

Strumenti di Astronomia e di Geodesia



"LA FILOTECNICA" ING. A. SALMOIRAGHI S. A.

MILANO · VIA RAFFAELLO SANZIO, 5

FILIALI: MILANO, Via Orefici N. 5 - Corso Buenos Aires N. 8 — ROMA, Corso Umberto N. 205-206
NAPOLI, Via Chiaia N. 190-191-192

UFFICIO DI RAPPRESENTANZA: ROMA, Largo Chigi N. 19

Strumenti di Astronomia e di Geodesia



"LA FILOTECNICA" ING. A. SALMOIRAGHI S. A.

MILANO · VIA RAFFAELLO SANZIO, 5

FILIALI: MILANO, Via Orefici N. 5 - Corso Buenos Aires N. 8 — ROMA, Corso Umberto N. 205-206
NAPOLI, Via Chiaia N. 190-191-192

UFFICIO DI RAPPRESENTANZA: ROMA, Largo Chigi N. 19

P R E M E S S A

Questo catalogo vuole, più che altro, essere una guida contenente le indicazioni di massima che possano servire di base per definire coi Signori Commitenti le caratteristiche precise e la composizione degli strumenti desiderati. Di quelli già realizzati è riportata anche la riproduzione fotografica.

Gli strumenti prodotti dalla « FILOTECNICA » sono tutti di primissimo ordine, progettati col concorso di illustri scienziati e costruiti sotto la sorveglianza di abili tecnici da una mano d'opera sceltissima e specializzata.

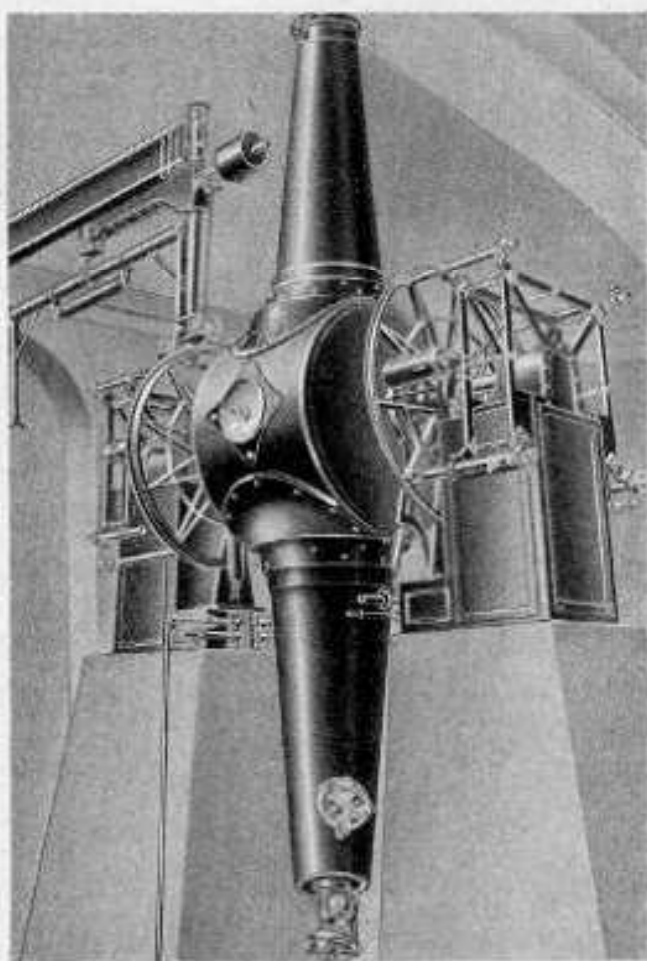
Le numerose attestazioni ricevute dall'Italia e dall'Estero, le quali riportano i lusinghieri risultati di osservazioni fatte coi numerosi strumenti forniti, e che sono a disposizione della Clientela che desiderasse consultarle, stanno a provare la perfezione raggiunta anche in questo ramo di produzione, dalla « FILOTECNICA ».



PROF. IGNAZIO PORRO

IL GIUDIZIO DI UN GRANDE

Il Porro coll'aiuto di alcuni altri suoi amici e fautori, impiantò solo, e per suo conto la sua quarta officina, da lui chiamata «FILOTECNICA», che delle sue creazioni di tal genere fu l'ultima e la sola stabile; ma dovette subire, prima di consolidarsi, un lungo periodo di crisi. Perchè, aggravato dagli anni e scoraggiato dai suoi poco felici successi anteriori, ridotto a piccoli mezzi, Porro non potè dare da principio alla «FILOTECNICA» tutto lo sviluppo che l'ardente suo desiderio voleva; e gli ultimi anni della sua vita furono quasi esclusivamente occupati nell'insegnamento della Celerimensura agli ingegneri nell'Istituto Tecnico superiore, fra i quali ebbe la fortuna di trovare alcuni valorosi e zelanti allievi. Continuò poi a meditare nuove invenzioni, che spesso tuttavia non aveva più i mezzi di tradurre in effetto. Ignazio Porro morì povero e afflitto il dì 8 ottobre 1875; un uomo del quale si può dire che ebbe in sè una almeno delle scintille, per cui brillano davanti alla posterità i genii multipli di Archimede e di Leonardo: il talento delle combinazioni meccaniche. Ma egli non è vissuto invano. La sua più importante creazione, quella che fu principale pensiero e cura dell'intera sua vita per più di mezzo secolo, occupa ora il primo posto nell'insegnamento della geodesia elementare; centinaia di allievi ingegneri vi hanno fatto e vi fan-



N. 1. Circolo meridiano del Collegio Romano

no le loro esercitazioni presso la scuola di Milano ed in molti altri luoghi, centinaia e centinaia di Tacheometri sono ora sparsi non solo in Italia ed in Europa, ma per tutto il mondo, e specialmente nell'America. Ma la « FILOTECNICA » forse più non esisterebbe, se dalle mani del Porro non fosse passata in quelle di un successore giovane ed ardito, dotato egualmente di scienza teoretica, di iniziativa industriale e di talento amministrativo, del suo allievo Angelo Salmoiraghi, il quale in trentacinque anni la condusse al suo presente grado di splendida attività. *Certo, se il Porro potesse ora sfogliare uno degli ultimi cataloghi della « FILOTECNICA », ed osservare il grande Circolo Meridiano da essa stabilito nell'Osservatorio del Collegio Romano, e studiare le operazioni astronomiche-geodetiche d'alta precisione, che in Italia, in Spagna, in America, e perfino nell'Africa australe si sono fatte e si fanno con quei grandi e magnifici strumenti universali che da essa sono usciti, un sorriso di soddisfazione illuminerebbe quel suo melanconico volto, dove gli anni e gli affanni e più ancora l'abitudine del continuo meditare avevano stampato rughe profonde. Egli potrebbe convincersi che il frutto di tanti travagli è venuto, assai tardi per vero dire, ma alla fine è pur venuto!*

GIOVANNI SCHIAPARELLI

(Da una Monografia su Ignazio Porro, ultimo lavoro
del Grande Astronomo)

Milano, maggio 1910.

