranco pervenuti ad una soddisfacente soluzione di questo problema tanto importante.

Diversissimi sono i criteri da cui i singoli chimici sono partiti nel delineare un processo per l'assaggio degli olii; gli uni partono dalla distinzione fra olii siccativi e non siccativi, ma è troppo evidente che ogni processo basato su questo criterio non contempla che un caso solo dell'assaggio degli olii e non serve a nulla quando si tratta di analizzare una miscela di olii della medesima classe.

Alcuni chimici crederono di aver trovato nella diversa solubilità degli olii nell'alcool e nell'acido acetico glaciale un mezzo per distinguerli. L'olio di ricino e quello di noccioli di oliva sono i soli che si sciolgono facilmente nell'alcool freddo, tutti gli altri sono insolubili o difficilmente solubili in questo solvente.

Il Valenta (*Dingler's Polyt. Journ.*, 252, 297, *Wagner's Jahresb.*, 1884, 1179) distingue i grassi per la loro diversa solubilità nell'acido acetico glaciale, e ne fa tre classi: quella degli olii solubili in questo reagente alla temperatura ordinaria, quella degli olii completamente solubili nell'acido acetico glaciale da 23° fino alla temperatura d'ebollizione del solvente, e per ultimo quella degli olii incompletamente solubili a caldo.

Il Maumené dapprima nel 1852, e più tardi il Fehling, suggerirono per l'assaggio degli olii l'osservazione dell'elevazione di temperatura che ha luogo quando si fa reagire l'acido solforico concentrato sugli olii grassi. Il Maumené in una sua memoria sulla falsificazione degli olii (1879), ha designato questo metodo come il solo che permetta di giungere a soddisfacenti conclusioni nell'analisi degli olii. Questa è per noi troppo arrischiata asserzione: il metodo in discorso è in molti casi affatto insufficiente: però non si può negare che possa servire come mezzo di riconoscimento generale degli olii per distinguere, per esempio, quelli siccativi, perchè i primi si riscaldano assai di più dei secondi a contatto dell'acido solforico.

Con altro indirizzo l'Heidenreich impiegò fino dal 1848 l'acido solforico concentrato. Anche il Clarke ha studiato il modo in cui si comportano i diversi olii in presenza di questo stesso acido: egli aggiungeva una goccia di acido solforico concentrato a 25 gocce dell'olio in esame, e osservava per 10 minuti, col soccorso di una lente, i cambiamenti che si producevano nella miscela. Il Clarke constatò inoltre che l'odore caratteristico di un olio si distingue più nettamente quando lo si addiziona di acido solforico che quando lo si scalda.

Penot fondò un metodo di assaggio degli olii osservando le differenze di colorazione che si manifestano trattandoli con acido solforico saturo di bicromato potassico; Behrens suggerì l'acido nitrosolforico, Fauré (1839) il gas cloro e l'ammoniaca, Hauchecorne trovò nell'acqua ossigenata un mezzo di distinzione degli olii. Flückiger tratta coll'acido solforico gli olii previamente allungati con solfuro di carbonio perchè altrimenti, all'atto di mescolare l'olio coll'acido, avviene una elevazione di temperatura che nuoce al prodursi della reazione caratteristica.

Un contributo importante all'esame sistematico degli olii fu dato da G. Calvert, il cui processo, benchè non scevro d'imperfezioni come gli altri, ha però il merito di aver dato un maggior grado di precisione ad alcune reazioni d'altronde già note, ma ancora assai incerte

e poco esatte. Il Calvert impiega per l'assaggio degli olii i seguenti reagenti: soda caustica (p. sp. = 1,34), acido solforico (p. sp. = 1,475, 1,530, 1,635 adoperati successivamente), acido nitrico (p. sp. = 1,180, 1,220, 1,330, uno dopo l'altro), acido fosforico sciropposo, una miscela a volumi eguali di acido nitrico (p. sp. = 1,33) e di acido solforico (p. sp. = 1,845), acquaregia (1 volume acido nitrico del p. sp. = 1,33 e 25 volumi di acido cloridrico). Dal differente modo di contenersi di questi reagenti e dai diversi fenomeni, specialmente colorati, che si producono, deduce il Calvert la presenza o l'assenza di un dato olio. Ma notiamo fin d'ora che il lato debole di questo genere di assaggi, e di molti altri che indicheremo, sta in ciò che la maggior parte delle cosiddette reazioni speciali per distinguere gli olii, anziché essere proprie dei componenti normali ed essenziali degli olii, si riferiscono a dei componenti che gli olii stessi si sono appropriati, o non hanno abbandonato durante la loro estrazione dalle materie prime che li forniscono.

Un metodo sistematico per l'assaggio degli olii fu suggerito anche dal Chateau: questo chimico ha studiato il contegno degli olii a contatto del bisolfuro calcico, del cloruro di zinco, dell'acido solforico, del cloruro di stagno, dell'acido fosforico e del nitrato mercurico: alle reazioni prodotte da questi composti, si può in alcuni casi, secondo il Chateau, aggiungere quelle dovute alla potassa caustica, all'ammoniaca, all'acido nitrico. Non vogliamo entrare nella discussione di questo complicato metodo di indagine: osserveremo solo coll'Allen (*Monit. Scient.*, 14,724) che la reazione col solforo di calcio è affatto inattendibile, in quanto che il diverso contegno degli olii a contatto di questo reagente dipende dal maggiore o minor grado di acidità dei medesimi.

Il Glässner suggerì egli pure (*Arch. d. Pharmacol.*, 149,200) uno schema per la distinzione degli olii grassi, basantesi su alcune reazioni colorate dei medesimi e su alcune loro proprietà fisiche: i reagenti del Glässner sono l'acido nitrico fumante e l'acido solforico concentrato che si adoperano separatamente.

I metodi generali d'assaggio che abbiamo enumerato sono qualificativi, vale a dire servono specialmente per dare qualche indizio sulla natura di un grasso, ma non si prestano bene, o non si prestano del tutto per stabilire la composizione quantitativa del grasso stesso, ciò che è assai importante a conoscersi, sia per giudicare il valore di un grasso per una data fabbricazione, sia per constatarne la purezza, e in alcuni casi per determinare la quantità delle sostanze impiegate per falsificarlo. Tra i metodi che possono servire a questo scopo ricorderemo:

1° Il metodo di Hehner, nel quale si determina la quantità di acidi grassi insolubili nell'acqua, che può essere data da 100 parti del grasso in esame;

2° Il metodo di Reichert, secondo il quale si determina la capacità di saturazione degli acidi grassi volatili forniti da grammi 2-5 del grasso; questa capacità di saturazione è espressa in centimetri cubici di potassa caustica decinormale;

3° Il metodo di Kottstorfer, in cui si determina la capacità di saturazione degli acidi grassi forniti da grammi 1 di grasso; questa capacità di saturazione è espressa in milligrammi di idrato potassico;

4° Il metodo di Hübl, basantesi sulla quantità di iodio che il grasso può fissare;

5° Il metodo in cui si determina la quantità di acidi grassi solidi e liquidi contenuti negli acidi insolubili forniti dal grasso;

6° Il metodo in cui si determinano i rapporti ponderali fra l'acido stearico, palmitico ed oleico, dato che gli acidi grassi insolubili separati dal grasso in esame, constano esclusivamente della miscela dei tre acidi suddetti;

7° Il metodo in cui si determina la quantità di glicerina del grasso;

8° Il metodo che ha per scopo di determinare l'acido grasso libero e il grasso neutro contenuto nel grasso in esame.

Vedremo in appresso qual partito si possa trarre da alcuni di questi processi quantitativi nell'assaggio dell'olio d'oliva, che è lo scopo principale del presente lavoro. Ma prima di abbandonare l'argomento dei metodi generali di indagine de' grassi, vogliamo ancora ricordare quello del Livache, che si basa sulla diversa attitudine dei grassi ad assorbire l'ossigeno: e può prestarsi a scopi quantitativi.

L'enumerazione che abbiamo fatto dei processi generali d'assaggio degli olii, non ha la pretesa di essere completa: essa mira solo allo scopo di far conoscere quelli più noti e in pari tempo a far conoscere quanto sia complesso e intricato il problema del riconoscimento degli olii e quanto diversi e disparati i criteri che si possono adottare per risolverlo. Non si può ancora dire di essere in possesso di un mezzo sicuro per l'identificazione dei singoli grassi; si può per via chimica distinguere questi corpi in gruppi più o meno nettamente demarcati, ma i membri di ciaschedun gruppo sono così vicini uno all'altro nella loro composizione, che il riconoscimento di uno di essi mescolato con altri, è straordinariamente difficile.

Una separazione quantitativa è assolutamente impossibile, poiché stando ai risultati finora ottenuti, quasi tutti gli olii constano dei medesimi componenti (oleina, palmitina, stearina).

