

L'INGEGNERIA CIVILE

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

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

QUESTIONI DI INGEGNERIA PRATICA

INTORNO AL RIPARTO
DELLA SPESA DI COSTRUZIONE E SISTEMAZIONE
DELLE STRADE VICINALI
FRA GLI UTENTI DI ESSE*Studio dell'Ing. ANNIBALE GAVAZZA.*

La vigente legge sulle opere pubbliche, parlando delle strade vicinali, si limita a dire che le spese di riparazione e conservazione stanno a carico di coloro che ne fanno uso per recarsi alle loro proprietà, si trovino queste o non si trovino contigue alle strade stesse, ma non stabilisce norma alcuna per il riparto di dette spese fra gli utenti. Onde bisogna naturalmente concludere che, secondo il pensiero del legislatore, si debbano in queste circostanze applicare i principii generali di diritto, i quali vogliono che il riparto venga commisurato alla quantità di interesse relativa a ciascun utente, quantità sulla quale appunto non poteva la legge statuire regole fisse e costanti, perchè essa è soggetta a troppe variazioni, dipendenti dalle svariatissime condizioni particolari in cui possono trovarsi nei vari casi pratici gli utenti di una strada vicinale.

Conseguenza di ciò si è il fatto che sovente i periti sono richiesti di ripartire fra gli utenti di una strada vicinale le spese occorse per la relativa costruzione o sistemazione, assegnando a ciascun utente la sua giusta quota, col tener conto di tutte le circostanze favorevoli o contrarie. E noi intenderemo appunto di trattare ora siffatto argomento, il quale è sovente nell'ingegneria pratica di capitale importanza, sebbene non sia tra quelli che si vanno di preferenza svolgendo nei libri e periodici riflettenti l'arte dell'ingegnere.

È naturalmente pressochè inutile il soggiungere che scopo di questo scritto non è già di additare norme sotto ogni riguardo esattissime, chè la natura stessa del proposto tema non lo comporterebbe; ma bensì di esporre i criteri di riparto che a noi sembrano più attendibili e più conformi alle norme di equità e giustizia. Che se male ci apponessimo, nulla di meglio potremmo desiderare che d'essere rimessi in sulla buona strada, lieti ad ogni modo di avere almeno promossa fra gli ingegneri una discussione feconda di qualche utile risultato pratico.

I.

Quando gli utenti di una strada vicinale sono riuniti in consorzio permanente, allora già furono stabilite, o di comune accordo, o coll'intervento delle competenti Autorità, le relative norme di riparto, ed al perito non rimane altro a fare che seguire, senza discuterle, le norme stesse, assumendole, in ogni occasione, come base delle proprie operazioni. Ma quando invece si tratta di consorzi temporanei, i quali si costituiscono tutte le volte che se ne presenta la necessità fra i pochi proprietari utenti di una stessa strada, i quali si conoscono a vicenda in modo perfetto e sovente sono tutt'altro che in buoni rapporti, allora è di somma necessità il tener stretto conto di tutte le circostanze che possono avere influenza sul riparto, perchè solo in tal modo si possono evitare questioni sempre pregiudizievoli, massime quand'esse nascono fra proprietari di campagna.

In parecchi consorzi permanenti, nei quali abbiamo avuto qualche ingerenza, era stabilito che unico criterio per il riparto della spesa fosse la superficie della proprietà a cui serviva la strada; in altri si poneva la superficie come criterio principale e si indicavano come criteri secondari il maggiore o minor consumo che speciali servizi potessero arrecare alla carreggiata stradale e la condizione dell'utente di potersi o no valere di un'altra strada.

Ma è chiaro che anche tenendo conto, insieme col criterio superficiale, di quelli secondari ora indicati, tuttavia il riparto non sarebbe in grado di reggere vittoriosamente ad ogni critica osservazione, e specialmente a questa, che la lunghezza del tratto di strada, che ogni utente è obbligato a percorrere per recarsi alla sua proprietà, deve pure avere la sua influenza. Invero, se di tale lunghezza di percorso non si tenesse conto alcuno, si metterebbero nelle stesse condizioni e le tenute situate all'origine della strada e quelle che si trovano più o meno avanti nella strada stessa od anche al suo termine: ed allora potrebbe accadere che una grossa tenuta collocata all'origine della strada e la quale, per circostanze topografiche speciali, venisse ad approfittare solo di breve tratto di essa, avesse a pagare la maggior parte della spesa occorsa od occorrenda, attalchè il proprietario trovasse miglior convenienza a costruirsi un piccolo tronco di strada di sua proprietà esclusiva. In tali condizioni di cose non sarebbe certamente improbabile che l'accennato proprietario facesse opposizioni all'apertura di una nuova strada vicinale, od anche si proponesse di chiudere il tratto che corre sui suoi predii, nel caso di strada praticata da breve tempo, dando così origine a litigi lunghi e disgustosi.

A questo riguardo potremmo osservare che il Consiglio superiore dei Lavori Pubblici approvava, il 30 giugno 1875, un quadro (1) dal quale potrebbe prendersi norma per determinare le quote di contributo dei proprietari interessati in una strada vicinale e che contiene appunto, come uno dei criteri, la *porzione di strada che serve a ciascuna tenuta*. La qual cosa dimostra che veramente, anche secondo il pensiero del Consiglio superiore, il coefficiente di percorso ha la sua importanza.

Oltre che dalla *porzione di strada che serve a ciascuna tenuta*, il predetto quadro fa dipendere le quote di contributo dal *reddito delle tenute rappresentato dall'affitto* e da un altro; il che a noi sembra insufficiente perchè, se anche quei due coefficienti diventassero uguali per parecchi utenti, tuttavia dovrebbe pur sempre tenersi conto del fatto che alcuni di questi, sia per la maggiore intensità della coltivazione, sia per il diverso genere di coltura preferito, dovranno usufruire con maggiore frequenza della strada di quel che facciano gli altri; nè infine devesi dimenticare la già ricordata circostanza che alcuno dei predetti utenti possa avere, a differenza degli altri, a sua disposizione altre strade d'accesso alla sua proprietà.

E poichè abbiaino citato il quadro proposto dal Consiglio superiore, ci sia permesso di far notare ancora che esso, secondo il nostro debole parere, è in generale poco pratico quando vuole introdurre nella questione il *reddito delle tenute* ed è inattendibile quando, per avere i coefficienti generali, *somma* i due coefficienti determinati per ciascuna tenuta, invece di *moltiplicarli*.

(1) Ing. STEFANO VENTURINI, *Il Codice dell'ingegnere*. — Roma, tipografia del *Popolo Romano*, pag. 98.

Dalle cose dette finora possiamo concludere che quando si debba procedere al riparto delle spese di costruzione e di sistemazione di una strada vicinale e non siano di già stabilite le relative norme, il perito, oltre alle condizioni secondarie che possono presentarsi nei vari casi particolari, deve por mente alle seguenti circostanze principali:

1° All'*utilità* che i vari utenti possono ritrarre dalla strada in questione, osservando quali di essi abbiano altri mezzi egualmente comodi di accesso alle loro proprietà, e non dimenticando il fatto che sovente le opere ed i manufatti occorrenti lungo la strada non si estendono a tutta la strada stessa, per cui, mentre alcuni utenti non hanno nemmeno duopo di giungere fino ad essi, altri invece usufruiscono del tratto realmente migliorato, ed altri infine devono oltrepassarlo seguitando il tragitto sulla parte non più sistemata, evidentemente con minor vantaggio;

2° Alla *frequenza*, perchè quasi sempre alcuni utenti si servono della strada con maggiore frequenza degli altri o con carichi alquanto più pesanti, sia perchè fanno uso di vettura, sia perchè mantengono maggior copia di bestiame, sia perchè danno alla coltivazione un carattere più intensivo;

3° Alla *lunghezza di percorso* sulla strada che a ciascun utente è necessaria per recarsi al proprio fondo;

4° Alla *superficie* delle varie tenute, essendo chiaro che la strada reca maggior beneficio alle tenute più estese che non alle altre;

5° Alle *opere d'arte*, perchè si deve evidentemente ritenere, almeno in generale, che la loro costruzione vada a beneficio assoluto degli utenti posti al di là di esse.

La determinazione più o meno precisa dei singoli coefficienti dovuti alle predette circostanze, i quali coefficienti, è quasi inutile il dirlo, devono essere fra loro moltiplicati per avere i coefficienti generali per i vari utenti, richiede nel perito incaricato del riparto non poco criterio pratico, specialmente per i primi due, mentre può presentare molte difficoltà per il terzo ed il quarto: e noi prendendo per maggior chiarezza ad esaminare un caso particolare nel quale appunto si presentano tutte le condizioni suaccennate, esporremo i procedimenti che potrebbero adottarsi, nella speranza che il nostro operato sia dai colleghi giudicato di qualche attendibilità.

II.

Nella fig. 65 supponiamo rappresentato in iscala ridotta di 1 a 5000 l'estratto di mappa degli appezzamenti situati sui due versanti di una piccola valle, nel fondo della quale si trova una strada vicinale ABCDE, mentre sui culmini delle colline latitanti corrono altre strade vicinali EFGH, EJK. Alla prima strada sono stati di recente fatti lavori essenziali di sistemazione con nuove opere d'arte e trattasi di ripartire la spesa occorsa fra gli utenti-proprietarii, i quali dall'elenco avuto risultano in numero di 10, mentre noi, considerandoli disposti in ordine alfabetico, li rappresenteremo colle cifre romane dall'I al X.

Il perito, recatosi sulla località col relativo estratto di mappa, ha inoltre riconosciuto:

1° Che la strada XY della vallata principale, dalla quale si parte la strada in questione, è stata parecchi anni or sono, ma, s'intende, dopo la formazione della mappa, deviata in *ab*;

2° Che le opere di sistemazione si sono limitate al tratto ABCe, compreso fra l'origine ed il punto e, e nessuna innovazione è stata fatta nel tratto eDE;

3° Che al sommo della valle il tratto fE è stato deviato in *fg*;

4° Che si sono costruiti due nuovi tombini in muratura, uno dei quali, in e, serve a tutti gli utenti, ed il secondo, in d, torna solo utile agli utenti I, II, III, IV e VII;

5° Che gli utenti I, II, III, VI e VII hanno, oltre la strada in questione, anche altri mezzi per recarsi alle loro proprietà.

Come ognun vede, nel caso del quale si tratta, il perito ha a sua disposizione una mappa, sia pure già antica e poco al corrente delle variazioni avvenute. Ma qualora anche siffatto mezzo per rendere più comode le ricerche venisse a mancare,

ci si supplirebbe con non molta difficoltà mediante un rilevamento dimostrativo a vista e colle opportune misure sul luogo, nel modo che sarà per risultare da quanto diremo in seguito.

Definito così il quesito proposto, veniamo alla determinazione dei singoli coefficienti.

Coefficiente di utilità. — L'utilità arrecata dalla strada di cui ci occupiamo alle tenute utenti può ritenersi di quattro gradi, se devesi tener conto dei due fatti già accennati, che cioè alcune tenute hanno a loro disposizione anche altre strade di accesso e che le opere di sistemazione non si esteso a tutta la lunghezza della strada per la quale si deve proporre il riparto. Nella prima categoria poniamo quegli utenti che non hanno altro mezzo per recarsi alle loro proprietà e che inoltre usufruiscono della strada per quella parte che realmente fu sistemata. Nella seconda categoria quegli utenti che non hanno altra strada ma che devono oltrepassare il punto in cui cessano i lavori di sistemazione. Nella terza categoria quelli che, pur avendo altra strada, possono servirsi della strada in parola nel tratto sistemato senza oltrepassarlo. Nella quarta categoria infine quegli utenti che, mentre hanno altri mezzi di accesso, debbono ancora percorrere parte del tratto non sistemato, qualora vogliano servirsi della strada in questione.

Dalle indicazioni catastali, non meno che dalle ricerche fatte sul luogo, risultando gli stabili che appartengono a ciascun utente e la posizione occupata dagli accessi speciali che partendo dalla strada conducono alle varie tenute, è cosa facile ripartire i proprietari utenti nelle quattro categorie ora accennate; ripartizione che nel nostro caso particolare ha dato il risultato seguente:

1° Grado	-	Utenti V, VIII, IX, X;
2° »	-	Utente IV;
3° »	-	Utenti II, VI, VII;
4° »	-	» I, III.

Nel caso speciale di cui si tratta, abbiamo, per rappresentare questi quattro gradi di utilità, creduto di adottare rispettivamente i numeri 6, 5, 3, 2; perchè così, a parità di circostanze, gli utenti del terzo grado, i quali hanno un altro mezzo egualmente comodo per accedere alle loro proprietà, verrebbero ad essere quotati per la metà rispetto a quelli della prima categoria, che hanno a loro disposizione solo la strada in parola; gli utenti della quarta categoria, i quali hanno altra strada più comoda di questa, verrebbero ad essere quotati solo per la terza parte di quelli del primo grado; mentre l'utente della seconda categoria, al quale la strada che ci occupa non offrirà tutti i vantaggi che agli utenti del primo grado, e ciò a motivo del tratto non sistemato, ragion vuole che sia quotato un po' meno di questi.

Coefficiente di frequenza. — Con questo coefficiente dobbiamo tener conto del fatto che alcuni utenti, a parità di altre circostanze, recano alla strada maggior consumo, inquantochè la percorrono più sovente degli altri o con vetture, o con carri, o con bestiame.

Abbiamo perciò distinti gli utenti in due categorie, a norma delle informazioni avute sul luogo, assegnando alla prima categoria, nella quale sono compresi gli utenti II, V e X, il coefficiente 5 ed alla seconda, nella quale rimangono gli altri, il coefficiente 4.

Coefficienti di percorso e di superficie. — I due coefficienti, dei quali abbiamo ora parlato, dipendono da circostanze estranee, per dir così, alla natura intima ed all'estensione dei fondi costituenti le tenute, per modo che possono variare coll'aprirsi di nuove strade o col passaggio di qualche podere da uno all'altro proprietario più o meno dovizioso ed intelligente, come da uno all'altro sistema di coltura.

Ora dobbiamo invece occuparci di quei coefficienti i quali sono affatto inerenti ai fondi serviti dalla strada e devono perciò seguire, senza cambiare in nessun modo, i fondi stessi o le parti di essi, qualunque mutamento avvenga nella loro ripartizione fra i proprietari utenti.