Strumenti astronomici e geodetici

Avvertenza. I pratici sanno che gli strumenti astronomici non si costruiscono che per commissione. Ciascun committente ha proprie idee, propri desideri ed a queste idee, a questi desideri il costruttore deve soddisfare coll'opera sua. Perciò nè le sommarie descrizioni degli strumenti, nè i prezzi, massime per le costruzioni di importanza, si devono ritenere come indicazioni definitive. Si avverte solo che «La Filotecnica» dispone dei mezzi e macchinari sufficienti per costruire strumenti astronomici delle maggiori grandezze conosciute e usate ai nostri giorni. - Il Circolo meridiano dell'Osservatorio del Collegio Romano di Roma che è uno dei maggiori della specie (corrisponde all'incirca al n. 1) è stato costruito interamente dalla «Filotecnica» Così è stato costruito dalla «Filotecnica» il grande Equatoriale fotografico dell'Osservatorio Astrofisico di Catania.

Circoli meridiani

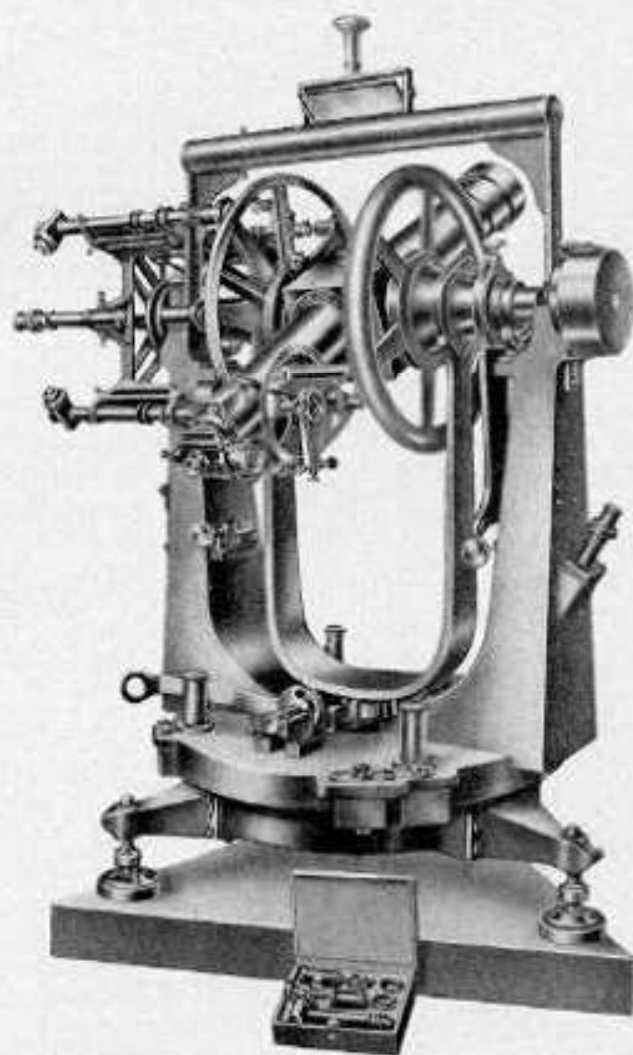
Cannocchiale nel mezzo dell'asse. Un circolo da ciascuna parte del cannocchiale, entrambi finemente graduati, girevoli e fissabili a volontà; diametro m. 0,90 circa, lettura con quattro microscopi per ciascun circolo, direttamente al secondo sul tamburo della vite micrometrica. - Microscopio cercatore a grande campo. - Ogni grado della graduazione numerato. - Forma dell'asse e del cannocchiale studiate in guisa da togliere ogni flessione. - Illuminazione del campo del cannocchiale e della graduazione mediante lampadine elettriche a incandescenza. - Illuminazione dei fili del micrometro in campo oscuro, collo stesso mezzo. - Micrometro filare in ascensione retta e declinazione. - Oculari di ricambio. - Strumento equilibrato. - Carro per l'invertimento. - Livella con sicura e comoda disposizione meccanica per usarne.

1. **Obiettivo** dell'apertura di 210 mm., lungh. focale circa m. 3,00 L.

2. **Obiettivo** dell'apertura di 180 mm., lungh. focale circa m. 2,00 L.

Lo stesso strumento ad un solo circolo:

3. **Obiettivo** dell'apertura di 125 mm., lungh. focale circa m. 1,80 L.