Una delle parti più importanti dello studio degli olii è quella del riconoscimento delle falsificazioni dell'olio di oliva: appunto di questo problema noi vogliamo ora occuparci specialmente, riassumendo brevemente quanto finora si è fatto per risolverlo: questa esposizione che stiamo per fare dei processi per l'assaggio dell'olio di oliva ci offrirà in pari tempo l'occasione di completare i precedenti cenni sui metodi generali d'analisi degli olii.

Una prova molto antica e molto discussa è la cosiddetta prova *elaidinica*, la quale si basa sul fatto che l'oleina si trasforma in presenza di acido nitrico in *elaidina*, la quale è solida, mentre l'oleina è liquida. Il modo di eseguire questa reazione è molto diverso: quasi ogni sperimentatore ha il suo proprio. Il Poutet, farmacista di Marsiglia, che la suggerì fino dal 1825 per il saggio dell'olio di oliva, preparava l'acido nitroso con una miscela di acido nitrico e di mercurio: col nome di *reattivo di Poutet* si designa appunto una soluzione di nitrato di mercurio ottenuta trattando 6 parti di questo metallo con 7,5 parti di acido nitrico del p. sp. 1,35. Nel 1832 il Boudet avendo riconosciuto che il componente attivo del reagente Poutet era l'acido nitroso, suggerì di trattare l'olio con acido nitrico carico di vapori nitrosi. Soubeiran e Blondeau consigliarono invece di attenersi al primitivo processo Poutet, ed anche al giorno d'oggi gli assaggi degli olii di oliva nel laboratorio municipale di Parigi si fanno trattando 10 grammi d'olio con 5 grammi di acido nitrico (da 40 a 42° B.) e con 1 grammo di mercurio. Secondo altri, la prova elaidinica può eseguirsi facendo gorgogliare attraverso all'olio in esame (50 grammi) i gas nitrosi prodotti dalla reazione fra 33 grammi di limatura di ferro e 50 grammi di acido nitrico concentrato, oppure agitando una miscela di 15 parti di olio di oliva, 2 parti di acqua e 3 parti di acido nitrico fumante, oppure, secondo Roth, impiegando acido solforico carico di acido nitrico e nitroso, oppure infine versando su 9 volumi dell'olio in esame, 1 volume di acido nitrico del p. sp. 1,3, e aggiungendo poi un po' di tornitura di rame. In ogni caso, dopo circa un'ora di riposo, l'olio d'oliva sottoposto alla prova elaidinica, si raduna in una massa dura e fragile di elaidina, la quale è bianca se l'olio era fino, ed è invece giallognolo o bruno se era di qualità inferiore. Ma si noti però il fatto importante che un olio di oliva, rimasto esposto al sole per due a tre mesi, presenta un contegno negativo sottoposto alla prova elaidinica e l'olio detto di castagno del Brasile (*Brazil nut oil* o *paranussöl*) si converte in elaidina molto più presto dell'olio di oliva.

Siccome le masse elaidiche ottenute con miscela di olio d'oliva o di altri olii hanno una solidità tanto minore quanto maggiore è la quantità di questi ultimi, il Legler approfittò di questo fatto per dedurre un metodo, mediante il quale si misura col sussidio di un apposito apparato la durezza dello strato elaidinico, e si traggono così indizi sulla natura degli olii esistenti nell'olio esaminato.

Il Cailletet consiglia un metodo d'assaggio che può dirsi una delle molteplici varianti della prova elaidica; egli fa agire simultaneamente sull'olio diversi reagenti: acido solforico a 66° B., acido nitrico a 40° B., benzina ed acido iponitrico; si osserva poi la colorazione presa dalla miscela, e a seconda che è bianca, bianco-rosea, giallo-aranciata o rosea se ne deduce che l'olio in esame era puro olio di oliva od era una miscela di questo con olii di semi (arachide, sesamo, colza, ecc.).

Una prova generale della genuinità dell'olio di oliva fu suggerita dal Lailler: si mescolano 8 grammi dell'olio in esame con 2 grammi di una soluzione acquosa di acido cromatico (al 12,5 0/0): poi si lascia la miscela in riposo per 24 ore, e se essa si mantiene chiara e trasparente, l'olio era puro, in caso contrario il liquido si sarebbe intorbidato. Lo stesso Lailler combinò la prova cromica con quella nitrica, proponendo di agitare l'olio di oliva (8 grammi) con 3 grammi di una miscela formata di 2 parti di acido cromatico al 12,5 0/0 e 1 parte di acido nitrico a 40° B.; secondo il Lailler, non deve prodursi elevazione di temperatura, e dopo 24 ore la miscela comincia a consolidarsi: la solidificazione deve essere completa in due giorni e la massa solida avere un colore azzurro: gli altri olii grassi non danno luogo a questi fenomeni, dice il Lailler, e qualsiasi olio d'oliva che non li produca completamente deve ritenersi falsificato.

Per l'assaggio dell'olio d'oliva furono invocate anche le colorazioni diverse che l'acido nitrico ordinario gli comunica a seconda che è puro o mescolato con altri olii. Il fatto ci pare sia stato additato per la prima volta dal Dresel, ma venne poi utilizzato da parecchi chimici: l'Hauchecorne dice che l'acido nitrico (40° B.) misto all'acqua distillata nel rapporto di 3:1 scolora l'olio d'oliva puro mentre produce colorazioni rossastre in presenza di olii di semi. Secondo il De La Souchère la colorazione bruno caffè che si produce agitando volumi eguali d'olio e d'acido nitrico (p. sp. 1,37) è indizio della presenza d'olio di cotone. Questo stesso olio dovrebbe, secondo il Zecchini essere riconosciuto agitando 5 cent. c. d'olio con 10 cent. c. d'acido nitrico incolore, puro, affatto esente di vapori nitrosi: se l'olio è d'oliva puro, esso per l'azione dell'acido si colora in bigio tortora chiaro, se contiene invece olio di cotone la colorazione sarà gialla d'oro e aranciata o bruno carica, a seconda della quantità di quest'ultimo; ma non occupiamoci pel momento di ciò: esaminiamo invece subito i processi per rintracciare altri olii. L'olio di sesamo, secondo Calvert, si dovrebbe scoprire nell'olio d'oliva impiegando acido nitrosolforico, cioè una miscela in parti eguali di

acido solforico (del p. sp. 1,845) e d'acido nitrico (del p. sp. 1,33) l'olio d'oliva resiste, senza colorarsi, a questo reagente mentre quello di sesamo si colora in verde: notiamo però che la proprietà di resistere all'acido nitrosolforico è posseduta anche dall'olio di papavero e di noce. Il Boudouin rivela l'olio di sesamo nell'olio d'oliva con un reagente singolare che è zucchero (gr. 0,5 a 0,10) sciolto nell'acido cloridrico (p. sp. 1,18); le più piccole quantità d'olio di sesamo dovrebbero essere rintracciate per la colorazione rossa che si produce in contatto dell'olio in esame: questa prova fu giudicata inservibile dal Schneider, ma il Benedikt recentemente la difese: certo è che anche altri olii si comportano come il sesamo.

Meno difficile è il riconoscimento dell'olio di arachide nell'olio d'oliva potendosi in ciò far assegnamento sul fatto che l'acido arachico ha un punto di fusione molto elevato (75° C). Secondo Renard si saponifica l'olio in esame e si separano gli acidi grassi mediante un metodico trattamento con solventi e reagenti appropriati all'uso: l'acido arachico può così essere ottenuto puro e pesato. Potendosi accontentare di un assaggio qualitativo si può col De Souchère limitarsi a sciogliere nell'alcool bollente gli acidi grassi forniti dall'olio: col raffreddamento della soluzione si separa l'acido arachico in cristalli di lucentezza madreporacea. Nel laboratorio municipale di Parigi il riconoscimento dell'olio di arachide nell'olio d'oliva si fa saponificando l'olio in esame con potassa caustica alcoolica (200 gr. potassa e 500 gr. alcool a 96°): dopo un riscaldamento a bagno-maria per mezz'ora o tre quarti d'ora si abbandona la massa a 5° c. fino a 6° c.: anche se è presente il 5 0/10 di olio d'arachide si separa sulle pareti del vaso una crosta cristallina di arachinato potassico: se l'olio di arachide è prevalente la massa si solidifica in breve tempo.

La presenza di olii siccativi nell'olio di oliva può essere conosciuta in vari modi; uno sarebbe quello del Merz (*Ch. Centr. abblatt*, 1876) che consiste nell'osservare se l'olio in esame mantiene la sua fluidità dopo un riscaldamento a 100° per 24 ore o se invece si presenta più denso e vischioso: in quest'ultimo caso si dovrebbe ammettere l'esistenza d'olio di lino o di un olio siccativo. Secondo un altro processo (*Chem. Zeit.*, 1885, 123) si agita con una bacchetta di vetro l'olio in esame (5 c. c.) introdotto in un tubo d'assaggio con 2 c. c. d'acido nitrico e un po' di filo di rame ben terso: se l'olio conteneva olio di lino il filo di rame estratto dal liquido dopo circa mezz'ora di immersione presenterà una colorazione rossa.

