

L'INGEGNERIA CIVILE

R

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

SOCIETA' DEGLI INGEGNERI
E DEGLI INDUSTRIALI
TORINO*Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.***QUESTIONI TECNICO-AMMINISTRATIVE****SULLA FORMAZIONE PRATICA DEL CATASTO FONDIARIO
NEL REGNO D'ITALIA****Osservazioni e proposte**
dell'Ing. FUMAGALLI ERNESTO.

Se vi è quistione, in cui sia oggi difficile, per non dire impossibile, esporre idee nuove, noi riteniamo sia questa relativa alla formazione del catasto fondiario, poichè tutti i mezzi possibili si può asserire sieno già stati escogitati e proposti ed anche in buona parte provati. Novità vere pertanto, nel senso assoluto della parola, non crediamo si potrebbero ora esporre, chè altro non sarebbero che modificazioni di sistemi già discussi; ed invero le ultime pubblicazioni scientifiche sull'argomento, la stessa dottissima relazione della Commissione Parlamentare, incaricata dell'esame del progetto pel riordinamento dell'imposta fondiaria, nulla contiene che si possa dire effettivamente nuovo. Vi si espongono diversi sistemi; vi si criticano e combattono gli uni; vi si accettano gli altri; ma innovazioni radicali non vengono proposte. Bisogna pertanto che chi oggi vuol intrattenersi dell'argomento si accontenti di vedere fra i molteplici mezzi pratici conosciuti, quali possano tornare più acconci, quali si possano utilmente combinare fra loro, perchè si raggiunga lo scopo importante di avere in un *tempo relativamente breve* e con una *spesa relativamente modica* un catasto *ben fatto*, il quale risponda a tutte quelle esigenze, che giustamente si hanno in proposito. Desiderasi infatti, e l'idea noi crediamo sia ora penetrata nel convincimento generale, che non al solo equo riparto dell'imposta debba servire il catasto, ma che, dovendosi la nazione sobbarcare ad opera di tanta mole, se ne possa poi avvantaggiare per altri scopi civili, quali l'accertamento giuridico delle proprietà, la facilitazione di studii per progetti di pubblici lavori, una maggiore comodità nel servizio delle ipoteche e del credito fondiario, e così via. La meta prefissa adunque è certo alquanto difficile a toccarsi e lo studio dei mezzi più adatti è tutt'altro che semplice. Una tendenza però, la quale pare ora manifestarsi per l'abbandono di metodi pur troppo consacrati dal lungo uso e che servirono alla formazione di tanti catasti, ora ridotti in miserrimo stato, metodi, entro i quali sembrava dovesse cristallizzarsi l'opera di chi si accingesse alla soluzione dell'arduo problema, fa sperare che prima di adottare definitivamente dei sistemi, da cui potrebbero poi aversi amare delusioni, si vorrà pensare seriamente alla convenienza di emanciparsi da certe idee e da certi criterii, per così dire, preconcepi, senza la cui guida si ritenne fino ad ora impossibile procedere alla esecuzione dei lavori catastali in parola.

Avuto riguardo agli scopi, cui or ora dicemmo deve poter raggiungere un buon catasto fondiario, non può discutersi sull'adozione o meno di un catasto geometrico; qualunque catasto descrittivo non potrebbe mai dare ciò che quest'ultimo invece può assai facilmente somministrare; sul che non crediamo sia possibile il dubbio. — Ciò premesso, la prima quistione, che si presenta allo studio, si è questa: che deve rappresentare il catasto geometrico? Per noi è evidente che per corrispondere a quanto si può ragionevolmente pretendere, basta che quest'ultimo rappresenti le singole proprietà; ed infatti allo scopo fiscale è sufficiente conoscere di chi sono i singoli fondi, quale è l'imponibile di questi per poterli assoggettare all'imposta; e per gli altri scopi civili più sopra accennati sempre è la proprietà, null'altro che la proprietà quella che viene praticamente presa di mira. Sembrerebbe quindi ovvio che si dovesse senz'altro adottare questo sistema; eppure no; anche nel regolamento per la formazione del catasto nel Compartimento Modenese e nell'ultimo progetto di legge per una perequazione generale nel Regno, viene sancito il principio che l'unità catastale da rilevarsi sia la *parcella di coltura* ossia qualunque appezzamento esista nello stesso Comune, anche appartenente al medesimo possessore, ed abbia la stessa qualità e classe di coltura o destinazione. — Lo scopo che nell'articolo 1° del disegno di legge della Commissione si dice di voler raggiungere col nuovo catasto geometrico parcellare, fondato sulla misura e sulla stima, si è:

1° Di accertare le proprietà immobili e tenerne in evidenza le mutazioni;

2° Di perequare l'imposta fondiaria.

E sta bene; ma tale scopo non si può proprio raggiungere se non col rilievo della parcella di coltura? A noi sembra di no; reputiamo anzi che non solo basti allo scopo, ma ancora meglio si presti a raggiungerlo il solo rilievo della parcella di proprietà.

Prendendo diffatti in considerazione le due parti essenziali, in cui si divide l'operazione complessa della formazione di un catasto, cioè il rilevamento e la stima, basta considerare lo stretto collegamento, che havvi fra questa e quello, per riconoscere come sia il metodo adottato per la stima quello che, in massima, stabilisce anche l'altro pel rilevamento. Noi pensiamo anzi sia questa la ragione principale, per cui si è stabilito nell'articolo 2 del disegno di legge sopracitato che la particella da rilevarsi sia la particella di coltura. Ed invero, una volta stabilito il principio, come appare dalla relazione annessa al disegno medesimo, che la stima non possa essere fatta convenientemente se non mediante la formazione di tariffe d'estimo, nelle quali sia determinata, Comune per Comune, la rendita stessa per ogni qualità e classe, è evidente che non potrebbe tale sistema applicarsi se l'unità catastale fosse diversa dalla parcella di coltura individuata nel modo

sopra accennato. Una volta però che fosse mutata la base dell'estimo, muterebbe per conseguenza anche quella del rilevamento, cosicchè, ovesi stabilisse di assegnare l'imponibile alle singole proprietà, ne verrebbe quale conseguenza naturale che basterebbe a queste ultime limitare anche il rilievo. — Come si disse fin dal principio, non si intende qui di esporre idee nuove; l'adozione della parcella di proprietà non è nuova; ebbe anzi, specialmente in alcuni catasti stranieri, pratiche applicazioni, per cui non crediamo di dover ventilare le ragioni esistenti in pro' e contro di tale sistema. Altro non potremmo fare che ripetere quanto è contenuto nelle pubblicazioni relative, ultima fra le quali, in ordine di tempo, la pregiatissima monografia dell'ill.mo signor commendatore ing. Garbarino, in cui appunto si fa rilevare, sotto tutti i rapporti, la convenienza di prendere a base del catasto la parcella di proprietà. Non possiamo pertanto che associarci completamente a quanto nella detta monografia è scritto in proposito, augurandoci pur vivamente che tale idea possa farsi strada anche presso i Corpi legislativi, i quali saranno fra breve chiamati a deliberare sul riordinamento dell'imposta fondiaria. Ed a tale voto ci spinge pure la considerazione dello stato deplorabile, in cui trovasi ridotto il catasto anche laddove con ingentissime spese i Governi erano riusciti ad impiantarli a base geometrica, partendo da quegli stessi criterii fondamentali, che anche ora si vorrebbero adottare. Chi ha avuto occasione di dover far uso di quelle mappe, sa benissimo che le sole linee di divisione, pur tenendo conto dei tipi annessi alle domande di voltura, vi sono qualche volta conservate; mentre sono del tutto variate le linee interne, che dividono l'una dall'altra le diverse qualità di coltura. Nè invero poteva essere diversamente, ove si rifletta che non si era ancora giunti nella esecuzione di una mappa alla compilazione completa di questa, che già in una stessa proprietà le divisioni di coltura avevano subito sostanziali modificazioni. — Or dunque è mai possibile, se desideriamo restare nel campo della realtà, il volere assolutamente ostinarsi in un metodo, che porterebbe ad una rappresentazione fittizia e momentanea dello stato dei terreni e che, di più, non avrebbe nessun riscontro nella vita pratica? Perocchè qualunque modificazione del possesso e dell'uso delle singole proprietà solo a queste nel loro insieme si riferisce, non già alle singole particelle di coltura. Non ci pare pertanto di doverci più a lungo soffermare sull'argomento; riteniamo non si possa a meno di ammettere che a base della formazione del catasto debba prendersi la *particella di proprietà* e cioè quella particella di terreno, spettante allo stesso proprietario (qualunque sia il numero e la qualità delle colture applicative) e che confina o con altro privato proprietario oppure con fondo pubblico, quali strade, fossi, canali, ecc. Vedremo più avanti il perchè vogliamo sia qui ben assodato che tale e non altro intendiamo debba essere la parcella di proprietà, giacchè è questa assai diversa dal fondo, come si intende generalmente, il quale potrebbe invece, nel modo testè indicato, trovarsi diviso in due o più parcelle di proprietà. — Intanto non sarà fuor di luogo l'avvertire che non ultimo dei vantaggi risultanti dall'adozione di queste ultime come unità catastali sarà, per le ragioni più sopra esposte, il rendere praticamente possibile di trarre qualche profitto delle mappe attualmente in uso (sebbene in modeste proporzioni e solo per alcune Provincie del Regno), quando si ponesse mano alla operazione generale di perequazione.

Stabilita l'unità catastale, altra quistione, che subito si affaccia alla mente, è la seguente: l'imponibile, da assegnarsi a tale unità, dovrà accertarsi sulla base della rendita o sull'altra del capitale? — E qui non crediamo di poter far altro che esporre la nostra idea in proposito, che cioè sia al valor capitale che si debba rivolgere lo sguardo; perocchè una soddisfacente confutazione del principio opposto la troviamo già esposta in molte delle pubblicazioni, che prima d'oggi ebbero ad occuparsi di tale argomento. A porre poi a base dell'estimo la ricerca del valore capitale e non della rendita ci spinge non solo il desiderio di rimanere, anche nel metodo d'estimazione, più vicino che sia possibile alla realtà (chè praticamente non si prende mai in considerazione la rendita di un fondo in sè stessa, ma solo quando occorre di servirsene per valutarne in corrispondenza il valor capitale); ma ancora la convinzione che si possa, adottando questo sistema, arrivare ad una più conveniente determinazione dell'imponibile, di quello che mediante l'intricato, laborioso ed il più delle volte inesatto accertamento dei numerosissimi dati, i quali devono poi farsi concorrere a stabilire la rendita netta di un dato appezzamento. — Se però noi conveniamo nel principio di massima, che è ora in quistione e che trovasi egregiamente propugnato nella monografia, cui abbiamo più sopra accennato, non possiamo del tutto ammettere il sistema, che verrebbe in quella medesima indicato quale il più conveniente per la determinazione del valore capitale delle singole proprietà. Perocchè riteniamo che in altro modo, e ci sforzeremo più avanti a provarlo, e non coll'unico spoglio proposto dei contratti di compra-vendita, si debba effettuare la stima in parola.

Ecco infatti quale sarebbe il metodo proposto dall'ill.mo signor ing. Garbarino. — In seguito alle cognizioni sintetiche ed analitiche che l'ingegnere, incaricato del rilevamento di un dato Comune, avrebbe potuto formarsi, durante tale lavoro, circa la feracità ed il valore delle diverse qualità di fondi da lui rilevati, egli dovrebbe tracciare sulla mappa delle linee, le quali servissero a determinare le varie zone contenenti ciascuna tutte quelle proprietà, che presentassero le stesse condizioni per ciò che riguarda appunto il valore intrinseco del terreno. Anzi, per meglio rappresentare all'occhio tali zone, nelle quali verrebbe a dividersi il territorio del Comune, si proporrebbe di colorire diversamente sulla mappa le zone medesime. Una volta compilata tale *carta agraria*, si passerebbe allo spoglio dei contratti di compra-vendita, al quale scopo si prenderebbero in considerazione i contratti relativi alla trasmissione di terreni fra vivi, a titolo oneroso, registrati negli Uffici del Registro nell'ultimo ventennio, sia in seguito a trattative private, che a pubblica gara; si scarterebbero quelli, che in seguito ad indagini circa la legittimità e la fedeltà dei contratti stessi, risultassero non attendibili e se ne ricaverebbero i prezzi relativi ai singoli fondi. Cosicchè, essendo nota l'estensione e l'ubicazione di ciascuno di questi, si potrebbero, mercè la mappa già approntata, ripartire i singoli terreni venduti in gruppi, assegnando ciascun gruppo alla zona cui spetta. Sommando poi insieme tutte le aree, e tutti i valori dei fondi spettanti ad una data zona, basterebbe dividere il totale dei valori pel totale delle aree, per avere il prezzo per unità di misura superficiale dei terreni della zona medesima; ed allora altro non rimarrebbe che a moltiplicare la superficie di ogni parcella di proprietà pel rispettivo prezzo unitario per averne addirittura il singolo valore capitale.

A procedere con ordine nell'esame del sistema ora esposto, ci sembra conveniente il portare dapprima la nostra attenzione sul principio fondamentale, su cui è fondato, per passare quindi alle modalità di esecuzione. — L'autore stesso, prevedendo le obiezioni, che potrebbero farsi allo spoglio dei contratti di compra-vendita, cerca di combatterle. Ed all'obiezione che spesso nei contratti registrati si trovano alterati fraudolentemente i prezzi d'acquisto, risponde che nella realtà tale frode non può esercitarsi su larga scala, anzi tutto perchè occorrerebbe il consenso del notaio e questi, in via generale, non vi si presta, in secondo luogo perchè chi sa fare veramente il proprio interesse e pensa alla necessità, in cui può trovarsi di possedere un atto legale, da cui risulti la vera somma da lui sborsata, non trova il proprio conto nell'esercitare una tale frode; cosicchè egli ritiene possa essere questa limitata a piccole proporzioni. Chè se anche, egli dice, si volesse fare lo spoglio dei soli contratti, che non possono lasciare in alcun modo dubbio di frode, si potrebbe limitarsi ai contratti stipulati per pubblica gara. — Circa alla seconda obiezione, che cioè molte volte i prezzi d'acquisto si trovano imposti da speciali condizioni di famiglia, egli fa osservare che tali fatti non sono che eccezioni e che del resto, quando si tratta di ricavare dei dati generali, le eccedenze in più ed in meno si compensano, per cui non è il caso di tenerne conto. Rispetto poi ad un'ultima obiezione che le condizioni del credito sono diverse nelle Provincie del Regno, fa osservare che appunto perchè le dette condizioni del credito non sono uniformi, occorre tenerne conto nel valutare il valore capitale dei singoli fondi. — Ed in tale ultimo argomento non possiamo che convenire pienamente; è riguardo alle risoluzioni date alle altre due precedenti obiezioni che ci troviamo di diverso parere. Ed invero, chi non comprende le difficoltà, per non dire l'impossibilità di eliminare tutti quei contratti, in cui od a scopo di frode o per condizioni speciali di famiglia, possono trovarsi alterati i prezzi che vi sono esposti? in qual modo sarà praticamente possibile il separare quelli realmente attendibili dagli altri, che sarebbero da scartarsi? Occorrerebbe la conoscenza personale dei contraenti, nonchè la cognizione delle peculiari condizioni psichiche ed economiche (e queste potrebbero essere svariatissime e talvolta anche impossibili a determinarsi), in cui si trovavano i contraenti stessi, per poter giustamente riconoscere se e quale influenza ponno quelle aver esercitato nel contratto. Trattandosi di stabilire una media, è chiaro che un piccolo spostamento negli estremi, che concorrono a formarla, non può che influire sulla medesima; il che, se potrebbe tollerarsi, e solo entro certi limiti, ove la media stessa dovesse applicarsi ad un numero limitato di terreni, non può ammettersi nel caso, del quale stiamo attualmente trattando. — Nè vale il dire che si può ricorrere ai soli atti stipulati per pubblica gara; ma non è forse vero (e molti e molti esempi si potrebbero addurre in proposito) che nelle vendite di questo genere la possibilità o meno di un accordo fra i concorrenti, la stagione o l'occasione in cui è pubblicata l'asta, la ricerca o no dell'immobile ed altre simili condizioni influiscono ad alzare o diminuire il prezzo, dimodochè questo non corrisponde mai al vero valore?