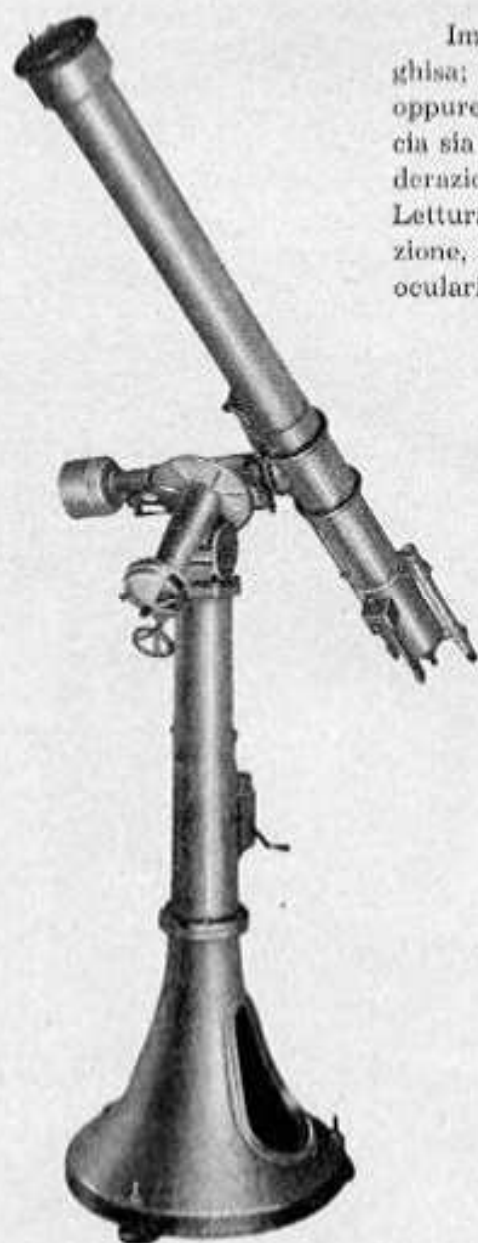


N. 4. Circolo meridiano trasportabile

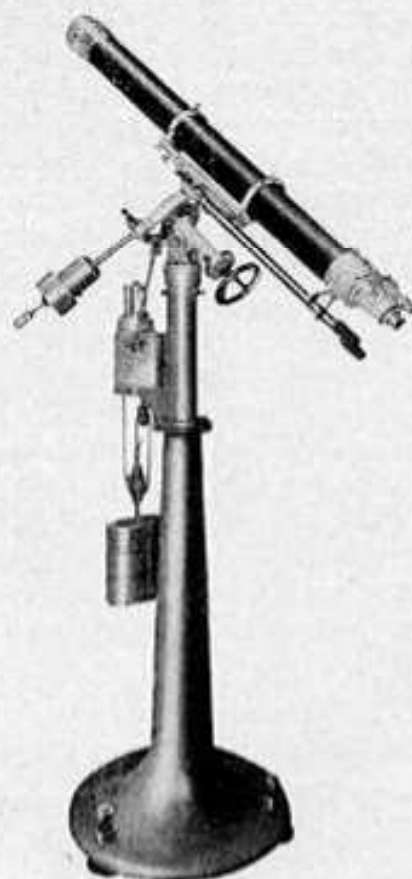
4. **Circolo meridiano trasportabile.** Cannocchiale di 70 mm. d'apertura e 80 cm. di fuoco, oculari di ricambio ad ingrandimento 40, 60, 90 volte. Oculare prismatico. Micrometro a filo mobile. Il circolo verticale, girevole e fissabile per le reiterazioni, ha 40 cent. di diametro. Lettura, mediante 4 microscopi, al secondo. Circolo orizzontale di 30 cent. di diametro, lettura a 2 microscopi. Livella sull'asse con perni di finissimo calibro ed equilibrato sui cuscinetti; meccanismo per l'inversione. Illuminazione del campo. - Imballaggio in due casse (figura n. 4) L.

Rifrattori Equatoriali

Impianto parallattico su pilastro in pietra o colonna in ghisa; movimento mediante orologio seguente il moto diurno, oppure libero a volontà. Correzione possibile durante la marcia sia in ascensione retta che in declinazione. Aumento, moderazione, estinzione dell'illuminazione dei fili e del campo. Lettura dei due circoli mediante microscopi. Circolo di posizione, correzione dell'altezza del polo e dell'azimut. Serie di oculari di ricambio. Livella per l'asse di declinazione, ecc. ecc.



N. 10. Rifrattore equatoriale,
apertura 160 mm.



N. 12. Rifrattore equatoriale,
apertura 125 mm.

5. **Obbiettivo** di 380 mm. di apertura, lunghezza focale m. 6,50 L.
6. **Obbiettivo** di 325 mm. di apertura, lunghezza focale m. 5,50 L.
7. **Obbiettivo** di 270 mm. di apertura, lunghezza focale m. 4,50 L.
8. **Obbiettivo** di 210 mm. di apertura, lunghezza focale m. 3,20 L.
9. **Obbiettivo** di 160 mm. di apertura, lunghezza focale m. 2,60 L.

NB. Si possono montare anche obbiettivi di minor lunghezza focale e parità di apertura, il che porterebbe una riduzione di prezzo ma a tal condizione non si può soddisfare senza qualche sacrificio nella definizione ottica delle immagini.

Rifrattori montati equatorialmente adattabili alle varie latitudini; con cerchi orario e di declinazione sufficienti per dare la posizione entro 30" d'arco; con movimento d'orologeria. Viti di pressione e movimenti lenti micrometrici.

10. **Obbiettivo** di 160 mm. apertura con 6 oculari acromatici, il più debole dei quali munito di micrometro anulare, ingr. da 60 a 400 (figura n. 10) L.
11. **Obbiettivo** di 135 mm. L.
12. **Obbiettivo** di 125 mm. di apertura (figura n. 12) L.
13. **Obbiettivo** di 110 mm. di apertura L.

Rifrattore Equatoriale

Modello speciale per studiosi in Astrofisica

Obbiettivo dell'apertura di 125 mm. e della lunghezza focale di metri 1,10 montato equatorialmente su colonnetta di ghisa da collocarsi su pilastrino di muratura coperto in pietra. Rotazioni orarie e di declinazione misurabili mediante cerchi a vernieri al minuto. Movimenti liberi e a vite tangenziale per seguire gli altri.

Lo strumento serve come cannocchiale astronomico per l'osservazione semplice degli astri più importanti fino all'ingrandimento di 100 volte. Inoltre è munito:

1° Di un oculare a largo campo per la ricerca di comete.

2° Di un oculare elioscopico a luce polarizzata.

3° Di uno spettroscopio a visione diretta completo per l'osservazione degli spettri del sole e delle protuberanze e riducibile per osservare spettri di stelle.

Il tutto imballato in tre casse per agevolare il trasporto L.

AVVERTENZA. - Questo speciale strumento è quanto di meglio si possa raccomandare a chi desidera studiare il cielo da fisico, ed accertarsi di tutti i più interessanti fenomeni di fisica celeste descritti dagli astronomi.



N. 14. Rifrattore equatoriale per studi astrofisici

Equatoriali Fotografici

o Camere fotografiche per fotografie di corpi celesti

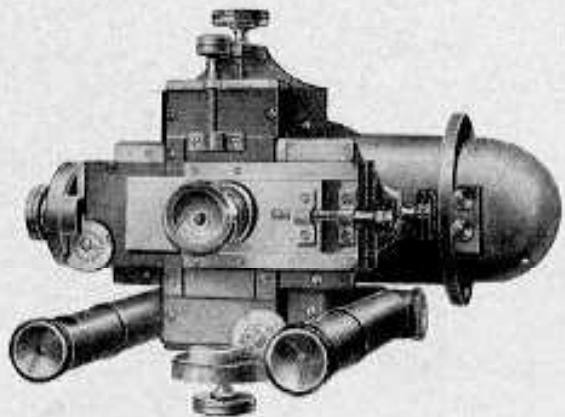
Si montano queste camere adatte ai vari scopi, o centrali, nell'interno dell'asse secondo i tipi francesi del sistema internazionale od anche secondo i tipi equatoriali antichi; coi relativi cannocchiali direttori, muniti di micrometri.

La «Filotecnica» applica obbiettivi di qualunque autore, a scelta del Committente, come pure obbiettivi propri, che garantisce non inferiori a quelli delle primarie ditte es:ere e che offre a miglior prezzo.

Il cannocchiale cercatore applicato ad ogni singola macchina è di potenza sufficiente per garantire una immagine perfetta; in generale essa offre una sensibilità mezza volta maggiore, ed anche doppia, di quella rilevabile a parità di ingrandimento sulla immagine fotografica.

Prezzi da convenirsi a seconda delle varie dimensioni

Micrometri oculari



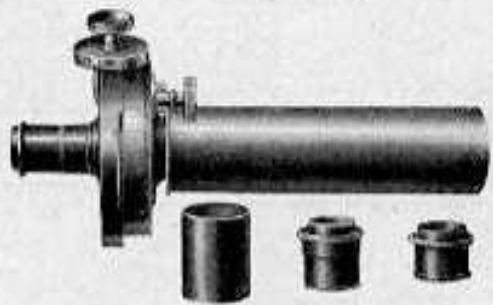
N. 15. *Micrometro oculare*

15. Micrometro oculare speciale (figura n. 15) e per strumenti meridiani, a doppio filo mobile nel verso delle ascensioni rette ed in quello delle declinazioni - a spostamento parallelo dell'oculare. - Disposizione per l'illuminazione del campo come dei fili in campo oscuro. Contatori, di giri e frazioni di giro delle viti, all'esterno. - L'illuminazione si ottiene da una sola lampadina elettrica chiusa nell'oculare stesso, la quale illumina anche la graduazione dei tamburi delle viti micrometriche. - Con tre oculari di ricambio a ingrandimenti da determinare . L.