Quanto più un olio è siccativo e tanto più rapidamente esso assorbe l'ossigeno dell'aria ed aumenta di peso in un determinato tempo. Questo processo di ossidazione si accelera di molto se, secondo il Livache (*Monit. scient.*, 13-263-299), si mescola l'olio con piombo molto suddiviso.

Mentre l'olio di lino da sé solo non raggiunge il massimo aumento di peso che dopo alcuni mesi, questo risultato si raggiunge in sole 36 ore se esso viene mescolato con piombo metallico allo stato di grande suddivisione, come quello che si ottiene trattando con zinco un sale piombico.

Il Livache tratta poi su un vetro da orologio gr. 0,6 a gr. 0,7 dell'olio in esame con 1 gr. di piombo ed abbandona la miscela a sé in un ambiente ben illuminato e alla temperatura ordinaria: l'aumento di peso incomincia per gli olii siccativi già dopo 18 ore di esposizione all'aria e riesce al più tardi entro 3 giorni: per gli olii non siccativi l'aumento di peso non comincia che dopo 4 a 5 giorni. Si vede dunque che dalla durata della ossidazione come dall'entità dell'aumento di peso dell'olio si possono cavare degli indizi sulla genuinità o meno dell'olio in esame: l'olio di lino aumenta in 2 giorni in ragione del 14,3 0/10 del peso: l'olio di oliva nello spazio di 7 giorni non presenta che un aumento di peso di 1,7 0/10. Notiamo per ultimo che von Kerkhoff (*Chateau, Les corps gras*), ha utilizzato in altro modo e per l'assaggio dell'olio di ravizzone la diversa capacità degli olii ad assorbire l'ossigeno: von Kerkhoff determinava l'ossigeno che gli olii potevano assorbire, misurando la quantità di permanganato che i medesimi erano in grado di decolorare.

Gli olii di crocifere possono essere riconosciuti nell'olio d'oliva, basandosi sul fatto che quegli olii contengono solfo e che constatando la esistenza di questo elemento si può avere un indizio della loro presenza. Il Mailho (*Manuel des Rech. chim.* par Bolley et Kopp, pag. 691) suggerì a questo intento il trattamento dell'olio in esame con soda e potassa caustica che si convertono in solfuro in contatto con un olio di crocifere, e se questa operazione si eseguirà in una capsula di argento, questo metallo si annerirà in causa del solfuro formatosi anche quando l'olio esperimentato non contenesse che 1 0/10 di olio di crocifere (1). Lo Sneider suggerì nel 1861 (*Dingl. Polyt. Journ.*, 161, 415, e *Ch. Centr. abblatt.*, 1861, 750) un processo che è una modificazione del precedente, e consiste nell'osservare la colorazione che l'olio assume in contatto di una soluzione alcoolica di nitrato d'argento; la colorazione sarà più o meno intensa, bruna o nera, secondo la quantità dell'olio di crocifere esistente nel campione analizzato. Nel 1875 il Goldschmit (*Jahresb.*

(1) Il De Souchère (*Monit. scient.*, 1881, 780) suggerisce l'identico metodo per scoprire l'olio di crocifere, e direi se il sapone ottenuto trattando l'olio in esame con soda caustica esente da solfo non annerisce l'argento, è segno che l'olio è scevro da olii di crocifere.

üb. die Forts d. Ch., 1875) propone ancora la soluzione alcoolica di nitrato d'argento per scoprire l'olio di colza, e nel 1882 lo Schädler prendendo a base l'azione riduttrice di alcuni olii ricorre alla soluzione alcoolica di nitrato d'argento e dice che questo sale è ridotto dall'olio di cotone, di guizotia, di colza e che la riduzione si manifesta con una colorazione rosso-bruna. È dunque provato in tal modo che la reazione sul nitrato d'argento non è caratteristica dell'olio delle crocifere, ma che anche gli olii delle malvacee e delle composite possiedono l'eguale proprietà. Dunque il nitrato d'argento non solo non è un reagente specifico di un singolo olio ma non presenta nemmeno il vantaggio di prestarsi alla verifica di un dato gruppo di olii in confronto d'altri.

Il Köttstorfer di cui abbiamo già accennato di volo il metodo di esame degli olii, il quale si basa sulla misura della quantità rispettiva di alcali necessaria per saponificarli, il Köttstorfer crede di potersene valere per l'assaggio qualitativo e quantitativo dell'olio di oliva per riconoscerli e dosarli l'olio di ravizzone: secondo quel chimico i numeri esperimenti la quantità di potassa capace di saponificare quantità eguali di quei due olii sono molto discosti uno dall'altro; infatti 1 gr. d'olio d'oliva è saponificato da 191,8 milligr. di potassa caustica (KHO), mentre 1 gr. d'olio di ravizzone esige per lo stesso scopo 178,7 milligr. del medesimo alcali. Ma i lavori posteriori del Valenta (*Dingl. Polyt. Journ.*, 249-270) dimostrerebbero che il metodo di saponificazione non vale per distinguere l'olio d'oliva dalla maggior parte degli olii che servono a falsificarlo. Infatti, secondo lo stesso Valenta, l'olio d'oliva, di arachide, di sesamo, di cotone (a cui si potrebbero aggiungere quelli di mandorle, dolci ed amare), hanno il medesimo coefficiente di saponificazione che egli constatò essere in media = 193, vale a dire che 1 gr. di ciascuno dei detti olii è saponificato da 193 milligrammi di potassa caustica.

A. H. Allen (*Journ. Soc. Chem. Ind.*, 1883, 49) ha studiato egli pure col processo del Köttstorfer una serie di olii. Egli chiama *equivalente di saturazione* dell'olio la quantità di questo diviso per il numero di c. c. di soluzione normale di alcali necessaria per saponificarlo. Per gli olii d'oliva, di semi di cotone, di ravizzone, ecc. l'equivalente di saturazione è quasi eguale ed oscilla fra 296,8 e 286,7. Tutto questo prova ad esuberanza che dal metodo di saponificazione non si può sperare di ottenere alcun serio appoggio per decidere in un dato caso se un olio di oliva sia genuino od adulterato con altro olio.

Ingegno ed interessante è il metodo col iodio già accennato tra i metodi generali d'indagine dei grassi. L'Hübl, che lo ha proposto (*Dingl. Polyt. Journ.*, 253-282), parte dal fatto che quasi tutti i grassi contengono rappresentanti dei tre gruppi di acidi grassi: cioè gli acidi del tipo dell'acido acetico (lo stearico ed il palmitico), gli acidi del tipo dell'acrilico (l'oleico e l'erucico) e gli acidi del tipo del tetroleico (il linoleico). Secondo Hübl è probabile che la quantità relativa dei rappresentanti di questi tre gruppi d'acidi sia entro certi limiti la stessa per un dato grasso, ma vari nei singoli grassi e che dal loro reciproco rapporto di quantità dipendano quelle caratteristiche proprietà che qualificano la idoneità di un grasso agli usi speciali a cui è destinato. Dal punto di vista chimico quei tre gruppi d'acido mostrano un contegno diverso rispetto agli alogeni: il primo è indifferente rispetto a questi elementi, il secondo fissa facilmente 2 atomi di un alogeno e il terzo ne fissa quattro. Se si riesce ad ottenere l'addizione di un alogeno ad un grasso, sotto circostanze che escludano una sostituzione, e se è possibile di dosare l'alogeno addizionato, si dovrà ottenere per ogni grasso un numero costante che dipenderà dalla qualità e quantità degli acidi grassi presenti e sarà in rapporto stretto colla costituzione del grasso. E siccome il peso molecolare degli acidi grassi capaci di fissare gli atomi alogenici è molto variabile, anche per questa ragione la quantità dell'alogeno addizionato dai diversi grassi dev'essere diversa. Teoricamente l'acido oleico dovrebbe fissare per esempio 90,07 0/10 di iodio, l'acido ipogeoico 100 0/10, l'acido erucico 75,15 0/10, l'acido ricinico 85,24 0/10, l'acido linoleico 201,59 0/10. Partendo da questi principii Hübl ha fatto una serie di prove per stabilire il cosiddetto coefficiente iodico, vale a dire il numero che esprime la quantità di iodio che può essere fissata dai singoli grassi naturali: i risultati da lui ottenuti sono raccolti in una tabella che accompagna la sua memoria: e secondo lui dalle prove fatte su 20 campioni d'olio di oliva, il coefficiente iodico oscillerebbe fra 81 e 84, mentre per gli altri olii che servono per falsificare quello d'oliva (sesamo, arachide, cotone) i coefficienti sarebbero più elevati. Ma la difficoltà si presenta quando si tratta di miscele d'oli: non si può in tal caso contare molto sulla prova iodica e lo stesso Hübl dice che bisogna ricorrere ad altri assaggi di complemento, come il punto di fusione del grasso, il grado di saponificabilità ed altre reazioni chimiche. E se l'autore stesso del metodo non esita ad asserire che non è sufficiente a risolvere il dubbio se un olio sia o non sia genuino, noi non abbiamo più nulla da aggiungere per mostrare che il metodo Hübl, per quanto interessante e scientificamente corretto, non è capace di dare indicazioni assolute.