Un'altra obiezione poi noi crediamo si possa muovere al sistema proposto ed è la seguente. Per necessità, dovendosi ricorrere ad un numero considerevole di contratti, è giuoco-forza estendere tale spoglio ad es. ad un ventennio. Or bene,

non è evidente che in questo lasso di tempo assai diverse possono essere state (come furono realmente) le condizioni finanziarie ed economiche di ciascuna delle diverse Provincie del Regno e che in una certa epoca maggiori vi ponno essere state la quantità e la disponibilità dei capitali pecuniarii, in un'altra minore? Ciò non si può affatto negare; come non si può negare che tali diverse condizioni debbono avere per necessità influito sul prezzo venale dei terreni. Ne viene di conseguenza che di tal cosa si risentirebbe pure la media, la quale si ricaverebbe dallo spoglio dei contratti del ventennio; cosicchè il prezzo, che essa rappresenterebbe, non potrebbe giammai dare il valore *attuale* del fondo, darebbe invece un *quid* di mezzo fra il valore attuale ed i diversi valori verificatisi negli anni precedenti; ciò che sarebbe anche ammissibile, ove si fosse conservata una certa costanza di proporzione nelle variazioni subite negli ultimi venti anni dai prezzi degli immobili nelle diverse Provincie. Ma questo non è affatto; cosicchè si può star certi che l'adozione del sistema proposto porterebbe, considerando la quistione sotto questo aspetto, ad una non trascurabile sperequazione. È ferma convinzione nostra che, se perequazione si può raggiungere, ciò non può verificarsi che colla determinazione del *valore reale ed attuale* per ogni fondo; ci è forza pertanto l'escludere l'adozione dello spoglio dei contratti di compra-vendita, come quello che, senza accorgercene, ci condurrebbe alquanto lungi da tale precipuo scopo.

Passando ora alle modalità d'esecuzione proposte, conveniamo nell'idea che l'ingegnere operatore debba cercare di formarsi un concetto chiaro delle diverse condizioni, in cui si trovano, riguardo all'intrinseco loro valore, i terreni da lui rilevati; anche noi poniamo ciò a base dell'altro sistema, che verremo fra poco esponendo. Senonchè, se possiamo comprendere come si possa eseguire prontamente l'assegnazione di un terreno ad una data zona colla relativa superficie e col relativo prezzo nel caso che il terreno stesso occupi una sola zona, non ci sembra che ciò sia tanto facile ad eseguirsi, quando una data proprietà cadrà parte in una zona, parte in un'altra; ciò che del resto non può a meno di verificarsi in molti casi, specialmente se le proprietà hanno una discreta estensione. Infatti, con quale proporzione si dividerà il complessivo prezzo d'acquisto, risultante dall'atto di vendita, se ancora non si conosce la relazione esistente fra i prezzi unitarii delle diverse zone? con quali criterii, sufficientemente esatti, si effettuerà tale divisione? bisognerebbe ammettere già noto ciò che invece si ricerca; per cui o noi ci sbagliamo o qui ci sembra di raggirarci in un circolo vizioso.

Ora è debito nostro il chiarire quale sarebbe l'altro sistema, che noi riteniamo siccome il più conveniente. — Ove fosse possibile, in tempo limitato, procedere simultaneamente nei diversi Comuni all'estimazione diretta dei singoli fondi, ove tale operazione potesse compiersi con uniformità di criterii e d'indirizzo e dove soprattutto si potessero eliminare tutti i ben noti inconvenienti, che un'operazione fatta presto ed insieme da un numero stragrande di operatori porterebbe con sè, è certo che l'accertamento diretto del vero valore attuale di ogni fondo sarebbe preferibile ad ogni altro. Senonchè è questo un ideale, che nella pratica pur troppo sarà impossibile raggiungere; sarà quindi necessaria l'adozione di un mezzo che, mentre avvicini alla realtà il più che sia possibile, permetta di compiere prestamente l'operazione,

senza però che ciò possa nuocere alla attendibilità dei risultati. — Riteniamo pertanto che, allo scopo d'impedire che l'interesse personale cerchi di fraporsi alla franca ricerca della verità, l'operazione di stima debba essere affidata ad agenti governativi estranei al paese; non intendiamo però di escludere del tutto l'elemento locale in quanto che, come dimostreremo in appresso, soltanto col prudente impiego di quelle informazioni, che esso solo è in grado di somministrare, potressi arrivare ad una giusta estimazione del valore effettivo dei terreni. — Dovrà adunque l'ingegnere, incaricato delle operazioni catastali in un dato Comune, formarsi un criterio netto e concreto delle condizioni sia *intrinseche* che *estrinseche* presentate dai terreni del Comune medesimo od anche di una data sezione di questo, ove l'estensione territoriale ne sia ragguardevole; dovrà cioè formarsi un'idea netta del diverso *valore relativo*, che possono avere i terreni in parola, avuto riguardo alla natura del terreno e del sottosuolo, alla giacitura, all'esposizione, all'altitudine, all'irrigazione, nonchè alle condizioni meteorologiche e commerciali. Un ingegnere, purchè istruito nella materia, anche se non è del paese, coll'esame delle condizioni suaccennate, potrà sempre stabilire una proporzione fra i diversi valori dei terreni sotto l'aspetto ora indicato; in altre parole potrà rappresentare con una scala numerica, abbastanza semplice ed approssimata, i diversi rapporti, in cui ritiene stieno i valori venali dei terreni medesimi. Noi crediamo che tali studii preliminari potranno bastargli perchè informazioni interessate non lo possano in seguito fare involontariamente deviare dal retto sentiero. Più in là però non riteniamo che, in generale, si possa giungere da personale estraneo al paese; chè invano da questo si potrebbe pretendere che venisse stabilita una proporzione assolutamente esatta fra i valori venali delle diverse qualità di fondi e molto meno l'ammontare preciso dei valori stessi. Giacchè è troppo ovvio che a tale risultato non potrà mai arrivare che chi ha conoscenza pratica, profonda e sicura, di quella data località. Ed ecco come sorge spontanea la necessità di servirsi, nell'esecuzione della stima, dell'elemento locale, siccome quello, che per pratica acquisita e senza bisogno di ricorrere ad analisi complicate, può fornire prontamente i dati ora accennati e che invece bene spesso inutilmente, anche con grande sciupio di fatica e di tempo, si ricercerebbero altrove. — È notorio infatti che, specialmente nei Comuni rurali, è già formata nella mente dei più interessati in materia, dei proprietari, dei periti e talora dei contadini stessi, un comune giudizio sul valore commerciale dei diversi terreni del territorio, giudizio nato dalla conoscenza pratica di questi e che, tenendo conto implicitamente di tutte le loro condizioni, viene a perequarne sul pubblico mercato il *prezzo attuale unitario* a seconda delle diverse qualità dei terreni medesimi. — Dovrà pertanto l'operatore catastale potersi approfittare dell'esperienza acquistata da persone capaci e probe, le quali addimostrino di avere della partita lunga e sicura pratica. Nè si dice già che egli dovrebbe alla cieca servirsi del primo venuto; ma nel tempo che egli dimora nel Comune pel rilevamento, non gli mancherà mezzo certamente di fare ricerche ed assumere informazioni in proposito. Anzi, a maggiore garanzia, potrebbe bensì essere approvata la scelta degli indicatori pratici, se così li vogliamo chiamare, dalle Commissioni censuarie comunali e dal superiore Ufficio governativo provinciale; ma dovrebbero essere lasciati completamente liberi

gli operatori di fare quelle proposte e quelle modificazioni nel detto personale sussidiario e straordinario, che riconoscessero necessarie pel miglior andamento del servizio. — E qui sarà bene cercare di combattere subito un'obiezione, che sarà certamente fatta da molti e che, ove avesse saldo fondamento, basterebbe da sola a dimostrare l'inattuabilità del sistema proposto. Si obietterà cioè che sarà difficile trovare dappertutto chi possa corrispondere colle sufficienti cognizioni e con onestà a quanto si può da lui esigere in proposito. Ciò potrebbe esser vero ove s'intendesse che una sola persona debba prestare l'opera sua ad es. per tutto il territorio di un Comune; non lo è più, quando ci limitiamo, verbigrazia, alle singole parrocchie, dove invece si troverà sempre persona pratica della località che potrà fornire gli elementi richiesti. È noto infatti come nelle operazioni catastali d'indole svariatissima (delle quali molte estimative) che si stanno eseguendo o già si eseguirono in diverse Provincie, sia stato necessario ricorrere all'opera di pratici indicatori; ma questa non venne mai a mancare. Del resto non è giovandosi ciecamente ed esclusivamente dell'opera dell'indicatore in parola che l'operatore dovrà compiere il suo mandato; quegli lo coadiuverà solo in parte, mentre il corredo delle cognizioni acquistate collo studio dall'operatore medesimo ed il suo retto giudizio, nonchè le discussioni colla Commissione comunale, come vedremo fra poco, gli serviranno a rischiarargli sempre più la via perchè possa felicemente raggiungere lo scopo finale. — Nessun dubbio adunque sulla convenienza e sulla possibilità di ritrovare sul posto le persone adatte; in alcuni luoghi, è vero, non potremo avere a disposizione persone tecniche, come può succedere nei centri di maggiore importanza; ed allora bisognerà accontentarci di un coltivatore intelligente, in altri luoghi di un fittaiuolo, in altre ancora di un mezzadro. Ma ciò che importa? purchè l'individuo sia onesto e pratico della partita, non è la sua posizione sociale che ci interessi; starà all'operatore il saper trarre profitto dagli elementi che avrà sotto mano. — Ciò che potrebbe danneggiare l'operazione invece sarebbe un'unica cosa, una malintesa economia; è troppo evidente però che in un'operazione sì grandiosa ed importante, qual'è la formazione di un catasto fondiario, non sarà la tenue maggiore spesa, che in alcuni casi speciali, e dentro i limiti dell'equità, si dovrà incontrare per assicurarsi il concorso di persona sicura pel breve tempo necessario, quella che debba farci compromettere i risultati dell'operazione medesima.

Una volta adunque che l'operatore abbia provveduto alla prima classificazione dei terreni del territorio in base ad una scala approssimata dei loro valori, prendendo poscia in considerazione i diversi valori unitarii che corrono sul mercato e che gli potrà fornire l'elemento locale, apporterà alla classificazione suindicata le variazioni che gli risultassero necessarie. Dopo di che potrà stabilire un quadro, in cui figurino da una parte le diverse qualità dei terreni coll'indicazione dei rispettivi caratteri più salienti; dall'altra i corrispondenti prezzi unitarii nella stessa scala di proporzione, che ora abbiamo accennata; anzi, in una colonna apposita, si potrà rappresentare questa scala mercè numeri semplicissimi, i quali parlino, per così dire, all'occhio e dimostrino prontamente in quale rapporto stieno fra loro i varii valori unitarii contenuti nel quadro in parola. Tali risultati dovrà poi l'operatore controllare, sia con informazioni da lui attinte a quelle fonti che

riterrà più convenienti, come applicando a qualcuno dei fondi del territorio quello fra i diversi metodi di stima, diretta od indiretta, che, a seconda dei casi, riconoscerà il più adatto ed il più corrispondente alla realtà delle condizioni del fondo medesimo.

Compilato e controllato il quadro di cui stiamo ora parlando, egli lo sottoporrà all'approvazione dell'Ufficio provinciale governativo, quindi lo presenterà alla Commissione comunale censuaria, di cui faranno parte le persone ritenute le più competenti nella materia, non esclusi i rappresentanti della possidenza locale. Questa Commissione discuterà i risultati del quadro suindicato, ed a tale discussione dovrà prender parte, con voto consultivo semplicemente, l'operatore catastale, allo scopo anche di risolvere le divergenze che potessero sorgere in proposito e di cui egli terrà debita nota, nel caso che queste non venissero completamente appianate. Il quadro stesso poi, corredato di tutte le convenienti informazioni per ciò che riguarda le vertenze rimaste in sospeso, verrà inviato di nuovo all'Ufficio governativo provinciale, il quale, dopo avervi apposte le sue osservazioni, lo trasmetterà alla Commissione censuaria provinciale perchè giudichi sulle divergenze più sopra accennate. Contro le decisioni di questa ultima Commissione potrà appellare ciascuna delle due parti contendenti alla Commissione centrale. In tal modo verrà definita ogni pendenza relativa al quadro dei valori unitarii, e potrà l'operatore catastale esser posto in grado di procedere al classamento dei vari terreni del territorio. Al quale scopo egli, assistito dall'indicatore, nonchè da uno speciale delegato scelto fra i membri della Commissione comunale, procederà, colla scorta della mappa, ad assegnare a ciascuna parcella di proprietà la classe che le spetta, tracciando, ove occorra, sulla mappa stessa quelle linee di divisione relative alle diverse condizioni del terreno, per cui una parte della proprietà dovesse cadere in una classe, parte in un'altra. E nel caso sorgessero contestazioni circa la classificazione di un fondo, oppure vi fossero reclami da parte dei contribuenti, dovrà decidere in prima istanza la Commissione comunale; in seconda ed ultima la Commissione provinciale. Una volta poi risolti i reclami circa la classificazione delle singole parcelle di proprietà, la determinazione dell'imponibile spettante a ciascuna di queste si ridurrà alla moltiplicazione della sua area pel rispettivo prezzo unitario.