Qui è da avvertire che nei vari lavori che ci capitarono sott'occhio, e nei quali appunto si cercava di determinare le

... non si applica... non non molta difficoltà mediante un rite-
 variento dimostrativo a vista e colle opportune misure sul
 luogo, nel modo che sarà per risultare da quanto diremo in
 seguito.
 Definire così il punto proposto, veniamo alla determina-
 zione dei singoli coefficienti.
 Coefficienti di merito. — L'utilità arrecata dalla strada
 di cui si tratta a ciascuna tenuta può ritenersi proporzionale
 ai gradi di accessibilità tenuto conto dei due fatti già accennati, che
 sono: l'ampiezza della strada e la loro disposizione anche altre
 circostanze che non hanno influenza sulla sistemazione, ma che
 sono di natura diversa. Nella prima categoria poniamo quegli
 utenti che non hanno alcun mezzo per recarsi alla loro pro-
 pria e che inoltre usufruiscono della strada per quella
 parte del realtario in sistemata. Nella seconda categoria
 poniamo quelli che non hanno alcuna strada ma che devono
 attraversarla per il loro caso, o i favoriti di sistemazione.
 Nella terza categoria poniamo quelli che per avendo altra strada,
 possono servirsi della strada nel tratto sistemato.
 Nella quarta categoria poniamo quegli utenti che non hanno
 altra strada e che per recarsi al proprio fondo, debbono ancora
 attraversare la strada nel tratto sistemato.
 Nel caso speciale di cui si tratta, si tratta di un terreno che
 ha questi quattro gradi di utilità, crediamo di adottare rispet-
 tivamente i numeri 5, 3, 2, perchè così, a parità di
 circostanze, gli utenti del terzo grado, i quali hanno un altro

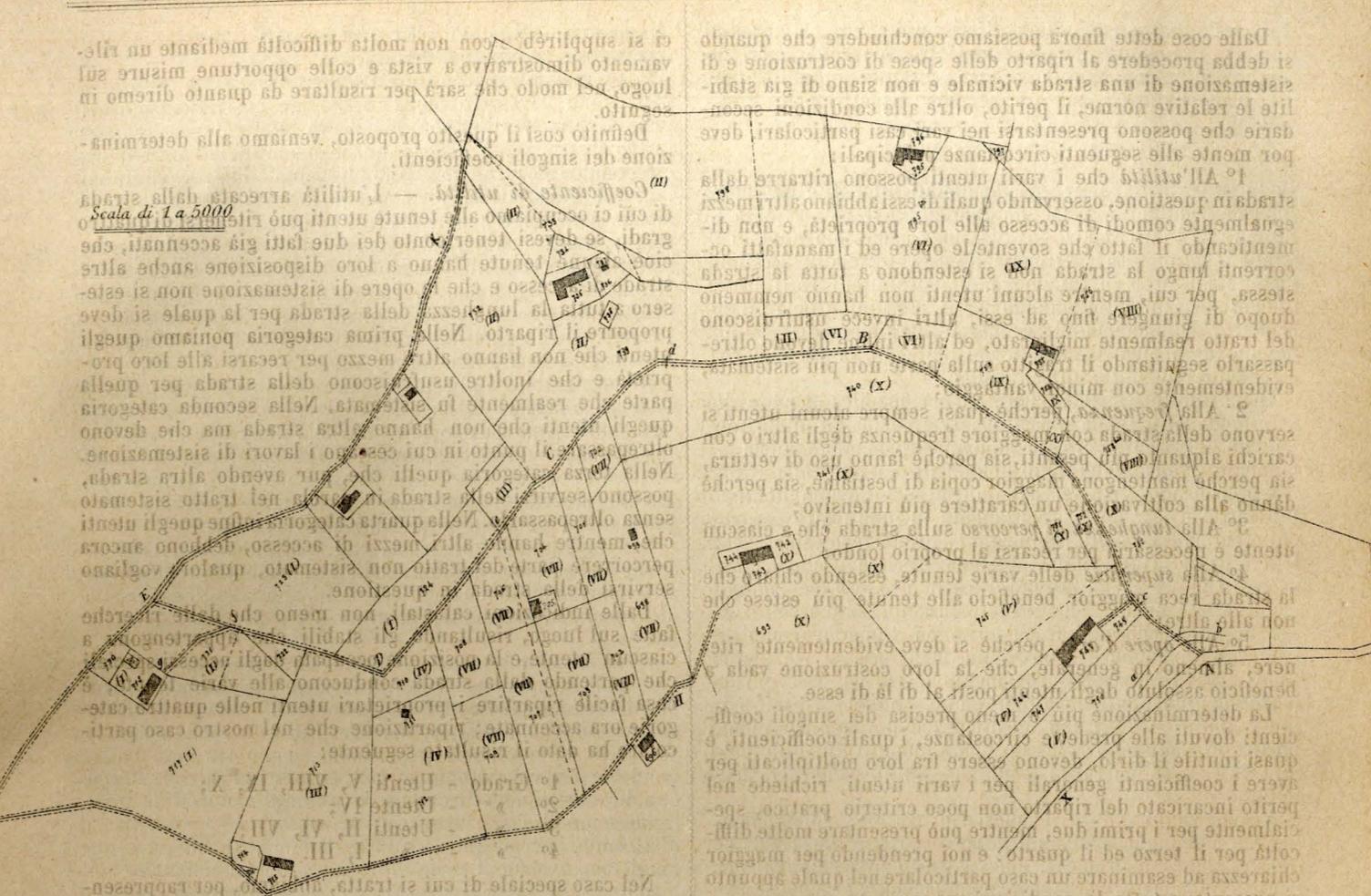
Dalla cosa detta finora possiamo concludere che quando
 si debba procedere al riparto delle spese di costruzione e di
 sistemazione di una strada vicinale e non siano di già stabi-
 lite le relative norme, il perito, oltre alle condizioni sopra
 dette che possono presentarsi nei casi particolari, deve
 por mente alle seguenti circostanze: 1.° All'ampiezza che i vari
 tratti possono ritrarre dalla
 strada in questione, osservando quali di essi abbiano un'acces-
 sibilità comoda, e quali invece siano di difficile accesso, e non di-
 menticando il fatto che sovente le opere di manutenzione
 vengono fatte in tutta la strada, e non solo in alcuni tratti.
 2.° Alla natura del terreno, e se esso sia fertile o sterile, e se
 sia coltivato o no, e se si estenda a tutta la strada
 stessa, per cui, mentre alcuni tratti non hanno nemmeno
 dopo di giunta un'acqua, altri invece hanno un'acqua
 dopo di tratto, e altri ancora, ed altri ancora, ed altri ancora.
 3.° Alla natura del terreno, e se esso sia fertile o sterile, e se
 sia coltivato o no, e se si estenda a tutta la strada
 stessa, per cui, mentre alcuni tratti non hanno nemmeno
 dopo di giunta un'acqua, altri invece hanno un'acqua
 dopo di tratto, e altri ancora, ed altri ancora, ed altri ancora.
 4.° Alla natura del terreno, e se esso sia fertile o sterile, e se
 sia coltivato o no, e se si estenda a tutta la strada
 stessa, per cui, mentre alcuni tratti non hanno nemmeno
 dopo di giunta un'acqua, altri invece hanno un'acqua
 dopo di tratto, e altri ancora, ed altri ancora, ed altri ancora.
 5.° Alla natura del terreno, e se esso sia fertile o sterile, e se
 sia coltivato o no, e se si estenda a tutta la strada
 stessa, per cui, mentre alcuni tratti non hanno nemmeno
 dopo di giunta un'acqua, altri invece hanno un'acqua
 dopo di tratto, e altri ancora, ed altri ancora, ed altri ancora.
 6.° Alla natura del terreno, e se esso sia fertile o sterile, e se
 sia coltivato o no, e se si estenda a tutta la strada
 stessa, per cui, mentre alcuni tratti non hanno nemmeno
 dopo di giunta un'acqua, altri invece hanno un'acqua
 dopo di tratto, e altri ancora, ed altri ancora, ed altri ancora.
 7.° Alla natura del terreno, e se esso sia fertile o sterile, e se
 sia coltivato o no, e se si estenda a tutta la strada
 stessa, per cui, mentre alcuni tratti non hanno nemmeno
 dopo di giunta un'acqua, altri invece hanno un'acqua
 dopo di tratto, e altri ancora, ed altri ancora, ed altri ancora.
 8.° Alla natura del terreno, e se esso sia fertile o sterile, e se
 sia coltivato o no, e se si estenda a tutta la strada
 stessa, per cui, mentre alcuni tratti non hanno nemmeno
 dopo di giunta un'acqua, altri invece hanno un'acqua
 dopo di tratto, e altri ancora, ed altri ancora, ed altri ancora.
 9.° Alla natura del terreno, e se esso sia fertile o sterile, e se
 sia coltivato o no, e se si estenda a tutta la strada
 stessa, per cui, mentre alcuni tratti non hanno nemmeno
 dopo di giunta un'acqua, altri invece hanno un'acqua
 dopo di tratto, e altri ancora, ed altri ancora, ed altri ancora.
 10.° Alla natura del terreno, e se esso sia fertile o sterile, e se
 sia coltivato o no, e se si estenda a tutta la strada
 stessa, per cui, mentre alcuni tratti non hanno nemmeno
 dopo di giunta un'acqua, altri invece hanno un'acqua
 dopo di tratto, e altri ancora, ed altri ancora, ed altri ancora.

quote di concorso degli utenti di qualche strada vicinale, mai
 abbiamo visto che i coefficienti di cui stiamo parlando soddis-
 facessero alla predetta condizione, di essere cioè indipen-
 denti dal passaggio dei fondi da uno ad un altro proprietario;
 per cui, se accadeva che uno di tali passaggi si effettuasse, o
 che pure qualche nuovo appezzamento venisse a prender posto
 nel consorzio, o qualche vecchio appezzamento cessasse dal
 farne parte, bisognava rifare tutto il riparto cambiando anche
 molti dei coefficienti spettanti a fondi, i quali, per loro conto
 non avevano subito alcuna variazione. Che se poi una tenuta
 veniva a scindersi in più parti, la somma dei coefficienti par-
 ziali non era più uguale al coefficiente complessivo.
 A far meglio comprendere la questione, avvertiamo a mo'
 d'esempio che, quasi sempre, si assume come coefficiente di
 percorso per ciascun utente la distanza fra l'origine della strada
 e l'origine dell'accesso speciale a ciascuna tenuta; che tal-
 volta, siccome i punti d'accesso non sono sempre fissi e siste-
 mati, ma si possono in generale trasportare facilmente lungo
 la fronte degli stabili di ciascuna tenuta, ed anzi gli utenti pos-
 sono lungo questa fronte aprire quanti nuovi accessi deside-
 rano, si assume come coefficiente di percorso la distanza fra
 l'origine della strada ed il termine della fronte di ciascuna ten-
 nuta; e che, in ogni caso poi, si moltiplica il predetto coeffi-
 ciente di percorso per la superficie dei poderi relativi. Allora se avviene
 che un appezzamento, naturalmente situato all'estremità di
 una tenuta, passi da questa alla tenuta adiacente, o che un
 appezzamento situato fra due tenute successive, il quale prima
 non era utente, venga incorporato in una delle tenute utenti
 ora accennate, o viceversa, od ancora che una tenuta venga
 a scindersi fra due o più proprietari, si vedranno subito pre-
 sentarsi gli inconvenienti predetti, e tanto più facilmente si
 vedranno se si vorranno concretare gli accennati casi sopra
 numeri speciali. Lo stesso deve dirsi per il caso, d'altronde
 frequentissimo, nel quale una tenuta trovisi a destra e si-

nistra della strada con fronti di lunghezze sensibilmente di-
 verse.
 Ad evitare questo inconveniente ci parve appropriato il se-
 guente nuovo procedimento, sul quale richiamiamo più spe-
 cialmente l'attenzione dei colleghi.
 Abbiamo immaginato che ciascun metro lineare di strada
 porti, per dir così, con se stesso due specie di quote di con-
 corso nella spesa, una delle quali dovuta alla sistemazione di
 quel metro di strada e che perciò sarà la stessa per tutti i
 metri del tratto sistemato, l'altra invece variabile e dovuta
 alla sistemazione del numero dei metri che precedono quella
 che si considera; ed abbiamo rappresentato la prima spesa
 coll'unità, e la seconda con un numero di centesimi uguale
 a quello dei citati metri di percorso precedente. Per tal modo
 il primo metro di percorso stradale concorre come 1, il se-
 condo come 1,01, il terzo come 1,02, il quarto come 1,03, e
 così di seguito, fino a che il centesimo primo metro concor-
 rerà come 2,00, il centesimo secondo come 2,01, ecc.
 Con questo procedimento è chiaro che se la strada arriverà
 al 101° metro, l'utente speciale del primo metro di percorso
 supporterà solamente la metà della spesa complessiva, perchè
 l'altra metà sarà ripartita fra i 100 metri che lo seguono:
 parimenti, se la strada arriverà al 201° metro, l'utente spe-
 ciale del primo metro pagherà soltanto la terza parte della
 spesa; se arriverà al 301° metro, all'utente speciale del primo
 metro toccherà solo la quarta parte, e così di seguito: riparti-
 zione questa che sembra equa ed adattata a quasi tutti i casi e
 che non obbliga a prender sempre le mosse dall'origine della
 strada, rimanendo anzi essa indipendente, come dev'essere,
 dal numero delle tenute o dei proprietari utenti e perfino dal
 numero degli appezzamenti. Del resto è chiaro che, nelle
 diverse circostanze della pratica potrebbe il perito variare i
 numeri predetti, conservandone il concetto fondamentale; e se,
 per es., si trattasse d'una strada di maggior importanza

Fig. 65.

Scala di 1 a 5000



che quella da noi supposta e gli sembrasse che, coi predetti numeri, l'aumento di spesa fosse troppo rapido, potrebbe rappresentare con 2 unità la parte costante; e così la quota dei successivi metri percorsi verrebbe rispettivamente indicata da

2,00; 2,01; 2,02; 2,03; 2,04;

In questo caso la spesa speciale dell'utente del primo metro sarebbe ridotta alla metà solo quando la strada arrivasse in lunghezza al 201° metro ed alla terza parte solo quando la strada raggiungesse i 401 metri. Che se la strada in questione fosse assai estesa in lunghezza, si potrà applicare il procedimento accennato prendendo per es. per unità lineare il decametro, e supponendo che per ciascun decametro o per ciascun doppio decametro d'aumento nel percorso, la quota corrispondente aumenti d'un centesimo.

Dopo queste considerazioni, ed occupandoci per ora dei soli fondi contigui alla strada, ma riserbando di dimostrare poi che il procedimento che andiamo esponendo è anche facilmente applicabile ai fondi non affatto coerenti alla strada stessa, considereremo ciascuno di tali stabili come utenti di un tratto di strada, e precisamente di quel tratto secondo cui esso appezzamento fronteggia la strada medesima, senza tenere conto alcuno della posizione speciale occupata dagli accessi alle proprietà, essendo nostro pensiero che appunto sia questo il modo di operare più corretto, sia perchè, come già dicemmo, ciascun proprietario può lungo la fronte dei suoi stabili cambiare la posizione degli accessi, sia perchè nuovi accessi verrebbero certamente aperti nel caso già supposto che qualcuna delle attuali tenute venisse a ripartirsi fra due o più proprietari, sia ancora perchè noi applicheremo il nostro procedimento a ciascun fondo, mentre di solito ha un solo accesso per tutti i fondi che costituiscono una stessa tenuta.

A rendere più chiaro il suesposto concetto, supponiamo, per es., che un appezzamento si trovi coerente alla strada per una lunghezza di 75 metri, e che il tratto precedente misuri, per es., 60 metri. Quell'appezzamento comincierebbe ad usufruire il 61° metro, e perciò concorrerebbe nella spesa per la sistemazione di detto 61° metro colla quota di un'unità e per quella dei 60 metri precedenti con 0,60; quello stesso appezzamento usufruirebbe poi il 62° metro, e perciò concorrerebbe nella spesa colla quota di un'unità per la sistemazione del citato 62° metro e colla quota 0,61 per quella dei 61 metri precedenti; e così di seguito fino al 135° metro: per cui la quota dell'appezzamento in parola sarebbe data da

$$1,60 + 1,61 + 1,62 + 1,63 + \dots + 1,74,$$

cioè sarebbe la somma dei termini di una progressione aritmetica.

Quest'esempio varrà, speriamo, a togliere un dubbio, che forse si sarà presentato nella mente di chi ci legge, intorno specialmente alle difficoltà e lunghezza di calcoli che sembra presentare il proposto sistema; perocchè al contrario si vede la facilità con cui si può subito stabilire la quota spettante a ciascun metro di percorso, e si vede pure che per ciascun appezzamento tutto il calcolo si riduce a valutare la somma di alcuni termini di una semplicissima progressione aritmetica.

Intorno poi alla determinazione del tratto stradale di cui ciascun appezzamento deve considerarsi come utente, non si possono incontrare difficoltà di qualche importanza, bastando per ciò di procedere sulla località ad un rilevamento a vista e ad alcune convenienti misure, solo, s'intende, approssimative, perchè nei calcoli come il nostro una grande approssimazione sarebbe affatto inutile; mentre poi tali difficoltà sparirebbero pressochè totalmente quando, come abbiamo supposto nel nostro caso particolare, si avesse a disposizione una mappa della località, anche di data piuttosto antica, bastando allora dedurre le occorrenti misure dalla mappa medesima.

A questo punto, prima di procedere oltre, dobbiamo ricordare che nel caso particolare da noi trattato, le opere di riattamento essendosi limitate dall'origine soltanto al punto *e*, per circa 590 metri circa, sopra gli 880 metri che costituiscono la lunghezza dell'intera strada, era naturale che per

gli appezzamenti situati oltre quel punto si dovessero adoperare criterii alquanto differenti.

E su questo riguardo il nostro pensiero è stato che i predetti fondi dovessero bensì concorrere al riattamento dei primi 590 metri di strada, ma che la quota di concorso per metro di strada non andasse più, come per i fondi precedenti, crescendo a misura che essi fondi vanno allontanandosi dall'origine della strada, e nemmeno dovesse contenere parte alcuna per il riattamento del tratto di strada che loro è coerente; in altre parole, noi abbiamo inteso che per gli appezzamenti in parola tutti i termini delle rispettive progressioni diventassero uguali a 5,90, cioè a tanti centesimi quanti sono i metri di percorso da essi usufruiti nel tratto veramente sistemato, epperò qualsiasi metro di strada al di là della parte sistemata concorrerebbe per la quota costante di 5,90.