NB. Un esemplare di tali micrometri è applicato al Circolo meridiano del Collegio Romano a Roma.

16. Micrometro oculare come il precedente, ma senza apparecchio per illuminazione, nè del campo, nè dei fili L.

17. Micrometro oculare a un solo movimento a vite, ma montato girevole, con circoletto di posizione per mezzo del quale si possono fare misure micrometriche in ogni verso. - Oculare scorrevole nel verso del movimento del filo. - Contatore esterno dei giri interi. - Tre oculari di ricambio a ingrandimento da fissare (figura n. 17) L.



N. 17. *Micrometro oculare*

18. **Micrometro oculare** come il precedente, senza circolo di posizione, ma tuttavia girevole di $\frac{1}{4}$ di circolo, da servire per misure con strumenti astronomici nei due versi delle ascensioni rette e declinazioni. - Posizione ad angolo retto rettificabile. - Con due oculari di ricambio L.

Si forniscono anche:

a) **Micrometri semplici** con movimenti in un sol verso per cannocchiali di strumenti trasportabili - Semplice tamburo esterno. - Seghetta all'interno

da L. a

b) **Micrometri anulari** per uso astronomico da L. a

Elioscopii

ossia strumenti per osservare il sole

Il Prof. Porro, fondatore dell'Officina «La Filotecnica», è stato, a quanto si sa, il primo a proporre un oculare speciale per osservare il sole, oculare col quale, approfittando del fenomeno di polarizzazione della luce per riflessione, si riesce ad estinguere, pressoché interamente, e nel modo più naturale, l'intensità di raggi solari. Il primo che usò tale oculare e lo rese celebre pubblicando i risultati ottenuti con esso, fu il padre Secchi, l'autore dell'opera famosa «Le Soleil». Con esso oculare detto *elioscopico* o semplicemente *elioscopio* si vede il disco solare con tutta la potenza ottica che compete al diametro dell'obbiettivo per ciò che riguarda la finezza dei particolari, ed illuminato presso a poco come il disco lunare e della sua luce naturale. L'osservazione può così durar molto senza affaticare la vista dell'osservatore. - Le figure qui contro rappresentano le estremità oculari di cannocchiali ai quali è applicato l'elioscopio.

Il fascio di luce proveniente dall'obbiettivo si riflette successivamente su due specchi opportunamente disposti perchè la polarizzazione abbia luogo: l'ultimo di essi, quello più prossimo all'oculare propriamente detto, si può far rotare attorno ad un asse parallelo all'asse del fascio luminoso riflesso. Si hanno così due posizioni in cui l'intensità è massima, e due in cui si riduce quasi a zero.

L'osservatore ha quindi a sua disposizione il mezzo per moderare a suo piacimento l'intensità della luce. Nelle posizioni rappresentate dalla figura la luce è massima, cioè tutta quella che passa dall'obbiettivo, ridotta soltanto dalle successive riflessioni sugli specchi; girando l'oculare di 90° dalla posizione indicata dalla figura si riduce al minimo per la totale polarizzazione. L'uso di questi oculari è semplicissimo. Ad onta di ciò il prof. Porro ha creduto conveniente di costruire un telescopio Newtoniano apposito per osservare il sole con uno specchio obbiettivo fatto di vetro nero. Con questo strumento i risultati d'osservazione sono ancora più soddisfacenti e noi lo consigliamo a chi vuol fare indagini e studi limitatamente sul sole.

Oltre l'oculare a luce polarizzata si usano anche oculari a una o due riflessioni sulle prime superfici di vetri trasparenti; ma in questi casi l'estinzione non è sufficiente: solo si rende possibile mediante tali oculari l'uso di vetri colorati.



Oculari polarizzatori

Elioscopio Porro. Telescopio montato su sostegno a movimento alt-azimutale con vite di pressione per fissarne la posizione.

19 a) Diametro dello specchio 108 mm. L.

b) Diametro dello specchio 120 mm. L.

I medesimi modelli con *montatura equatoriale* sul genere di quello di Foucault però senza circoli, ma a movimenti liberi ed a viti tangenziali costano in più dei rispettivi prezzi sopra indicati L.

20 a) **Oculari a luce polarizzata** per cannocchiali dell'apertura fino a 12 cm. L.

b) **Oculari** elioscopi a doppia riflessione L.

c) **Oculari** elioscopi a semplice riflessione L.

d) **Vetri** colorati per oculari, smontati, cadauno L.

Prezzi da convenirsi per aperture maggiori.

Cannocchiali per osservazioni astronomiche

Montatura alt-azimutale su colonna di ghisa; movimento libero e con viti micrometriche, senza circoli.

24. **Obiettivo** di 125 mm. di apertura con 6 oculari, ingrandimenti da 60 a 250 circa L.

25. **Obiettivo** di 110 mm. di apertura L.

26. **Obiettivo** di 90 mm. di apertura L.

Un oculare terrestre paneratico in più L.

Cercatori di Comete

Per ragioni costruttive i cannocchiali N. 24, 25 e 26 non si prestano bene per l'applicazione di lenti di grande diametro occorrenti negli oculari molto deboli a campo largo quali convengono per strumenti destinati all'esplorazione del cielo. Occorrono per questo scopo costruzioni speciali tanto nella parte ottica che nella metallica. - La « Filotecnica » fabbrica oculari a grande campo di due specie: ortoscopici e a tre lenti semplici. - Cogli oculari ortoscopici, a parità d'ingrandimento, si ottiene un campo la cui ampiezza regolare è 1,7 quella dell'oculare astronomico ordinario, cogli oculari a 3 lenti circa altrettanto. I primi costano di più ma danno un effetto migliore.

Il prezzo dello strumento varia a seconda si preferisca una *montatura equatoriale* o *alt-azimutale semplice*.

I prezzi sotto indicati sono dei soli cannocchiali cogli oculari ortoscopici.

27. **Obiettivo** di 120 mm. di apertura, lunghezza focale di m. 1,15 circa con 4 oculari, ingrandimenti 20, 50, 75, 150 L.

28. **Obiettivo** di 100 mm. di apertura, lunghezza focale di m. 1,00 circa con 4 oculari, ingrandimenti 15, 25, 40, 100 L.

NB. Si possono preparare questi cannocchiali anche con oculari astronomici più acuti ed anche con oculari terrestri.



N. 29. *Spettroscopio*

Spettroscopi

La varietà delle costruzioni degli Spettroscopi è così estesa, che riesce difficile darne un elenco completo. Perciò si riportano qui soltanto alcuni fra i tipi più usati, mentre la « Filotecnica » si tiene sempre disposta a costruire appositi modelli, a seconda dei vari problemi che le venissero proposti.

NB. Si forniscono anche prismi di vetro flint perfettamente incoloro, da anteporre all'obiettivo per osservazioni di spettri di stelle, montati in armature mobili per stabilire l'angolo della minima rifrazione. Il prezzo varia a seconda delle dimensioni. Non occorre dire che il prisma obiettivo, per opinione di tutti i buoni autotri, offre il miglior modo di produrre spettri di stelle. È conveniente soprattutto per grandi cannocchiali di grande apertura e lunghezza focale.