Come si vede, ciò che informa la nostra proposta è il principio di voler trarre dall'elemento locale *tutto* ciò che esso è realmente in grado di dare e nel *modo più rispondente alla pratica comune*, circondandolo però di tutte le cautele e di tutti i controlli che si ritengono sufficienti ad eliminare gli inconvenienti che ne deriverebbero ove troppo ciecamente vi si volesse fare a fidanza. E qui non sarà fuor di luogo il ricordare che è *sempre* a questo elemento locale medesimo, che, sebbene sotto diverse forme, anche nei sistemi finora usati, eziandio nel sistema proposto dalla Commissione parlamentare, si dovrebbe ricorrere. Infatti *solo sul posto* si potrebbero raccogliere gli elementi, che verrebbero poi messi a base dei processi analitici di stima, che si propongono per arrivare alla determinazione della rendita. — È poi certo che, adottando il metodo da noi esposto, non bisognerebbe scendere a minute particolarità, ma attenersi a linee alquanto late; crediamo però che questo sia anzi uno degli utili più rimarchevoli che potrebbero derivare dalla sua applicazione. Perocchè non sarà mai col tener conto di tutte le minuzie,

come pur troppo in altri sistemi, i quali si vorrebbero fare prevalere, che nell'operazione complessa ed estesa, di cui stiamo ora trattando, si potrà avvicinarsi ad una sufficiente perequazione nei risultati. — È d'uopo inoltre considerare che, adottando il nostro sistema, si avrebbe la possibilità di tenere per base dell'imponibile il valore *attuale*; giacchè, sebbene, iniziando anche i lavori simultaneamente in tutte le Province del Regno, non si potrà nella stessa epoca precisa procedere all'estimo dei singoli Comuni di ciascuna Provincia, pure, accettando anche pel rilievo il metodo speditivo, di cui verremo fra poco a parlare, pochi anni si impiegherebbero nella completa esecuzione dell'opera, ed in allora sarebbe sicuramente attuabile l'idea da noi esposta. Infatti, il prezzo unitario dei terreni in una data località solo in circostanze assai eccezionali può subire uno sbalzo repentino, ma in generale assai lentamente tende a modificarsi. Del resto nulla impedisce che, ove prima dell'ultimazione finale dell'operazione si venga a conoscenza (il che non deve essere punto difficile al rispettivo Ufficio tecnico provinciale) che in qualche località di una data Provincia, dopo l'inizio dei lavori di stima, sieno intervenuti fatti che abbiano avuto notevole influenza sui prezzi unitarii in parola, quali, ad esempio, l'apertura di nuove arterie commerciali e simili, si addivenga ad una parziale revisione dei prezzi unitarii stabiliti precedentemente per quella località, in modo cioè che all'attivazione generale del catasto in tutto il Regno si possa ritenere rappresentato dall'imponibile accertato il *vero* valore *reale* ed *attuale* dei terreni. Il bisogno però di procedere a tali rettifiche parziali non potrà che avverarsi in minime proporzioni, avuto appunto riguardo ai pochi anni nei quali, secondo noi, si potrebbe compiere nel Regno la catastazione generale.

Ci si obietterà, lo sappiamo, che la stima, quale viene da noi proposta, pecca troppo di empirismo; ma noi rispondiamo: è vero o non è vero che in ogni Comune, in ogni parrocchia è conosciuto dall'generalità degli interessati il prezzo unitario di questo o quel terreno? È vero o no che nella pratica comune è in tal modo che viene assai spesso stimato il valore di tale o tal altro fondo? Sicuramente bisogna sapere trarre profitto con sano criterio dei dati che può somministrare il giudizio sintetico dei pratici; ma d'altra parte, perchè un risultato sia buono, perchè si possa fidarsene, è proprio necessario che vi si debba arrivare per una serie di operazioni lunghe e complicate? quando non abbiamo che a stendere, per così dire, la mano con prudenza per avvantaggiarcene, perchè non lo dovremmo fare? E poi! siamo franchi; quante volte non è capitato a persone tecniche, munite di sufficiente pratica del territorio, di dover rinunciare ai risultati di una stima analitica, fatta a stretta regola d'arte, perchè li portava ad una valutazione che riconoscevano non poter essere vera! quante volte non hanno dovuto, in tali emergenze, poichè la pratica personale, acquisita in molti anni d'esercizio della professione diceva loro che quel tal terreno doveva valere all'incirca un tanto per unità di misura, correggere gli elementi dell'analisi in modo che il risultato fosse più rispondente a quanto dettava la loro coscienza di onesti periti! Non è forse questa la prova più evidente che, specialmente trattandosi di stime d'ordine generale, quali appunto le catastali, tutto non si può assolutamente sottoporre ad analisi, che tutto non si può ridurre a formole, ma che di certe circostanze solo si può tener calcolo in modo complesso, senza

pretendere di stabilire una legge, che ne regoli gli effetti, e secondo quanto è dato dalla pratica reale? Noi riteniamo che in nulla più sia vero quanto nel presente argomento il noto adagio: *val più la pratica della grammatica*; e crediamo per fermo che, ove se ne fosse tenuto maggior conto nella esecuzione dei lavori catastali che finora vennero eseguiti, minori disinganni si sarebbero verificati. Tali lavori si devono eseguire con uno scopo assolutamente pratico, se si vuole pur raggiungere una buona volta la tantospirata perequazione; ed è appunto soltanto col cercare di rimanere nella realtà e senza lasciarsi sedurre dalle parvenze di teorie basate su troppo ideali aspirazioni, che vi si potrà finalmente riuscire.

Passiamo ora all'altra operazione fondamentale, che deve precedere la stima, vogliamo dire al rilevamento, il quale già indicammo come dovrebbe limitarsi alle parcelle di proprietà. Su questo argomento non possiamo che allietarci di quanto prescrive l'articolo 2 del progetto del Ministero, il quale ha il suo corrispondente nell'articolo 3 della Commissione, che cioè il rilevamento dovrà eseguirsi secondo il metodo che la scienza indicherà siccome il più idoneo a conciliare la massima esattezza, economia e sollecitudine nel lavoro. Giacchè siamo convinti che tali requisiti in nessun altro sistema potranno riunirsi se non nel più moderno dei sistemi di rilievo, nella *celerimensura*. Tal metodo dovrà ora applicarsi praticamente e su larga scala nei lavori del Modenese, e noi siamo persuasi che, ove si limitasse anche là al rilevamento dei fondi o meglio delle parcelle di proprietà, darebbe risultati quali non si potrebbero attendere da qualunque altro sistema di rilievo finora in uso. Infatti, non occupandosi delle linee interne di divisione per coltura, ma solo delle linee conterminanti le singole proprietà, minori saranno le occasioni di dover frammischiare il rilievo celerimetrico, per così dire, *puro*, all'altro ordinario mercè lo squadro e le canne con ordinate ed ascisse; ciò che invece assai frequentemente si verificherebbe pel rilevamento di più minuti particolari. Perchè però, all'atto pratico della sua applicazione, la celerimensura corrisponda pienamente al suo nome ed alle aspettative in essa riposte, occorrerà in tutte le singole operazioni, in cui va diviso il rilievo, cercare di ottenere la maggiore celerità possibile. Così, a nostro parere, appoggiando il rilievo medesimo ai punti di 3° e 4° ordine della rete trigonometrica, che ora si sta completando sull'appoggio dell'altra rete più larga di 1° e 2° già approntata in precedenza dall'Istituto Topografico militare, si dovranno collegare a tali punti e fra di loro nel modo più esatto e colle maggiori verifiche possibili i punti di stazione, di cui poi si calcoleranno al tavolo le tre coordinate ortogonali. Invece pei punti rilevati per irradiazione o per intersezione dalle diverse stazioni, si rileveranno bensì in campagna i numeri generatori, come al solito, ma al tavolo si dovranno individuare sulla mappa solo mercè le loro coordinate polari, e cioè mediante la distanza orizzontale D dal punto di stazione e l'angolo azimutale θ . In tal modo pei detti punti non dovrà calcolarsi la nota formola:

$$D = N \operatorname{sen}^2 \phi$$

ove ϕ rappresenta l'angolo zenitale ed N la distanza risultante dalle letture sulla stadia e secondo la direzione della visuale del cannocchiale; dopo di che, coll'aiuto di un rapportatore grafico, munito di nonio per maggiore esattezza, si potrà prestamente porre sulla mappa il punto al posto che gli spetta.

— Anche nella calcolazione poi delle tre coordinate ortogonali dei punti di stazione, nonchè nella risoluzione delle formole, che potrebbero eccezionalmente occorrere in casi speciali, come, ad esempio, pel collegamento di due stazioni col metodo Porro, oppure per la correzione dell'orientamento e per la verifica delle poligonazioni, si dovrà cercare sempre di eseguire tali calcolazioni col sistema più spiccio, al che egregiamente si prestano le tavole numeriche tacheometriche. — Per quanto infine riguarda la calcolazione delle aree racchiuse dai singoli perimetri, è ovvio si debba continuare a ricorrere all'uso dei planimetri polari, i quali già sono in uso in alcune Provincie del Regno per l'esecuzione di lavori catastali in corso, e che, tanto per la celerità quanto per la precisione nei risultati, nulla lasciano a desiderare.

Venne mosso l'appunto alla celerimensura di non essere nè più celere, nè più precisa, nè meno dispendiosa dei migliori fra gli altri sistemi di rilevamento. — Riteniamo però che, applicata nel modo suindicato, debba dare risultati molto soddisfacenti per ciò che riguarda la celerità. Ove poi si legga quanto si contiene nei trattati di celerimensura, ove si considerino i buoni risultati dati nell'esecuzione di molti lavori intrapresi a scopi diversi, è d'uopo persuadersi che, usato saggiamente, tale metodo di rilievo non può a meno di riuscire speditivo. Del resto, basta riflettere alla soppressione che si ottiene della esecuzione materiale delle misure sul terreno, le quali ognuno sa quanto tempo richiedono, per persuadersi della prestezza, che si deve necessariamente ottenere. — Riguardo poi alla precisione delle misure ora accennate, la perfezione raggiunta nella costruzione degli strumenti da adoperarsi in campagna, e l'impiego specialmente del cannocchiale analattico, per cui ogni distanza viene esattamente riferita al centro dell'istromento medesimo, fanno scomparire le cause principali delle inesattezze, che si potrebbero lamentare. Gioverà pure rimarcare che non si tratta di rilevare linee aperte, sibbene perimetri chiusi, appoggiati a punti trigonometrici ed a linee poligonali ben definite; cosicchè, se il rilievo sarà affidato ad operatori coscienziosi ed istruiti, i quali sappiano trarre il maggior profitto possibile dagli opportuni metodi di verifica (come il rilievo di uno stesso punto da più stazioni, un uso razionale dei punti direttori, e così via) che offre in se stesso il metodo celerimetrico, non si potrà a meno di arrivare a risultati sufficientemente esatti. Ed in quanto all'elementografico, se è vero che, secondo il modo spiccio da noi sopra indicato, verrebbe alquanto a frammischiarsi all'elemento numerico, bisogna tenere presente che al graficismo occorrerà pur sempre ricorrere, quando si voglia tradurre in iscala ed avere rappresentati in una mappa, che parli all'occhio, i risultati del rilievo, a meno che non si voglia rinunciare agli utili grandissimi che da quest'ultima, fatta in adatta proporzione (quale appunto la proposta di 1 a 2000) si possono ricavare. — Circa infine alla spesa, è incontrastabile che nei rilievi di campagna la celerimensura richiede l'impiego di un numero maggiore di persone, ma è pur certo che, in confronto agli altri metodi, ne limita assai la durata; cosicchè ci sembra che, in vista di tale compenso, non sia affatto giusto l'appunto suindicato.

Agli oppositori poi del sistema celerimetrico devesi osservare che è solo con questo che si possono ottenere due degli scopi principali, che si prefigge la formazione di un catasto fondiario regolare, l'impiego cioè delle mappe catastali per

progetti di pubblico interesse, e la prova legale della proprietà. — Ed invero, quale altro sistema, se non la celerimensura, offre il modo di determinare simultaneamente le quote planimetriche ed altimetriche dei singoli punti di un territorio, quote che sono assolutamente indispensabili a conoscersi da chi voglia por mano a progetti per opere pubbliche? Nè si dica che nel modo da noi proposto di rilevare dalle stazioni i singoli punti per le sole coordinate polari, tali risultati non si possono ottenere. Mediante i numeri generatori, rilevati sul posto per ognuno dei detti punti (e tali numeri occorrono anche per la determinazione delle sole coordinate polari), sarà sempre possibile, quando lo si voglia, il calcolarne le coordinate ortogonali, sia planimetriche, che altimetriche. — Per ciò poi che riflette la prova legale della proprietà, affinchè sia possibile ripristinare sul posto le linee di divisione delle parcelle rilevate, bisognerà conservare stabilmente i dati raccolti in campagna. Cosicchè, oltre al riunire in appositi registri, da conservarsi gelosamente ed in duplicato, tutti gli elementi ed i risultati numerici relativi alle reti trigonometriche, nonchè alle linee di poligonazione, ai punti direttori, ai punti di stazione ed ai punti da questi rilevati, noi riteniamo sia assolutamente necessario il riportare sopra appositi fogli, oltre ai perimetri delle proprietà, tutti indistintamente gli elementi lineari ed angolari, i quali concorsero alla formazione della mappa. Ed all'obbiezione che tale proposta darà origine a grande confusione sui fogli di quest'ultima, è facile il provvedere, quando si ritenga di riserbare l'uso dei fogli muniti delle indicazioni più sopra indicate nei soli casi speciali, in cui queste fossero necessarie a consultarsi, e di adibire invece all'uso comune, similmente a quanto si fa ora nelle Provincie provviste di catasti geometrici, altri fogli, nei quali siano solamente tracciate le particelle rilevate. In tal modo si potrà, all'occorrenza, riattaccarsi a punti perfettamente conosciuti, i quali, se non saranno effettivamente conservati sul terreno (come si dovrà fare invece per i punti trigonometrici), vi si potranno però in modo esatto riprodurre mediante le loro coordinate rispetto a tre assi assolutamente ed invariabilmente determinati.

Ecco pertanto esposti i criterii di massima, secondo cui è nostro parere si debba attendere alla attuazione pratica di un catasto generale nel Regno. Noi siamo convinti che:

- 1° limitando il rilievo alle *parcelle di proprietà*;
- 2° applicando la *celerimensura* nel modo indicato;
- 3° procedendo alla stima, colle debite cautele, mercè il

sistema così detto di *estimazione per pratica locale*, si possa giungere con una spesa ed in un tempo assai limitati ad avere un catasto che soddisfi alle giuste aspettative in esso riposte.

Un'avvertenza importante però non possiamo far a meno di aggiungere.

Siccome il sistema da noi proposto richiederebbe in chi venisse applicato alla sua esecuzione sode cognizioni scientifiche, così sarebbe necessario che l'Amministrazione governativa procedesse in modo prudente nella scelta del personale esecutivo, in altre parole volesse, tanto nella cernita degli operatori fra il personale attualmente addetto alle Sezioni Tecniche di Finanza, quanto nell'accettazione di personale straordinario, richiedere, massimamente nella prova legale di buoni studii percorsi, una seria garanzia della sua attitudine a ben corrispondere alle svariate mansioni, che nel corso dei lavori gli verrebbero affidate.