Determinato così questo primo coefficiente speciale, che si potrebbe chiamare *coefficiente di percorso*, osserviamo ancora che bisogna pure tener conto della superficie di ciascun appezzamento, essendo chiaro che di due appezzamenti i quali si trovino precisamente nelle stesse condizioni, tranne che per la superficie, quello che ha superficie maggiore deve anche avere quota proporzionalmente maggiore.

Per raggiungere tale scopo, noi moltiplichiamo il coefficiente di percorso risultante dalla somma della progressione aritmetica stabilita nel modo anzidetto, per la larghezza media di ciascun appezzamento, misurata nel senso normale della strada.

Potrebbe a tutta prima sembrare più ovvio il moltiplicare l'accennata somma per l'area di ciascun appezzamento; ma poichè della lunghezza dell'appezzamento s'è già tenuto debito conto nello stabilire il coefficiente di percorso nel modo che si è detto, ne avverrebbe, ripetendola, danno non lieve a quei fondi che fossero molto lunghi nel senso in cui corre la strada e molto stretti nell'altro senso, e vantaggi notevoli ne fruirebbero quelli che si trovassero in condizioni opposte. Basta d'altronde, per meglio convincersi di ciò, considerare due fondi che, avendo il primo lunghezza doppia dell'altro, abbiano però la stessa larghezza e la stessa somma di progressione; perchè, mentre in tal caso evidentemente le loro quote dovrebbero risultare eguali, essendo la minor lunghezza del secondo compensata dalla maggiore sua distanza dall'origine della strada, il primo verrebbe invece ad avere quota doppia del secondo, precisamente come se si dovesse tener conto della sola area e la maggiore o minore distanza dal punto di origine della strada non vi avesse influenza alcuna. Per altra parte, considerando ogni metro lineare della strada come la base di un piccolo fondo rettangolare avente la larghezza o profondità comune ai due appezzamenti supposti, si capisce subito che la quota relativa a tale piccolo fondo dovrà dipendere bensì dalla distanza di quel metro dall'origine della strada, ma dovrà pure essere proporzionale alla larghezza o profondità del citato piccolo rettangolo, il che è quanto dire alla larghezza del fondo, la qual larghezza diventa poi fattore comune per tutti i metri della fronte. Oltre a ciò, se si moltiplicasse la somma della progressione per l'area, si andrebbe incontro all'inconveniente che nel caso in cui un appezzamento venisse a scindersi in due o più parti, la somma delle nuove quote più non risulterebbe uguale alla primiera quota complessiva.

La determinazione poi, approssimata s'intende, della larghezza di ciascun appezzamento riesce abbastanza facile e pronta, perchè, per i tratti in cui la strada corre in linea retta e gli appezzamenti hanno forma non molto irregolare, basta dividere l'area fornita dal catasto, o da altri titoli, per la lunghezza della fronte, già stata determinata nello stabilire la progressione aritmetica di cui parliamo, e confrontare, per controllo, il quoziente trovato colla larghezza media misurata sulla mappa, se si ha una mappa a disposizione. Nei casi poi nei quali la strada corre sinuosa e gli appezzamenti vanno allargandosi o restringendosi rispetto alle loro fronti, basta in pratica dividere nel modo anzidetto l'area per la fronte e prendere poi la media aritmetica per il quoziente così trovato e la larghezza media misurata sulla mappa o, in mancanza di questa, misurata direttamente sul terreno.

Per intendere le ragioni che ci consigliarono questo se-

condo processo, immaginiamo due fondi che abbiano la stessa fronte e la stessa larghezza o profondità, e siano posti proprio nello stesso punto della strada, uno a destra e l'altro a sinistra, per modo da avere la stessa somma di progressione, ma mentre il primo è perfettamente rettangolare, il secondo abbia la forma d'un trapezio e vada allargandosi moltissimo man mano che ci allontaniamo dalla strada. In tal caso, se si prendesse come secondo fattore la larghezza, i due appezzamenti verrebbero ad avere la stessa quota, mentre il secondo che si trova nelle stesse circostanze del primo rispetto alla posizione ed alla lunghezza della fronte, ma ha area maggiore di questo, dovrebbe anche avere quota maggiore; e se si prendesse come secondo fattore la larghezza ottenuta dividendo l'area per la base, il secondo appezzamento verrebbe a trovarsi nelle stesse condizioni come se la sua larghezza andasse aumentando fino a trasformarsi in un rettangolo avente la stessa area e la stessa base, il che non è giusto, perchè se così fosse, si potrebbe dare dalla strada accesso comodo e facile a tutti i punti dell'appezzamento, mentre, a causa appunto del sensibile allargamento, gli accessi riescono meno comodi. Sembra adunque equo e razionale l'assumere in tali casi, come secondo fattore, la media aritmetica delle due larghezze.

È poi quasi inutile il soggiungere che gli appezzamenti irregolarissimi potranno essere facilmente suddivisi in parti, per poi applicare, con maggiore approssimazione, a ciascuna parte il procedimento sovra indicato.

Rimangono ancora a considerarsi, come abbiám detto, gli stabili che, pur non essendo coerenti alla strada, nullameno usufruiscono, ed hanno anzi il diritto di procurarsi accessi alla medesima, traversando, s'intende, gli appezzamenti interposti.

Se abbiamo chiaramente esposti i concetti generali che precedono, non sarà difficile a chi ci legge di convincersi come gli stessi concetti siano anche applicabili agli appezzamenti in parola, per i quali la larghezza si determinerà nel modo stesso indicato per i fondi contigui alla strada, e la relativa lunghezza del tratto stradale corrispondente sarà quella compresa fra i piedi di due perpendicolari all'asse della strada abbassate dagli estremi di ciascun fondo; procedimento questo che, oltre all'essere razionale, è anche imposto dalla legge in un caso simile, cioè nella ripartizione dei terreni alluvionali.

Se non che, per gli appezzamenti di cui stiamo ora occupandoci riuscendo più difficili gli accessi, appunto perchè procurati col passaggio sui fondi intermedi, così ragion vuole che s'introduca un terzo fattore, o coefficiente parziale, col quale si tenga conto della maggiore o minore facilità d'accesso dalla strada ai fondi: e a noi pare cosa abbastanza equa l'assumere questo coefficiente uguale a 4 per i fondi contigui alla strada, eguale a 3 per quelli che hanno fra sè e la strada un fondo intermedio, eguale a 2 se due sono i fondi intermedi, ed eguale ad 1 quando i fondi intermedi sono tre: avvertendo anche qui che, all'occorrenza, e per maggior esattezza, uno stesso appezzamento potrà essere scomposto in due o più parti, a ciascuna delle quali si applicheranno i coefficienti meglio adattati. Quanto poi ai caseggiati, i quali naturalmente hanno sempre un'apposita strada d'accesso, a qualunque distanza siano essi posti dalla strada, il coefficiente di distanza sarà sempre 4.

Riepilogando adunque le cose ora esposte, concludiamo che per ciascun appezzamento, o parte di esso, noi determiniamo tre coefficienti speciali, cioè il coefficiente di percorso, la larghezza media ed il coefficiente di distanza dalla strada, e che il prodotto di questi tre numeri costituisce per ciascun fondo ciò che noi abbiamo chiamato *coefficiente di percorso-superficie*, ossia quel coefficiente che è, per dir così, inerente a ciascun appezzamento e che lo segue in tutto od in parte presso i successivi proprietari.

La determinazione dei predetti coefficienti, se non presenta difficoltà sensibile allorchè esiste una mappa, anche non molto recente, obbliga però, se tale aiuto non si può avere, a prendere sulla località non poche misure, le quali richieggono non poco tempo. Questo è vero: ma, se si considera che una qualche mappa si può quasi sempre avere; che in queste determinazioni non occorre molta esattezza, perchè gli errori,

se anche ci sono, riescono sempre piccoli e localizzati, e perciò senza influenza sensibile; che il lavoro di cui si tratta, fatto una volta è fatto per sempre e presenta il vantaggio di essere equo e razionale, e di evitare sovente possibili conflitti fra proprietari vicini, mettendoli anzi d'accordo per l'interesse comune; se si pon mente a tutto ciò, ci sembra veramente che l'opera necessaria sia molto bene ricompensata dai vantaggi derivandi e che quindi nessuna difficoltà dovrebbero incontrare le suesposte idee ad entrare nella pratica.

Noi infatti abbiamo avuto l'occasione di applicarle ad un caso in cui già parecchi altri riparti erano stati fatti senza frutto alcuno, ed abbiamo tutta la ragione di sperare che le quote determinate col nostro procedimento abbiano ad essere dagli interessati accettate.

Un'ultima osservazione è questa, che le accennate ricerche debbono fare tanto per i fondi di destra quanto per quelli di sinistra. La qual cosa non presenta, come potrebbe a tutta prima dubitarsi, l'inconveniente di dividere longitudinalmente la strada secondo l'asse e di affibbiare la metà precisa della spesa ai proprietari di sinistra e l'altra metà a quelli di destra, con danno evidente di quella parte che contasse minore superficie di stabili utenti: non lo presenta perchè il coefficiente di larghezza porta la quota alla giusta proporzione ed anzi se in qualche parte mancassero totalmente, p. es., i proprietari di destra, tutta la spesa del relativo tratto stradale sarebbe ripartita fra i proprietari di sinistra.

III.

Volendo ora applicare il processo finora spiegato al caso particolare che, per maggior chiarezza, abbiamo supposto, dedurremo, per la determinazione dei coefficienti di percorso-superficie dei vari appezzamenti che usufruiscono della strada, tanto nel loro insieme quanto nel caso che si siano divisi in parti, le due seguenti tabelle a) e b).

Tabella a) — Appezzamenti di destra.

No di mappa degli appezzamenti	Tratto di strada corrispondente ad ogni appezzamento	Coefficienti di percorso	Larghezza media di ogni appezzamento	Coefficienti di distanza	Coefficienti di percorso-superficie
758	Dal 1° al 140° m.	237.30	35	4	33222.00
758 bis	Dal 86° al 140° m.	116.60	28	3	9794.40
753 (prima parte)	Dal 141° al 150° m.	44.45	25	4	4445.00
753 (sec. da parte)	Dal 151° al 240° m.	265.05	45	4	44709.00
753 (terza parte)	Dal 241° al 290° m.	182.25	25	4	18225.00
754	Dal 141° al 180° m.	103.80	9	3	2802.60
755 (prima parte)	Dal 166° al 175° m.	26.95	19	4	2048.20
755 (sec. da parte)	Dal 176° al 185° m.	27.95	19	4	2124.20
756 (prima parte)	Dal 86° al 180° m.	220.40	109	2	48017.20
756 (sec. da parte)	Dal 181° al 240° m.	185.70	92	3	51253.20
795 bis (parte coerente)	Dal 291° al 330° m.	163.80	23	4	15061.60
795 bis (parte restante)	Dal 241° al 315° m.	282.75	133	3	112817.25
795	Dal 261° al 290° m.	112.35	13	4	5842.20
796	Dal 261° al 290° m.	112.35	13	3	4381.60
797	Dal 241° al 250° m.	34.45	2	2	137.80
798 (parte più vicina)	Dal 316° al 375° m.	266.70	125	3	100012.50
798 (parte rest. te)	Dal 376° al 445° m.	356.65	160	2	117008.00
739 (prima parte)	Dal 331° al 360° m.	133.35	25	4	13335.00
739 (sec. da parte)	Dal 361° al 555° m.	1086.15	51	4	221574.60
739 (terza parte)	Dal 556° al 590° m.	355.37	28	4	39801.44
738	Dal 431° al 445° m.	80.55	8	4	2577.60
737	Dal 431° al 435° m.	26.60	4	4	425.60
736	Dal 431° al 455° m.	135.50	17	3	6910.50
735	Dal 456° al 490° m.	200.20	29	4	23223.20
734	Dal 431° al 470° m.	219.80	13	2	5714.80
733 (prima parte)	Dal 376° al 445° m.	356.65	20	3	21399.00
733 (sec. da parte)	Dal 446° al 470° m.	139.25	70	2	19495.00
733 (terza parte)	Dal 471° al 480° m.	57.45	90	1	5170.50
732	Dal 481° al 565° m.	528.70	100	3	158610.00
724	M. ri 155 oltre il 590°	914.50	30	4	109740.00
723	» 130 »	767.00	67	4	205556.00
					1405473.04

Tabella b) — Appezamenti di sinistra.

No di mappa degli appezzamenti	Tratto di strada corrispondente ad ogni appezzamento	Coefficienti di percorso	Larghezza media d'ogni appezzamento	Coefficienti di distanza	Coefficienti di superficie
750	Dal 1° al 25° m.	28.00	150	4	16800.00
749	Dal 26° al 35° m.	12.95	37	4	1916.60
748	Dal 26° al 45° m.	26.90	38	4	4088.80
747	Dal 26° al 35° m.	12.95	82	2	2128.80
746	Dal 26° al 45° m.	13.95	124	2	3459.60
745 (parte coer.te)	Dal 36° al 60° m.	36.75	145	4	21315.00
745 (parte int.dia)	Dal 61° al 190° m.	291.85	70	3	61288.50
745 (parte più lontana)	Dal 191° al 240° m.	157.25	30	2	9435.00
752	Dal 61° al 135° m.	147.75	14	4	8274.00
751	Dal 71° al 135° m.	131.30	23	3	9059.70
740	Dal 136° al 485° m.	1433.25	37	4	212121.00
741 (prima parte)	Dal 81° al 320° m.	718.80	50	3	107820.00
741 (sec.da parte)	Dal 321° al 485° m.	828.30	79	3	196307.10
742	Dal 336° al 355° m.	88.90	22	4	7823.20
743	Dal 356° al 375° m.	92.90	23	4	8546.80
744	Dal 376° al 390° m.	72.30	12	2	1735.20
693	Dal 291° al 370° m.	343.60	33	2	22677.60
700	Dal 486° al 515° m.	179.85	33	4	23740.20
699	Dal 491° al 495° m.	29.60	6	4	710.40
698	Dal 486° al 515° m.	179.85	146	3	78774.30
696	Dal 521° al 535° m.	94.05	20	4	7524.00
701	Dal 516° al 535° m.	124.90	94	4	46962.40
702	Dal 516° al 535° m.	124.90	87	3	32598.90
704	Dal 536° al 585° m.	329.75	65	4	85735.00
705	Dal 571° al 585° m.	101.55	18	4	7311.60
703	Dal 536° al 585° m.	329.75	93	3	92000.25
706 (prima parte)	Dal 586° al 590° m.	34.35	60	4	8244.00
706 (sec.da parte)	M.ri 30 oltre il 590°	177.00	55	4	38940.00
707 (prima parte)	Dal 586° al 590° m.	34.35	110	3	11335.50
707 (sec.da parte)	M.ri 30 oltre il 590°	177.00	120	3	63720.00
708	» 45 »	265.50	58	4	61596.00
709	» 45 »	265.50	86	3	68499.00
710	» 55 »	324.50	30	4	38940.00
711	» 5 »	29.50	5	4	590.00
712	» 55 »	324.50	111	3	108058.50
713	» 45 »	265.50	183	4	194346.00
714	» 20 »	118.00	17	4	8024.00
715	» 20 »	118.00	23	4	10856.00
716	» 15 »	88.50	6	2	1062.00
722	» 50 »	295.00	15	4	17700.00
721 (prima parte)	» 50 »	295.00	30	3	26550.00
721 (sec.da parte)	» 60 »	354.00	46	4	65136.00
720	» 10 »	59.00	50	3	8850.00
719	» 5 »	29.50	11	4	1298.00
718	» 30 »	177.00	26	4	18408.00
717	» 110 »	649.00	114	3	221958.00
					2044259.95

Ed occorre appena notare, dopo quel che si disse, che la colonna dei coefficienti di percorso è la somma dei termini di una progressione aritmetica riferentesi ai metri di strada usufruibili da ciascun appezzamento; così, per esempio, per l'appezzamento 750 (tabella b) si ha la somma

$$1,00 + 1,01 + 1,02 + \dots + 1,24 = \frac{1,00 + 1,24}{2} \times 25 = 28,00;$$

e per l'appezzamento 701, la somma

$$6,15 + 6,16 + 6,17 + \dots + 6,34 = \frac{6,15 + 6,34}{2} \times 20 = 124,90.$$

A maggiore spiegazione dei numeri contenuti nelle due tabelle precedenti diremo ancora che alcuni appezzamenti furono scomposti in parti, non solo per poter applicare con maggior esattezza a ciascuna di esse i procedimenti già indicati, ma anche perchè dalle informazioni prese sulle località e da quelle assunte al catasto, quegli appezzamenti sarebbero risultati attualmente divisi fra due o più proprietari: così ad esempio, l'appezzamento 753, appartiene per una prima parte,

di are 2.52, al proprietario X, per una seconda parte, di are 39.98, al proprietario IX, e per una terza parte, di are 42.50 al proprietario VI. Le linee secondo cui i vari appezzamenti furono scomposti, vennero sull'unita figura rappresentate in punteggiato.