29. **Spettroscopio** a tre prismi d'alto potere dispersivo da applicarsi a rifrattori per l'osservazione del sole - modello detto del padre Secchi. - L'apparato si compone di tutta la parte che nella figura viene dopo la chiave o rocchetto del tubo oculare, e comprende il collimatore a fessura variabile, vite manovrabile dall'estremo, piatto girevole a dentiera, prismi e cannocchiale collimatore L.

30. **Spettroscopio** a visione diretta (combinazione Amici a cinque prismi) per osservazioni di spettri del sole e delle protuberanze, ecc., ecc., collimatore declinabile a vite micrometrica per osservare lo spettro in tutta la sua estensione L.

33. **Oculare** a prisma a visione diretta detto di Mc. Clean per osservare con cannocchiali spettri chimici ed astronomici.

L.



N. 33. *Oculare spettroscopico*

38. Spettroscopio a visione diretta; formato tascabile, eccellente per usi chimici industriali per rilevare i vari stadi della decarburazione delle ghise, ed atto, in generale a far rilevare tutte le interessanti proprietà degli spettri, linee luminose, linee di assorbimento, ecc. L.



N. 38. Spettroscopio



N. 39. Spettroscopio

39. Spettroscopio a visione diretta come il precedente ma di più grandi dimensioni - applicabile anche a cannocchiali per osservare lo spettro del sole e delle sue protuberanze - usabile anche nei Gabinetti di fisica per pronte analisi spettrali . . . L.

Oculare extra per ingrandimenti maggiori L.

Strumenti dei passaggi a cannocchiale dritto

44. Strumento dei passaggi. Modelli stabili da Osservatorio, di costruzione analoga agli strumenti meridiani N. 1, 3, precedenti colla soppressione però delle parti necessarie per la misura degli angoli di declinazione. - Circolo cercatore leggibile mediante microscopio coll'oculare vicino all'oculare del cannocchiale.

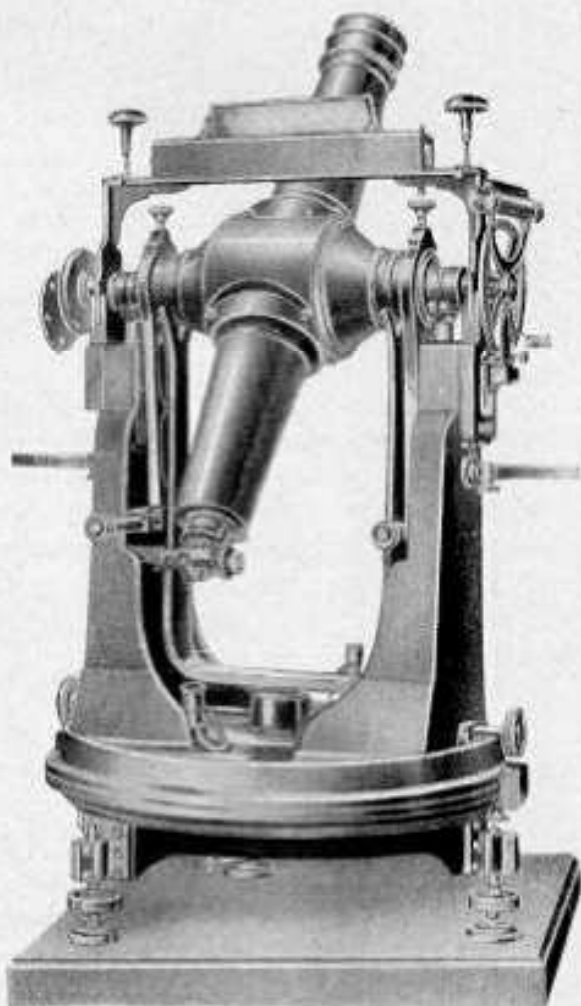
a) **Obiettivo** dell'apertura di 150 mm., lunghezza focale circa m. 2,00 L.

b) **Obiettivo** dell'apertura di 110 mm., lunghezza focale circa m. 1,50 L.

c) **Obiettivo** dell'apertura di 90 mm., lunghezza focale circa m. 1,25 L.

45. Strumento dei passaggi. Cannocchiale appoggiato su sedia in ghisa a piattaforma fissa, colla quale si fanno entrambe le correzioni d'azimut ed altezza dell'asse. - Circolo cercatore. - Micrometro all'unità di secondo d'arco. - Apparato di inversione.

Obiettivo dell'apertura di 80 mm.
L.



N. 46. Strumento dei passaggi a cannocchiale dritto a sedia girevole



N. 48. Strumento dei passaggi A. Salmoiraghi.

46. **Strumento dei passaggi a piattaforma girevole** per osservazioni nel meridiano e primo verticale - micrometro girevole di 90°. Specialmente adatto per osservazioni di passaggi, misure di tempo, latitudine seguendo il metodo Bessel. Cogli accessori d'uso.

Obiettivo dell'apertura di 80 mm. . . . L.

47. **Detto con obiettivo** dell'apertura di 55 mm. L.

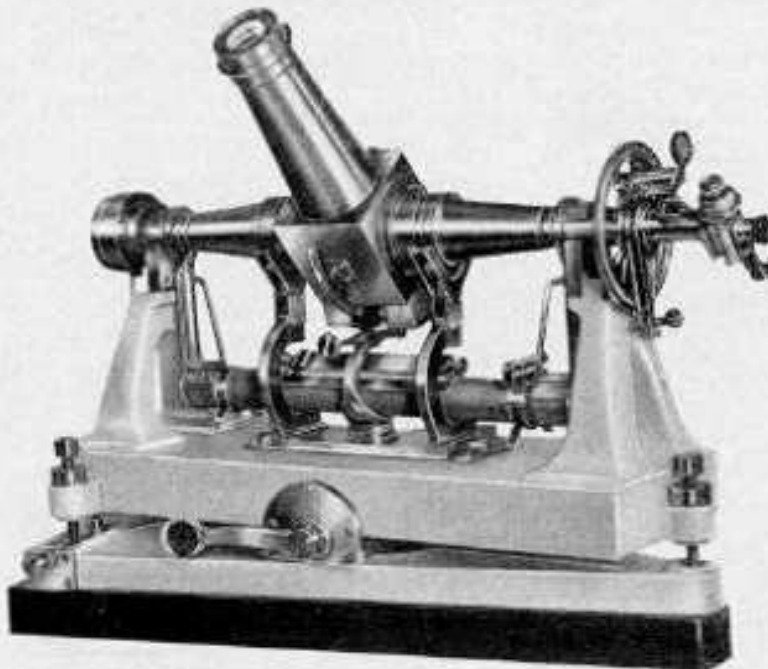
48. **Strumento dei passaggi** (1) di costruzione semplice. Colla piattaforma di base si possono però sempre fare le correzioni e si può individuare in modo stabile la posizione rettificata dello strumento. Con accessori d'uso.

Obiettivo dell'apertura di 40 mm. . . . L.