La falsificazione su cui in questi ultimi tempi si è specialmente rivolta l'attenzione universale è quella che consiste nel mescolare l'olio d'oliva con olio di semi di cotone. La constatazione di questo olio fu la meta di numerose indagini di cui noi ora vogliamo brevemente rias-

sumere i risultati. Secondo taluno l'olio di semi di cotone si riconoscerebbe dalla colorazione rossa che esso presenta quando è trattato con acido solforico del p. sp. 1,76. Il De La Souchère, come già accennammo, vuole scoprire l'olio di cotone nell'olio d'oliva dalla colorazione bruna che si produce quando l'olio in esame è agitato con acido nitrico del p. sp. 1,38. Per lo stesso scopo il Zecchini (*Gazz. Chim. It.*, 1882, 61) suggerisce acido nitrico del p. sp. 1,40 il quale è secondo lui un mezzo atto a scoprire anche solo il 5 0/10 dell'olio di cotone nell'olio di oliva: e il Conroy (*Pharm. Journ. and Trans.*, 1881, 933) preferisce l'acido nitrico del p. sp. 1,42 che egli riscalda con 9 volte il suo peso dell'olio in esame. Il Scheibe (*Pharm. Zeits. f. Russland*, 1881) dice che il trattamento coll'acido nitrico e la determinazione del peso specifico sono il solo modo di constatare la falsificazione dell'olio d'oliva con olio di semi di cotone; ma malgrado l'asserzione del Scheibe noi riteniamo che tutti questi assaggi, le cui conclusioni si basano sulla distinzione delle diverse gradazioni di tinte fra loro somiglianti non ci persuadono punto, ed anche il Legler (12-13 *Jahresber. d. Cent. St. f. Gesund Pfl. in Dresden* von prof. Fleck) dice che sono affatto inattendibili non solo le reazioni coll'acido nitrico ma anche quelle dell'acido solforico: tutt'al più le prove in discorso possono fornire indizi. Il Bradford (*New Remedies* 12 57, nel *Zeits. f. Analyt. Chem.*, 1883, 618) scopre l'olio di semi di cotone nell'olio d'oliva trattando l'olio in esame con una soluzione d'acetato basico di piombo e abbandona la miscela a sé per 12 a 24 ore: che se vi è presenza d'olio di cotone questo prende una colorazione rossigna somigliante a quella della tintura di mirra preparata di recente: la reazione è secondo il Bradford speciale dell'olio di semi di cotone. Una reazione colorata è anche quella che serve di base per il riconoscimento dell'olio di cotone nell'olio d'oliva è la reazione del nitrato d'argento di cui ci occuperemo separatamente tra breve. Secondo Rödiger per la scoperta dell'olio di cotone si può utilizzare il fatto che questo olio contiene un principio non saponificabile (che l'Allen e Thomson valutano a 1,64 0/10), che può essere isolato in gocce gialle, oleose, caratteristiche quando si faccia evaporare la benzina con cui si è lisciviato il sapone ottenuto trattando l'olio in esame con un alcali caustico.

Recentemente l'Adoynaud (*Compt. Rend.*, 1885, 101-753) suggerì per l'assaggio in discorso il metodo seguente: in un tubo d'assaggio (di 15 cent. di lunghezza e di 1,5 di diametro) si mescolino 2 c. c. dell'olio in esame con gr. 0,1 di bicromato potassico in polvere fina e poi si aggiunga acido solforico e nitrico fino a formare il volume di 4 c. c. e si agiti di nuovo: il liquido prende allora un color rosso bruno; dopo due minuti s'introducono 3 c. c. di etere: il liquido si divide in due strati, poi ha luogo una viva reazione accompagnata dallo svolgimento d'acido nitroso e l'olio viene a galleggiare alla superficie colorato in verde: ma se l'olio conteneva il 5 0/10 d'olio di cotone (quello di sesamo, d'arachide e di papavero si comportano nell'egual modo) la colorazione è allora giallo verde, o gialla o anche giallo rosa.

Singolare, ma non meglio attendibile del precedente, è il modo d'assaggio suggerito da J. Arbos y Tor. di Buenos-Ayres (*Wagner's Jahresber.*, 1883, 1060). Secondo lui, quando si distilla una miscela di 2 p. di glicerina e di 1 p. d'olio d'oliva, si ottiene un distillato che si divide in due strati; il superiore detto dall'Arbos *piroleina* presenta diverse reazioni a seconda che l'olio d'oliva è puro od è mescolato con olio di sesamo o con olio di semi di cotone; sono generalmente reazioni colorate le quali, come tutte le reazioni di questo genere, non si prestano ad apprezzamenti rigorosi ma conducono a risultati incerti ed equivoci. Come si farà per esempio a decidere se un olio è puro o falsificato quando si ha da distinguere, come vuole il citato chimico, fra un giallo puro e un giallo carico, tra un verde chiaro e un verdastro?

Abbiamo già detto più sopra che il Valenta addita nel contegno degli olii in presenza dell'acido acetico glaciale un mezzo per il riconoscimento dei medesimi: l'olio d'oliva è fra quelli che si disciolgono completamente a caldo nel citato reagente: ma questa proprietà è divisa dall'olio di sesamo, di cotone, di arachide, ecc. Per distinguere questi olii uno dall'altro il Valenta scioglie l'olio a caldo in un volume eguale d'acido acetico glaciale, poi abbandona la soluzione al raffreddamento ed osserva la temperatura a cui il liquido limpido comincia a intorbidarsi. Ma i dati raccolti dal Valenta sono ancora insufficienti allo scopo generale dell'identificazione degli olii perchè si limitano solo ad un piccolo numero d'oli e d'altra parte i valori da lui trovati per l'olio d'oliva sono così vicini a quelli dell'olio di cotone che non si può sperare che questo metodo abbia a risolvere il problema del riconoscimento dell'olio di cotone mescolato all'olio d'oliva.

Questo riassunto dei processi d'assaggio dell'olio d'oliva ci autorizza a concludere che il problema in discorso è lungi dall'essere risoluto e che i metodi fin qui suggeriti e da noi brevemente descritti, presi isolatamente, sono tutti insufficienti allo scopo di stabilire se un dato olio d'oliva sia puro o sia mescolato con olii eterogenei. Infatti la più superficiale considerazione di tutti questi processi basta a convincerci che gli effetti dei diversi reagenti sullo stesso olio possono essere profondamente modificati dalla sua età, dal grado d'insolazione, dalla provenienza, dal modo di estrazione; noi riteniamo che per giungere a stabilire con un certo fondamento la genuinità di un olio, non si può far altro che ricorrere ad una serie di ricerche e di raffronti che soc-

correndosi a vicenda prestino una buona base a giuste deduzioni: si potrà ricorrere, per esempio, alle prove di saponificazione, alla prova elaidinica e associare a questi assaggi quantitativi le prove qualitative e quelle basate sull'esame delle proprietà fisiche dei grassi. Ma è troppo evidente d'altra parte che tutto questo lavoro comparativo esige tempo e abilità in chi lo deve eseguire, ed è accessibile solo ad un chimico nel suo laboratorio, mentre per i bisogni del commercio e dell'industria, e per le verifiche doganali si richiederebbe un metodo spiccio e in pari tempo semplice nell'attuazione e sicuro nei risultati. Il bisogno di un simile processo è generalmente sentito: fino dal 1869 il Comitato di Commercio del Dipartimento delle Alpi Marittime in Francia proponeva un premio di 15,000 fr. per un mezzo pronto e facile, esclusa qualunque manipolazione chimica propriamente detta, il quale si prestasse anche solo a far riconoscere la presenza dell'olio di semi di cotone nell'olio d'oliva: il Ministero d'agricoltura e commercio in Francia richiamò nel 1880 l'attenzione dell'Accademia delle Scienze di Parigi sulla frode che si praticava nelle provincie meridionali di quel paese e che consisteva nel mescolare all'olio d'oliva olii di altra provenienza. Per impedire queste frodi è necessario, diceva il Ministro francese, che la scienza suggerisca il mezzo di riconoscere le miscele e pregava quindi l'Accademia di additare un processo capace di constatare negli olii detti d'oliva la presenza d'oli eterogenei.