Preparate così le due tabelle precedenti non rimane che ad applicarle a ciascun proprietario utente facendo la somma dei coefficienti speciali dei vari appezzamenti da lui posseduti. Questa operazione non presenta nessuna difficoltà e dà luogo alla seguente tabella c), nella quale abbiamo tenuto conto anche della quantità superficiale di terreno posseduta da ciascun utente, per le ragioni che verremo in seguito esponendo.

L'ispezione delle sovra indicate tabelle mostra chiaramente la facilità con cui si può provvedere a qualunque mutazione avvenga nella ripartizione dei fondi fra gli utenti, bastando, com'è giusto, fare i dovuti cambiamenti per i fondi che realmente subirono variazioni. Così se, per esempio, una tenuta venisse a scindersi in due o più parti, oppure un appezzamento passasse dall'una all'altra tenuta, sarebbe sufficiente, nel primo caso, di ripartire, usando i procedimenti sovra indicati, il primitivo coefficiente generale fra i nuovi proprietari, e nel secondo di addossare il coefficiente del detto appezzamento al proprietario della seconda tenuta, scaricandone quello della prima, senza toccare per nulla i coefficienti degli altri proprietari. Così pure, e su di ciò richiamiamo specialmente la attenzione di chi ci legge, se anche uno stesso appezzamento venisse suddiviso in più parti, si potrebbe a ciascuna parte assegnare la giusta quota dipendente dalla lunghezza del percorso precedente, dall'area e dalla distanza rispetto alla strada, e pure la somma dei coefficienti delle parti risulterebbe uguale al coefficiente dell'intero appezzamento: fatto questo che appunto si è presentato nell'esempio pratico da noi supposto, nel quale alcuni appezzamenti, che la mappa rappresentava nel loro complesso, erano invece stati ripartiti, dopo la formazione di quella, fra due o più proprietari. Nè inconveniente alcuno si presenterebbe qualora qualche appezzamento, coerente o non coerente, cessasse di usufruire della strada in questione o qualche appezzamento nuovo venisse a prendere posto fra gli utenti, perchè in ogni caso riesce facilissima la determinazione del coefficiente spettante a ciascun fondo od a ciascuna parte di esso. E notisi che nell'addotto esempio gli appezzamenti non numerati sul disegno si supposero essere attualmente annessi a tenute fornite di altre strade più comode che la nostra e non avere perciò nessun interesse in questa: ma per la loro stessa posizione, possono da un momento all'altro passare a qualcuna delle tenute già utenti, o costituire una nuova tenuta utente, nel qual caso appunto si dovranno applicare i processi sovra indicati.

Nè ciò basta: chè gli accennati processi sono ancora facilmente applicabili al caso, d'altronde probabilissimo, nel quale si estendessero le opere di riattamento anche al di là del punto al quale si sono finora limitate, portandole più o meno avanti, se pure non si vorranno condurre fino al termine della strada. Inoltre i coefficienti determinati serviranno pure qualora fra gli utenti si volesse addivenire alla costituzione di un vero consorzio sia per la manutenzione ordinaria della strada, sia per le nuove opere che si volessero eseguire in prosecuzione di quelle già fatte, sia per l'uno e l'altro scopo insieme.

Ci sembra adunque che il sistema predetto abbia veramente tutti i requisiti che in un lavoro di tal genere possono essere richiesti, non escluso il carattere di continuità: il quale ultimo vantaggio, secondo il nostro pensiero, compensa largamente il lavoro necessario, lavoro che però non sembrerà certamente eccessivo per chi si occupa dell'esercizio pratico della professione, nemmeno allorquando non si abbia a disposizione mappa alcuna, perchè sono troppo frequenti i casi, quello ad esempio del calcolo dei movimenti di terra nei progetti stradali, oppure della formazione di mappe catastali, dove occorrono calcoli numerici di eguale e ben sovente di maggior importanza.

Coefficienti per le opere d'arte. — È nostro parere che la manutenzione delle opere d'arte debba rientrare nella manutenzione generale della strada e che la spesa di costruzione

Tabella c) — Riassunto per proprietà.

Proprietari ed utenti	No di mappa degli appezzamenti	Natura degli stabili	Superficie parziale		Superficie totale		Coefficienti di percorso-superficie per i diversi appezzamenti	Coefficienti di percorso-superficie per i diversi proprietari
			Are	Centiare	Are	Centiare		
I	717	Vigna	150	00			221958.00	
	718	Casa ed aia	8	00			18408.00	
	719	Fossa	0	55			1298.00	
	720	Pascolo	4	90			8850.00	
	721 (prima parte)	Campo	42	50			26550.00	
	721 (seconda parte)	Canapaio	7	60			65136.00	
	722	Vigna	88	00			17700.00	
	723	Prato	55	00	356	55	205556.00	
	724						109740.00	675196.00
	II	732	Vigna	83	00			158610.00
733 (prima parte)		Campo	49	00			21399.00	
733 (seconda parte)							19495.00	
733 (terza parte)		Pascolo	5	30			5170.50	
734		Casa ed aia	10	00			5714.80	
735		Pascolo	4	30			23223.20	
736		Casa	0	20			6910.50	
737		Casa	0	20			425.60	
738		Orto	1	20			2577.60	
739 (prima parte)		Prato	117	00			13335.00	
739 (seconda parte)						221574.60		
739 (terza parte)						39801.44		
798 (parte più vicina)	Vigna	230	00	500	00	100012.50		
798 (parte restante)						117008.00	735257.74	
III	713	Vigna	99	00			194346.00	
	714	Orto	3	40			8024.00	
	715	Casa ed aia	5	20			10856.00	
	716	Pascolo	0	84	108	44	1062.00	214288.00
	710	Campo	16	40			38940.00	
IV	711	Casa	0	24			590.00	
	712	Vigna	70	00	86	64	108058.50	147588.50
	745 (parte coerente)	Vigna	110	00			21315.00	
	745 (parte intermedia)	Campo	16	80			61288.50	
V	746	Canapaio	8	20			3459.60	
	747	Casa ed aia	8	20			2123.80	
	748	Pascolo	4	50			4088.80	
	749	Prato	56	00	203	70	1916.60	
	750						16800.00	110992.30
	753 (terza parte)	Campo	12	50			18225.00	
	795	Casa ed aia	4	00			5842.20	
	795 ^{bis} (parte coerente)	Vigna	122	00			15069.60	
795 ^{bis} (parte restante)						112817.25		
VII	796	Pascolo	4	00			4381.65	
	797	Fossa	0	18	142	68	137.80	156473.50
	696	Casa ed aia	3	00			7524.00	
	698	Vigna	46	00			78774.30	
	699	Casa	0	32			710.40	
	700	Campo	10	00			23740.20	
	701	Campo	20	70			46962.40	
	702	Vigna	19	40			32598.90	
	703	Vigna	43	00			92000.25	
	704	Campo	30	00			85735.00	
705	Casa ed aia	3	00			7311.60		
706 (prima parte)	Campo	19	70			8244.00		
706 (seconda parte)						38940.00		
707 (prima parte)	Vigna	41	60			11335.50		
707 (seconda parte)						63720.00		
708	Campo	25	70			61596.00		
709	Vigna	37	00	299	42	68499.60	627691.55	
VIII	755 (prima parte)	Casa ed aia	1	90			2048.20	
	756 (prima parte)	Vigna	102	90			48047.20	
	756 ^{bis}	Campo	18	80	123	60	9794.40	59889.80
IX	756 (seconda parte)	Vigna	63	10			51253.20	
	755 (seconda parte)	Casa ed aia	1	90			2124.20	
	754	Pascolo	3	60			2802.60	
	753 (seconda parte)	Campo	39	98	108	58	44709.00	100389.00
X	753 (prima parte)	Campo	2	52			4445.00	
	693	Vigna	26	44			22677.60	
	740	Campo	127	00			212121.00	
	741 (prima parte)	Vigna	232	00			107820.00	
	741 (seconda parte)						196307.10	
	742	Casa ed aia	5	00			7823.20	
	743	Orto	4	60			8546.80	
	744	Pascolo	1	80			1735.20	
	745 (parte più lontana)	Vigna	17	00			9435.00	
	751	Pascolo	14	80			9059.70	
752	Campo	10	30			8274.00		
758	Prato	48	00	489	46	33222.00	621466.60	
				2419	07		3449732.99	

di esse opere debba essere ripartita una volta per sempre fra i proprietari che utilizzano la strada all'epoca della costruzione stessa e che hanno i loro accessi situati al di là delle opere predette rispetto all'origine della strada. Questo secondo riparto poi dovrebbe farsi fra gli utenti interessati in proporzione dei relativi coefficienti di utilità e di frequenza e del coefficiente di superficie, il quale appunto abbiamo determinato nella terza delle tabelle precedenti, mentre dovrebbe essere affatto indipendente dal percorso stradale e dalla distanza degli appezzamenti dalla strada.

Nel nostro caso particolare trovansi già determinati tutti gli elementi del riparto per i due tombini costruiti in *c* e in *d*, e perciò le relative ricerche non presentano più nessuna difficoltà.

Coefficienti generali. — Le premesse considerazioni ci permettono di compilare ora la tabella dei coefficienti generali, che si otterranno, per ciascun proprietario, moltiplicando il relativo coefficiente di utilità, per il relativo coefficiente di frequenza e per il relativo coefficiente di percorso-superficie: il quale ultimo coefficiente verrà sostituito dal coefficiente di superficie semplice quando si tratti delle opere d'arte.

Finalmente, avuti questi prodotti, sarà pregio dell'opera il ridurre all'unità *cento* i risultati ottenuti, affine di accertare per ciascun utente la quota percentuale di interessamento, quota che, posta sotto tale forma, è generalmente dai signori utenti meglio compresa.

Abbiamo così ottenuta la tabella seguente:

Tabella d) — Riparto delle spese.

Proprietari utenti	Riparto della spesa per la sistemazione della strada				Riparto della spesa per il primo tombino				Riparto della spesa per il secondo tombino			
	Coefficienti di utilità	Coefficienti di frequenza	Coefficienti generali		Coefficienti di utilità	Coefficienti di frequenza	Coefficienti generali		Coefficienti generali			
			di percorso-superficie	non modificati			ridotti all'unità 100	di superficie	non modificati	ridotti all'unità 100	non modificati	ridotti all'unità 100
I	2	4	675196,00	5401568,00	9,5876	2	4	356,55	2852,40	6,3919	2852,40	17,2394
II	3	5	735257,74	11028866,10	19,5759	3	5	500,00	7500,00	16,8067	7500,00	45,3288
III	2	4	214288,00	1714304,00	3,0429	2	4	108,44	867,52	1,9411	867,52	5,2432
IV	5	4	147588,50	2951770,00	5,2393	5	4	86,64	1732,80	3,8830	1732,80	10,4728
V	6	5	110992,30	3329769,00	5,9102	6	5	203,70	6111,00	13,6941		
VI	3	4	156173,50	1877682,00	3,3329	3	4	142,68	1712,16	3,8363		
VII	3	4	627691,55	7532298,60	13,3696	3	4	299,42	3593,04	8,0516	3593,04	21,7158
VIII	6	4	59889,80	1437355,20	2,5513	6	4	123,60	2966,40	6,6474		
IX	6	4	100889,00	2421336,00	4,2978	6	4	108,58	2605,92	5,8396		
X	6	5	621466,60	18643998,00	33,0925	6	5	489,46	14683,80	32,9048		
			3449732,99	56338946,90	100,0000			2419,07	44625,04	100,0000	16545,76	100,0000

Riparto finale. — Colla scorta dei tre coefficienti percentuali ora determinati, sarà facilissimo redigere il riparto finale delle tre categorie di spese da noi supposte, cioè la spesa per la sistemazione della strada, quella per il primo tombino e quella per il secondo tombino. Sommando poi le tre quote così ottenute per ciascun utente, si ripartiranno in proporzione dei totali trovati anche le competenze spettanti al perito: ed aggiungendo ancora quest'ultima quota alle tre prime, si avrà per ciascun utente la quota generale della spesa.

È poi appena necessario soggiungere che per questo riparto finale sarà bene redigere un'apposita tabella, sebbene a noi sia sembrato inutile, stante la sua semplicità, di riportarla nel presente lavoro: e che nelle varie tabelle ottenute sarà sempre cosa ben fatta l'indicare i totali delle colonne che si devono concordare, per rendere così più facile il constatare la corrispondenza dei vari punti di controllo, e quindi più difficili gli errori.

Asti, aprile 1886.

TELEFONIA INTERNAZIONALE
E TELEGRAFIA SIMULTANEE

RELAZIONE
SUGLI ESPERIMENTI ULTIMAMENTE FATTI
NEGLI STATI UNITI D'AMERICA

dal Sig. F. VAN RYSSELBERGHE.

Elettricista consulente dell'Amministrazione dei Telegrafi del Belgio

Al Sig. Direttore dell'Amministrazione delle Poste e dei Telegrafi,
al Ministero delle Strade ferrate, delle Poste e dei Telegrafi
del Belgio.

Signor Direttore,

Recentemente negli Stati Uniti d'America mi sono trovato in grado di eseguire numerosi esperimenti di *telegrafia* e *telefonia* simultanee su circuiti quali non avrei potuto incontrare in Europa; i risultati ottenuti mi sembrano assai istruttivi e degni di essere segnalati alla di lei attenzione.

Devesi invero concludere da questi esperimenti che si può corrispondere con successo a qualsiasi distanza, direttamente, senza stazioni di ripresa, ciò che non è nemmeno possibile in telegrafia. Tutte le capitali d'Europa potranno essere collegate da un servizio telefonico internazionale. Dirò anzi, che la parola articolata sentirebbersi senza difficoltà da Londra

a Calcutta per mezzo di conduttori, i quali potranno essere simultaneamente utilizzati per il servizio telegrafico. Mi faccio quindi una premura di dar conto degli esperimenti che autorizzano siffatte conclusioni.

La *Baltimore and Ohio telegraph Co.* aveva gentilmente messo a mia disposizione la sua rete telegrafica ed il suo personale; e la *United Lines telegraph Co.* m'aveva autorizzato a fare degli esperimenti sul lungo suo circuito diretto tra New-York e Chicago.

I risultati ottenuti, quali alla S. V. Ill.^{ma} ho l'onore di riferire, sono stati egualmente constatati dai direttori e dagli ingegneri elettricisti delle due Compagnie, non meno che dall'elettricista del cavo Mackay-Bennett, che pure assisteva alla prove fra New-York e Chicago.

Tutte le prove si sono fatte coi microfoni e telefoni ricevitori da me ultimamente perfezionati, servendosi sempre di circuiti sui quali funzionava contemporaneamente il servizio telegrafico.

*

La prima esperienza fu fatta tra *Grafton* e *Parkersburg* (West-Virginia) con una distanza di 167 chilometri (104 miglia) sopra una linea di otto fili a cui vennero applicati i miei apparecchi anti-induttori. Lo scopo di queste prime prove era essenzialmente quello di verificare se questi apparecchi non sarebbero stati di qualche impedimento al buon funzionamento degli apparecchi telegrafici a trasmissione celere

come il *Quadruplex Edison*. Per questo caso speciale avevo anzi disposto gli elementi dei miei apparecchi anti-induttori in modo un po' diverso da quello che avevo fin qui adottato per i telegrafi Morse ed Hugues.

Ne ottenni risultati oltremodo soddisfacenti. Gli apparecchi *quadruplex* hanno potuto continuare il loro servizio senza alcuna difficoltà, e contemporaneamente si comunicava col telefono sugli stessi fili. Di questi fili alcuni erano di ferro di circa 4 mm. (N° 9 della filiera inglese), gli altri di rame duro di mm. 2,7 (N° 12) e presentavano una resistenza di circa 4 *ohms* per chilometro (6 *ohms* per miglio).