Ed ora ci sia lecito il concludere con un desiderio, che cioè nella approvazione della legge, la quale sarà fra non molto sottoposta alla discussione in Parlamento, venga bensì affermato il principio della formazione di un nuovo catasto geometrico a base di misura e di stima, ma, sopprimendo affatto pel momento gli articoli relativi alle modalità di esecuzione, venga incaricato il potere esecutivo di procedere sperimentalmente e dentro un termine fisso, ad esempio entro i due anni, che, secondo lo stesso disegno della Commissione, dovrebbero decorrere dall'approvazione della legge alla sua esecuzione, allo studio del sistema, che in pratica dia migliori risultati, coll'obbligo poi di sottoporre al Parlamento medesimo, in progetto a parte, le norme, che sarebbero ritenute le migliori. A noi sembra che, ultimate le operazioni di triangolazione in corso nel Compartimento Modenese, si potrebbe procedere in alcuno dei Comuni di quelle Provincie all'applicazione di varii fra i sistemi proposti, che si ritenessero meritevoli di tale esperimento; ciò che offrirebbe anche il modo di riconoscerne nella pratica gli eventuali difetti e di ricercare se e come fosse possibile l'apportarvi opportuno rimedio. Nè alcun inconveniente o consumo notevole di tempo si potrebbe lamentare, ove si volesse, ad esempio, sottoporre pure a prova il sistema da noi propugnato. Perocchè, anche rilevando le sole linee di divisione delle proprietà, sarà poi sempre possibile, appoggiandosi a queste, rilevare le altre di coltura, quando lo si ritenesse in seguito più conveniente; e, riguardo alla stima, i dati, che si raccoglierebbero nel modo da noi indicato, potrebbero sempre servire di opportuno controllo ai risultati estimativi dell'altro sistema, cui si volesse poi dare definitivamente la preferenza.

Ancona, luglio 1885.

RESISTENZA DEI MATERIALI

APPARECCHIO A MOVIMENTO ISOCRONO CON CILINDRI GIREVOLI AUTOMATICAMENTE per il rilievo dei diagrammi

DELLE OSCILLAZIONI VERTICALI E ORIZZONTALI DELLE TRAVATE

del Dottore Pio CHICCHI

Prof. nella R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Padova (*)

(Veggasi la Tav. XI).

I sicuri risultati ottenuti mediante la *sospensione rigida* applicata al flessimetro (1) da me ideato per la misura delle frecce, sia statiche, sia dinamiche, delle travate metalliche, mi invogliarono a studiare un apparecchio che, basato sullo stesso principio, potesse dare i diagrammi delle vibrazioni ed oscillazioni a cui le travi metalliche sono soggette al passaggio dei treni.

Posta ogni cura perchè l'apparecchio riuscisse semplice e quindi di facile ed economica costruzione quanto di facile e

(*) L'importanza che al giorno d'oggi incominciano ad avere, non solo le osservazioni delle saette di inflessione sia statiche, sia dinamiche delle travate metalliche sottoposte a collaudo, quanto ancora le osservazioni periodiche di tutte le travate metalliche che trovansi in esercizio, prova la necessità di avere buoni ed utili apparecchi descrittivi tra i quali merita tutta l'attenzione dei lettori dell'*Ingegneria Civile* quello di cui diamo la descrizione, deducendola da una più estesa pubblicazione fattasi in quest'anno a Padova, coi tipi dell'editore Draghi, che l'egregio professore Chicchi ci ha da qualche tempo favorito.

G. S.

(1) *Procedimenti per le prove di stabilità delle travate metalliche*, ecc. — Padova, 1882.

sicura applicazione, riescito nell'intento, applicai nell'agosto 1882, per la prima volta, l'apparecchio stesso alla grande travata di Brusegana sul Bacchiglione (linea Padova-Rovigo), lunga ben 64 metri, essendo l'apparecchio collocato a circa 6 metri sotto la travata. I diagrammi ottenuti riescirono interessantissimi e di una nitidezza superiore all'aspettazione.

Feci allora delle esperienze ai ponti di Vigodarzere e Fontaniva sul Brenta (linea Padova-Bassano) ed al ponte di Sesto-Calende sul Ticino (linea Novara-Pino), ricavando anche i diagrammi delle oscillazioni orizzontali, e sempre i diagrammi riescirono nitidi ed interessanti. Ripetei poi molte altre esperienze al ponte di Brusegana, nell'intento di sperimentare in azione le varie modificazioni ed aggiunte fatte all'apparecchio primitivo, onde renderne la costruzione sempre più semplice e l'uso sempre più comodo e spedito, ed ogni volta coi migliori risultati.

Naturalmente, trattandosi di avere i diagrammi delle vibrazioni ed oscillazioni, necessitava provvedere al movimento uniforme o di una tavoletta o di un cilindro su cui avessero a svilupparsi i diagrammi stessi. Meglio si prestava il movimento rotatorio di un cilindro, ad ottenere il quale si sarebbe senz'altro provveduto con un apparecchio di orologeria, ma si lasciò da parte questa semplicissima e spontanea idea perchè conduceva ad un congegno di costruzione delicata e costosa, ed inoltre non suscettibile di funzionare a piacimento, con grandi variazioni di velocità, se non rendendolo di troppo complicato.

Alcuni tentativi basati sul principio di un galleggiante, che andava mano mano abbassandosi, in seguito al deflusso dell'acqua da un recipiente mediante orificio di luce variabile, ed originava discendendo la rotazione del cilindro, furono abbandonati inquantochè il movimento riesciva troppo irregolare. — Inutile il dire che si sapeva *a priori* come il movimento non sarebbe stato isocrono, ma sedusse la semplicità grandissima del congegno, considerato d'altronde che si avrebbe potuto accontentarsi di un movimento dotato di regolarità, se non perfetta, bastevole per altro a conseguire l'intento desiderato.

Si pensò allora di approfittare del movimento uniforme di un embolo scorrente entro apposito tubo. — Ad ottenere lo scopo si ricorse al seguente principio: Si abbia un recipiente cilindrico R ripieno d'acqua ed entro allo stesso possa scorrere a perfetta tenuta un embolo, mentre un tubo applicato al recipiente possa mettere in comunicazione lo spazio soprastante all'embolo, con quello sottoposto, che forma la camera del cilindro (fig. 3). Esercitando uno sforzo di trazione all'insù sull'embolo, questo stabilisce una differenza fra la pressione nella camera del recipiente cilindrico e la pressione atmosferica, e per questa differenza l'acqua passa attraverso il tubo, dal di sopra al di sotto dello stantuffo, e così lo stantuffo può salire con velocità costante, essendo costante la differenza di pressione che sollecita l'acqua a muoversi, nonchè la luce di efflusso. Col variare poi di questa luce si ha mezzo di variare la velocità del movimento.

Nell'intento di non esser costretti a tornire di calibro perfetto il recipiente cilindrico e per ottenere la chiusura ermetica dello stantuffo, si tentarono prima vari sistemi autoclavi semplicissimi applicati alla bocca del recipiente con emboli di legno e vetro, ma il movimento riescì con essi continuamente ritardato e si dovette abbandonarli.

Si ricorse pure ad un embolo costituito di vari dischi paralleli d'ottone, equidistanti (circa 1 centimetro), saldati sopra un medesimo asse, ma il movimento riesciva pure irregolare.

Si sostituì un embolo con guarniture di pelle variamente foggiate, ma il funzionamento riescì sempre incerto.

Finalmente si adottò il sistema che, se riprometteva *a priori* la sicurezza del risultato, si era lasciato da parte per l'accuratezza di costruzione cui esso richiedeva, ossia un embolo cavo di molta lunghezza, perfettamente tornito e scorrente a perfetta tenuta entro cilindro diligentemente calibrato. — Come non si dubitava, l'esito fu completo.

Risolto il problema di ottenere il movimento isocrono con la possibilità di variare la velocità di rotazione del cilindro in modo abbastanza semplice, non restava altro che adattare in

modo conveniente la *sospensione rigida*, e di studiare un buon tipo di portamatita. Si tralascia per brevità di accennare alle moltissime prove fatte ed esperite in azione, e si tiene invece parola del tipo definitivamente sperimentato come il migliore sotto tutti gli aspetti, cioè sicurezza, facilità, comodità e prontezza di applicazione.

In tutti gli studi e le prove ho fatto sempre tesoro dei suggerimenti del mio distinto e carissimo collega Enrico Co. Bernardi, professore di macchine, nel cui gabinetto anzi vennero eseguiti gli apparecchi, ed al quale porgo i maggiori ringraziamenti.

Apparecchio per la rotazione isocrona (fig. 1-4). — Un telaio T, costituito di sbarre di ferro, è fissato verticalmente con viti sopra una lastra di base pure di ferro. Su questo telaio sono montati due cilindri di eguale diametro, uno C_v ad asse verticale, l'altro C_o ad asse orizzontale, uniti in sistema mediante ingranaggio conico fissato sui rispettivi assi, i quali sono imperniati fra due punte, l'una fissa, l'altra mobile, a vite. — La punta fissa del cilindro verticale si trova sulla traversa inferiore del telaio, la zanchetta Z di ferro invitata sulla traversa superiore del telaio porta la punta mobile a vite, che serve a regolare la posizione di questo cilindro e porta inoltre la punta fissa del cilindro orizzontale, mentre la punta mobile a vite di quest'ultimo è portata dal braccio ricurvo b, fissato al telaio rettangolare. — I cilindri così imperniati girano insieme con grandissima facilità.

Resta ora a vedere come si ottenga la rotazione isocrona dei cilindri a differenti velocità. Un recipiente cilindrico di ottone R, col fondo ad orlo sporgente, è fissato a vite sulla piastra di base: a questo recipiente va unito esternamente un sottile tubo t verticale ripiegato agli estremi, il quale comunica tanto sopra che sotto col recipiente R. — Ad una certa altezza si trova innestato nel tubo t un rubinetto r, il quale può dare o togliere la comunicazione fra la parte superiore del recipiente e la inferiore, a seconda che sia aperto o chiuso. Entro al recipiente R sta un embolo cavo E piuttosto lungo, che scorre a perfetta tenuta: alla bocca dell'embolo è fissata una traversa, lungo un diametro, la quale porta nel mezzo un pivoletto con occhio; sotto il fondo dell'embolo in corrispondenza al centro è saldato altro pivoletto, che impedisce all'embolo di toccare il fondo, limitandone la corsa di guisa che l'orificio inferiore del tubo t rimanga sempre scoperto. Versando dell'acqua entro al recipiente R in modo da riempirlo perfettamente sopra e sotto l'embolo, e con esso anche il tubo t, e poi chiudendo il rubinetto r, ne viene che l'embolo, essendo a perfetta tenuta, rimane fermo in qualunque posizione si trovi entro il recipiente R, ed occorrerebbe uno sforzo potente per farlo muovere. — Un filo munito ai due estremi di un uncino si attacca da una parte al pivoletto superiore dell'embolo, accavalca una prima carrucola c, applicata ad un estremo della traversa superiore del telaio T, si avvolge attorno ad un rocchetto ρ filettato ad elica ed infilato sull'asse del cilindro verticale C_v, si ripiega su d'una seconda carrucola c, simmetrica alla prima, e porta all'altro estremo un peso P, che facilmente si applica all'uncino mediante apposito occhiello. Questo peso mette in tensione il filo ed esercita uno sforzo sull'embolo, che tende a farlo innalzare; fintantochè però è chiuso il rubinetto r, l'embolo non si muove. Aprendo il rubinetto r, l'embolo sollecitato dal peso P stabilisce quella differenza di pressione fra la camera del recipiente e l'esterno, per cui l'acqua è costretta di passare attraverso alla luce del rubinetto, e l'embolo sale, mentre il peso P discende. — Il filo, che s'avvolge al rocchetto e vi aderisce per essere in tensione, nel suo movimento fa girare il cilindro verticale e con esso, mediante l'ingranaggio, anche il cilindro orizzontale. È facile vedere che la velocità del movimento essendo dovuta alla quantità d'acqua che passa attraverso alla luce del rubinetto dal di sopra al di sotto dell'embolo, variando l'apertura di questa luce, varia anche la velocità d'ascesa dell'embolo e quindi la velocità di rotazione dei cilindri. A rubinetto chiuso l'embolo non si muove in qualunque posizione esso si trovi della sua corsa e l'apparecchio sta fermo. Non appena si apre il rubinetto l'embolo sale ed i cilindri girano, e quanto più si apre il rubinetto tanto più veloce è l'ascesa e quindi la rotazione dei cilindri. A rubinetto tutto aperto si ha il massimo

di velocità, la quale dipende dalla luce piena del rubinetto r , nonché dal peso P . Colle dimensioni adottate negli apparecchi costruiti si ha per rubinetto tutto aperto una velocità massima di circa 8" per giro, ed è possibile avere quella qualsivoglia velocità minore, col semplice girare del rubinetto, fino all'arresto del movimento per completa chiusura. L'apparecchio poi è di una sensibilità e prontezza d'azione veramente sorprendenti. Si passa istantaneamente dalla quiete al moto, dal moto alla quiete e da una velocità all'altra, non appena si muove il rubinetto.

Quando l'embolo è giunto al sommo della sua corsa ascendente, a livello cioè dell'orificio superiore del tubo t , la lunghezza del filo è tale che il peso P allora tocca la base e l'apparecchio di per sé si mette in arresto, nè in questa disposizione potrebbe più funzionare. — Basta cacciare in fondo l'embolo mediante una bacchetta di ferro B munita di manico (fig. 4), e l'apparecchio è senz'altro posto in carica; certo che bisogna chiudere subito il rubinetto r e così l'apparecchio è pronto e vi si mantiene a piacimento per quanto lungo tempo si voglia. La corsa dell'embolo ed il diametro del rocchetto ρ sono tali che permettono circa 5 giri continui ai cilindri.

Se eventualmente si volesse tirare in su l'embolo, serve la stessa bacchetta B , che all'uopo è munita all'estremo di uncino, il quale serve ad abbracciare la traversa posta alla sua bocca.

Sul tubo t poi è fissato un quadrante Q , nel quale si trovano due bottoni, uno fisso f , l'altro mobile m . Al rubinetto è fissata una lunga asticella od indice i , che si muove con esso, scorrendo lungo il quadrante.

Quando l'indice i va a contatto del bastone f , il rubinetto è chiuso e l'apparecchio è in arresto. Mano a mano che l'indice si stacca dal bottone fisso f , verso sinistra, coll'aprirsi del rubinetto, la velocità di rotazione — per quanto si è detto — diventa sempre maggiore, e la massima si raggiunge quando l'indice è giunto all'estremo di sinistra del quadrante, per rubinetto tutto aperto. — Campionato l'apparecchio per varie velocità e segnate sul quadrante con linee incise le rispettive posizioni che deve prendere l'indice e quindi il rubinetto, è facile approntare l'apparecchio per una determinata velocità, mediante il bottone mobile m . — Questo bottone è composto di un gambo quadrato, che può scorrere lungo la fenditura del quadrante senza girare, e di due teste a disco, l'una fissa al gambo e che sta alla parte posteriore del quadrante, l'altra infilata a vite e che sta alla parte anteriore del quadrante. Girando la testa a vite in un senso, il bottone si allenta e può scorrere lungo la fenditura; girando in un senso contrario, la vite stringe ed il bottone si fissa in una determinata posizione del quadrante.