Intorno alla medesima epoca fu viva l'agitazione anche in Italia contro le miscele d'olio d'oliva con olio di seme di cotone, ed è noto che il Parlamento votò una legge che imponeva un grave balzello sull'olio di cotone allo scopo evidente di rendere impossibile l'impiego del medesimo per falsificare l'olio d'oliva. L'adozione di questa legge supponeva che il fisco possedesse il mezzo per riconoscere l'olio di cotone misto all'olio d'oliva; ma questo non era vero: è invece pur troppo vero il fatto che l'espedito messo a disposizione delle dogane per le verifiche degli olii ha sollevato i più vivi reclami e sottoposto ad un coscienzioso esame scientifico risultò affatto insufficiente e fallace. Il metodo ufficialmente adottato per il saggio degli olii dalla direzione generale delle gabelle italiane, fu proposto dal prof. Bechi e si basava sull'impiego di una soluzione alcoolico-eterica di nitrato d'argento che arrossirebbe l'olio di cotone mentre quello d'oliva dovrebbe rimanere inalterato.

La Camera di Commercio di Venezia, a cui erano pervenuti numerosi reclami da negozianti d'olio di quell'importante piazza del commercio oleario italiano, incaricò uno di noi dello studio di questo processo e i risultati di tale studio sono raccolti nella relazione in data 14 aprile 1885, che fu presentata alla Camera di Commercio di Venezia e nella Memoria letta al R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti il 22 giugno 1885. In questi lavori è chiaramente dimostrato in base all'esame della letteratura chimica sull'argomento che il nitrato d'argento non che aspirare ad essere il reagente specifico di un solo olio, non è nemmeno capace di servire a distinguere un gruppo di olii in confronto di un altro. E del resto fin dal 1883 nell'*Annuario* del Wagner il processo del Bechi è commentato colle seguenti parole: *la prova è evidentemente inattendibile poichè anche altri olii possono subire una colorazione in contatto del nitrato d'argento*. Infatti il processo in discorso non regge anche alla più superficiale critica scientifica. Uno di noi (BIZIO, *Atti del R. Istituto di Venezia*, tomo 3°, serie 6ª) scriveva: *indipendentemente dalla condanna venutagli dalla storia il reagente soccombe al vizio originale che porta in sé stesso. Riduzione di un sale argenteo! quale carattere distintivo di un olio; lascio da parte il dubbio che negli olii delle crocifere possa intervenire anche l'opera dello zolfo, ma è certo che per gli altri e quindi per quello di cotone l'azione del reagente è una riduzione. E noi ci acquetteremo con questa manifestazione per affermare l'esistenza dell'olio di cotone in quello di oliva? Ma quanti non sono gli accidenti che possono condurre in un olio, sostanze provocanti la facile riduzione di un sale argenteo? E indipendentemente da estranei accidenti, ch' può negare che nell'olio di oliva non si nasconda l'agente riduttore, quand'altro non fosse, per il differente processo di spremitura e per quella molteplicità di operazioni che appartengono all'industria degli olii nelle distinte loro specie? E la stessa età dell'olio lascerà sempre tranquillo l'animo nostro?*

Le sole ragioni scientifiche valgono dunque ad abbattere il processo, ma la sua insufficienza, luminosamente provata dalle ricerche sperimentali, le quali, come uno di noi ha dimostrato operando su molti campioni d'oli d'oliva, conducono necessariamente a concludere che:

1° la facoltà di ridurre la soluzione alcoolica eterica di nitrato di argento non è esclusiva dell'olio di semi di cotone ma è comune ad altri olii di semi;

2° il puro olio d'oliva può presentare lo stesso carattere;

3° il metodo proposto è conseguentemente da ripudiare.

Tanto poteva bastare per determinare l'abbandono del processo Bechi nel saggio degli olii d'oliva e in tale senso si espresse la Camera di Commercio di Venezia rivolgendosi al Governo. Ma il Governo credette invece di dover attingere nuovi argomenti per un più sicuro giudizio del censurato processo e affidò ad una speciale Commissione l'incarico di studiarlo nell'intento di definire se la relazione stessa presenti vantaggi sui metodi preesistenti. Lo scorso ottobre 1885 la Commissione

(Freda, König e Zecchini) presentò al Ministero una particolareggiata relazione delle prove eseguite col concorso dello stesso prof. Bechi; ci basti riportarne la conclusione:

A noi pare che bastino i risultati citati per poter concludere che il metodo Bechi non merita alcuna fiducia né nel caso degli olii isolati né in quello delle miscele. Questo giudizio che confermava pienamente ciò che uno di noi aveva esposto nel suo rapporto alla Camera di Commercio di Venezia in due memorie da lui successivamente pubblicate (*Atti del R. Istituto Veneto*, giugno ed agosto 1885), questo giudizio della Commissione ministeriale sembrava dovesse essere la sentenza di morte del processo Bechi, ma non lo fu: e il Ministero delle finanze rispose agli insistenti reclami della Camera di Commercio di Venezia dando facoltà alla medesima d'invviare a Roma due periti per discutere di nuovo in seno al Collegio dei periti del Ministero ed in presenza del prof. Bechi il tanto censurato processo. L'onorevole Camera di Commercio di Venezia affidò a noi questo incarico; ma quando ci apprestavamo a disimpegnarlo eseguendo alcune prove sperimentali in presenza del Collegio dei periti, ebbimo la sorpresa di apprendere dallo stesso prof. Bechi che il metodo già combattuto da uno di noi era stato da lui abbandonato e che trattavasi adesso di una cosa nuova.

È un fatto degno di nota che il prof. Bechi non ha mai saputo dare un assetto definitivo al suo processo. Il processo già studiato e giudicato da uno di noi non era più lo stesso che la Commissione ministeriale sperimentò col concorso dello stesso prof. Bechi, e il rapporto di questa Commissione pone infatti in chiara luce i tentennamenti e le esitanze del Bechi, sia nella composizione del reagente che nella dose del suo impiego e nel modo di condurre l'esperienza. Tutto questo mostra ad esuberanza che l'autore del processo non era peranco riuscito a porre in chiaro né la natura dell'azione del reagente, né i limiti dell'azione stessa e nemmeno le circostanze più o meno favorevoli alla manifestazione del desiderato effetto, e ciò si capisce benissimo se si pensa quanto dicemmo poc'anzi intorno al processo in discorso. A dir il vero l'ultima innovazione introdotta dal Bechi nel suo processo e da lui additataci al momento d'incominciare le nostre prove davanti al Collegio dei periti, non era di grande rilievo perchè il principio attivo del sedicente nuovo reagente era ancora il nitrato d'argento: ma veramente il reagente non è unico ma doppio: il reagente detto n. 1 è una soluzione alcoolica eterea di nitrato d'argento (nitr. d'argento gr. 1, alcool assol. gr. 200, etere 20); il reagente n. 2 è una soluzione 15 gr. d'olio di colza in 100 gr. di alcool amilico; per valersi di questi due liquidi si mescola dapprima 1 c. c. del liquido argenteo con 10 c. c. dell'olio in esame, e poi si aggiungono da 10 a 12 c. c. del reagente n. 2, si agita vivamente la miscela e poi la si scalda a bagno-maria; secondo il prof. Bechi dopo un riscaldamento della durata di 15 a 20 minuti (tenendo sempre in ebollizione l'acqua del bagno-maria), l'esistenza dell'olio di cotone nell'olio in esame è palesata da una colorazione rossastra che non è presentata da alcun altro olio. Il processo del quale noi dovevamo occuparci non era dunque più il processo già combattuto da uno di noi nel 1885 ed ormai dal Bechi rinnegato, non era più nemmeno quello dal Bechi consigliato alla Commissione ministeriale e da questa sperimentato nello stesso anno 1885 e giudicato nel modo che abbiamo già esposto; era un metodo nuovo nei particolari ma vecchio nella sua essenza: era insomma sempre lo stesso metodo basato sulla vecchia reazione del nitrato d'argento.

Noi ci ponemmo dunque a studiare sperimentalmente il processo Bechi nella sua ultima forma, e lo seguimmo fedelmente nell'assaggio dei campioni d'olio fornitici dalla Camera di Commercio di Venezia. Noi abbiamo fatto le nostre esperienze separatamente, uno a Venezia, l'altro a Milano e i risultati ottenuti, che furono concordatissimi al di là delle nostre aspettative, vennero raccolti nel nostro rapporto del 10 marzo 1885 alla Camera di Commercio di Venezia. Qui ci basti solo il dire che le nostre ricerche furono fatte su 17 campioni d'oli d'oliva, su 13 campioni di oli di semi di cotone, su 14 campioni di oli di semi diversi, su 5 campioni di miscele d'olio d'oliva e di semi e su 9 campioni di miscele d'olio d'oliva e di cotone, su un totale dunque di 58 campioni di olio che furono eseguite ciascuna in doppio.