(1) Vedi Manuale pratico per la determinazione del tempo, dell'ingegnere

Strumenti dei passaggi a cannocchiale spezzato a prisma

49. **Strumento dei passaggi.** Grande modello. - Micrometro a filo mobile a vite, da usare nel senso sia delle ascensioni rette come delle declinazioni. La livella principale sta in opera sempre, anche durante la inversione meccanica. Due livelle finissime gemelle montate trasversali all'asse per l'applicazione della regola di Talcott. Correzioni principali d'azimut ed altezza sulla sedia di base.



N. 50. Strumento dei passaggi

Obiettivo di 75 mm. di apertura L.

50. **Strumento dei passaggi** come il precedente con obiettivo da 58 mm. Una sola livella trasversale, sempre però con apparato d'inversione. L.

AVVERTENZA. Gli strumenti dei passaggi N. 48 sono specialmente raccomandabili ai dilettanti astronomi, alle scuole in cui si fa l'insegnamento elementare dell'Astronomia applicata alla Geografia ed alla determinazione esatta del tempo (vedi Manuale per la determinazione del tempo, con tavole, dell'ing. A. Salmoiraghi). Il modello a cannocchiale spezzato, come è noto, è assai più comodo del diretto per le osservazioni.

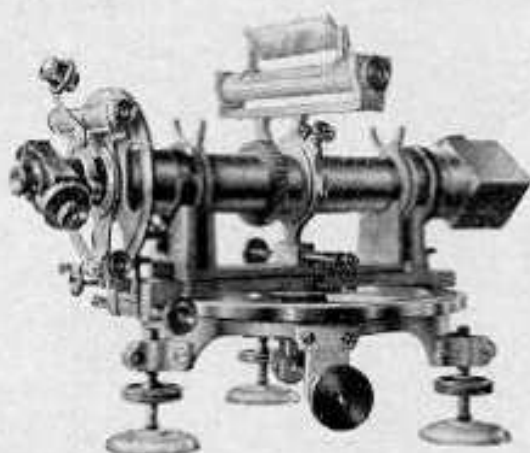
N. 70. Strumento dei passaggi per viaggi

Strumento specialmente costruito per la determinazione rapida delle coordinate geografiche (longitudine e latitudine). Serve per fissare i punti di una prima carta geografica di regioni nuove o quasi inesplorate.

Fu primo il marchese d'Abbadie ad impiegare uno strumento col cannocchiale a prisma obbiettivo per farsi un teodolite di poca mole e molta potenza che gli servisse nel suo viaggio d'esplorazione geografica in Abissinia dal quale è poi venuta la prima carta di questo vasto Paese.

Poi altri adottarono la stessa disposizione allo stesso scopo e sono così venuti gli strumenti dei passaggi di questa specie.

Chiamata « La Filotecnica » ad occuparsi essa pure di quest'argomento, diventato d'attualità in Italia al tempo dell'occupazione della Libia, ha disegnato e costruito l'apparato di cui segue la descrizione e che dovrebbe servire alla relativamente rapida e precisa determinazione delle coordinate geografiche: latitudine e longitudine delle varie stazioni.



N. 70. Strumento dei passaggi trasportabile

DESCRIZIONE. - Lo strumento si compone di un basamento in ghisa munito delle tre viti d'orizzonte su cui muove, girando, il sostegno del cannocchiale, il quale così può portare il suo asse in qualunque azimut. Il detto movimento è naturalmente suscettibile di essere fatto a mano libera come col solito sistema della vite di richiamo, non solo, ma nella posizione stabilita può essere, per mezzo di un morsetto ausiliario, definitivamente chiuso per modo di assicurarne la assoluta stabilità in azimut. Il pezzo di base porta una graduazione su metallo bianco, e la traversa mobile che porta il cannocchiale un verniere per leggere gli angoli degli spostamenti angolari. Ciò è predisposto per avere la possibilità di fare, anche in una stessa notte, osservazioni di passaggi al Meridiano e al Primo Verticale. Il cannocchiale poggia sulla traversa girevole come il cannocchiale di un livello sui suoi supporti a V, avendo i collari d'appoggio in bronzo perfettamente lavorati cilindrici di ugual diametro.

Un apparato meccanico invertitore serve appunto ad invertire i collari d'appoggio per la doppia osservazione: Circolo Est, Circolo Ovest. Il circolo cercatore è montato concentrico ai collari e il prisma è applicato davanti all'obbiettivo bene assicurato a tutto il corpo del cannocchiale stesso.

Alla parte oculare sono sistemate tutte le rettifiche; il prisma è ritenuto immobile. Il cannocchiale è poi suscettibile alla sua volta di girare liberamente sui collari e di essere fissato in una posizione qualsiasi e sistemato in questa mediante vite di pressione e di richiamo.

Naturalmente la faccia ipotenusa del prisma, essendo in piano inclinato a 45° all'asse visuale del cannocchiale, girando questo sui suoi collari intorno al proprio asse, ritenuto orizzontale, descrive idealmente col proprio asse il piano di un circolo massimo della sfera celeste e quando l'asse fosse condotto nell'esatta posizione Est-Ovest questo circolo massimo sarebbe il Meridiano, e nella posizione Nord-Sud il Primo Verticale.

Un sistema d'illuminazione elettrica ottenibile con pile a secco serve ad illuminare il campo del cannocchiale. Lo strumento è fornito all'oculare di vetro nero per l'osservazione del sole e di un altro a facce perfettamente piane e parallele da applicarsi come schermo allo stesso scopo, davanti al prisma obbiettivo. È notorio che il vetrino oscuro all'oculare si rompe, scoppia facilmente; per ovviare all'inconveniente si mette quindi anche lo schermo sopra detto, oppure un diaframma per ridurre l'apertura dell'obbiettivo e l'intensità luminosa e calorifica della luce del sole che entra nel cannocchiale a formare l'immagine.

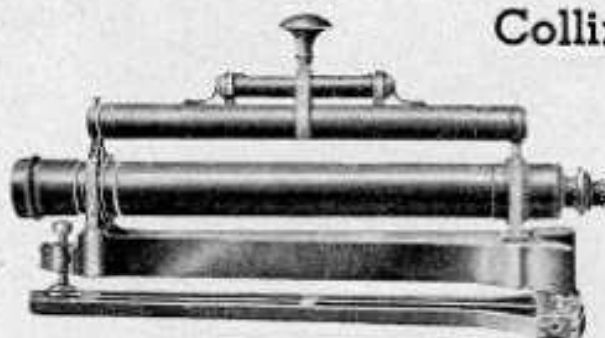
Una buona livella a sensibilità di 2" a 3" per mm. serve a livellare il cannocchiale il quale ha circa 45 mm. di apertura e dà un ingrandimento di circa 30 volte.

Come si vede è questo uno strumento dei passaggi completo ed è appunto destinato a servire come tale.

La precisione che può raggiungere per quanto dipende dalle costanti strumentali, sensibilità del cannocchiale, della livella, ecc., ecc., si può ritenere intorno a 2" e 3" d'arco, ciò che significa, per il tempo, il decimo e il ventesimo del secondo, onde le coordinate geografiche, salvo perturbazioni, possono determinarsi fino a qualche decina di metri alle latitudini più basse della nostra terra africana.