La comunicazione telefonica per mezzo dei fili di rame era notevolissima e soprattutto per chiarezza e purezza di parola sorprendente; ogni menoma particolarità dell'articolazione si distingueva a perfezione; la voce nel suo complesso appariva forte e ben nutrita.

Coi conduttori di ferro la purezza dell'articolazione era alquanto minore, benchè la voce non apparisse più debole che sul filo di rame; sembrava anzi più grossa in causa di una illusione dovuta a risonanze pregiudizievole, le quali rendevano i suoni più gravi a detrimento della loro chiarezza.

La differenza osservata dipendeva ad ogni modo unicamente dalla natura dei conduttori, poichè gli stessi micro-foni e gli stessi telefoni servivano nei due casi.

Sia poi che il conduttore si fosse di ferro o si fosse di rame, la comunicazione è risultata sempre eccellente, e tanto facendosi uso di un solo filo quanto servendosi di due in circuito metallico; questi due modi di comunicazione non hanno dato luogo a risultati che presentassero alcuna differenza apprezzabile.

Tali esperimenti si eseguirono di giorno e mentre durava il maggior lavoro telegrafico.

Dopo avere così dimostrata la efficacia degli apparecchi anti-induttori, venne deciso di intraprendere una nuova serie di esperimenti aventi lo scopo di determinare la massima distanza a cui sarebbesi potuto con soddisfacente risultato corrispondere telefonicamente; e questi esperimenti dovevano farsi nelle prime ore del mattino quando il lavoro telegrafico era pochissimo, tornando, per lo scopo cui miravano tali prove, affatto inutile la installazione di apparecchi anti-induttori su tutti i fili della rete; ciò che avrebbe richiesto una troppo considerevole spesa.

Le due linee che la *Baltimore and Ohio telegraph Co.* possiede da New-York a Chicago e da Baltimora a Chicago furono le prescelte per tali esperienze.

Da Baltimora a Chicago non si avevano che dei fili di ferro del N° 8 (4 1/2 mm).

Da New-York a Chicago si avevano inoltre dei conduttori di rame duro N° 12 e 14 (2 mm, 7 e 2 mm, 1) che presentavano rispettivamente la resistenza di circa 4 e 5 *ohms* per chilometro (6 ed 8 *ohms* per miglio).

Ed ecco in breve indicati i risultati ottenuti col circuito metallico.

Servendosi di conduttori di ferro non fu possibile tenere una buona e chiara conversazione oltre ad una distanza di 400 chilometri (250 miglia); ma si riesci a comunicare con tutta chiarezza fra River (Ohio) e Fostoria (Indiana) alla distanza di 368 chilometri (229 miglia) servendosi di un conduttore N° 8 (4 1/2 mm).

Da Grafton a Fostoria (520 chilometri, pari a 323 miglia) si intendeva la voce di chi parlava, e si riesciva pure a comprenderne qualche parola, ma senza poter tenere una conversazione continuata: tuttavia si sentiva distintamente il rumore della chiamata fonica in tono assai grave. (Credo bene di qui notare che il signor Cornand ha potuto co' miei apparati corrispondere senza alcuna difficoltà fra Buenos Ayres e Santa Fè, ossia a 500 chilometri di distanza, riunendo in quantità due fili di 4 mm, i quali erano impiegati simultaneamente per la telegrafia; e la comunicazione riesci ancora soddisfacentemente dopochè erasi prolungato quel conduttore con un cavo sottomarino di 50 chilometri).

Da Baltimora a Fostoria (1000 chilometri) non fu assolutamente possibile comunicazione alcuna, nè voce umana, nè chiamata fonica.

È però ben inteso che tutto ciò riguarda i conduttori di ferro; e giova notare che quando attraverso a tali conduttori la conversazione si rende impossibile oltre ad una certa distanza-limite, ciò non dipende certamente dalla debolezza dei suoni percepiti al telefono; ma dal fatto che la voce arriva grandemente alterata, con timbro assai più grave e più non si riconosce il proprio corrispondente. Si ricevono dei suoni ancora robustissimi, ma confusi ed assordanti, l'articolazione vi è affatto perduta; in una parola la conversazione diventa impossibile non già per troppa debolezza dei suoni, bensì per difetto di chiarezza nei medesimi.

Ma ben diversi sono i risultati che si ottengono se si ricorre ai conduttori di rame. In questo caso la voce arriva con tutte le particolarità della articolazione, pura, chiara e netta, assolutamente senza alcuna alterazione, fino a che coll'aumentare della distanza essa si indebolisce e fino al punto da raggiungere il limite della percezione dell'orecchio umano.

Ricorderò sempre le prime parole che mi giunsero a Fostoria dall'ingegnere W. Maver che trovavasi a New-York, cioè alla distanza di 1175 chilometri (730 miglia), attraverso un filo di rame duro di 2 mm, 7; io mi sentii chiamare colle parole: *Hello! Professor!* La voce era per verità assai debole, ma perfettamente chiara, netta e precisa; ed era proprio la sua voce che io ho subito riconosciuta.

Le *s* di professor mi sibilano ancora all'orecchio; e si che di tutte le consonanti la *s* è quella che si trasmette meno bene per telefono.

Da Fostoria a New-York (1175 chilometri) con questo stesso filo di 2 mm, 7 la voce non giungeva più sufficientemente forte per i bisogni di una comunicazione commerciale.

Ma da Fostoria ad Albany (941 chilometri = 585 miglia) collo stesso filo abbiamo potuto conversare correntemente, senza difficoltà, malgrado una induzione assai forte causata specialmente dai circuiti della illuminazione elettrica.

Dai dati fornitici dal capo-ufficio di Buffalo, risultò che in quest'ultimo esperimento, la resistenza totale del filo di andata era di 3660 *ohms*, e quella del filo di ritorno di 3347 *ohms*, la differenza essendo spiegata da circa 27 miglia di filo ferro, n. 8, incluso nel primo. Capacità statica del circuito: 3.3 microfarad. Isolamento: 296 meghoms per miglio.

Si è cercato pure di comunicare alle stesse distanze (Albany-Fostoria per Buffalo, cioè 941 chilometri) con un circuito metallico completo in filo di rame più piccolo, cioè del n. 14 (2 mm, 1); ma non si ebbe un risultato abbastanza soddisfacente.

La voce trasmessa era assolutamente troppo debole per una comunicazione commerciale; tuttavia, certe parole di quando in quando ci pervenivano con quella caratteristica di purezza e di chiarezza che abbiamo sempre riscontrato sui conduttori di rame. Solo il canto era inteso distintamente da un capo all'altro del filo.

Risultando a mezzo della corrispondenza telegrafica (scambiata simultaneamente sugli stessi fili) che la nostra conversazione telefonica riesciva assai difficile, il capo-ufficio di Buffalo domandò l'autorizzazione d'includere un telefono Bell a Buffalo sopra uno dei due fili che componevano il nostro circuito, ossia presso a poco a metà distanza.

Ed a Buffalo si comprendeva perfettamente ogni parola trasmessa sia da Fostoria, sia da Albany, benchè tale trasmissione si facesse per tutta la estensione del circuito. Si ebbe dunque la certezza che, con un filo n. 14 (2 mm, 1), ed in circuito diretto, è possibile avere una buona comunicazione telefonica alla distanza di 500 chilometri (300 miglia).

Raffrontando i risultati ottenuti coi fili n. 12 e n. 14 era ovvia la conclusione (al quale scopo mirava appunto la duplice esperienza) che adoperando conduttori di rame (o di qualunque altro metallo il quale non sia suscettibile di calamitazione come il ferro, e, per esempio, di bronzo fosforoso) la distanza a cui puossi corrispondere telefonicamente è approssimativamente proporzionale alla conducibilità del filo, e che perciò con un filo di diametro sufficiente si potrà sempre

telefonare direttamente senza stazioni di ripresa a qualsiasi distanza richiesta sul continente terrestre; ed all'occorrenza anche dal settentrione della Norvegia al Capo di Buona Speranza, oppure dal Capo Horn alle cascate del Niagara. Ma per meglio giustificare una tale conclusione occorre almeno un terzo esperimento con un filo più grosso, anche perchè potevasi temere che la legge di proporzionalità che pareva potersi enunciare, non fosse applicabile che entro limiti relativamente ristretti. Io stesso specialmente temevo, che un aumento della capacità statica, dovuto al maggior diametro del filo, fosse causa di effetti pregiudizievoli tali da neutralizzare i vantaggi della diminuzione di resistenza.

Epperò ci decidemmo a rivolgerci al signor Chandler, direttore della «United Lines Telegraph Co.», la quale possiede tra New-York e Chicago dei fili diretti di 6 mm. di diametro. Questi sono fili «compound» ossia composti di un filo d'acciaio di 3 mm. ricoperto di rame per 1 1/2 mm. di spessore.

La lunghezza totale di ciascun filo è di 1625 chilometri (1010 miglia) e la sua resistenza è di circa 1.1 ohms per chilometro (1.7 ohms per miglio); la sua capacità statica è di 11.7 microfarad, ossia 23.4 microfarad per il circuito completo. Questi dati mi furono comunicati dal signor Davis, ingegnere elettricista della Compagnia.

Non si poteva desiderare di meglio per poter determinare l'influenza nociva della capacità, se questa influenza nociva avesse veramente avuto luogo. Dal punto di vista della telefonia sembrava alla maggior parte degli elettricisti presenti agli esperimenti, che la presenza dell'acciaio nell'interno del conduttore esser dovesse pregiudizievole.

Io però, basandomi sull'esperimento tra Fostoria e Baltimora su riferito, ritenevo che si poteva considerare come non esistente il filo di acciaio interno, essendochè a tale distanza di oltre 1600 chilometri nessun suono si può trasmettere con un conduttore di ferro, ond'è che consideravo questo filo «compound» di 6 mm. come equivalente ad un filo esclusivamente di rame del diametro di 5 mm. (astrazione fatta dalla sua maggiore capacità statica).

Da Chicago a Buffalo la linea si componeva di 6 fili, da Buffalo a New-York ve n'erano 10, e finalmente a New-York nel cavo che attraversa la baia d'Hudson (che io calcolo approssimativamente 2 chilometri) esistevano 6 altri conduttori.

A Chicago eranvi circa 10 chilometri di cavo sotterraneo.

Tutti i fili della linea, ai quali erano stati preventivamente applicati i miei apparecchi anti-induttori, funzionavano come ordinariamente quando è maggiore il servizio telegrafico.

Gli esperimenti furono frequentemente ripetuti a diverse ore del giorno e della notte.

Sui due fili che costituivano il circuito metallico dai quali si sperava poter parlare ad una distanza tanto considerevole di oltre 1600 chilometri, funzionavano simultaneamente gli apparati telegrafici quadruplex.

Ultimate tutte le installazioni occorrenti da una parte e dall'altra, non fu senza una certa ansietà che uno dei presenti all'esperimento, il signor Maver (a New-York) si avvicinò al microfono ed adattati i ricevitori alle orecchie gridò: «Hello! Chicago!».... «Hurrah! Hurrah!» esclamò fortemente dopo; e quindi volgendosi ai presenti, tutto meravigliato disse «è incredibile». Egli aveva udita la voce dell'ingegnere Stewart (a Chicago) con tale intensità di suono e tale chiarezza che parevagli di avere il suo collega dietro di sè nella stessa camera a New-York, anzichè a 1625 chilometri di distanza.

A mia volta presi io pure il telefono e rimasi meravigliato del risultato. La voce era vibrante e pura, di chiarezza ammirabile, senza la minima alterazione e d'una intensità sorprendente: anzi mi fu ancora possibile allontanare il telefono di 3 a 4 centimetri dall'orecchio, senza cessare perciò di *ben intendere* il mio interlocutore.

Quando altre persone avevano un ricevitore applicato all'orecchio, si potevano ancora sentire i suoni provenienti da Chicago ed attraversanti l'apparecchio, all'esterno del telefono.

Alcune persone, le quali non avevano ancora fatto uso del telefono, corrisposero meravigliosamente, senza rendere necessaria la ripetizione di qualsiasi parola. Una popolana stessa, la guardiana della palazzina in cui si facevano gli espe-

rimenti, la quale non aveva mai visto telefono, parlò senza esitazione colla signora Stewart, la di cui voce esile era perfettamente intesa.

In conclusione, avviene raramente che le corrispondenze telefoniche fra due stazioni di una stessa città funzionino in modo così soddisfacente, come quella ottenuta dai nostri apparecchi ed attraverso un circuito della totale lunghezza di 3.250 chilometri, i due terzi della distanza che separa le coste dell'antico e del nuovo mondo.

L'intensità della voce era tale che tutti quelli che assistevano agli esperimenti non esitarono a concludere che collo stesso conduttore e cogli stessi apparecchi si potrebbe conversare senza difficoltà ad una distanza tripla. Da parte mia non dubiterei di garantire il successo ad una distanza doppia, e credo possibile di riuscire (collo stesso filo) a comunicare ad una distanza quadrupla.

Con un filo di diametro conveniente posso garantire la corrispondenza qualunque siasi la distanza richiesta, fosse anche quella da Parigi a Pechino.

*

Volendo restare nel campo dei fatti, possiamo qui riassumere i risultati ottenuti.

Abbiamo fatto una corrispondenza in modo commercialmente soddisfacente:

Con un filo di 2^{mm},1 alla distanza di 500 chilometri.

» » 2^{mm},7 » » 941 »

» » equivalente a 5^{mm} alla distanza di 1.625 chilometri perfettamente.

E sembra certo che con un filo di 5^{mm} si potrebbe corrispondere alla distanza di 3.250 chilometri sufficientemente bene.

Avuto pertanto riguardo a questi fatti accertati basterà conoscere le distanze approssimative fra le principali città d'Europa perchè le conclusioni alle quali naturalmente conduce il nostro argomento si svolgano di per se stesse.

Bruxelles-Parigi 320 chilometri

Berlino-Vienna 550 »

Parigi-Amsterdam 600 »

Parigi-Marsiglia 700 »

Bruxelles-Berlino 700 »

Bruxelles-Vienna 950 »

Bruxelles-Roma 1400 »

Bruxelles-Madrid 1400 »

Bruxelles-Pietroburgo 2200 »

Bruxelles-Costantinopoli 2500 »

Pietroburgo-Mosca 650 »

Pietroburgo-Costantinopoli 2200 »

Gradisca, signor Direttore, l'assicurazione della mia più distinta stima.

Bruxelles, 30 aprile 1886.

F. Van RYSELBERGHE.

MECCANICA APPLICATA E TECNOLOGICA

MOTORI O RUOTE A VENTO DEL SISTEMA HALLADAY

(Vedi Tav. IX)

Di questi giorni abbiamo letto nelle notizie telegrafiche dei giornali politici, essersi inaugurato in Sicilia, nella stazione di Siracusa il primo motore a vento, destinato a rifornire d'acqua il serbatoio di alimentazione delle macchine locomotive.

Noi che fin dal gennaio 1878, in una nostra pubblicazione sui molini a vento data come articolo di saggio nel programma dell'opera *l'Enciclopedia delle Arti e delle Industrie*, richiamavamo appunto l'attenzione degli Ingegneri sul fatto che in America le ruote a vento del sistema Halladay, avevano numerosissime applicazioni, attesochè solamente lungo la strada ferrata Lake Shore and Michigan Southern vi erano ben 30 stazioni munite di questi motori per mantenere pieni d'acqua i serbatoi di alimentazione delle locomotive; non sapevamo invero comprendere come in Italia, che ha sì grande sviluppo

di spiagge marine, fiancheggiate, ed anzi, quasi contornate da vie ferrate, l'utile innovazione non avesse ancora invogliato alcuno a tentare la prova. Per il che ci siamo non poco rallegrati quando vedemmo il Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio, indire nell'anno passato a Lecce un pubblico concorso di apparecchi fra i quali erano comprese le ruote a vento. Non abbiamo avuto l'occasione di portarci in quel lontano punto di questa nostra cara Italia; ma pare che a motivo delle quarantene sanitarie che a quell'epoca erano ancora mantenute, il concorso internazionale dei motori a vento non abbia potuto avere quel risultato che si sarebbe potuto sperare.