Orbene, di 17 campioni olii oliva da noi cimentati, 14 presero la colorazione che il prof. Bechi attribuisce esclusivamente all'olio di cotone ma il più strano è che col nuovo metodo gli oli di cotone si mostrarono refrattari al nitrato d'argento mentre coll'antico metodo quegli oli non si manifestarono così indocili: si aggiunga inoltre che l'arrossamento è sentito anche da oli di sesamo e di ravizzone di diversa origine e che invece non si ottiene colorazione di sorta con miscele d'olio d'oliva con olio di cotone arrossante.

La conclusione da trarre da questi risultati è evidente: doversi cioè giudicare insufficiente e fallace il nuovo processo Bechi, perchè:

1° vi sono dei puri oli d'oliva i quali manifestano quello stesso coloramento che il Bechi attribuisce esclusivamente all'olio di cotone e alle sue miscele;

2° perchè la colorazione del reattivo argenteo è reazione comune ad altri oli di semi;

3° perchè s'incontrano oli di cotone che non si colorano; adottando dunque il processo Bechi si corre il pericolo di scambiare un olio di cotone con un puro olio d'oliva;

4° perchè nelle miscele d'olio d'oliva portate alla proporzione del 25 e perfino del 30 % d'olio di cotone, il nuovo processo non arriva a svelare quest'ultimo.

Nello stato attuale delle nostre conoscenze sui grassi naturali dobbiamo dunque dire in generale che un processo sicuro di riconoscimento dell'olio di cotone non si possiede peranco e che in particolare il processo Bechi, introdotto nelle nostre dogane per l'accertamento delle miscele d'oli non merita alcuna fiducia: la teoria e la pratica nello stesso tempo lo condannano ed è da desiderarsi che venga abbandonato. Il problema del riconoscimento dell'olio di cotone rimane dunque tuttora insoluto malgrado il processo Bechi.

Questo è ciò che si deve francamente dichiarare e che noi volevamo far emergere dall'esposizione dei fatti da noi constatati.

Prof. G. B. BIZIO e Prof. L. GABBA.

NOTIZIE

Scuola di Elettrotecnica per gli Ingegneri. — Le successive Esposizioni internazionali di elettricità e le numerose applicazioni che l'elettricità ha ricevuto in questi ultimi anni, quella segnatamente per la illuminazione, hanno fatto sentire il bisogno in tutti i paesi di una scuola speciale di elettrotecnica. Così, fin dal 1883 in occasione della Esposizione di elettricità di Vienna, il dott. A. de Waltenhofen era stato incaricato di creare a Vienna un istituto elettrotecnico; e fu solo nel secondo semestre dell'anno seguente che, installate le macchine occorrenti, si è potuto dar principio ad alcune esercitazioni pratiche i cui risultati (ricerche sulle caratteristiche di Deprez) pubblicati nello *Zeitschrift für Elektro-technik* vennero molto apprezzati.

Siamo lieti di annunziare che anche il chiarissimo professore Galileo Ferraris, risolto dalla Direzione del R. Museo Industriale di Torino le non poche difficoltà cagionate dalla sempre lamentata mancanza di una conveniente disposizione di locali, incomincerà col nuovo anno il suo corso speciale di elettrotecnica per gli ingegneri laureati, cogli esercizi pratici e ci affrettiamo a pubblicare l'avviso trasmessoci dalla Direzione del R. Museo Industriale per norma di quegli Ingegneri che desiderassero approfittare di un tale insegnamento. G. S.

« **R. Museo Industriale Italiano.** — *Scuola di Elettrotecnica.* — A cominciare dal mese di gennaio 1887, l'Ingegnere GALILEO FERRARIS, Professore ordinario di fisica tecnica presso il R. Museo Industriale, darà un corso speciale teorico e pratico di *Elettrotecnica* per gli ingegneri.

Per essere ammessi a tale corso è necessario di avere ottenuto il diploma di Ingegnere in una scuola di Applicazione od in altro istituto superiore.

Le domande di iscrizione (su carta da bollo da cent. 50) saranno ricevute dalla segreteria del Museo nelle ore di ufficio sino a tutto il 3 gennaio p. v. L'iscrizione è gratuita; ma potrà essere a carico degli allievi una parte delle spese per le esercitazioni pratiche secondo quanto verrà stabilito dalla giunta direttiva del Museo.

Essendo limitato il numero dei posti in laboratorio, qualora il numero delle domande ecceda quello dei posti disponibili, si terrà conto, nell'ammissione, della data della domanda e della graduazione ottenuta nel corso di ingegneria.

Agli ingegneri che avranno frequentato il corso e superato le prove di esame, orali e pratiche, verrà rilasciato dalla Direzione del R. Museo Industriale, a senso dell'art. 2 del regolamento del Museo, un speciale Certificato di idoneità.

Il Direttore: G. BERRUTI.

Congresso degli Ingegneri e degli Architetti Italiani in Venezia. — La Commissione esecutiva, che ha sede in Venezia presso la Società degli Ingegneri, Campo S. Maria Formosa, n. 5246, ha pubblicato il seguente programma:

Art. 1. Il VI Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani è convocato nel mese di settembre 1887 a Venezia in occasione della Esposizione Artistica Nazionale Italiana.

Art. 2. Saranno Membri del Congresso tutti gli Ingegneri, Architetti o Professori di architettura Italiani, sia civili, sia addetti al Genio militare terrestre o navale, i quali ne faranno domanda alla Commissione esecutiva, residente in Venezia, entro il mese di dicembre 1886, avendo soddisfatto al prescritto dall'art. 4.

Art. 3. Potranno essere ammessi al Congresso Ingegneri ed Architetti stranieri.

Art. 4. Per le spese del Congresso, ciascun membro dovrà pagare una tassa di lire dieci. Dopo questo pagamento gli sarà consegnata una tessera di riconoscimento. Contemporaneamente gli verrà rimessa la polizza per le riduzioni di prezzo di viaggio accordate dalle Amministrazioni delle ferrovie e dei piroscafi.

Art. 5. Tutti i Membri del Congresso riceveranno gratuitamente, a suo tempo, il volume degli Atti.

Art. 6. Il Congresso durerà non meno di otto e non più di dieci giorni, tre dei quali potranno essere impiegati in visite o gite in città o nei dintorni.

Art. 7. Gli Ingegneri, Architetti, Ufficiali o Professori, e specialmente i Collegi e le Società nelle quali essi si raccolgono, sono invitati a far pervenire entro il 31 dicembre 1886 alla Commissione esecutiva le loro proposte di quesiti che intendono sottoporre alla discussione del Congresso.

Per dare inoltre ai lavori del Congresso maggior valore pratico e più generale interesse, la Presidenza, sentito il voto unanime dei Membri della Commissione che intervennero alla precedente assemblea preparatoria del VI Congresso, esprime il desiderio che quelli fra i Membri, i quali ebbero direzione e collaborazione principale nella esecuzione di grandi lavori o nella preparazione di progetti, i quali abbiano attirato la generale attenzione, tengano intorno ai medesimi delle conferenze descrittive illustrate da tavole e possibilmente anche da modelli per aumentare la chiarezza del resoconto, intorno al quale potranno venire richiesti di schiarimenti d'ordine tecnico, come economico.

Art. 8. La Commissione esecutiva farà conoscere in tempo opportuno i temi stati scelti per le discussioni ed il giorno dell'apertura del Congresso.

Art. 9. Con apposito Regolamento saranno stabilite le norme del Congresso.

Per la Commissione esecutiva
TURAZZA Prof. DOMENICO, *Presidente*
FAMBRI D. PAULO, *Vicepresidente*
PELLESINA D. EMILIO, *Vicepresidente*.

Designamento delle sezioni. — Il Congresso discuterà le diverse materie di sua competenza in sette sezioni distinte:

Sezione I. *Architettura*, costruzioni civili, edilizia; loro rapporti coll'igiene, coll'economia e colla legislazione.

II. *Ponti, strade e tramvie*. Contratti d'appalto. — Relative questioni di sicurezza, di economia, e di legislazione.

III. *Costruzione ed esercizio delle strade ferrate*; loro rapporti colla sicurezza, col servizio di guerra, l'economia e la legislazione.

IV. *Irrigazione* fluviale, marittima, industriale. Bonifiche. — Loro rapporti coll'igiene, l'economia e la legislazione.

V. *Macchine. Fisica* tecnologica ed industriale. — Relative questioni di sicurezza, d'economia e di legislazione.

VI. L'Ingegneria nelle sue molteplici applicazioni alla guerra.

VII. *Geodesia, topografia, catasto, estimo*, ingegneria agraria — Relative questioni economiche ed amministrative.

Lastre di vetro bucate. — La necessità igienica di avere una rinnovazione d'aria veramente proficua negli ambienti, e le difficoltà di ottenerla in modo conveniente hanno condotto alla costruzione di lastre di vetro aventi una grande quantità di piccolissimi fori di forma conica. I fratelli Appert in Francia non hanno esitato a dar vita a questa nuova industria del vetro bucatato, che sembra suscettibile di molte applicazioni.