Ecco come si opera: Si vuole, per es., far funzionare l'apparecchio con la velocità di 30" per giro. (Lo sviluppo della circonferenza dei cilindri essendo di 30 centimetri, a questa velocità corrisponde 1 centimetro di lunghezza di diagramma per ogni 1"). Si comincia dal mettere l'apparecchio in carica cacciando in fondo l'embolo e chiudendo subito il rubinetto r , portando cioè l'indice a contatto del bottone fisso f . Si allenta allora il bottone mobile m , lo si fa scorrere lungo la fenditura del quadrante e lo si porta in corrispondenza alla divisione segnata 30" e lo si fissa in quella posizione. Così l'apparecchio è pronto: quando si vuole che esso agisca non resta che aprire il rubinetto portando l'indice a contatto del bottone m ed i cilindri girano colla velocità di 30" per giro; se si vuole mettere l'apparecchio in arresto si chiude il rubinetto portando l'indice a contatto del bottone f .

Portamatite per i movimenti verticali. — Ottenuto l'apparecchio a rotazione restava di studiarne l'applicazione per ottenere i diagrammi mediante appositi congegni portamatita che avessero a tracciare sulla carta i movimenti della travata. Avevo già stabilito di provvedere al funzionamento del portamatita per i movimenti verticali, mediante la *sospensione rigida*. Una sbarretta di ferro s (fig. 3 e 5) può scorrere verticalmente lungo una piastra p fissata sulla base dell'apparecchio accanto al cilindro verticale: la sbarretta di ferro è guidata nel suo movimento da 4 pioletti con testa i quali la costringono a rimaner sempre aderente alla piastra p impedendole qualsiasi movimento laterale, cosicchè la sbarretta non può muoversi che verticalmente in su e giù e questo con facilità

grandissima. Alla parte superiore della sbarretta s si attacca un grosso filo d'ottone, lungo pochi centimetri, mediante una piastrina con vite v ; questo filo poi a sua volta si innesta a vite col suo capo in altra asta di ferro a . — Si fissa un traverso di legno L direttamente, o mediante intestatura, alla tavoletta o piattabanda della trave che si vuol esperire, valendosi di torcoletti di ferro, così che esso sporga alcun poco all'infuori della piattabanda; basta allora con altro torcoletto t , fissare l'asta a al traverso di legno L in modo che l'asta ed il cortissimo filo d'ottone sieno disposti verticalmente. — È facile vedere che con questa disposizione qualunque movimento verticale della trave viene fedelmente riprodotto dalla sbarretta s . — Applicando a tale sbarretta una matita, questa riproduce e segna tutti i movimenti sulla carta del cilindro verticale. — In varii modi si è applicata la matita alla sbarretta s , ma si accenna al definitivo, che è il più semplice, ed inoltre sicurissimo. — Una sottile asticella di ferro a_0 porta inferiormente un pezzetto di molla mediante il quale si fissa con due viti alla sbarretta s ; superiormente l'asticella a_0 porta una cannetta c di ottone amovibile, entro la quale si introduce un pezzetto di quelle matite prive di legno, che facilmente si trovano in commercio. L'asticella a_0 è alquanto ripiegata e la molla inferiore agisce a guisa di cerniera in modo da obbligare la matita a toccare la carta del cilindro verticale. Sulla sbarretta s inoltre è saldata altra sottilissima molla m_0 , la quale obbliga la matita a premere sulla carta. Così si può raggiungere quella leggera pressione che basta per ottenere il segno sulla carta, il quale risulta uniforme e nitidissimo in quanto la punta della matita si può fare quanto si voglia acuminata stante la *lieve pressione della molla, che si mantiene sempre costante*.

Si fa osservare che con questo sistema si rende la matita affatto indipendente dai movimenti orizzontali della trave, ciò che è di molta importanza.

Naturalmente basta che la matita tocchi la carta quando l'apparecchio agisce. — Quando si voglia liberare il cilindro verticale dalla matita non resta che ritirare l'asticella a_0 col dito e costringerla col mezzo di una zanchettina z , comandata dalla vite v_0 , a rimanere aderente alla sbarretta s e quindi lontana dal cilindro.

Portamatite per i movimenti orizzontali (fig. 6). — Questo portamatite è costituito da una squadra di ferro coi due bracci fra loro ortogonali, sul braccio verticale sono fissati due anelli perfettamente calibrati entro i quali una canna verticale C di ottone diligentemente tornita scorre liberamente senza però che le sia permesso alcun movimento laterale. Un'asticciuola cilindrica di ferro attraversa la canna per tutta la lunghezza passando per due fori centrali praticati sui due fondi della canna, in modo che l'asticciuola può scorrere liberamente in senso verticale, essendole però impedito qualunque giuoco laterale. Questa asticciuola porta inferiormente un bossoletto d'ottone entro cui si innesta la cannetta nella quale si ferma la matita; fra il bossoletto ed il fondo inferiore della canna è infilata una leggerissima molla a spirale σ . Superiormente l'asticciuola è fornita di un dado a vite che le impedisce di sortire dalla canna, mentre svitando il dado si può anche levare l'asticciuola per ricambio della spirale, per la pulitura o per qualunque altra evenienza. Questo portamatite si fissa col braccio orizzontale mediante un torcoletto t_0 direttamente sulla piattabanda della trave (fig. 3), oppure sullo stesso traverso di legno che serve per il portamatite verticale (fig. 7 e 8).

È facile vedere che il portamatite agisce semplicemente per il peso della canna, cosicchè si ha una *leggera pressione sempre costante* che permette di appuntire acutamente la matita potendosi così ottenere un segno nitido ed uniforme. — Siccome la trave, oltrechè oscillare orizzontalmente, s'abbassa di molto verticalmente e mantenendosi più o meno inflessa oscilla anche in questo senso, per la accennata conformazione del portamatite ne viene che la canna obbedendo all'azione della gravità sta a contatto del cilindro orizzontale, mentre sono gli anelli facenti sistema colla squadra fissata rigidamente alla trave, quelli che scorrono in su ed in giù lungo la canna.

Qui però è da avvertire che la trave oscilla rapidamente in senso verticale oltrechè in senso orizzontale, ed in seguito a questi due combinati movimenti, ai quali partecipa la squadra

del portamatita, si originano contro la canna delle spinte oblique le quali, per la rapidità del loro succedersi, fanno sì che gli anelli per attrito qualche volta trascinano all'insù anche la canna, che andrebbe saltellando sul cilindro orizzontale producendo un diagramma punteggiato anzichè continuo. — Avendo reso la matita indipendente dalla canna mediante l'asticciuola entro essa scorrevole, la spirulina σ costringe la matita a star sempre aderente alla carta e così si ha un segno nitido e continuo anche per le rapidissime vibrazioni.

Questo portamatita il cui movimento è pronto, dolce e sicuro, è, come ben vedesi, conformato colla massima semplicità, avendo pur raggiunto l'intento di renderlo affatto indipendente dai movimenti verticali della trave. — Gli anelli sono doppi cioè posti esternamente ed internamente alla squadra e si può valersi degli uni o degli altri a seconda che l'operatore si trovi entro la travata o fuori, cosicchè egli possa sempre vedere la canna.

Finita l'esperienza si solleva la canna, e con essa la matita, e mediante un gancio g imperniato al di sotto del braccio verticale della squadra la si tien fissa all'insù staccata dal cilindro.

Messo in pronto l'apparecchio a tutta carica, si lascia fare un giro ai cilindri, con che resta segnata automaticamente la fondamentale di riferimento, indi si pone in arresto l'apparecchio, per farlo funzionare al momento che il treno entra nella travata.

Completato il diagramma si lascia ancor girare i cilindri e se ne ottiene una seconda fondamentale, la quale se coincide e si confonde colla prima non si ha deformazione permanente, se invece se ne scosta si ha la misura della deformazione permanente nella distanza fra le due fondamentali.

Sospensione rigida. — Volendo ottenere i diagrammi delle oscillazioni verticali ed anche quelli delle orizzontali è necessario che il piano di posa dell'apparecchio sia posto accanto alla travata. Si osserva però che basta semplicemente appoggiare l'apparecchio, poichè non è soggetto a verun urto laterale, non occorre cioè fissarlo con viti. — In modo assai semplice si ottiene l'intento di sorreggere l'apparecchio all'altezza voluta, poichè basta un palo sottile che si innalzi fin sotto la travata, sulla testa del quale si fissa una tavola del lato di circa 50 centimetri, che serve a collocarvi sopra l'apparecchio. — Soltanto se il palo è molto lungo lo si rinforza con qualche puntello che valga ad impedire delle notevoli oscillazioni, che possono essere eventualmente occasionate da un urto della mano dell'operatore, dal vento, od anco dal movimento del corso d'acqua se molto veloce.

Qualora la travata venga varata e manchi dunque il palco di servizio, e sia inoltre essa molto elevata sul pelo dell'acqua o sul fondo della valle attraversata, allora un solo palo non sarebbe sufficiente stante la molta lunghezza che dovrebbe avere e bisognerebbe piantarne almeno due per l'apparecchio a monte e due per l'apparecchio a valle collegandoli con croci di S. Andrea per alto, per lungo e per traverso, conformando una incastellatura e ciò per assicurarsi che il supporto dell'apparecchio non oscilli troppo facilmente. Bastano sempre però dei legni molto sottili, poichè non si tratta che di portar il poco peso dell'apparecchio, e solo bisogna premunirsi contro le oscillazioni del supporto.

Se si tratta di eseguire le prove di resistenza di una travata importante è consigliabile di rilevare, oltre dei movimenti verticali, anche gli orizzontali, ed allora bisogna ricorrere all'accennata incastellatura. Ma volendosi limitare al rilievo dei soli movimenti verticali, ciò che è sufficiente di fare qualora trattasi di verificare le condizioni di una travata già in esercizio (verifiche che non si dovrebbe tralasciare di eseguire periodicamente) allora si può ricorrere alla lunga sospensione.

Si pianta un palo nell'alveo, sull'appiombato del punto che si vuol esperire, in modo che sporga sul pelo dell'acqua circa 70 centimetri, sulla testa del quale si chioda una tavola colla riquadratura di circa 50 centimetri che serve per l'appoggio dell'apparecchio (fig. 9).

Al traverso di legno, che si fissa sulla piattabanda con torcoletti, si chioda saldamente in senso verticale una lunga pertica di legno colla riquadratura o diametro di 4 o 5 centim., e se una sola non basta se ne aggiunge una seconda, una terza... sempre chiodate saldamente fra loro.

Le pertiche di legno si prolungano fino a circa 20 centimetri sopra l'apparecchio e ad esse si fissa con un torcoletto di ferro l'asta a del portamatite verticale. Ciò fatto tutto è pronto per eseguire l'esperienza. Certo che in questo caso occorre un battello sul quale possa stare l'operatore che deve usare l'apparecchio.

La lunga sospensione rigida ottenuta colle aste di legno fu da me applicata in vari incontri. — Come ho di già accennato la ho ideata fin dal 1881 per applicarla al flessimetro e la usai con ottimo successo nelle prove di resistenza dei ponti di CASALSERUGO, di PONTELONGO e di CREOLA, da me eseguite per incarico di quei Comuni. I primi due ponti sono sul Brenta, l'ultimo sul Bacchiglione, tutti tre a tre travate continue sopra stilate metalliche con luci che variano fra 20 e 25 metri per travata, messe a posto mediante varo.

Applicai poi la lunga sospensione per diagrammi nei ponti di BRUSEGANA e VIGODARZERE, essendo io arrivato fino a 12 metri, e sempre con ottimo successo.

La raccolta di gran numero di diagrammi originali da me fatta e deposta nel Gabinetto di costruzioni della Scuola degli Ingegneri di Padova, ne fa fede.

Stante la possibilità di ricavare diagrammi mediante la lunga sospensione è facile di avere contemporaneamente sullo stesso cilindro verticale due diagrammi corrispondenti a due punti l'uno della piattabanda superiore, l'altro della piattabanda inferiore della trave posti sullo stesso appiombato. — Basta perciò fissare sulla base dell'apparecchio un secondo portamatita verticale p , accanto al primo (fig. 2), nella quale la proiezione di questo portamatita è punteggiata. Uno dei portamatite si unisce con torcoletto di ferro alla pertica o al traverso di legno fissato alla piattabanda inferiore, l'altro si unisce con relativo torcoletto alla pertica più lunga di legno fissata alla piattabanda superiore, indipendentemente dalla prima sospensione.

Alcuni diagrammi ottenuti al ponte di BRUSEGANA con questa doppia sospensione, pubblicati nel periodico *Ingegneria civile*, (*), mostrano la sicurezza del sistema a sospensione rigida, poichè i due diagrammi ottenuti colle due differenti sospensioni sullo stesso cilindro si corrispondono perfettamente.

È assai facile poi di dare all'apparecchio quella qualunque inclinazione che si desidera, qualora si volessero rilevare diagrammi per i movimenti in senso obliquo. Si fissa sulla tavola di supporto (fig. 10) un traverso T di legno, contro il quale si spinge uno dei lati della base dell'apparecchio. Dalla parte opposta si mette sotto a questa base un cuneo C di legno che si fa scorrere tanto quanto occorre per far prendere all'apparecchio l'inclinazione voluta.

Basta fissare la base con una sola vite a legno V al cuneo. Sarà anche bene fissare il cuneo sulla tavola di posa con due fermi di legno posti a vite.

Si può anche approntare il cuneo con due pezzi di cantonale ad esso congiunti saldamente, i quali nell'ala orizzontale porino un foro servente per l'applicazione della vite a legno che deve fissarli sulla tavola di posa, a meno che si volesse fissarveli mediante torcoletto.

Così preparato il cuneo può servire in ogni occasione e diventa uno degli accessori dell'apparecchio.

In *conclusione*, coll'apparecchio di cui è oggetto la presente scrittura, si ottengono i seguenti importanti vantaggi:

- 1° Si può variare a piacimento la velocità di rotazione.
- 2° L'orizzontale di riferimento resta segnata automaticamente.
- 3° Si possono avere a grandi profondità sotto la travata i diagrammi dei movimenti verticali, che sono i più importanti, massimamente per l'osservazione delle travate già in esercizio.
- 4° Per le travi orizzontali si rilevano contemporaneamente con un solo apparecchio tre diagrammi, due per i movimenti verticali ed uno per gli orizzontali.
- 5° Per gli archi, o per le sbarre dei tralicci, si rilevano contemporaneamente con un solo apparecchio tanto i movimenti obliqui, cioè o nel senso del raggio dell'arcone, o nel senso dell'asse della sbarra, quanto i movimenti orizzontali.

(*) Anno 1884, pag. 36 e seguenti.

FISICA INDUSTRIALE

SISTEMA
DI TELEGRAFIA E TELEFONIA SIMULTANEE
COLLO STESSO FILO

di F. VAN RYSSELBERGHE

esposto da Charles Mourlon
Segretario della Società Belga degli Elettricisti

Traduzione di A. S.

Dopo la comparsa del meraviglioso apparecchio di *Graham Bell* non vi è da registrare altra invenzione che per il suo carattere pratico sia chiamata a rendere più importanti servizi come la scoperta fatta dall'illustre meteorologo dell'Osservatorio Reale di Bruxelles.

Fin dall'epoca dei primi esperimenti del signor F. Van Rysselberghe la stampa scientifica sia nel Belgio che negli altri Stati, ha dovuto occuparsi a più riprese di questo sistema.