Prezzo dello strumento completo col treppiede, colle pile, ecc., imballato in una cassa, coperta con fodera di pelle, con cinghie, ecc. L.

Collimatori



N. 52 a. Collimatore meridiano



N. 52 b. Collimatore meridiano

52 a. **Coppia di Collimatori** di 75 mm. d'apertura - distanza dei collari d'appoggio 60 cm. circa - anelli perfettamente cilindrici. - Livella al secondo. - Cannocchiali equilibrati ed uno di essi munito di micrometro filare L.

Collimatori, come sopra, ma senza micrometro e non equilibrati, al paio L.

52 b. **Collimatore meridiano** montato su propria piattaforma in ghisa, che si fissa con gesso o cemento sul pilastrino - cannocchiale munito di micrometro rettificabile, apertura del cannocchiale mm. 40 L.



N. 53. Telescopio zenitale di Talcott

Telescopii zenitali

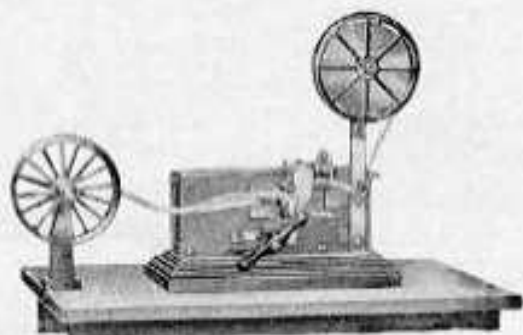
Telescopio zenitale di Talcott esattamente conforme alla descrizione data nella *Astronomy* di Chauvenet.

- 53. **Obiettivo** dell'apertura di 85 mm. circa
L.
- 54. **Obiettivo** dell'apertura di 65 mm. circa
L.
- 55. **Obiettivo** dell'apertura di 55 mm. circa
L.

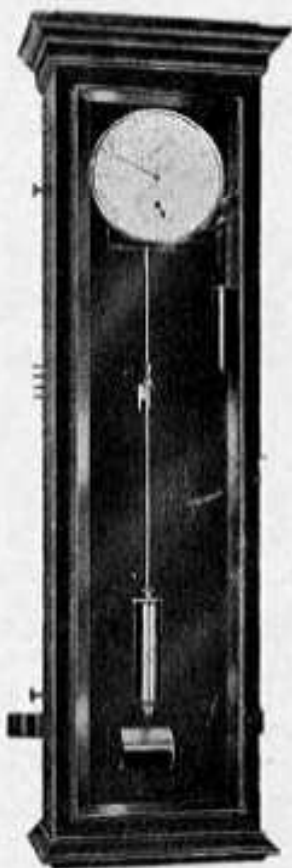
Pendoli astronomici e Cronografi

56 a. **Pendolo astronomico** da parete, a carica di 30 giorni, compensazione a mercurio, palette e riposi di zaffiro, costruzione di primissimo ordine . . . L.

56 b. **Pendolo astronomico** da parete, a carica di 30 giorni, compensazione tutta metallica (invar e ghisa), riposi e palette di zaffiro, costruzione accuratissima L.



Cronografo a nastro



N. 56 a. Pendolo astronomico

56 e. **Dispositivo** per la trasmissione elettrica dell'indicazione dell'ora, con apparecchio speciale spegni-scintilla, per i pendoli sopraindicati L.

57. **Ricevitori astronomici** a secondi, detti anche orologi a coincidenza per dare il tempo del pendolo in locali diversi L.

Orologi simpatici a ore e minuti, di vari diametri.

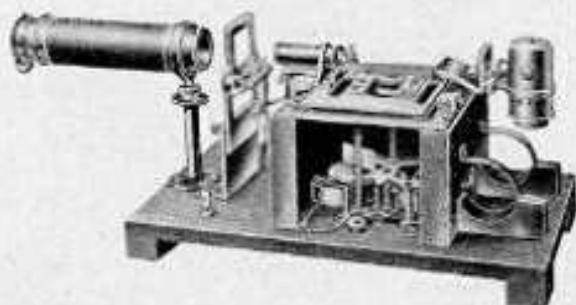
Cronografi a nastro, e d'ogni specie a richiesta.

La Ditta fornisce pure ogni accessorio per gli strumenti descritti: collimatori, scale, orizzonti a mercurio, ecc.; im-
pianta gli apparecchi d'illuminazione elettrica a prezzi da convenire.

N. 72. Apparato a stelle artificiali

Per la determinazione dell'equazione personale (modello dell'Osservatorio di Washington). Esso serve da solo ad addestrare al rilevamento dei passaggi del sole, delle stelle, alle diverse velocità.

È tuttavia preparato per servire al suo scopo principale in unione con un cronografo a registrazione elettrica per la determinazione dell'equazione personale. Chiuso in cassetta a chiave L.



N. 72. Apparato a stelle artificiali

AVVERTENZA. L'apparato si compone essenzialmente da un carrellino a slitta e il quale per mezzo d'un meccanismo d'orologeria può compiere movimenti di va e vieni a velocità differenti a seconda dell'azione di un regolatore a paletta facilmente sostituibile.

Un lampadino *l*, illumina un foto preparato in un diaframma applicabile al telaio *d*, l'immagine del quale foto è formata per mezzo di apposita lente applicata nel tubo *v*, e viene a cadere su uno schermo di vetro *m*, sul quale sono tracciati i fili come nel campo di un cannocchiale collimatore. Il carrellino *a*, trasporta non sò la lampadina ed il sistema delle lenti *v*, e quindi la stella artificiale.

La piastrina *m*, è sempre stabile e l'osservatore sta coll'occhio al collimatore *v*, a rilevare gli appulsi della stella ai vari fili.

Al disotto dello schermo *m* in corrispondenza dei fili sono segnate delle interruzioni in una lastrina di platino, per le quali passando una penna *p* (nella figura appare abbassata) portata da un bracciolino a molla *b* si determinano delle chiusure di un circuito elettrico che tralascio segnate sul cronografo.

L'osservatore per sempre colto con un altro tasto segna gli appulsi con un'altra penna sul cronografo stesso onde dal paragone delle due indicazioni si rileva la equazione personale.

Nella figura in *e'* e *e''* si vedono due dei serrafili per la corrente.

Accompagna l'apparato una serie di palette da scambiare sull'asse del regolatore con che si regola a volontà la velocità della marcia della stella artificiale, la quale si può produrre più grande o piccola a volontà col variare il diaframma in *d*.

L'orologio motore è a molla, con che l'apparato può essere trasportato e montato ovunque ed a questo intento è abitato su un supporto di base in legno *B*.

Per il trasporto o l'imballaggio nella propria cassetta si toglie il collimatore *v*, che si innesta fra le due molle *u* e *u'*.