Cotesti vetri danno accesso all'aria esterna senza ingenerare alcuna corrente molesta a motivo della forma conica dei buchi. I filetti aerei penetrando dall'esterno per la base più piccola, e lambendo le pareti del cono perdonano gran parte della loro velocità iniziale, per cui a qualche centimetro di distanza non danno più luogo ad alcuna sensazione sgradevole.

Numerose prove fattesi prima con lastre di zinco avevano dimostrato l'efficacia di tali fori.

Senonchè la perforazione meccanica di vetri tanto ottenuta per mezzo di trapani d'acciaio umettati d'essenza di trementina o d'acido ossalico quanto eseguita ricorrendo al noto impiego del getto di sabbia, risultava praticamente troppo lunga e costosa.

Perciò la Casa Appert dopo varii tentativi ha definitivamente adottato il metodo di fare di getto le lastre bucate, e a tale scopo viene versato il vetro liquido sopra una tavola di metallo munita di tanti tronchi di cono in rilievo, quanti sono i buchi che si vogliono ottenere. Le lastre vengono così stampate sotto una pressione di mezzo chilogramma per millimetro quadrato di superficie. I fori risultano da una parte ancora chiusi da una sottilissima lamella di vetro, dello spessore di un quinto di millimetro, che un'operaia coll'aiuto di un trapano, riesce a togliere speditamente in modo da finire oltre a due mila fori all'ora.

Finora si fanno due tipi di lastre di vetro bucate; il primo è un vetro dello spessore di mm. 3,3 che ha 5000 buchi per metro quadrato, ed ogni buco ha il diametro di 3 mm. da una parte, e di 6 mm. dall'altra; i fori si trovano alla distanza di 15 mm. da asse ad asse.

I vetri del secondo tipo hanno lo spessore di 5 mm. e contengono

2900 buchi per metro quadrato, del diametro di 4 mm. da una parte, e di mm. 7,5 dall'altra; ed i fori distano di 20 mm. da asse ad asse.

Il totale della superficie aperta riesce così il tre e mezzo per cento circa della superficie di tutta la lastra.

Questa utile innovazione sostituisce i mattoni forati, e le lastre metalliche bucate; è grandemente raccomandabile per i vetri dei cessi, per le cucine di campagna, per difendersi dalle mosche, non meno che nelle scuole, ed in genere per tutte le sale di riunione, per ospedali, laboratori, officine, granai, depositi di sostanze alimentari, magazzini, ecc.

Si sta ora studiando di ottenere lastre di vetro bucate più sottili e con fori più piccoli ancora, ed in maggior numero, per sostituirle in tutti gli apparecchi ove sono comunemente in uso le tele metalliche.

Nissuno dei giornali dai quali abbiamo riassunte brevemente queste notizie ci dicono il prezzo di questi vetri, ma si comprende che non potrà essere gran che elevato.

G. S.

Concorsi a premio del Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. — Fra i concorsi a premio del Reale Istituto veneto, notiamo i seguenti che possono più particolarmente interessare i lettori dell'*Ingegneria Civile*.

— Storia ragionata delle opere e delle dottrine idrauliche nella regione veneta, con particolare riguardo all'influenza esercitata dallo Studio di Padova. — Tempo utile 31 dicembre 1887. — Premio di italiane L. 3000.

— La *fognatura delle città* in rapporto alle malattie endemiche ed epidemiche, con speciale riferimento al sistema di fognatura esistente nella città di Venezia, ed alle modificazioni da apportarsi, nei limiti concessi dalla condizione topografica affatto speciale della città stessa, e ciò allo scopo ch'esso meglio risponda ai bisogni della igiene cittadina. — Tempo utile 31 dicembre 1887. — Premio di it. L. 3000.

— A chi detterà meglio la *Storia del metodo sperimentale in Italia*. — Tempo utile 31 marzo 1889. — Premio di it. L. 5000.

BIBLIOGRAFIA

Legge e regolamento per la perequazione dell'Imposta fondiaria nel Compartimento Modenese. — Op. in 8°, di pag. 55. — Roma, Tip. Eredi Botta, 1882.

Istruzioni e modelli per la formazione della rete trigonometrica pel nuovo catasto del Compartimento Modenese. — Op. in-4°, di pag. 100 con 4 grandi tavole litografate. — Roma, Tip. Eredi Botta, 1884.

Istruzione e modelli per il rilievo e la misura degli appezzamenti catastali nel Compartimento Modenese. — Op. in-4° di pag. 139 con 6 tavole litografate. — Roma, Tip. Eredi Botta, 1886.

Sono tre pubblicazioni del Ministero delle Finanze, le due ultime di complemento alla prima, le quali hanno giustamente destata la più viva attenzione degli Ingegneri e dei Geometri sia per l'attualità delle questioni catastali, sia per gli importanti lavori che nel compartimento Modenese si sono di già presentemente compiuti e quelli che si stanno ancora eseguendo. Ci consta infatti che fin dall'aprile scorso sono stati ultimati i lavori di triangolazione incominciati nel marzo del 1884; essendosi così determinati circa 4300 punti trigonometrici sopra una estensione di quasi 700 mila ettari di terreno. Ed ora in base alle istruzioni pubblicate, 23 squadre di Ingegneri si stanno occupando del rilievo degli appezzamenti.

È cosa affatto naturale che queste pubblicazioni abbiano già dato luogo ad osservazioni e controsservazioni da parte di coloro che prendono particolare interesse alla questione catastale; e nulla è per certo di più proficuo che la libera discussione ed il vicendevole scambio delle idee sui punti i quali appaiono controversi, mentre i lavori in corso potranno somministrare risultati sperimentali indiscutibili e norme sicure per giudicare sotto ogni rapporto della maggiore o minore convenienza ed applicabilità di un sistema che si sta sperimentando in così ampia scala.

1. — **Legge e regolamento.** — La legge di perequazione fondiaria per il compartimento Modenese in data 4 gennaio 1880 non entra nel sistema catastale prescrivendo solo che questo sia a base di misura e di stima.

Vi supplisce il relativo regolamento la cui approvazione ha la data dell'8 giugno 1882. In esso lo sviluppo dei lavori per la formazione del catasto è chiaramente delineato nelle varie sue fasi incominciando dalle delimitazioni e terminazioni delle proprietà per passare alle operazioni di misura e di stima, indi alla pubblicazione dei catasti, alla trattazione dei reclami ed infine alla attuazione e conservazione dei catasti medesimi.

Molte disposizioni sono dedotte dal regolamento del catasto Ginevrino specialmente per ciò che riguarda le delimitazioni delle proprietà, molte altre hanno origine dai regolamenti dei nostri catasti e specialmente da quelli del catasto Lombardo.

Nei rilevamenti vengono esclusi i metodi meramente grafici ed è prescritto di preferenza il sistema detto della Celerimensura.

Nelle stime si prescrive il metodo delle tariffe applicate per qualità e classi di terreno e dedotte dai contratti d'affitto ed in mancanza loro dalla valutazione dei prodotti depurata dalle spese di coltivazione. Si prescrive pure la stima dei fabbricati rurali valutandoli in ragione del loro fitto reale o presunto; ma dovendoli poi giustamente considerare come istrumenti necessari alla coltivazione e quindi esonerarli da estimo, si stabilisce la deduzione dalla rendita dei terreni di una quota percentuale pei fabbricati rurali. Sistema molto ingegnoso e teoricamente giusto, ma praticamente origine certa di non poche difficoltà ed inesattezze.

Per l'esecuzione dei lavori catastali sono distinti i periti rilevatori dagli stimatori e tutti sono sorvegliati da un Ispettore per ogni provincia e da un Sotto-Ispettore per ogni circondario.

Per la formazione delle tariffe di stima è istituita un'apposita Commissione chiamata Giunta Tecnica.

Infine a coadiuvare gli operatori tutti del catasto nelle varie fasi del medesimo e compiere la trattazione dei reclami, è prescritta l'istituzione di una Commissione censuaria per ogni Comune, di un'altra per ogni Provincia e di una centrale.

Colla formazione delle tariffe di stima è molto semplificato il lavoro dei Periti stimatori, poichè questi ultimi non hanno che ad applicare le tariffe medesime ai vari appezzamenti; ma la compilazione di quelle tariffe deve al certo riuscire molto difficile ed importare uno studio preliminare quasi eguale a quello della stima, specialmente se vuolsi ottemperare al disposto dell'art. 88 secondo il quale per ogni qualità e classe di terreno deve la Giunta Tecnica indicare una zona di territorio in ciascun Comune che serva da tipo allo stimatore.