E siccome non è la sola scienza che ha da approfittare di tale importante invenzione, mentre essa presentemente si trova già nel dominio della pratica, e può interessare ugualmente il commercio, l'industria e la pubblica finanza, crediamo utile cosa darne qui una particolareggiata descrizione, la quale potrà servire non solo agli specialisti in materia di telegrafia, ma ancora alla generalità dei lettori.

Data un'idea generale del sistema, e prendendo in considerazione i principali esperimenti eseguiti, verremo pure dimostrando con cifre, dedotte da documenti ufficiali, i considerevoli vantaggi che ne avrebbero le amministrazioni governative, quando, seguendo l'esempio del Belgio, esse adottassero per loro servizio telegrafico l'invenzione del signor F. Van Rysselberghe.

I.

Appena conosciuta la invenzione del telefono non si tardò a riconoscere quali importanti servizi avrebbe reso al commercio ed all'industria una così bella invenzione, qualora si fossero stabilite comunicazioni telefoniche a grandi distanze fra città e città, fra paese e paese.

Si pensò naturalmente da principio di utilizzare i pali telegrafici, per far correre parallelo ai fili telegrafici un filo destinato ad esperimenti telefonici. Ma un grave ostacolo si dovette immediatamente constatare, quello dell'*induzione* che produce nel telefono intensi rumori, un crepitio continuo, dei rumori sgradevoli all'orecchio, un certo che di indefinibile a cui si è usi dare la denominazione di *frittura telefonica*. Questi rumori, che coprono la voce e rendono impossibile qualsiasi comunicazione, derivano dalla simultaneità dei segnali telegrafici trasmessi sui fili vicini a quello impiegato per il telefono. È questo un effetto di influenza reciproca che esercitano fra loro tutti i conduttori paralleli sottoposti a variazioni di correnti elettriche.

Ogni qualvolta varia lo stato elettrico di un filo, ed esso varia bruscamente ad ogni emissione od interruzione di corrente, o per dir meglio ad ogni chiusura ed apertura del circuito elettrico, tutti i fili paralleli ne provano come il contraccolpo e sono percorsi momentaneamente da una corrente di molta energia, ma di brevissima durata.

Questa brusca reazione o, come dicesi, questa *corrente indotta*, arriva a scuotere la lastra vibrante del telefono, producendo il suono acuto ed intenso di un colpo secco.

Tutti i segnali telegrafici trasmessi si ripercuotono così nel telefono, ed i rumori che si fanno sentire su di un filo qualunque, hanno la loro eco nei fili paralleli e più vicini.

Ogni filo, arrivando in un dato territorio, porta con sé e diffonde nella rete di cui viene a far parte, i rumori lontani dei telegrammi scambiati non soltanto nel suo paese d'origine, ma in tutti quelli ancora da esso successivamente attraversati, e queste ripetizioni riunite formano un rumorio, che vagamente ricorda quello delle onde del mare nei giorni di burrasca.

Fu questo il grave ostacolo che in sul principio si era opposto allo stabilirsi di comunicazioni telefoniche a grandi distanze. Inoltre se questi rumori si ripercuotono già così intensi su di un filo che trovasi vicino ai fili telegrafici, che cosa non succederebbe se si facessero comunicare i telefoni per mezzo degli stessi fili del telegrafo? Potrebbe allora pensare a sopprimere i rumori che ne deriverebbero, e che riuscirebbero veramente assordanti?

Tale appunto fu il problema arduo che il signor Van Rysselberghe volle affrontare, e che giunse a risolvere. Si può difatti realmente chiamare ardire il suo poichè le difficoltà che si frapponevano, non erano soltanto gravi, ma erano anche molteplici.

Pure ammettendo che si possa trionfare dell'induzione, come sarebbesi potuto mantenere il segreto della corrispondenza telegrafica? Giacchè non è certamente sufficiente il rendere questa non udibile, ma devesi anche impedire che il telefono non possa in alcun modo intercettare i telegrammi trasmessi sul filo telefonico al quale trovasi unito. Dippiù come impedire che il telefonista trovandosi in possesso del filo telegrafico non abbia la facoltà di immettervi altre correnti, di isolarlo o di metterlo in comunicazione colla terra, ecc.?

Come impedire che tali operazioni volontarie od involontarie, non possano mai turbare il telegrafo, in una parola, come assicurare la reciproca indipendenza dei due distinti servizi?

Che altri abbiano avuto la stessa idea, e siasi soffermati sullo stesso problema, prima o dopo del signor Van Rysselberghe, è possibile ed anzi è certo; ma è pure incontrastabile che lui solo risolve tale problema, in modo da rendere possibile una pratica applicazione. Sono già più di tre anni che la soluzione è nota, e malgrado il tanto strepito suscitato dalla scoperta del giovane scienziato belga nel mondo scientifico ed in quello industriale, finora non si poté ancora constatare altra risoluzione pratica di tale problema che la sua (1). Era d'altronde assai difficile ideare una combinazione più semplice.

II.

Tutto il sistema del signor Van Rysselberghe riposa sul fatto da lui scoperto che: *quando si elimina la bruschezza delle emissioni e delle interruzioni delle correnti, queste diventano insensibili al telefono.*

Alle correnti repentine egli sostituisce per il telegrafo delle *correnti gradual*i, ossia delle correnti che aumentano gradatamente alla chiusura e diminuiscono pure gradatamente alla riapertura del circuito. Questa graduazione, che ha luogo in uno spazio di tempo inapprezzabile, si ottiene colla introduzione nel circuito di piccoli elettro-magneti *graduatori*, od anche includendo sulla linea dei condensatori funzionanti da *derivatori*, od infine quando si vogliono ottenere risultati più perfetti, servendosi ad un tempo di elettro-magneti e di condensatori convenientemente combinati tra loro.

Condensatori ed elettro-magneti agiscono in questo caso come serbatoi di elettricità assorbendo una certa quantità di corrente che essi restituiscono alla rottura del circuito (2).

(1) I primi brevetti del signor F. Van Rysselberghe, contenenti le parti essenziali dell'invenzione, datano dal 20 febbraio 1882 e dalli 11 e 17 maggio dello stesso anno; il brevetto generale, preso dopochè tutte le questioni particolari erano risolte, porta la data del 16 novembre 1883.

(2) Un *elettro-magnete* consiste in un rocchetto di filo metallico con un nucleo di ferro dolce. Quando una corrente comincia a circolare in un rocchetto così costruito, il nucleo di ferro si magnetizza gradatamente, per cui ha luogo un assorbimento graduale di una certa quantità di energia elettrica; al contrario, quando la corrente cessa in questo rocchetto, il nucleo si smagnetizza gradatamente, ossia ha luogo la restituzione graduale dell'energia stata assorbita al principio della corrente.

Un *condensatore* consta di un numero determinato di fogli di carta e di fogli di stagno alternativamente sovrapposti e riuniti in modo da formare due grandi superficie metalliche separate da un sottilissimo strato isolante. Una di queste superficie viene messa in comunicazione colla linea telegrafica, l'altra viene fatta comunicare colla terra; ad ogni emissione di corrente sul filo il condensatore ne assorbe gradatamente una certa quantità, che restituisce pure gradatamente quando cessa l'emissione.

A spiegare più chiaramente il funzionamento di questi due apparecchi, l'inventore stesso si è servito del seguente paragrafo:

« Questi elettro-magneti e questi condensatori sono rispettivamente alle correnti elettriche, ciò che sono i serbatoi d'aria nelle pompe per incendio; sono recipienti che si riempiono e si vuotano gradatamente, eliminando così qualsiasi brusca variazione del potenziale elettrico ».

Sotto l'influenza di correnti graduate in questo modo la membrana del telefono cede ancora bensì, *ma essa più non vibra*; per cui non si sente più alcun suono al passaggio della corrente telegrafica.

In altri termini, le correnti telegrafiche divengono completamente silenziose, inaudibili, siano esse dirette, indotte o derivate.

In conseguenza quando venisse applicata *in modo generale* a tutte le linee telegrafiche la invenzione del signor Van Rysselberghe, allora si potrà, non solamente organizzare la telefonia da città a città servendosi di fili raccomandati agli stessi pali dei fili telegrafici, ma utilizzando gli stessi fili telegrafici per la telefonia; e ciò ben inteso quando venga completato il sistema anti-induttore con una disposizione che assicuri l'indipendenza dei due servizi; in altri termini, collo stabilire fra la linea telegrafica e la diramazione telefonica una separazione tale che essa assicuri il passo alle correnti rapide ondulatorie e poco intense della telefonia, ma nello stesso tempo possa impedire il passo alle correnti telegrafiche che sono di natura essenzialmente diversa.

E a tale effetto è sufficiente un condensatore di poca capacità per chiudere il passaggio alle correnti telegrafiche, pur trasmettendo integralmente le correnti ondulatorie della telefonia.

Di qui ognuno vede che il sistema del signor Van Rysselberghe è soprattutto degno di nota per la grande sua semplicità. È bensì vero che quando si dovesse stabilire una sola comunicazione telefonica, anche a solo scopo di esperimento, è rigorosamente necessaria l'appropriazione generale di tutta la rete telegrafica. Ma per contro, quando l'adattamento generale di tutta la rete venisse stabilito, tutti i fili telegrafici diverrebbero simultaneamente disponibili per la telefonia.

III.

Per farsi meglio un'idea dell'importanza economica della scoperta del signor Van Rysselberghe basterebbe considerare quanto sia per ogni singolo Stato lo sviluppo delle reti telegrafiche. Lo sviluppo totale dei fili telegrafici in tutto il mondo raggiunge la cifra di 2.726.779 chilometri.

Il valore medio si calcola a 150 lire il chilometro; e quindi per i 2.726.779 di filo si ha un capitale impiegato di L. 409.016.850 calcolando la manutenzione dei fili sulla base ammessa del 10 per 100 si giunge ad una spesa annua di » 40.901.685

E tali pure sarebbero la spesa d'impianto e quella di manutenzione di una rete telefonica speciale per le comunicazioni verbali a grandi distanze qualora la si dovesse stabilire separatamente.

Per contro il costo di adattamento di tutta la rete esistente, alla telefonia ed alla telegrafia simultanee puossi calcolare approssimativamente a lire 10 il chilometro, non computando i diritti della privativa.

Quindi per i 2.726.779 chilometri di filo si avrebbe una spesa di L. 27.267.790

Epperò impiegando il sistema del signor Van Rysselberghe, si avrà una economia di impianto di » 381.749.060 ed una economia annua di » 40.901.685

Si comprende facilmente l'emozione che naturalmente queste cifre sono destinate a produrre nel mondo finanziario, industriale e commerciale.

Nel Belgio l'applicazione di questo sistema necessitò delle modificazioni in quasi tutti gli uffici telegrafici, e queste modificazioni, di non grande entità, non diedero luogo che ad una spesa di 300 mila franchi. Colla quale spesa si poté ap-

plicare il sistema anti-induttore ad 850 uffici telegrafici, e si stabilirono tra:

Bruxelles-Anvers	5 circuiti
» Lièges	4 »
» Louvain	2 »
» Verviers	1 »
» Charleroi	3 »
» Mons	3 »
» Gand	4 »
Gand-Anvers	3 »
Anvers-Lièges	2 »
Anvers-Verviers	1 »
Lièges-Verviers	2 »
Louvain-Charleroi	1 »

Se si avesse dovuto impiantare a nuovo le ora dette comunicazioni, si sarebbero dovuti fare almeno 4166 chilometri di nuove linee, che al prezzo veramente minimo di 150 fr. il chilometro di filo telegrafico, dato tutto a posto, avrebbero apportata una spesa di L. 624,900, ossia più che doppia.

Vedesi dunque che coll'applicazione del sistema Van Rysselberghe alla rete telegrafica, il Belgio realizzò una notevole economia; mentre per altra parte il pubblico e le società telefoniche applaudiranno al Governo per aver avuto l'iniziativa di organizzare questo nuovo servizio destinato ad aprire alla telefonia un nuovo e più grande avvenire.

IV.

L'opportunità del sistema Van Rysselberghe è assai più importante quando si consideri che qualsiasi servizio telefonico *per raggiungere una relativa perfezione* necessita, per un numero dato di comunicazioni a stabilirsi, due volte la quantità di filo necessaria per la telegrafia.

Difatti una rete perfezionata esige per ogni comunicazione verbale un completo circuito metallico, col filo di ritorno, e ciò a motivo dell'induzione telefonica che si constata in tutte le reti ad un sol filo, e che non si può eliminare sufficientemente se non coll'uso del doppio filo.

Per completare il suo metodo il signor Van Rysselberghe doveva quindi ideare una disposizione tale che permettesse l'accoppiamento di due fili telegrafici, in modo che rispettivamente al telegrafo restassero fra loro distinti, ed ancorchè fornissero a questo due comunicazioni indipendenti, i due fili stessi formassero nonostante un solo circuito telefonico completo. Inoltre il doppio filo non distrugge completamente gli effetti dell'induzione telefonica se non alla condizione che abbiasi rispettivamente al complesso di tutti gli altri fili un sistema assolutamente simmetrico; ma questa condizione teorica essendo raramente soddisfatta nello stato attuale delle reti telegrafiche, la disposizione ad immaginarsi doveva pure rimediare a questi difetti di simmetria.

Coll'aiuto delle figure 7 e 8 cercheremo di dare per quanto è possibile una idea generale del sistema Van Rysselberghe.

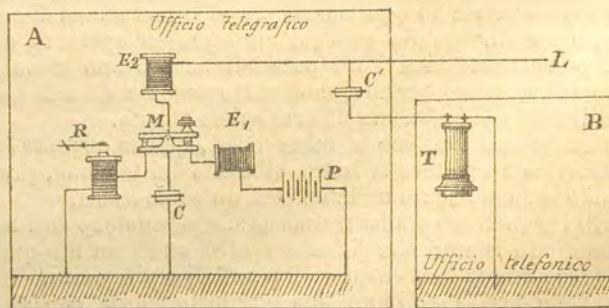


Fig. 7.

In M (fig. 7) è rappresentato il manipolatore ed in R il ricevitore di un apparecchio telegrafico qualunque; in P la

pila. E_1 ed E_2 sono due elettro-magneti graduatori, posti il primo fra la pila ed il manipolatore, il secondo fra il manipolatore e la linea L ; finalmente C è un condensatore graduatore posto in derivazione sulla linea fra i due elettro-magneti. C' è un altro condensatore di poca capacità, comunicante da una parte colla linea, e dall'altra con una stazione telefonica qualunque T . Mediante questa disposizione l'ufficio telegrafico A e l'ufficio telefonico B potrebbero occupare simultaneamente lo stesso filo senza alcun reciproco disturbo, mantenendo completamente la loro indipendenza e senza che gli impiegati telegrafici abbiano a preoccuparsi per nulla dei movimenti o delle conversazioni degli agenti del telefono.