Quanto alla ruota a vento di Siracusa non abbiamo ricevuto altre notizie che quella telegrafica che tutti hanno letto sui giornali politici. Nullameno è da rallegrarsi che un primo passo si sia fatto anche in Sicilia. E dappoi che risultaci che in Francia s'è intrapresa in ampia scala la fabbricazione di ruote a vento, del sistema Halladay, e si hanno risultati pratici

ragguardevolissimi, così crediamo opportuno riprodurre in questo periodico un buon disegno colla relativa descrizione che troviamo nella *Publication Industrielle* dell'Armengaud.

Il disegno si riferisce ai molini a vento di Halladay costruiti in Francia, e più precisamente a Castres, dall'Ingegnere meccanico F. J. Schabaver. Vuolsi che la leggerezza della costruzione sia tale che la menoma brezza basti a mettere in moto la ruota a vento, e che il meccanismo regolatore funzioni automaticamente con tale facilità da soddisfare allo scopo anche infuriando venti impetuosi e subitanei, come nel caso di uragani. Ed infine è pur degno di nota un altro meccanismo addizionale quando trattasi, ad es., di alimentare d'acqua un serbatoio e per cui la ruota a vento si ferma di per sé non si tosto il serbatoio è pieno, per rimettersi in moto non si tosto il livello dell'acqua ritorna ad abbassarsi.

Il seguente quadro contiene utili dati sperimentali che il signor Schabaver dedusse su molini a vento effettivamente impiantati nelle località ivi pure indicate.

Risultati di esperimenti in acqua sollevata ottenuti con un vento di 6 a 7 metri di velocità per secondo.

N° tipo della ruota a vento	Diametro della velatura	Lavoro raccolto	Volume dell'acqua sollevata al minuto	Altezza di sollevamento	Località d' impianto	Nome del proprietario
	metri	cav. vap.	litri	metri		
1	2.40	0.50	23	24.0	Toulon (Var).	Giraud.
2	3.00	0.70	25	35.0	Muret (Haute Saronne).	Municipio.
3	3.60	1.00	75	17.0	Cassis (Bouches du Rhône).	Rossat.
4	3.90	1.50	250	8.4	Seran.	Pigassou.
5	4.25	2.00	84	50.0	Bages.	Municipio.
6	4.85	3.50	430	8.5	Moussan.	Piquet.
7	5.50	3.70	200	21.0	Roquefort (Aude).	Municipio.
8	6.00	4.00	300	15.0	Azille (Aude).	Mignard.
9	7.60	6.00	1585	8.0	Carcassonne (Aude).	Alboise, figlio.
10	9.15	8.00	460	35.0	Mazamet (Tarn).	Rouvière Houlés.
10	9.15	8.00	860	17.0	Castres (Tarn).	Barbaza, fratelli.

La ruota a vento Halladay è rappresentata nella tav. IX dalle figure 1 e 2 che ne sono il prospetto ed il fianco nella scala di 1 a 60; la fig. 3 mostra di fianco l'apparecchio regolatore nella scala di 1 a 30, e la fig. 4 dà nella scala di 1 a 20 un particolare del medesimo.

Una pila od incastellatura di ferro dell'altezza di m. 8,65 è destinata a reggere a conveniente altezza la ruota a vento, il cui asse di rotazione è a metri 11 circa di altezza da terra. La sua struttura risulta abbastanza chiara dal disegno; sono semplicemente quattro piantoni A rilegati da croci di Sant'Andrea A'; superiormente è una piattaforma B, alla quale si accede per mezzo della scala a pioli b. Due ritzi verticali C, aventi sezione di ferri ad U, solidamente raccomandati all'incastellatura predetta, si elevano al disopra della piattaforma, e portano superiormente una corona fissa, di ghisa, C'. Su questa corona sono guidati circolarmente sei rulli conici c', i cui assi sono portati da una piattaforma girevole C²; esternamente alla stessa corona si appoggiano contro di essa quattro altre rotelle c' (fig. 2) girevoli attorno al loro asse verticale, e come le prime portate dalla piattaforma girante C². Inferiormente le rotelle c, hanno un orlo sporgente che rimane al disotto della corona di guida ed ha lo scopo di impedire il sollevamento eventuale di tutto l'apparecchio in caso che il vento soffiasse dal basso all'alto.

La corona o piattaforma girevole C² porta fusi con sé due cuscinetti p e p' nei quali può girare l'albero motore orizzontale P della ruota a vento. Nella stessa direzione di quest'albero, ma dalla parte diametralmente opposta, è inchiodata alla stessa corona mobile la vela di direzione G tenuta sospesa per mezzo del tirante g.

L'albero motore P termina per una estremità in una manovella a disco q, la quale comanda per mezzo del nerbo motore Q, e dell'asta R, lo stantuffo della pompa. Il piano verticale nel quale oscilla questo nerbo motore cambiando di orientazione dipendendamente dalla direzione del vento, e per altra parte lo stantuffo della pompa non dovendo muoversi che in senso verticale, si è reso necessario di fare l'asta R di due

parti riunite fra loro da un mancone a perno r, il quale è meglio indicato in sezione dalla fig. 5. La parte superiore R' di codest'asta è di sezione quadrata, mentre la parte inferiore è cilindrica. Il mancone r' consta di due pezzi fra loro uniti da chiviarde.

Sull'albero motore P è imbiettato un mozzo a stella di ghisa E, con 6 razze destinate a ricevere altrettante braccia E' della ruota a vento. Le braccia E' sono di legno, rinforzate dalle controbraccia F' pure di legno, le quali fanno capo ad un altro mozzo a stella F imbiettato all'estremità dell'albero motore.

Le sei braccia E' sono mantenute a giusta distanza fra loro da sei aste di legno e formanti un esagono regolare e le cui estremità portano un piccolo perno che può girare entro appositamente fissata alle braccia E'. La sezione trasversale di una di queste sbarre e appare meglio dalla fig. 3. Queste sbarre hanno delle scanalature oblique destinate a ricevere le palette di legno a che costituiscono la parte essenziale della ruota a vento, e la cui inclinazione è invariabilmente fissata a 25°.

Queste palette sono inoltre riunite fra loro con cerchiature di legno a' quali si vedono sulla fig. 4. Nella fig. 6 si ha una idea del modo d'unione di queste diverse parti.

Sotto l'azione dell'apparecchio regolatore, che ancora ci resta a descrivere, se il vento soffia troppo forte, le sei ali prendono a girare ciascuna attorno al proprio lato e del poligono, prendendo, rispetto all'albero motore P, una inclinazione tanto maggiore quanto è più grande la velocità del vento, infino a che esse diventino parallele a codest'albero, nel qual caso il vento più non trova ad appoggiare sulle medesime.

L'apparecchio regolatore meglio appare dalle figure 3 e 4. Il mozzo a stella E porta fuse in un pezzo con sé sei piccole forchette frammezzo alle braccia. Le leve ad angolo i sono per una parte articolate a queste piccole forchette e per l'altra alle asticciuole I; queste sono disposte secondo sei raggi, e rilegate alle sbarre e col mezzo delle forchette I'. Un peso I² essendo fissato alla estremità delle asticciuole I, per azione della forza centrifuga, quandola ruota gira, i pesi I² hanno tendenza a sco-

starsi dall'albero P attorno al quale essi girano, e con loro conducono le asticcioline I; per cui le ali della ruota a vento vengono ad essere viepiù inclinate rispetto all'albero motore, e presentano più obliquamente la loro superficie all'azione del vento. Affinchè questo effetto non si produca se non quando la velocità del vento oltrepassa un certo limite, tutto l'apparecchio viene equilibrato da un buon contrappeso J², applicato all'estremità della leva ad angolo J, il cui braccio minore è fatto a forchetta; quest'ultima è impegnata in una scanalatura del mancone J', folle sull'albero P, e rilegato dalle sei aste articolate i ai bracci delle piccole leve angolari i. Accrescendo o diminuendo il contrappeso J², si regola la resistenza da vincersi per ottenere la inclinazione delle ali fino alla posizione estrema indicata con linee punteggiate sulla fig. 4.

Notisi ancora che il contrappeso J² può essere sollevato a mano, per mezzo di una catena j² la quale passa sulla puleggia di rinvio j' per terminare al mancone k; il quale mancone può scorrere sull'albero R quando si opera colla leva K e per mezzo dell'asta di comando K'.

Il mancone J' è guidato sull'albero P da sei asticcioline h che lo rilegano al disco mobile H.

Le aste I sono guidate da piccoli ritegni a³ portati dalle cerchiature a'.

Come ognun vede dalle su riferite notizie il molino a vento nulla ha perduto dell'antico prestigio. Dimenticato ingiustamente in Italia esso ha pur progredito coi tempi. Ma ognun vede del pari quanta distanza vi sia tra questi nuovi ricettori della forza del vento e gli antichi molini a vento, rozzi e pesanti, costituiti da quattro grandi ali di 10 a 12 metri di raggio. I costruttori moderni hanno del tutto lasciato da parte la foggia artistica e la poesia dei mulini d'Olanda, di cui tanto si compiaciono i nostri pittori, e finirono per dare ai motori a vento delle forme le quali si accostano a quelle di vere turbine ad aria. Si guadagnò nell'uniformità del movimento, nella maggiore leggerezza e non minore robustezza di tutte le parti, si riuscì a raccogliere forza motrice da venti debolissimi, appena sensibili, e, quel che è più, a far ruote capaci di lavorare in tempo di bufera colla stessa uniformità, e regolandosi da loro stesse, come se spirasse una debole brezza.

Un dato importante per l'impianto di una ruota a vento è la velocità della corrente che si vuole utilizzare in quella data località. Nelle località dominate dai venti si riscontrano *correnti regolari e costanti*, aventi sempre una stessa direzione, e *venti periodici*, i quali si ripetono ad ogni stagione, e persino ogni giorno, come sulle spiagge del mare, e vi sono venti *variabili* non solo di intensità ma anche di direzione, i quali sono come la risultante dell'azione concomitante di cause secondarie e diverse, la maggior parte dipendenti da circostanze locali. Le osservazioni meteorologiche, qualora siano per gran numero di anni prolungate e fatte a conveniente altezza dal suolo, possono esserci utilissime, ma bisogna che gli anemometri oltre alle direzioni del vento ci diano anche la velocità. Un soffio leggerissimo, uno zefiro capace di far appena tremolare le foglie è già una corrente d'aria che ha una velocità compresa fra 0,50 ed 1 metro al minuto secondo. Una brezza anche leggiera può avere la velocità di 2 metri al 1". La velocità di 4 metri dà luogo ad un vento che diciamo freddo per l'accelerata traspirazione a cui dà luogo sulle mani e sulla faccia. Se la velocità è al di sopra di 10 a 12 metri, abbiamo un vento impetuoso, violento, cui fanno seguito tutti i gradi della bufera e dell'uragano devastatore. Così alla velocità di 25 metri gli alberi incominciano a chinarsi, a 30 si rompono, a 36 e 40 sono sradicati da terra, trasportati a distanza ed alla velocità di 60 metri più non resisterebbero le migliori nostre abitazioni.

Quando il vento incontra una superficie resistente esso esercita contro di questa una pressione la quale cresce rapidamente col crescere della velocità del vento, e che può essere sperimentalmente determinata in diversi modi.

Se la velocità del vento non passa i 10 metri la pressione dell'unità di superficie è proporzionale al quadrato della velocità e si può calcolare colla espressione

$$P = 0,1375 v^2 (\text{sen } i)^{1,84} \cos i$$

in cui P è la pressione in chilogr. sul metro quadrato, v è la velocità del vento in metri al 1" ed i è l'angolo che la direzione del vento fa colla superficie piana che gli fa ostacolo.

Se la superficie è normale alla direzione del vento (i=90°) si ha:

$$P = 0,1375 v^2$$

e per i = 70°:

$$P = 0,132 v^2$$

onde si vede che la pressione varia assai poco per inclinazioni fra 90° e 70°, ma essa poi diminuisce assai rapidamente, ed a 30° non è più che la terza parte della pressione normale.

Resterebbe ora a dirsi del modo migliore di utilizzare questa pressione colle ruote a vento: ma qui l'argomento ci trarrebbe alquanto al di là del semplice cenno che ci siamo proposto. Volendo qui rimanere sul solo terreno dei fatti acquisiti, ricorderemo solo che quanto agli antichi molini a 4 ali sono note le esperienze di Coulomb, di Benoit e di Smeaton, dalle quali è risultato che in un molino ordinario a quattro ali, della lunghezza ciascuna di 10 metri e della larghezza di metri 1,95 (dove per 4 ali una superficie complessiva di metri 9,78) il rendimento non era che del 20 al 30 per 100 del lavoro motore teorico del vento sulle ali. Risultò pure che la velocità alla superficie del molino che cammina a vuoto è quattro volte la velocità del vento, e che si ottiene il massimo dell'effetto utile quando la velocità all'estremità delle ali è tra 2,5 e 2,7 la velocità del vento. Infine il lavoro disponibile di questi molini a vento può ritenersi valutato in chilogrammetri dall'espressione nSv^3 , dove il coefficiente n dovrebbe essere = 0,05 secondo i risultati di Smeaton, nel cui molinello sperimentale avevasi appena $S = m. q. 0,2607$ mentre nei molini sperimentati da Coulomb non sarebbe che 0,03. Ma anche così facendo non si avrebbe che un valore approssimativo del lavoro disponibile per velocità v comprese fra m. 4, e m. 6,5. Per velocità, o più piccole o più grandi, il coefficiente è sempre minore di 0,03.

In quanto ai molini di Halladay gli unici dati che possiamo sono consegnati nella tabella su riportata; e ciò è assai poco; mentre sarebbe pur bene che i nostri colleghi di Sicilia cogliessero l'opportunità di fare sull'argomento studi e ricerche che valessero ad un tempo a far progredire questa parte tanto derelitta della meccanica dei fluidi.

G. S.

PEREQUAZIONE FONDIARIA

ALCUNE OSSERVAZIONI SULLE ISTRUZIONI PER IL RILIEVO E LA MISURA DEGLI APPEZZAMENTI CATASTALI del Compartimento Modenese.

Egregio Sig. Ingegnere Sacheri,

Quali antichi associati al periodico *l'Ingegneria Civile*, Le saremmo bene obbligati se volesse dar posto alla inserzione di questi nostri appunti relativi alle istruzioni che sono state stampate e distribuite agli ingegneri incaricati delle operazioni catastali nel compartimento modenese. Quelle istruzioni non sono ancora state fatte pubbliche, e non si sa per quale ragione, mentre esse sono state approvate con Decreto ministeriale fino dal 10 febbraio scorso.

Sarebbe stato opportuno, anzi necessario, il divulgarle inquantochè e per la parte data alla Direzione del catasto modenese nella Commissione incaricata di preparare il Regolamento della perequazione generale e per l'incarico speciale ai medesimi conferito di allestire lo schema del Regolamento stesso non sarebbe improbabile che fosse nelle intenzioni del Ministro delle Finanze di modellare su quelle Istruzioni le norme che dovranno servire a tutto quanto il Regno. Vero è che la Commissione parlamentare per la legge della perequazione propose di non prendere alcuna decisione prima che siansi fatti esperimenti decisivi e l'art. 3 della legge stabilisce che saranno adottati quei metodi che la scienza indicherà come più idonei a conseguire la mag-

giore esattezza, economia e sollecitudine del lavoro. Ad ogni modo per il caso in cui l'invocata pubblicità si facesse alquanto aspettare ed avendo noi avuto occasione di leggere quelle Istruzioni, La preghiamo a volere nel più prossimo numero dar posto ai seguenti appunti che la lettura di quelle Istruzioni ci ha suggerito.

*

Ricognizione dei confini. — L'articolo 3 stabilisce che « nel corso delle operazioni di rilievo i periti rilevatori compiono l'accertamento dei possessori e dei loro possessi ». Inoltre all'art. 39 è detto che « il perito capo-squadra invita i singoli possessori a trovarsi sui loro fondi a giorno e ora determinata per fornire le più precise indicazioni delle proprietà ».