Questo regolamento ha servito in gran parte di base alla legge del 1° marzo 1886 sul riordinamento dell'imposta fondiaria. Vi sono molte disposizioni di quello trascritte in questa, ed inoltre l'andamento generale delle operazioni catastali appare il medesimo. In alcune parti però sonvi cambiamenti sensibili, come ad esempio in ciò che si riferisce ai fabbricati rurali che nella nuova legge sono del tutto esenti da estimo.

2. — Istruzioni per la rete trigonometrica catastale. — A seguito del suddetto regolamento furono pubblicate nel febbraio del 1884 le istruzioni ed i modelli per la formazione della rete trigonometrica catastale. Il fascicolo relativo contiene uno sviluppo completo di una triangolazione topografica colle norme che si propongono per scegliere, stabilire e conservare i punti trigonometrici, per misurare gli angoli coi teodoliti e col metodo della reiterazione, per calcolare i lati dei triangoli, le posizioni geografiche dei punti trigonometrici e le coordinate rettangolari dei punti stessi; racchiude inoltre le prescrizioni relative alla formazione dei registri e dei grafici rappresentativi dei risultati della triangolazione.

Il sistema di proiezione stabilito per questa triangolazione, è quello poliedrico seguito dall'Istituto Geografico militare nella formazione della gran carta d'Italia al 100000, ed anzi è presa come estensione unitaria quella di un foglio, detto catastale, delle dimensioni di 5 minuti primi tanto in latitudine come in longitudine, e tale quindi da essere la ventiquattresima parte di uno dei fogli della carta suddetta, che hanno le dimensioni di 30 minuti primi in longitudine per 20 in latitudine. Tutti i punti trigonometrici debbono perciò essere raggruppati per fogli catastale e le coordinate rettilinee dei medesimi riferite al centro del rispettivo foglio.

Queste istruzioni prescrivono lo stabilimento di 6 punti per ogni 1000 Ettari di terreno; ritenendoli sufficienti per il rilievo col tacheometro.

Nelle istruzioni medesime è accordata una tolleranza di 40" nella chiusura degli angoli dei triangoli e rispettivamente il 0,25 ed il 0,35 per 1000 nel controllo dei lati dei triangoli della rete e di quelli determinanti per doppia intersezione i punti di dettaglio.

A seguito delle istruzioni vi sono i modelli dei registri e dei grafici riguardanti le varie operazioni di sviluppo della triangolazione, compilati ed esemplificati per modo che riesce assai facile sopra di essi lo studio del sistema di triangolazione prescritto.

3. — Istruzioni per il rilievo degli appezzamenti. — Le istruzioni ed i modelli per il rilievo, sono racchiuse in un grosso fascicolo e comprendono 95 articoli di istruzioni con 23 registri e modelli in parte litografati.

In un primo capitolo sono raccolte le norme fondamentali che debbono regolare le operazioni di rilievo in base al regolamento. Come norma fondamentale è pure stabilito che i fogli di mappa abbiano le dimensioni di 1' di longitudine per 30" di latitudine e ciò collo scopo di avere tutte le mappe coordinate fra loro e di poterle riunire: ancor qui l'esperienza dimostrerà se sia questo o meno un vantaggio di fronte all'altro di avere costanti le dimensioni dei diversi fogli di mappa di un dato Comune.

Dopo le norme fondamentali esposte a mo' di prelude, vienela parte 1^a delle Istruzioni la quale si riferisce alle disposizioni organiche tanto per il personale quanto per il materiale di cui debbono essere forniti gli operatori per il metodo di rilevamento stabilito da queste istruzioni. Ogni squadra di rilevatori è prescritto sia composta di un Ingegnere

Capo, di un Aiutante, di uno scritturale-disegnatore, di due porta-stadie canneggiatori e di un indicatore locale.

Ogni squadra di periti rilevatori è provveduta dal Governo di un tacheometro, di tre stadie, di tre paia di canne metriche, di un regolo di celerimensura, di due regoli calcolatori del Mannheim, di tavole celerimetriche, logaritmiche, ecc., registri stampati, carta, ecc. Ed ogni perito rilevatore deve provvedersi a proprie spese di uno squadro agrimensorio, di un duplometro smodato, di trombe, fischietti, ecc.

Viene poi la 2^a parte che tratta delle operazioni di rilievo e di misura distinta in due titoli.

Il primo titolo si occupa delle operazioni di campagna ossia in un primo capitolo della delimitazione dei territori comunali fatta secondo il prescritto dal regolamento del Modenese che non è del tutto conforme a quello della nuova legge sul catasto; e nel secondo ed ultimo capitolo tratta delle operazioni di rilievo adducendo la definizione dell'appezzamento ed il modo di rilevarlo.

Il titolo secondo si riferisce alle operazioni di tavolo. In un primo capitolo tratta della formazione della mappa, del controllo e della compensazione delle poligoni di rilievo, della rappresentazione grafica degli appezzamenti rilevati, della loro numerazione catastale, ed infine del delineamento e della scritturazione.

Il capitolo secondo tratta della verifica delle mappe prescrivendo verificazioni oltrechè di campagna anche di tavolo, delle quali è ben nota l'importanza nel rilievo col tacheometro.

In un terzo ed ultimo capitolo sono svolte le prescrizioni relative alla misura delle aree.

Fanno seguito alle istruzioni tutti i relativi e indispensabili registri e modelli debitamente esemplificati, dai quali appare di quanta mole sia una operazione di rilevamento catastale.

Vi sono tutti i registri necessari per il metodo di rilievo, per il controllo e la compensazione delle poligoni di base, dalla cui esattezza dipende quella di tutta la mappa, per l'accertamento catastale e per la calcolazione delle aree, sebbene le istruzioni lascino libero l'uso dei planimetri, esia a ritenersi non dubbia la preferenza degli stessi a risparmio di spesa e di tempo. Vi sono poi i modelli colle esemplificazioni delle qualità di coltura dei terreni e della designazione dei possessori e dei modi di possesso. Vi sono i modelli litografati degli schizzi di campagna, quelli delle mappe, del delineamento e della scritturazione loro, nonché quello del quadro d'insieme pei diversi fogli di mappa di ciascun Comune. La raccolta ha termine coi modelli della tavola censuaria, dell'elenco alfabetico dei possessori e con alcuni altri di secondaria importanza, ma pur sempre indispensabili nella formazione di un catasto.

In dipendenza del metodo di rilievo prescritto, nei particolari del quale non è qui compito nostro l'addentrarsi, sono stabilite le tolleranze per i vari stadi delle operazioni di rilevamento.

È concessa la tolleranza del 0,20 p. % nel collegamento diretto delle stazioni, quella del 0,30 p. % nell'indiretto per il quale si ha un doppio numero di battute di stadia: ed è accordata la tolleranza data dalla formola $0,2 + 0,002d$ nel controllo delle poligonazioni di rilievo coi punti trigonometrici, nella quale formola d rappresenta per ciascuno degli assi coordinati la somma delle coordinate parziali dei diversi vertici della poligonazione che si considera.

Oltre queste tolleranze proprie del metodo di rilievo, altre ne sono ammesse nelle verifiche, poichè con criterio molto razionale è prescritto di procedere in queste anche con un metodo diverso da quello tenuto nel rilievo. Le tolleranze a tal uopo concesse per le verifiche con misure dirette sono quelle determinate dalla seguente scala:

sino a 100 ^m	tolleranza del 0,40 p. %
da 100 a 300 »	» 0,35 »
» 300 » 600 »	» 0,30 »
» 600 » 1000 »	» 0,25 »
sopra a 1000 »	» 0,20 »

Queste tolleranze sono inferiori a quelle di tutti i catasti esistenti ed anche alla tolleranza del catasto Piemontese che era del 0,50 p. %.

Sono infine accordate tolleranze, per la verifica della misura delle aree fatta coi planimetri, colla scala seguente:

sino a Ettari 0,1	tolleranza dell'1 p. %
da Ea. 0,1 ad Ea. 0,5 »	» 0,5 »
» » 0,5 » » 1,0 »	» 0,3 »
al di sopra di » 1,0 »	» 0,2 »

Ora non vi è più altro a desiderare se non che non tardino a comparire documenti da cui risulti che sono state ottenute le approssimazioni prescritte.

Abbiamo voluto limitarci ad un indice rapidissimo delle cose esposte in queste pubblicazioni; e crediamo questi pochi cenni imparziali bastevoli ad ottenere che queste istruzioni siano utilmente consultate da tutti coloro che si occupano professionalmente della questione, ed anche da coloro che per avventura differissero in tutto od in parte dal sistema adottato, mentre i suoi risultati pratici non tarderanno ad ogni modo ad essere conosciuti.

G. S.