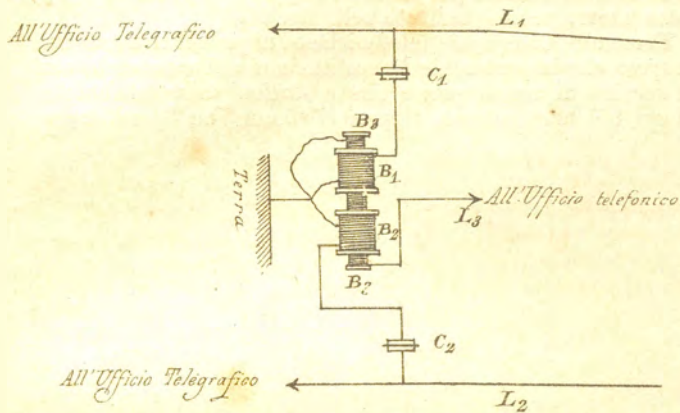


Fig. 8.

La figura 8 rappresenta la disposizione per l'accoppiamento di due fili telegrafici distinti L_1 ed L_2 in un circuito telefonico completo.

C_1 e C_2 sono due condensatori separati, di poca capacità; B_1 e B_2 due rocchetti differenziali inducenti un terzo rocchetto B_3 ; una delle estremità di ciascuno di questi rocchetti comunica colla terra;

B_1 comunica inoltre colla linea telegrafica L_1 ;

B_2 colla linea L_2 ;

B_3 colla linea L_3 la quale va all'ufficio centrale dei telefoni.

Si scorge chiaramente che i fili L_1 ed L_2 abbisognano di telegrafi muniti di disposizioni anti-induttrici come quelle indicate nella figura 7.

V.

Dalle precedenti spiegazioni risulta evidente che per distruggere l'induzione telegrafica e rendere possibile la trasmissione simultanea dei telegrammi e delle comunicazioni verbali servendosi di uno stesso filo, il signor Van Rysselberghe, contrariamente a quanto generalmente si crede, non ha avuto bisogno di ricorrere nè a telefoni nè a microfoni speciali. Tutto il lavoro di adattamento si compie nell'ufficio telegrafico. Non è già il telefono ma è il telegrafo che viene modificato in modo da rendersi silenzioso. Dopo di che si parla e si ascolta coll'aiuto di qualsiasi telefono e microfono.

Il silenzio telegrafico si ottiene in proporzione più o meno completa a seconda che il sistema graduatore trovasi applicato in modo più o meno generale. Se qualche lieve rumore d'induzione rimane ancora nel telefono, ciò dipenderà dacchè per ragione di economia, un certo numero di apparecchi telegrafici non saranno stati muniti del sistema graduatore; mentre si può garantire in modo assoluto che se l'adattamento è generale, il silenzio è totale.

D'altronde la corrispondenza parlata riesce più o meno soddisfacente a seconda della bontà più o meno grande del sistema telefonico messo in opera.

Nel Belgio per esempio, le Società telefoniche conservarono presso i loro abbonati gli apparecchi di Blake Bell, installati fin dalla loro origine. E l'esperienza dimostrò sufficientemente che questi apparecchi possono portare la voce ad una distanza anche maggiore di 100 chilometri.

Ad ogni modo, sia desso buono o mediocre il risultato che si ottiene in ogni caso particolare, esso non dipende nè dal sistema anti-induttore del signor Van Rysselberghe, nè dal suo metodo di telegrafia e telefonia simultanee, ma dipende unicamente dalla bontà e dalla regolarità dell'apparechio telefonico di cui i corrispondenti si servono.

A tale scopo non si può trascurare di far conoscere che indipendentemente dal sistema anti-induttore e dal metodo di trasmissione simultanea sullo stesso filo, il signor Van Rysselberghe si è ugualmente applicato al perfezionamento dei microfoni. Questo inventore si è impegnato ad aumentare in assai ragguardevole proporzione la potenza di tali apparecchi servendosi di mezzi semplicissimi.

Quantunque nei casi ordinari i microfoni più conosciuti di *Berliner*, di *Blake*, di *Ader*, di *Gower-Bell*, di *Edison*, ecc., siano sufficientemente soddisfacenti, è indispensabile tuttavia ricorrere al perfezionamento ideato dal signor Van Rysselberghe se devesi portare la parola *oltre ai duecento chilometri*, o se vuolsi sentire a distanze minori la voce ben chiara e non indebolita.

Si sa che nei trasmettitori a carbone o microfoni la riproduzione della voce umana ha luogo in virtù delle variazioni di resistenza a cui sono soggetti i contatti in carbone sotto l'influenza delle vibrazioni che agitano la membrana-diaframma o piastrina del microfono. Ora le ricerche del signor Van Rysselberghe ed i risultati sperimentali da lui ottenuti, lo portarono a confermare la massima già additata dalla teoria « che le variazioni della resistenza dei contatti hanno un valore assai relativo, e che le variazioni di corrente che ne risultano sono altrettanto più considerevoli, quanto è più » debole la resistenza totale del circuito ».

Epperò, come vedremo in seguito, il signor Van Rysselberghe raccomanda una sorgente elettro-motrice di debolissima resistenza esterna, per produrre la corrente induttrice.

Ma non basta diminuire la resistenza interna della pila; bisogna ancora diminuire la resistenza del microfono ricorrendo perciò ai contatti multipli disposti tutti in quantità.

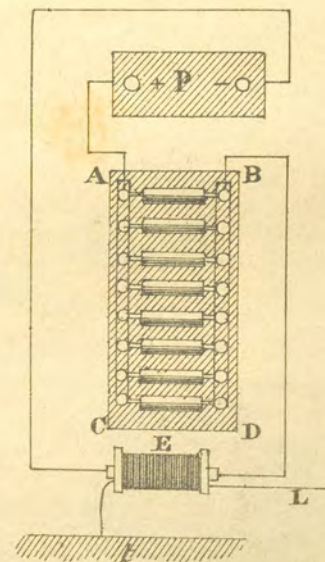


Fig. 9.

La figura 9 indica la disposizione che devesi dare al microfono.

P è un elemento secondario di Planté od un accumulatore Fäure, oppure un pila Leclanché o Warnon a grande superficie e di debole resistenza interna.

$ABCD$ è una tavoletta sottilissima di abete bianco di dimensioni uguali a quelle adottate pei microfoni Ader; su di essa vengono parallelamente disposte otto serie di piccole matite

di carbone per modo da formare un microfono a contatti multipli, tutti disposti in quantità.

La resistenza totale non sarà maggiore di due ohms, mentre nella maggior parte dei microfoni si ha sempre per un circuito uguale, una resistenza di circa 16 ohms.

È un rocchetto d'induzione costruito in modo da presentare una debole resistenza al suo circuito primario.

Il signor Van Rysselberghe addotta anche per il circuito secondario di questo rocchetto resistenze debolissime, poichè l'esperienza gli ha dimostrato che volendo percorrere delle grandi distanze, dev'essere produrre correnti di quantità e non correnti di tensione.

La disposizione ora descritta è quella adottata dal signor Van Rysselberghe per il suo microfono, rappresentato nella fig. 10, e nella fig. 11 è rappresentato lo schema per la installazione di una posta microtelefonica completa:

a b c d è una cassetta di noce contenente un induttore completo, che messo in movimento da una piccola manovella *K* fa funzionare le suonerie delle due poste telefoniche, le quali sono tra loro in comunicazione.

In *M* è la piastrina d'abete sulla quale dalla parte interna sono fissati i carboni del microfono. Essa presenta una certa analogia con quella del microfono Ader, sebbene i carboni ed i contatti abbiano disposizione diversa.

In *R* è il ricevitore o telefono Bell, con guaina di ebonite, ed è attaccato in *B* per mezzo del cordone *C*. La resistenza interna del rocchetto dev'essere almeno di 100 ohms.

E ed *E'* sono due uncini, di cui uno è fisso, e l'altro che è automatico fa l'ufficio di commutatore.

Volendosi far uso di due telefoni, il secondo attaccasi in *B'*.

L'installazione dell'apparecchio è come ognun vede di una grande semplicità; ed il microfono come non abbisogna di cure, così non può essere soggetto ad alcun guasto.

La fig. 12 rappresenta un 2° modello di posta microtelefonica montata in forma di leggio, allo scopo di trascrivere il messaggio telefonico trasmesso; un ferma-carte tiene a tale scopo la carta sul leggio.

Quest'apparecchio è destinato particolarmente ad essere posto nelle cabine telefoniche destinate al pubblico, nelle

stazioni e negli uffici telegrafici, dove qualsiasi messaggio trasmesso o ricevuto col telefono, vuol essere trascritto.

L'induttore è posto sotto il leggio, e funziona per mezzo di una piccola manovella a comodità di chi prende a sedere davanti all'apparecchio. La suoneria è come quella rappresentata dalla fig. 10 e l'installazione di questa posta è altrettanto semplice che la precedente.

I sei reofori dei quali l'apparecchio è munito sono congiunti come segue: ad *L* si congiunge il filo di linea, a *T* il filo di terra; in *SS* i fili della suoneria ed in *PP* quelli della pila. Questa è composta, come per le altre poste, di due elementi Leclanché a placche agglomerate, o di due pile Warnon con zinchi circolari a grande superficie. Le due pile sono ordinariamente più basse dell'apparecchio, in una cassetta a terra come è indicato nella fig. 11.

Forse alle Compagnie telefoniche ed ai privati non garberà la spesa che importerebbe la sostituzione agli apparecchi ora in servizio di una di queste nuove stazioni microtelefoniche di cui abbiamo parlato. Epperò il signor Van Rysselberghe

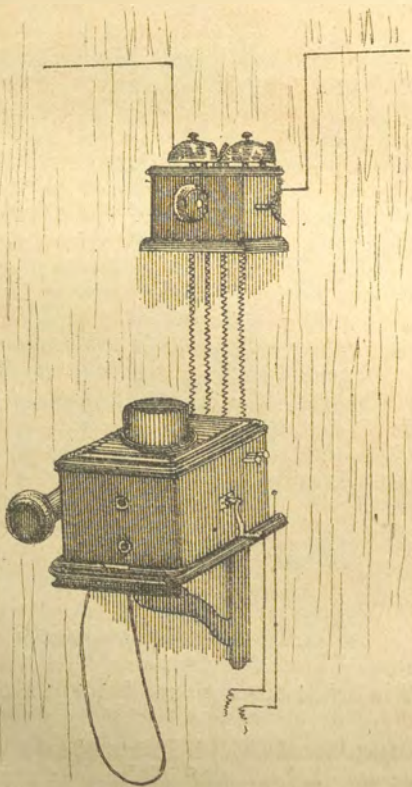


Fig. 10.

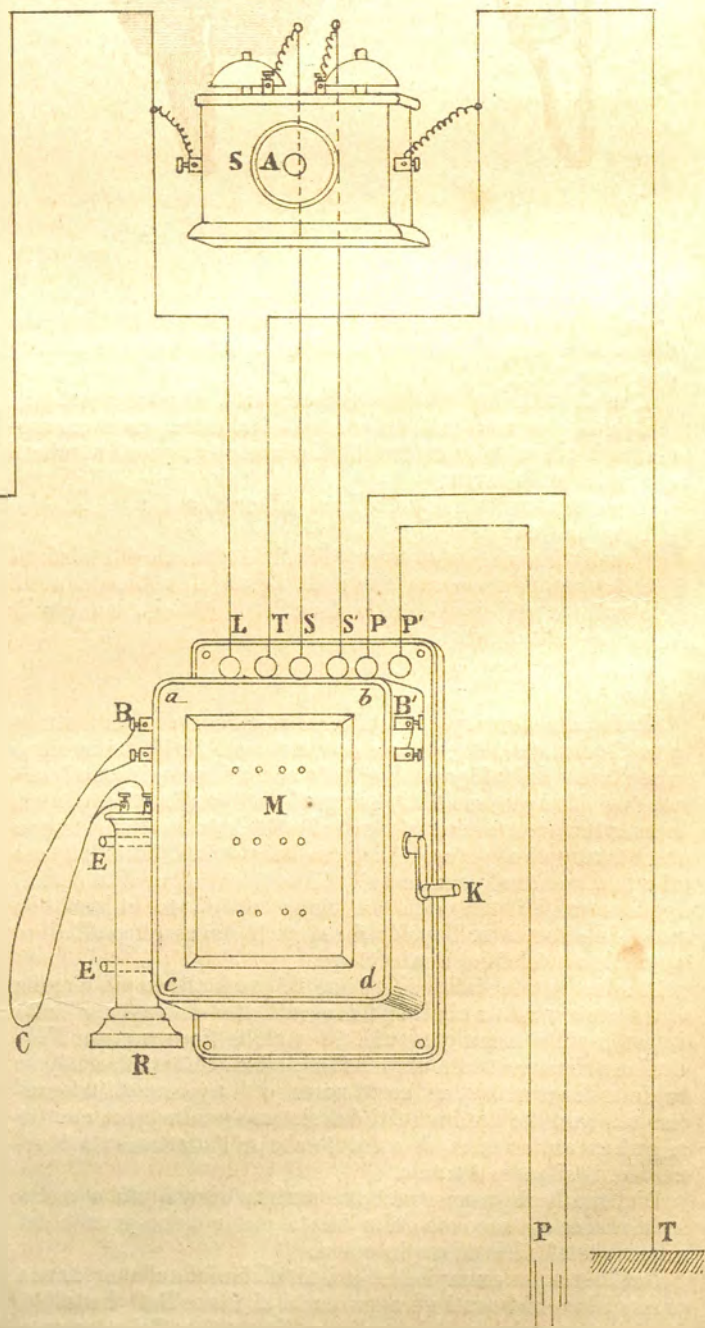


Fig. 11.

ha indicate alcune modificazioni agli apparecchi Blake e Ader, i soli adoperati nel Belgio, allo scopo di servirsene per le comunicazioni a grandi distanze.

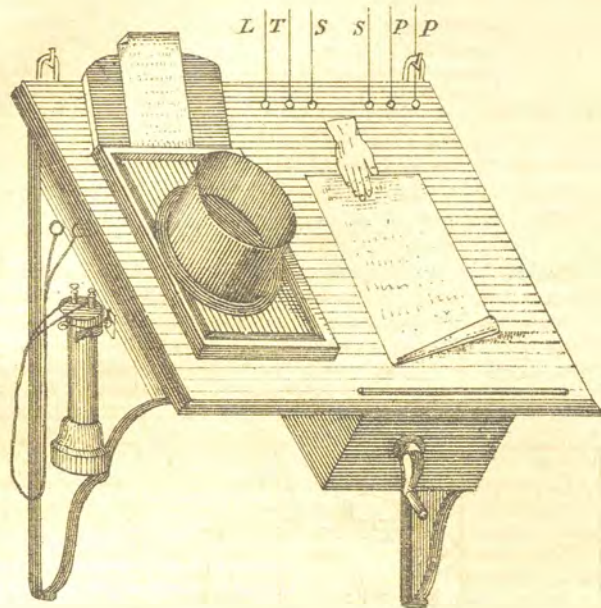


Fig. 12.

VI.

Abbiamo detto che il signor Van Rysselberghe raccomanda per produrre la corrente d'induzione una sorgente elettromotrice di resistenza interna estremamente debole. Vi si impiegheranno quindi con gran successo gli elementi secondari od accumulatori, e le pile termo-elettriche.