Questo sistema non parrebbe molto consono a quel principio della divisione del lavoro al quale è indispensabile si informi il rilevamento catastale, se vuoi che esso venga a costare per ettaro molto meno di quello che costa presentemente il rilevamento di un ettaro fatto per conto di un privato. Il capo-squadra rilevatore non dovrebbe trovare sul terreno che un indicatore; non vi deve trovare proprietari e contadini, nè sentire le loro discussioni e i loro lagni interminabili che gli farebbero perdere un tempo prezioso. E intanto che farà l'ingegnere aiutante, che farà lo scritturale, che faranno i due porta-stadia, di cui all'art. 9? Come vuoi che faccia il capo-squadra a preparare il lavoro e dirigere il proprio personale quando ha i proprietari alle calcagna? E notisi che l'art. 47 dice inoltre: « Per le contestazioni tuttavia pendenti sui confini di proprietà, il perito rilevatore cerca di comportarsi amichevolmente, senza però ritardare il corso delle operazioni ». Or questa disposizione è, se non altro, in aperta contraddizione coll'art. 4 della legge sulla perequazione fondiaria il quale stabilisce « la ricognizione delle linee di confine e ove sia necessaria la posizione de' termini prima che comincino le operazioni di rilevamento. Questa legge fu votata dalla Camera dei Deputati il 5 febbraio 1886.

*

Fogli di mappa. — Secondo l'art. 7 « i fogli di mappa devono avere le dimensioni di 30" in latitudine e 1' in longitudine, così da riescire la 50^a parte di uno dei fogli catastali della rete trigonometrica. La divisione dei fogli catastali si fa per modo che quelli intermedi di mappa abbiano la forma rettangolare, restando di forma trapezoidale solo gli altri situati alle estremità ».

Con questa divisione non si avranno più i fogli di 30" in latitudine e di 1' in longitudine, perchè come è trapezoide il foglio catastale (compreso, pare, fra due meridiani, coll'intervallo di 5' e due paralleli parimente coll'intervallo di 5') sono anche trapezoidi i fogli di 30" per 1'. Vero è che i fogli di mappe differiranno poco da quello che dovrebbero essere secondo le prime parole dell'articolo.

Ma ciò che è ben più importante di osservare è che le mappe con margini corrispondenti a meridiani e paralleli, se ponno dirsi una imitazione di quanto si fa per le carte geografiche e topografiche, sono tutt'altro che adatte per piante catastali. Questa forma avrebbe la sua ragion d'essere adoperandosi la tavoletta, perchè allora conviene mettere sullo stesso foglio quanto più si può non solo per non cambiar foglio, ma perchè cambiando foglio bisogna, per seguitare su questo, riportarvi sopra qualche parte del lavoro precedente, ossia parecchi punti dei quali non si potrà poi fare a meno. Ma quando le mappe si disegnano finito il lavoro di campagna, non vi è più motivo per riempire i fogli; vi è anzi motivo fortissimo per non farlo.

Col sistema dell'art. 7 citato un gran numero di proprietà e di appezzamenti si troveranno parte su un foglio, parte su due o più. Poi alcune frazioni dello stesso Comune vanno disegnate al 1000 o anche al 500, altre al 2000, altre al 4000 o al 5000. E difatti l'art. 71 stabilisce che « tanto per gli aggregati di case, quanto per le zone di terreno che siano molto frazionate non si rappresenta il dettaglio sulle mappe, ma se ne fanno allegati nella scala di 1 a 1000 ed occorrendo anche di 1 a 500.

*

Formazione delle mappe. — Le istruzioni cominciano con alcune *Norme fondamentali*, fra le quali trovasi l'art. 7 già riferito, che tratta dei fogli di mappa. Assai più oltre, all'art. 58 si leggono altre norme o prescrizioni sul modo di mettere a posto nelle mappe i punti di stazione; nell'art. 67 si prescrive che nelle mappe si rappresentino i punti trigonometrici. Sembra che tutto ciò che riguarda la divisione in fogli catastali prima e poi in fogli di mappa, e la rappresentazione dei punti trigonometrici e dei punti di stazione avrebbe dovuto essere aggruppato insieme e spiegato chiaramente. I registri e i formulari suppliscono certamente in questo alle Istruzioni, ma le Istruzioni o si fanno a dovere ed ordinatamente o non si fanno.

*

Verificazioni. — Secondo l'art. 49 « l'operazione di collegamento deve sempre avere un controllo: e nel confronto delle lunghezze che servono al controllo del collegamento diretto è accordata la tolleranza del 0,20 per 100; nel confronto di quelle che servono al controllo del collegamento indiretto è accordata la tolleranza del 0,30 per 100. Il capo-squadra deve compiere tali verifiche di controllo possibilmente nel corso dell'operazione od almeno alla fine di ciascuna giornata di lavoro. Se le differenze risultanti dalle dette verifiche non superano le accordate tolleranze si prendono per valori delle rispettive lunghezze le medie aritmetiche, se invece le superano si debbono reiterare le operazioni di collegamento ».

La cosa non è molto chiara; sembra che si tratti di rifare le letture sulla stadia per trovare le distanze delle stazioni. E ad ogni modo in altro capitolo, *Verifica delle mappe* (art. 82), troviamo che « nelle verifiche di tavolo si esaminano: a) I collegamenti delle stazioni verificando se in essi vi è la tolleranza stabilita dall'art. 49 ». È un bell'esempio di controllo al controllo.

Secondo l'art. 84 per certe verifiche « è accordata la tolleranza, da 100 a 200 metri, di 0,35 per 100 ». Sicchè a 200 metri è accordata la tolleranza di m. 0,70. Quando si tratti di appezzamenti lunghi e stretti, come già fu osservato dagli ingegneri Strada e Ferrero in una Memoria pubblicata nell'*Ingegneria civile* dell'ottobre 1885, queste tolleranze fanno temere errori considerevoli nel calcolo delle aree e nel ristabilimento dei confini.

*

Norme pel rilevamento. — « Nelle operazioni di rilievo si fa uso in via normale del tacheometro ». Ma il susseguente art. 42 informa che « in sussidio al metodo normale di cui all'articolo precedente ed in tutti quei casi nei quali la pratica ne dimostri l'utilità si applica alle operazioni di rilievo il metodo relativo all'uso dello squadro agrimensorio, appoggiandosi a linee fondamentali rilevate col metodo normale ».

Le Istruzioni riconoscono adunque la deficienza in molti casi della celerimensura applicata ai rilevamenti catastali e la convenienza di dover rinunciare a rilevare con essa certe porzioni di terreno e farsi in esse supplire da un altro metodo: nè era cosa tanto facile specificare in quali casi ciò sarà necessario. Sarebbe bene però dare qualche istruzione particolare sul modo di fare questi rilevamenti: tanto più se debbonsi affidare senz'altro ad ingegneri i quali non avessero studiato che il metodo unico e vero della celerimensura. Ci si dirà che in ultima analisi si tratta di cose facili, che il metodo relativo all'uso dello squadro è molto ovvio; pure qualche cosa da prescrivere crediamo ci sia. Intanto potrebbesi desiderare di sapere che squadri si vogliono adoperare. Ci si dirà che per squadro agrimensorio s'intende generalmente quel bussolotto d'ottone provvisto di traguardi che tutti conoscono. Ma nel 1886, dopo che sono stati fatti tanti squadri a riflessione e tanti allineatori, sarebbe strano non si potesse scegliere uno di questi ultimi strumenti.

*

Disegno delle mappe. — All'art. 59 si trova un'altra deviazione da un metodo normale: in quell'articolo è detto che in casi speciali si possono rappresentare sulle mappe i punti

di rilievo per mezzo delle loro coordinate polari, servendosi all'uopo di un rapportatore grafico *colle divisioni in mezzi gradi*. Va benissimo; ma quali saranno i casi speciali? pare che si sarebbe potuto dire qualche cosa di questi casi speciali.

Misura delle aree. — Qui pure troviamo innanzi a noi i *casi speciali*. Art. 89 « In casi speciali si possono anche calcolare le aree degli appezzamenti per mezzo delle coordinate polari dei loro vertici, servendosi del Registro tipo N° 7 ». Qui però non c'è gran male; ma poi viene la volta dell'articolo 91, ed in esso si legge che quando un appezzamento è stato rilevato collo squadro agrimensorio se ne calcola l'area « coi relativi dati di rilievo ». Ora le linee morte che servono a rilevare collo squadro possono intrecciarsi in tante guise che il calcolo delle aree coi dati dello squadro può diventare assai complicato, e lo diventa quando si abbiano solamente dei vertici di una stessa particella riferiti a due diversi allineamenti.

E finalmente ecco l'art. 94, secondo il quale le calcolazioni delle aree possono eseguirsi, in seguito a speciale prescrizione della Direzione dei lavori, col mezzo del planimetro polare o con quale altro metodo si venisse a riconoscere più conveniente.

Sicchè possiamo dire che tanto pel disegno delle mappe che pel rilevamento la Direzione dei lavori si è riservata la via aperta per fare tante e tante cose: specialmente nel rilevamento è da credere che essa si allontanerà assai dalla celerimensura; per i lavori di pianura ciò fu predetto, in generale, nella citata Memoria degli ingegneri Strada e Ferrero, dicendo che la celerimensura dovrà introdurre nel suo lavoro tanti allineamenti da non essere riconoscibile. Intanto si può dire ai troppo ferventi seguaci del Porro che la celerimensura della Commissione pel catasto modenese è fortemente intinta di graficismo.

Roma, 28 giugno 1886.

X. Y.

NOTIZIE

Due aggiunte allo squadro ciclografo. — Gli ingegneri Pesso e Perilli che nel 1885 pubblicarono su questo periodico una monografia del loro squadro ciclografo, ci hanno mandato la seguente comunicazione relativa a due aggiunte da loro recate a tale strumento nello scopo la prima di facilitarne l'uso, e la seconda di estenderne l'applicazione al tracciamento di curve di raggio molto piccolo, come ad esempio quelle che occorrono per strade ordinarie:

1. — Taluno, le prime volte che si accinge a tracciare curve collo squadro ciclografo, può incorrere nello sbaglio di non collimare attraverso i due traguardi opposti e corrispondenti pel punto di curva che deve volta a volta fissare sul terreno; perchè l'occhio suo, non abituato ancora alle molteplici fessure che gli si presentano allo sguardo, può scambiare fra di loro e giudicare perciò come poco pratico il nuovo strumento. Questo inconveniente non potrà accadere che nelle prime volte in cui si prende a servirsene perchè è indiscutibile che facilmente si arriva a prendere la pratica del medesimo, e già sperimentammo che persino i canneggiatori, dopo poche ripetizioni di prova, lo usano con tutta facilità e prestezza, senza mai incorrere in sbagli di simil genere.

Tuttavia, volendo evitare anche questo inconveniente, si è pensato di aggiungere al ciclografo un diaframma interno nel quale è praticata una sola fessura che ne abbraccia tutta l'altezza, ed è di tale ampiezza da lasciare scoperti due traguardi successivi. Un indice sulla parte superiore dello strumento segna su di una graduazione al bordo del medesimo la posizione che assume nell'interno il diaframma; e viceversa, ponendo l'indice in corrispondenza del numero di tale graduazione, rimane scoperta la corrispondente fessura del ciclografo e quella immediatamente successiva.

Questo perfezionamento fu portato allo strumento in seguito ad osservazioni della Direzione Generale del Genio Militare, ed essendo

stato da essa approvato, venne introdotto in tutti gli squadri ciclografi che furono destinati al Corpo ferroviario.

2. — Volendo servirsi dello squadro ciclografo per il tracciamento delle curve di piccolo raggio, come quelle che d'ordinario occorrono per le strade nazionali, provinciali e comunali, dicemmo nella nostra monografia (v. *Ingegneria civile*, 1885, a pag. 81) come si potrebbe usare lo squadro tracciando i raggi direttori di 1°, 2°, ecc. colla linea della tangente (problema n. 10); ma dovendosi in allora fare uso delle tavole dei coseni, sarebbe tolto il vantaggio della speditezza nel tracciamento, che è lo scopo cui specialmente si mira collo squadro ciclografo.

Affinchè lo squadro ciclografo possa dunque servire egualmente per i piccoli raggi, abbiamo pensato di fare incidere sullo strumento il modulo che dà la corda della curva per un angolo al centro di 4°, di 6°, di 8°, di 10° e di 12°; quali moduli sono:

Per la corda di 4° al centro = 0,0698

Id. 6° id. = 0,1047

Id. 8° id. = 0,1395

Id. 10° id. = 0,1743

Id. 12° id. = 0,209

Così, pertanto, saltando dal traguardo T (tangente) al traguardo segnato col N. 2, indi al 4, indi al 6 si userà del modulo 0,0698 che corrisponde ad un angolo di 4 gradi al centro;

Dal traguardo T scorgendo il N. 3, indi il N. 6, si userà il modulo 0,1047 che corrisponde a 6 gradi al centro;

Dal T scorgendo il N. 4 si userà il modulo 0,1395 che corrisponde a 8 gradi al centro;

Da T saltando al N. 5 si userà il modulo 0,1743 che corrisponde a 10 gradi al centro;

Da T finalmente saltando al N. 6 si userà il modulo 0,209 che corrisponde a 12 gradi al centro.

Sia, per esempio, a tracciarsi una curva con raggio = 50 metri; il modulo 0,1047 (corda di 6° al centro) pare conveniente perchè con esso avremo una corda di metri $0,1047 \times 50 = 5,235$. Posto adunque lo strumento nel punto di tangenza, e col traguardo principale segnato T collimando al vertice della curva, indi traguardando colla finestrella segnata 3 (cioè di 3° dalla tangente, e quindi di 6° al centro), fissaremo il primo punto della curva colla cordicella tenuta lunga m. 5,235; indi traguardando colla finestrella N. 6 fissaremo il secondo punto. Dovendo procedere innanzi bisognerà far girare lo strumento in modo da scorgere quest'ultimo punto col traguardo della tangente T, e si opererà quindi di seguito come è noto. Che se si avesse a tracciare una curva di 20 metri di raggio, la corda corrispondente ad un'ampiezza di 6° al centro = $20 \times 0,1047 =$ m. 2,094 sarebbe forse troppo corta; e converrebbe più quella di 12° al centro che è di m. 4,18 (cioè $20 \times 0,209$); e perciò dal traguardo T si passerebbe al traguardo N. 6 che fa l'angolo di 6° colla tangente, ossia corrisponde ad un angolo di 12° al centro.

Egli è ben vero che quando lo squadro ciclografo non avesse a servire che per il tracciamento di curve per strade ordinarie lo si potrebbe modificare facendo in modo che i piani dei traguardi facessero tra loro, in luogo dell'angolo di 1°, quello di 2° od anche di 3°; ma allora lo stesso strumento male si adatterebbe per i raggi di m. 500 e 600; e bisognerebbe avere un ciclografo per le strade ferrate ed uno per le strade ordinarie.

Non disconoscendo l'utilità di fare eseguire degli squadri ciclografi che possano servire esclusivamente per raggi piccoli, cioè per il tracciamento di curve di strade ordinarie (ed anzi abbiamo a questo proposito suggerito alla Ditta Pietro Merli di Milano di costruirne a richiesta) crediamo preferibile un unico tipo, quello proposto, il quale può bene utilizzarsi tanto pei raggi piccoli che pei grandi.

Lo strumento completato colle aggiunte di cui sopra, è quello che venne definitivamente adottato dal Genio Militare Italiano.

Milano, 19 marzo 1886.

Ing. PESSO LUIGI

Ing. PERILLI MEDERICO.

Bonificazione di Burana. — Per la grandiosa opera della bonificazione delle valli di Burana che redimerà una estesa di 69,365 ettari, nelle tre provincie di Ferrara, Modena e Mantova, già sono in corso a Bondeno i lavori della botte sotto Panaro, ed a Finale di Modena, quelli di una chiavica nel medesimo fiume per scolare ettari 23,566. La bonificazione sta ora per avere veramente principio coll'apertura del canale emissario, che dalla botte deve condurre le acque di altri ettari 45,799 direttamente al mare.

Infatti il 19 scorso maggio è stato sottoscritto l'appalto del 1° tronco di detto emissario coll'impresa Pianucci ingegnere Odoardo di Lucca, la quale fece sul prezzo di appalto il ribasso del 13.97 per cento.

Il tronco di canale che quanto prima si comincerà, avrà la lunghezza di metri 15,538.15 da Bondeno alla ferrovia di Bologna, con larghezza in fondo di 15 metri e scarpate dell'1 1/2 per 1, e la pendenza di 0,068 per chilometro, dalla quota di 2,55 sulla comune alta marea dell'Adriatico, fino a quella di 1.50.

L'andamento del canale è a grandi rettilinei da 1 a 4 chilometri, con curve di raccordo e tratti rettilinei interposti da 100 a 800 metri. Particolarità rara nei paesi ferraresi, il canale non ha arginature affatto, e l'ingente volume di terra, di quasi 2,000,000 di metri cubi, dovrà essere trasportato in depositi con distanza media di 3000 metri, e massima di 5000 circa.

Tali depositi sono gratuiti, e cioè i proprietari, mediante particolari convenzioni, si sono obbligati di ricevere sui loro terreni la materia proveniente dallo escavo del canale, che potrà esservi portata in base alla distribuzione generale delle terre del progetto, con ogni maggior larghezza di azione da parte dell'amministrazione in riguardo a tempi e modi in cui tali rinterri verranno eseguiti.

Ben numerose sono le opere d'arte e di qualche importanza, essendovi venti ponti di ferro, un ponte canale, e molti sifoni per la continuità degli scoli.

La superficie occupata è di metri quadrati 562,061.92 per una spesa di circa 600,000 lire, prezzo molto limitato, dove si consideri che si percorre la parte migliore del territorio ferrarese e che per 415 del percorso si attraversano anche obliquamente i poderi, separando case e fattorie dalle campagne.

La spesa per escavi, depositi ed aggettamenti è stata fissata a corpo in lire 1,235,000 al lordo del ribasso d'asta.

Per opere d'arte si prevede a misura una spesa di lire 408,625.47, e per altri lavori lire 38,374.53.

In complesso a base d'asta per i lavori si hanno lire 1,682,000, ridotte a lire 1,446,336, col ribasso d'appalto. Occorrerà un impianto di circa 10 chilometri di binario, con 300 vagoni e 4 locomotive, oltre alle macchine escavatrici e per aggettamenti.

Il tutto dev'essere compiuto in 4 anni.

(Giornale dei Lavori Pubblici).

La relazione dell'ingegnere Fadda sul materiale mobile delle strade ferrate in Italia. — Siamo lieti di annunciare che l'egregio ingegnere Stanislao Fadda, attualmente direttore delle officine di Pietrasanta e dei Granili, le quali, come tutti sanno, sono sotto la dipendenza della Società italiana per le strade ferrate del Mediterraneo, riceverà la medaglia di *George Stephenson*, ed il premio *Telford* per la sua memoria: *The Design and Construction of Railway Rolling Stock in Italy*, presentata alla *Institution of civil Engineers* di Londra. Ci congratuliamo coll'egregio nostro amico e collega, di questa onorifica distinzione. Il Fadda è favorevolmente noto ai lettori di questo periodico, e nella *Rivista tecnica* dell'Esposizione generale Italiana in Torino del 1884, tuttora in corso di stampa, ci ha favorito una relazione speciale, accompagnata da utilissimi disegni, sul materiale mobile delle strade ferrate, quale era sì bellamente rappresentato a quella mostra. Il Fadda scrisse pure recentemente per la *Enciclopedia di Arti e Industrie* la monografia della *Locomotiva*, la cui pubblicazione ricca di splendide e minute figure onora non poco l'Unione tipografico-editrice torinese.

G. S.

Ferrovia per il trasporto delle navi attraverso l'istmo di Tehuantepec. — L'agenzia Reuter ha da Washington che la commissione del Senato degli Stati Uniti, ha dato il suo rapporto favorevole al progetto di strada ferrata del capitano Ead, per il trasporto delle navi attraverso l'istmo di Tehuantepec, i cui particolari sono stati esposti in questo periodico nella dispensa d'aprile, pag. 58-63.

La nuova legge sulle miniere in Francia. — Il sig. Baihaut, ministro dei lavori pubblici, ha presentato alla Camera il progetto che modifica la legislazione sulle miniere. Questo progetto stipula che la miniera appartiene allo scopritore. Esso accorda un diritto di priorità a colui che la scopre, mentre la legislazione attuale dà la preferenza al possessore del terreno.

Il progetto modifica il sistema dei diritti dello Stato. Attualmente i concessionari delle miniere pagano allo Stato un diritto diviso in due parti: una fissa, l'altra variabile.

La parte fissa è di 10 centesimi per ogni ettare e la parte variabile è stabilita in ragione del 5 0/10 del prodotto netto. Il progetto aumenta la parte fissa e riduce la parte variabile al 3 0/10. La parte fissa rimane ancora di 10 cent. per ogni ettare per superficie che non oltrepassi i 100 ettari; oltre questo limite aumenta coll'importanza dei giacimenti in esercizio.

Nel progetto si introdussero delle disposizioni che contemplano i diversi casi di decadenza che non erano previsti dalla legislazione attuale. Così il progetto aggiunge ai casi di decadenza già esistenti, quello dei mancati pagamenti dei lavori imposti d'ufficio dallo Stato, e quello del non esercizio o di abbandono della miniera. Un articolo dice che quando l'esercizio rimane sospeso o diminuito senza un motivo riconosciuto legittimo, lo Stato può promuoverne la decadenza.

La Compagnia la quale venne dichiarata decaduta dalla proprietà non può presentarsi alla nuova aggiudicazione.

Il progetto prescrive il principio dell'arbitraggio per regolare le divergenze tra le Compagnie e gli operai e dispone che gli ingegneri dello Stato sono autorizzati, nei casi di arbitri legalmente scelti, a fornire a questi tutti i ragguagli che saranno loro domandati.

Avviso di concorso. — Cimitero monumentale per il Municipio di Lodi e Chiosi. — Questo concorso resta aperto a tutto il mese di marzo 1887. L'area destinata è un rettangolo di metri 280 per m. 175. I concorrenti dovranno rivolgersi all'Ufficio tecnico municipale di Lodi e Chiosi per avere copia della relazione-programma, e dei disegni (pianta dell'area e sezioni altimetriche).

I fabbricati, consisteranno principalmente in porticati collegati da costruzioni speciali. È stabilito il limite massimo di L. 1600 per la costruzione di ogni campata di portico destinata a tombe di famiglia e divisibile in due o più parti.

Non è assolutamente prescritto lo stile architettonico, ma a parità di merito, avrà titoli di preferenza il lombardo od altro stile affine; il progettante dovrà pensare a che i migliori monumenti dell'attuale cimitero di S. Fereolo trovino eventuale sede nel cimitero costruendo.

I progetti saranno esposti al pubblico per tutto il mese di aprile 1887, ed entro i quindici giorni successivi sottoposti al giudizio di apposita Commissione municipale, che presenterà al Consiglio comunale i tre progetti migliori. Il progetto che fra i tre sarà prescelto dal Consiglio verrà premiato con L. 2000; ciascuno degli altri due avrà la indennità di L. 500; se il Consiglio giudicherà che nessun progetto sia degno di premio, i tre progetti riceveranno l'indennità di L. 500 ciascuno.

Il progetto prescelto rimane di proprietà del Comune che farà costruire il cimitero sotto la sorveglianza e direzione del proprio Ufficio tecnico; spettando all'autore del progetto la sola direzione generale per la scrupolosa esecuzione del progetto in linea estetica, che sarà retribuita colla somma di L. 1000 fra spese e competenze. Qualora il Comune non proceda alla costruzione del cimitero entro tre anni o voglia costruirlo dietro un progetto diverso, pagherà egualmente all'autore premiato le L. 1000 in aggiunta al premio.

BIBLIOGRAFIA

I.

Norme pratiche per il rilevamento col tacheometro (a scopo planimetrico) dell'ing. Francesco Cavani. — Op. in-8 di pag. 51. — Bologna, 1886.

In questa pubblicazione si trovano raccolte in altrettanti articoli e quasi a mo' di regolamento le norme ed avvertenze indispensabili per i rilevamenti col tacheometro. Gli articoli non hanno nè prefazione nè chiusa; e per verità due sole parole tra parentesi poste sul frontispizio ad indicare lo scopo del libro, sembreranno a molti nè molto chiare nè sufficienti.

Ad ogni modo quelle norme sono prettamente conformi a quelle stesse date dai migliori Autori e confermate praticamente da coloro che ebbero occasione di eseguire importanti lavori nel vero campo della tacheometria, ossia in operazioni di rilevamento planimetrico ed altimetrico per la compilazione di progetti di massima.

L'egregio Professore, ed ottimo amico nostro pare abbia voluto limitare in questa sua pubblicazione le sue norme alla cosiddetta celerimensura a scopo di catasto, senza volere entrare con ciò nella tanto dibattuta questione del maggiore o minor grado di sua applicabilità. E con questa sola osservazione noi segnaliamo agli ingegneri ed agli operatori topografi la nuova pubblicazione dell'ing. Cavani.

G. S.

II.

Z. Finardi, capitano del Genio. — **Manuale di celerimensura e tavole dei valori naturali delle linee trigonometriche di primo in primo centesimale.** — Op. in 8 di pagine 134 di testo, 100 di tavole numeriche, e 53 figure in otto tavole litografate. — Torino, 1886. — Prezzo lire 8.

L'Autore incaricato dell'insegnamento della Geometria pratica nella Scuola di Applicazione delle armi di Artiglieria e Genio pensò di raccogliere, ordinare e compendiarle sotto forma di Manuale pratico tutto ciò che sui procedimenti di rilievo colla celerimensura è stato scritto finora, e segnatamente dal Porro, dal Moinot, dal Soldati, dal Cavani, dal Salmoiraghi ed altri egregi ingegneri e professori. Inoltre, coll'intento di rendere più facile l'uso del regolo e del circolo logaritmico nel computo delle coordinate, aggiunse in fine del libro i valori naturali delle linee trigonometriche (*sen. cos. tang. cot. sen.² e cos.²*) di primo in primo centesimale.

Chiude l'egregio Autore la sua prefazione col far voto che la celerimensura sia meglio conosciuta perchè con essa « lo studio di parecchi progetti può essere alquanto semplificato ».

È lavoro bene ordinato e coscienzioso, condotto con fine criterio, e senza pretese.

G. S.

III.

Le poligonali tacheometriche e i limiti di tolleranza nelle misure delle distanze, prescritti per il Catasto Piemontese. — Nota dell'ing. Virgilio De-Mattei. — Op. in-16 di pag. 9, con una tavola litografata. — Torino, 1886.

In questa breve comunicazione che l'egregio ing. De-Mattei ha fatto il 6 giugno 1885 alla Società degli Ingegneri di Torino è presentato un saggio di rilevamento tacheometrico, fatto per la mappa catastale del Comune di Camerano-Casasco, rilevamento in località ineguale ed aspra, eseguito in unione all'ingegnere Giacomo Camperi, e presentato come prova dell'attitudine della celerimensura alla misura delle distanze con più che sufficiente approssimazione.

La triangolazione fu collegata direttamente ad un lato di quarto ordine della triangolazione dello Istituto geografico militare; e misurati per controllo due lati della triangolazione topografica istituita, si trovò tra lato calcolato e lato misurato una differenza inferiore ad 1/9000.

Presa in seguito la triangolazione come termine di confronto, e calcolate le distanze fra i punti estremi delle diverse poligonali tacheometriche fatte basando il calcolo sulle letture stesse di campagna (senza alcun lavoro di compensazione) sarebbe risultata la differenza nelle distanze fra la triangolazione e le poligonali tacheometriche sempre inferiore al 0,70 per mille, e ciò per tutte le distanze comprese fra 600 e 1100 metri.

È poichè nel Catasto Piemontese il regolamento fissava per lunghezze di 500 metri la tolleranza di m. 1,45, ossia del 2,9 per mille, così è che in tanto spazio fra le approssimazioni ottenute e le tolleranze prescritte il De-Mattei conclude esservi posto anche per operatori meno pratici o meno accurati.

G. S.

IV.

Sulla costruzione del Catasto geometrico in Italia, dell'ingegnere cav. Francesco Garbolino. — Op. in-8° di pagine 49. — Firenze, 1886.

Su alcuni errori in fatto di rilevamento catastale, Lettura del prof. ing. Giuseppe Erede nel Collegio degli Ingegneri di Firenze. — Op. in-8° di pag. 13, con una tavola. — Firenze, 1886.

Abbiamo insieme riunite queste due pubblicazioni poichè la seconda non è che una relazione critica di alcune parti della prima. Epperò ne possiamo per brevità discorrere di conserva.

Il Garbolino è tra i sostenitori più convinti della tavoletta pretoriana per il rilevamento catastale. Loda la celerimensura di cui trova vantaggiosa l'applicazione nei progetti di strade e canali, dove non avendosi un gran numero di punti da rilevare, le distanze lette sulla stadia non possono dar luogo a confusione. Ma contesta che sia minore la spesa, ossia il tempo da impiegare in campagna, qualora si tratti di rilevamento di mappa catastale, citando in appoggio gli esperimenti comparativi eseguiti nel comune di Ortonovo, nel Genovesato, l'anno 1869 sotto la direzione dello Stato Maggiore militare, esperimento di cui ha tenuto parola nell'*Ingegneria Civile* il signor ingegnere A. Isnardi, e secondo il quale il costo del rilievo in pianura accidentata sarebbe risultato:

cogli allineamenti . . .	di L. 6,40	per ettare
colla celerimensura . . .	» 5,70	»
colla tavoletta	» 3,70	»

Aggiunge che il rilievo colla tavoletta era completamente terminato in fine di campagna, mentre quello colla celerimensura, terminato il lavoro di campagna, si trovava alla sola metà del necessario per essere completato. Per la qual cosa l'ing. Garbolino desidera che prima di intraprendere definitivamente il rilievo catastale del Regno facciasi almeno un altro esperimento comparativo, dal quale risulterà che per siffatto genere di rilievi il pregio della celerità ed il vantaggio della economia spettano alla tavoletta pretoriana.

Dopo avere contestato o ridotto a minime proporzioni i vantaggi dei quali si parla dai sostenitori della celerimensura, l'ing. Garbolino propone come il mezzo migliore per il rilevamento catastale in Italia l'uso della tavoletta pretoriana, servendosi anche di questa per una triangolazione grafica nello scopo di avere dei punti per altrettante stazioni, alla distanza dai 200 agli 800 metri dai punti geodetici. Soggiunge il Garbolino che per un rilievo nella scala di 1 a 2000, e per le su indicate distanze la approssimazione ottenibile con tale lavoro grafico sarà compresa entro i limiti di 1/500 ad 1/2000.

In seguito, per il rilevamento colla tavoletta in base agli accennati punti di stazione, egli è di parere che debbasi ricorrere alla stadia per la misura delle distanze, limitando per altro le misure alla distanza massima di 150 metri; donde la necessità di una triangolazione grafica assai minuta, ossia con lati di circa 300 metri. Epperò non gli basterebbero i sei punti geodetici ogni 10 chilometri quadrati prescritti dalla Commissione per il nuovo catasto sul Modenese, per la impossibilità di collocare sopra uno specchio di tavoletta alla scala di 1 a 2000 i due punti geodetici necessari.

Quivi per altro il prof. Erede accenna alla difficoltà di trovare molti punti che soddisfino ad un tempo alle due condizioni di essere vertici di una buona triangolazione e di prestarsi bene al rilevamento dei particolari. Osserva pure essersi fatta una triangolazione dello stesso genere, ma col teodolite, nel principato di Schwarzburg-Sondershausen; ma gli altri stati della Germania non hanno creduto d'imitare quell'esempio. Soggiunge infine che nel catasto della Baviera fattosi colla tavoletta fu impiegata largamente la stadia, ma che nella determinazione delle stazioni si tennero a seconda delle circostanze, diversi metodi, e che la Baviera finì ora coll'adottare le poligonazioni col teodolite.

Non seguiremo l'egregio ing. Garbolino nell'ulteriore svolgimento dei particolari del sistema di rilevamento da lui proposto, bastandoci di averlo enunciato; e tanto meno lo seguiremo nella parte critica relativamente al rilievo per poligonazioni, la quale essenzialmente ha motivato la risposta del prof. Erede. Rimandando i lettori che si interessano alle due pubblicazioni in parola, ci limitiamo ad accennare che la risposta del prof. Erede porse al medesimo la opportunità di presentare in apposita tavola un disegno di poligonazioni fatte colla scorta delle istruzioni del Doll dal prof. ing. R. Gerke, nel 1883 per il rilievo del comune, M. Gladbrach; nello scopo di far vedere, senza bisogno dell'autorità del Direttorio centrale prussiano, come con tale metodo si vada dappertutto dove bisogna andare e si schivino le difficoltà meglio di quello che può farsi con qualsivoglia altro metodo, mentre è sempre possibile ottenere tutta la precisione che si desidera, la quale dipende e dalla natura degli strumenti che si adoperano e dal modo di servirsene.

G. S.