In generale qualsiasi pila a resistenza interna debolissima darà buoni risultati. Ed è perciò che l'inventore raccomanda l'impiego di pile Leclanché a placche agglomerate di grande superficie, lunghe 18 cent. e larghe 7 cent. con un grande cilindro di zinco. Una nuova pila al manganese del signor Warnon ha dato pure dei risultati soddisfacenti.

L'accumulatore scelto di preferenza dal signor Van Rysselberghe è finora un accumulatore Faure di circa 5 chilogrammi, modello portatile, posto in una cassetta rettangolare di legno e costruito con molta cura a Bruxelles nel laboratorio della Società Belga ed Olandese, concessionaria per il Belgio dei brevetti Faure.

Anche il signor Van Rysselberghe cercò di creare una nuova pila e ne trovò una a due liquidi nella quale la separazione dei liquidi è molto bene assicurata. Ma le formalità che rimangono a compiersi per l'attestato di privativa nei diversi Stati, non permetterebbero ancora di parlare di questa nuova sorgente di forza elettromotrice a debole resistenza interna.

Quando una linea telegrafica è provveduta di tutti gli apparecchi costituenti il sistema anti-induttore testè descritti, la prima domanda che ci si presenta è quella del modo con cui fare la chiamata da un posto telefonico ad un altro, oppure da un ufficio centrale ad un altro; dappoichè se il telefono funziona mediante un filo del telegrafo, non è possibile servirsi nè di suonerie vibranti funzionanti mediante pila, nè di suonerie elettro-magnetiche ordinariamente distinte colla denominazione « *Magneto Calls* », poichè le correnti generate da questi apparecchi non mancherebbero di disturbare la corrispondenza telegrafica. È necessario quindi ricorrere agli stessi apparecchi telefonici e procurare che la loro chiamata possa essere intesa a qualsiasi distanza a cui possa trovarsi la stazione telefonica.

Sarà pure indispensabile per un servizio importante che i segni di chiamata siano visibilmente riprodotti, cioè che un numero indicatore apparisca ad ogni chiamata segnando la linea sulla quale la chiamata si è fatta.

Il signor Van Rysselberghe è pure riuscito a risolvere un così difficile problema applicando e sviluppando alcune idee suggeritegli dal signor Sieur, funzionario superiore nell'Amministrazione dei telegrafi.

Ed ora, sia che debbasi produrre una chiamata mediante un filo destinato ad uso esclusivamente telefonico, sia che debbasi la stessa produrre su di un filo telefono-telegrafico, il modo di agire è sempre lo stesso.

VII.

I primi esperimenti di telefonia a grande distanza, servendosi di fili telegrafici, quando il signor Van Rysselberghe intendeva risolvere il problema col rendere la voce del telefono sufficientemente intensa per poter vincere i rumori prodotti dall'induzione, avevano luogo il 16 gennaio 1882 fra Bruxelles-Nord ed Anversa-Est.

Ma il primo esperimento eseguito col sistema Van Rysselberghe basato sul principio delle graduazioni delle correnti coll'uso dei condensatori, ebbe luogo il 28 febbraio dello stesso anno, essendosi potuto discorrere col telefono fra il Reale Osservatorio di Bruxelles e la Stazione Meteorologica di Ostenda per mezzo di un filo speciale raccomandato agli stessi pali del telegrafo.

Il 4 marzo dello stesso anno si rinnovarono gli esperimenti collo stesso favorevole successo, mentre la corrispondenza telegrafica era in completa attività, alla presenza dei precipui funzionari dell'amministrazione telegrafica belga.

Nel mese di aprile altra prova pure felicemente riuscita ebbe luogo fra Bruxelles ed Anversa, utilizzando un filo della linea sotterranea di Anversa per una lunghezza di 1.150 m. di cavo sotterraneo ed 88 chilometri di filo aereo.

Il circuito partiva da Anversa (Borsa) andava a Bruxelles-Nord e ritornava con altro filo ad Anversa (stazione).

Avutasi così la certezza che appropriando in modo generale la rete telegrafica belga al sistema Van Rysselberghe, si avrebbe potuto parlare per telefono fra Bruxelles e le principali città del Belgio, utilizzando i fili del telegrafo, restava a dimostrare la possibilità di stabilire delle comunicazioni telefoniche internazionali.

Si pensò quindi a fare un esperimento fra Bruxelles e Parigi.

Indipendentemente dalla distanza (335 chilometri), molte difficoltà di ogni natura si presentavano a rendere queste prove assai complicate; essendochè all'entrata di Parigi dal lato Nord incontrasi una vera confusione di linee telegrafiche a piccolissima distanza le une dalle altre e formanti un insieme di oltre 400 fili.

Nel primo esperimento che ebbe luogo il 16 maggio sono stati trasmessi *simultaneamente sullo stesso filo* due telegrammi, uno parlato a mezzo del telefono di ben 125 parole, diretto dal signor Banneux, ingegnere ispettore dei telegrafi al sig. Cochery, ministro delle poste e dei telegrafi in Francia, e l'altro telegrafico di 52 parole, trasmesso coll'apparecchio Morse ordinario a nome dello stesso sig. Banneux al sig. Caël, ingegnere direttore dei telegrafi.

Questi due dispacci sono stati trasmessi verso le ore otto antimeridiane, quando il lavoro maggiore degli uffici era già cominciato e che perciò l'induzione doveva essere considerevole. La notizia di tali esperimenti e del loro felice risultato venne in breve generalmente propagata ed ottenne ovunque una favorevole accoglienza; in Francia come nel Belgio la pubblica stampa fu unanime nell'esprimere la speranza e far voti che il Governo prendesse l'iniziativa di porre al servizio del pubblico il sistema completo di comunicazioni telefoniche a grandi distanze.

Il 31 maggio i ministri Rolin, Graux e Gratry presenziarono a nuovi esperimenti fra Bruxelles, Gand ed Ostenda, i quali riescirono meglio ancora che i precedenti.

E finalmente addì 9 giugno 1882, in presenza del signor Bordeaux, ingegnere della *Submarine telegraph Company* e del signor Banneux, ingegnere in capo dei telegrafi del Belgio, il primo a Douvre (Inghilterra), il secondo ad Ostenda (Belgio), si riuscì per la prima volta, essendochè erano rimasti infruttuosi tutti i tentativi fatti precedentemente.

mente, a fare una conversazione telefonica per mezzo del cavo elettrico che unisce il Belgio all'Inghilterra. Per la prima volta il dispaccio parlato attraversava 125 chilometri di filo aereo, e 100 chilometri circa di cavo sottomarino.

Si fu in seguito a queste ed altre esperienze che il ministro dei lavori pubblici del Belgio stipulava il 14 dicembre 1883 una convenzione colla casa Moulon e Comp. di Bruxelles, la quale incaricavasi di somministrare tutto il materiale occorrente a potersi servire a vantaggio della telefonia di tutta la rete telegrafica belga, che raggiunge uno sviluppo di oltre 30 mila chilometri di filo.

Il 27 settembre 1884 funzionava il servizio telefonico tra Anversa e Bruxelles, e gli abbonati al servizio telefonico di queste due città hanno potuto corrispondere tra loro gratuitamente ed a titolo di esperimento. Solo al 10 ottobre il *Monsieur Officiel* poté pubblicare la legge relativa al servizio telefonico a grande distanza. Dieci giorni dopo il servizio fra Anversa e Bruxelles venne definitivamente organizzato ed aperto al pubblico, mediante il pagamento di 1 franco, se di giorno, per ogni cinque minuti di conversazione effettiva, e di fr. 1,50 se la conversazione oltrepassa i cinque minuti. Durante la notte la tassa è raddoppiata.

NOTIZIE

Diminuzione di valore dei metalli. — Dal seguente quadro compilato in Germania e riprodotto da diversi giornali, appare che tutti indistintamente i metalli nello spazio di dieci anni hanno diminuito di valore, ad eccezione dell'oro il cui valore è di poco accresciuto, dell'alluminio e del bismuto che non hanno sensibilmente variato.

INDICAZIONE del metallo	PREZZO PER CHILOGR.		DIFFERENZA di prezzo LIRE	VARI- AZIONE per 0/0
	nel 1874 LIRE	nel 1884 LIRE		
Osmio	3980	3440	— 540	— 13,6
Iridio	3875	2500	— 1375	— 35,5
Oro	3490	3500	+ 10	+ 0,3
Platino	1407	1190	— 217	— 15,4
Tallio	1325	250	— 1075	— 81,1
Magnesio	566	100	— 466	— 82,4
Potassio	280	212	— 68	— 24,3
Argento	217	186	— 31	— 14,3
Alluminio	100	100	0	0
Cobalto	95	60	— 35	— 36,8
Sodio	39	24	— 15	— 38,5
Nichelio	30	8 60	— 21 40	— 71,2
Bismuto	22 50	22 50	0	0
Cadmio	19 50	11 10	— 8 40	— 43,1
Mercurio	5 40	4 75	— 0 65	— 12,1
Stagno	2 92	1 12	— 1 80	— 61,6
Rame	2 22	1 55	— 0 67	— 30,2
Arsenico	1 84	1 —	— 0 84	— 45,6
Antimonio	1 45	1 12	— 0 33	— 22,7
Piombo	0 64	0 31	— 0 33	— 51,5
Zinco	0 60	0 39	— 0 21	— 35,0
Acciaio	0 30	0 17	— 0 13	— 43,4
Ferro in sbarre	0 24	0 14	— 0 10	— 41,7
Ferro greggio	0 11	0 06	— 0 05	— 45,5

Influenza dei tubi di piombo sulle acque potabili. — Si è detto le tante volte che l'acqua rimanendo a contatto del piombo ne discioglie in quantità, e che diverse volte è accaduto che siansi trovate nelle acque quantità di piombo dichiarate nocive alla salute. Sono pure note certe esperienze fatte con tubi di piombo stagnati internamente o solforati, dalle quali è risultato che tali rivestimenti non impediscono in modo assoluto la dissoluzione, non potendosi mai avere uno strato ben regolare, continuo e senza difetti.

Ad ogni modo si sono fatte a Budapest, dove le case sono munite di condotte di piombo per le acque potabili, analisi molto precise di queste acque. Si sperimentò su la condotta d'acqua dell'Ufficio d'Igiene della città, della lunghezza di 39 metri ed interamente di piombo.

La determinazione del piombo si è ottenuta evaporando a secco l'acqua dopo avervi aggiunto dell'acido nitrico, poi liberandosi dell'acido nitrico per mezzo della dissoluzione nell'acido cloridrico caldo, e finalmente servendosi di una corrente di idrogeno solforato. Dopo un

riposo di parecchi giorni si discioglie il solfuro di piombo nell'acido nitrico, si essicca, si pesa e si calcola la quantità di piombo.

Si constatò anzitutto che nell'acqua presa all'imbocco della condotta non esistevano tracce di piombo. Invece all'estremità del tubo di condotta l'acqua raccolta accusava le seguenti quantità di piombo disciolto per ogni litro:

	Milligrammi di piombo per ogni litro.
Passando nel tubo rapidamente	0,085
Scorrendo lentamente	1,04
Rimanendo 24 ore nel tubo	1,224
Dopo 48 ore	1,7
Dopo 7 giorni	3,25
Dopo 1 mese	4,7

Stando alle asserzioni di Graham e Calvert la proporzione di 0,7 milligrammi di piombo per ogni litro sarebbe già da ritenersi nociva alla salute.

(*Annales Industrielles*).

Costruzione di un camino da officina di solo calcestruzzo. — Per una fabbrica di juta in Irlanda è stato costruito un camino dell'altezza di ben 48 metri, impiegando esclusivamente il calcestruzzo.

La fondazione è costituita da un massiccio di m. 10,60 di diametro e m. 2,75 di altezza; lo zoccolo, che è di sezione ottagonale, ha l'altezza di m. 4,25, ed è di m. 5,50 il diametro del circolo inscritto.

La colonna ha il diametro di m. 4,85 alla base presso lo zoccolo, e di m. 3,20 presso il capitello, la cui altezza è di m. 1,80, ed il cui oggetto è di m. 0,40.

La spessorezza del calcestruzzo è di m. 1,20 alla base, e di m. 0,375 alla sommità della colonna; per modo che il diametro interno della canna o condotto per il fumo è di m. 2,45.

Nella malta occorrente alla formazione del calcestruzzo si è adoperato il cemento Portland; e le pietre non furono sempre ridotte a piccoli frammenti; nelle fondazioni in specie si ammisero dei pezzi che raggiungevano perfino il peso di 1 chilogramma.

Anche i condotti orizzontali del fumo, larghi ed alti m. 1,50, e della lunghezza di m. 42,50 furono egualmente eseguiti di calcestruzzo.

Occorsero 103 tonnellate di cemento Portland. I condotti orizzontali costarono 1750 franchi, ed il camino 13 mila franchi circa.

(*Nov. Annales de la Construction*).

SCUOLA D'APPLICAZIONE PER GLI INGEGNERI IN PADOVA

Elenco degli Ingegneri Civili proclamati nell'anno scolastico 1884-85.

N. progressivo	COGNOME, NOME E PATERNITÀ	LUOGO DI NASCITA	Punti riportati negli Esami Generali	
			sup. 100	
1	Alessi Riccardo di Giuseppe	Udine	85	
2	Arrivabene Giovanni fu Ugo	Domodossola (Novara)	82	
3	Berizzi Gregorio fu Pietro	Mogliano (Treviso)	80	
4	Bernasconi Vittorio fu Angelo	Costabissara (Vicenza)	72	
5	Bertolini Umberto di Dario	Portogruaro (Venezia)	77	
6	Bognolo Nicola di Ernesto	Verona	80	
7	Cantarutti Gio. Batt. di Luigi	Udine	87	
8	Costantini Carlo di Bortolo	Vittorio (Treviso)	77	
9	De Nardellis Rafaele di Luigi	Venezia	80	
10	Fioriani Riccardo di Giovanni	Piove di Sacco (Padova)	72	
11	Guerrini Giacomo di Girolamo	Vello (Brescia)	78	
12	Levi-Cattelan Vittorio di Giac.	Padova	74	
13	Marzari Lucilio di Domenico	Cervarese (Padova)	76	
14	Milesi Giulio di Giuseppe	Malamocco (Venezia)	90	
15	Pantaleoni Ciro di Adriano	Padova	76	
16	Pincherle Carlo di Giovanni	Venezia	85	
17	Portis Ulrico fu Filippo	Vicenza	90	
18	Regnoli Giorgio fu Leopoldo	Genova	80	
19	Sandonà Giuseppe di Pietro	Caltrano (Vicenza)	95	
20	Sansoni Giuseppe di Gaetano	Verona	82	
21	Santini Pietro fu Antonio	Venezia	80	
22	Silvestri Ferruccio di Pietro	Verona	98	
23	Tanara Enrico di Pietro	Verona	88	
24	Toccolini Augusto di Luigi	Verona	94	
25	Trebeschi Arnaldo di Gio. Maria	Cellatica (Brescia)	98	
26	Voltolina Clodoveo di Francesco	Chioggia (Venezia)	85	
27	Zecchetti Antonio di Dionigio	Legnago (Verona)	98	