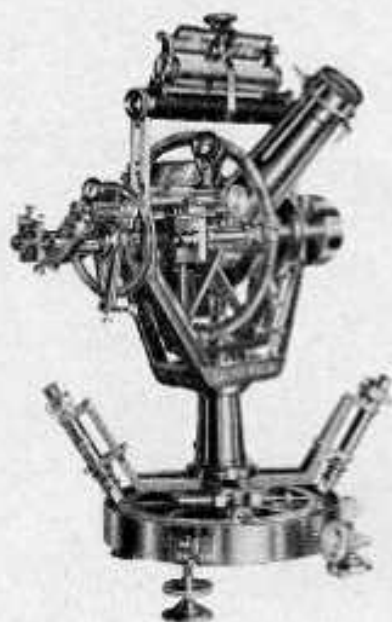
Coll'apparato intomano si comprendono da sé tutti i vari semplicissimi dispositivi per il suo miglior uso.

Come sopra si disse l'apparato serve egregiamente anche a scopo didattico per insegnare il modo di rilevare i passaggi e di addestrarsi alla stima dei tempi d'appulsi così a occhio come coll'intermediario del cronografo.

Un prismetto collimatore applicato al luogo dell'occhio rende possibile all'operatore di invertire istantaneamente il verso della marcia da destra a sinistra come da sinistra a destra.

L'apparato è molto usato, anzi è l'unico impiegato in America e nell'insegnamento e per il suo scopo principale della determinazione dell'equazione personale.

Universali



N. 58. *Universale*

58. **Universale** con cerchi di 27 cm. di diametro, entrambi girevoli per la reiterazione; lettura con due microscopi a vite micrometrica per ciascun cerchio, ogni parte del tamburo corrispondente a 2". Cannocchiale spezzato (a prisma) di 60 mm. di apertura con 3 oculari di ricambio ad ingrandimento di 30, 40 e 70 volte. Micrometro filare. Illuminazione del campo. - Dispositivo per l'applicazione del metodo Horrebow-Talcott. - Imballaggio in due casse.

L.

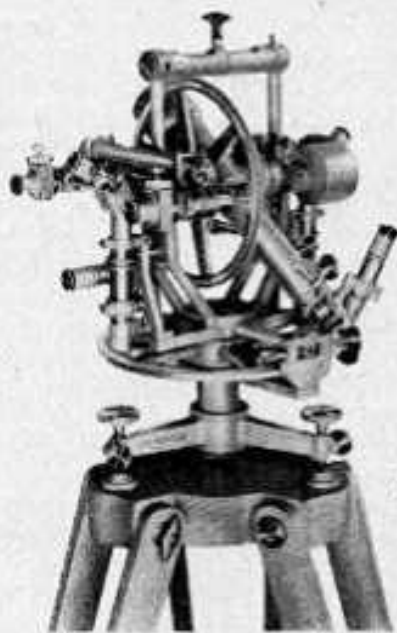
59. A cannocchiale diritto, montato lateralmente sull'estremità dell'asse L.

60. **Universale** con cerchi di 17 cm. girevoli a sfregamento per la reiterazione, lettura diretta con due microscopi a 5" per ciascuno; ogni grado numerato. Cannocchiale di 40 mm. di apertura, diritto, laterale; illuminazione del campo L.

Universale a cannocchiale centrale retto per determinazione di angoli terrestri e di azimut assoluti. Cannocchiale retto capovolgibile entro i supporti.

61. Grande modello, con cannocchiale di 50 mm. d'apertura; cerchio orizzontale di 26 cm. di diametro e verticale di 21 cm. - Lettura per mezzo di due microscopi a vite micrometrica per ogni cerchio a 2", i cerchi girevoli per la reiterazione. - Tre oculari ad ingrandimento di 20, 35 e 50 volte circa. - Illuminazione del campo. - Livella a cavaliere sull'asse e livella sul telaio porta microscopi. - Imballaggio in due casse L.

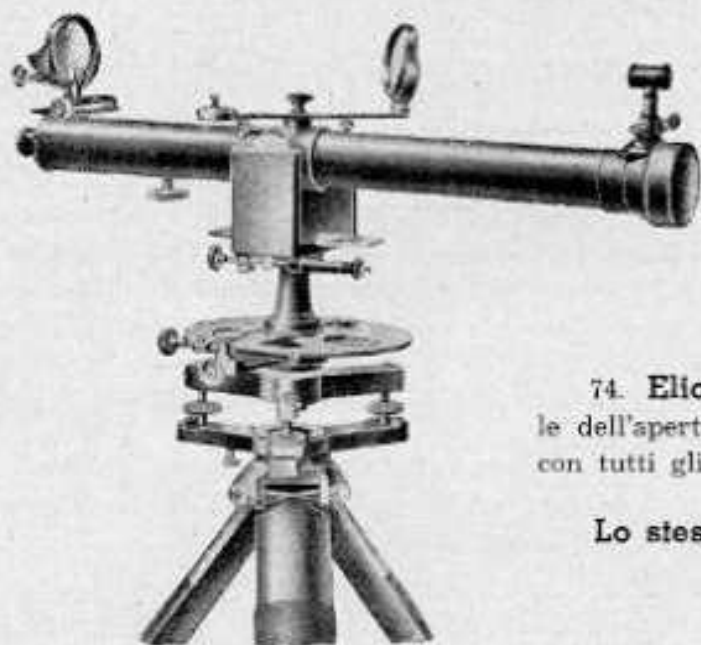
63. Medio modello, con cannocchiale diritto, capovolgibile entro i supporti, dell'apertura di 40 mm. - Cerchio orizzontale di 20 cm. di diametro e verticale di 18 cm. - Lettura per mezzo di due microscopi a vite micrometrica per ogni cerchio, a 5". - Cerchi girevoli per la reiterazione. - Tre oculari ad ingrandimento di 15, 25 e 40 volte. - Illuminazione del campo. - Livella a cavaliere sull'asse e livella sul telaio porta microscopi. Imballaggio in due casse L.



N. 61. *Universale*

Per i teodoliti vedere il catalogo separato.

Eliotropii



N. 74. Eliotropio

74. **Eliotropio** per uso geodetico, cannocchiale dell'apertura di 40 mm. e circolo d'orientazione con tutti gli accessori d'uso L.

Lo stesso, senza circolo L.

N. 80. Apparati diottrici di proiezione a luce artificiale per lavori geodetici notturni

È indispensabile approfittare della calma atmosferica della notte per fare le misure geodetiche più importanti e diremo anche le più difficili nelle ore del giorno. Ma per osservare durante la notte occorre usare apparecchi di proiezione di luce artificiale.

Le grandi misure compiutesi in Italia, per il collegamento di Malta con la Sicilia e dell'Arcipelago toscano col Continente furono appunto eseguite durante la notte con apparati diottrici di grande potenza, i quali servivano in pari tempo di apparati di telegrafia, ottenendosi la formazione dei telegrammi mediante successive occultazioni di luci determinate dal moto di un manipolatore opportunamente manovrato. In fatto si ottiene di trasmettere telegrammi ottici colla stessa facilità degli elettrici usando lo stesso alfabeto Morse.

Questi apparecchi si usano a paia, giacché ciascuno è apparato trasmettente e ricevente, ognuno essendo munito di un cannocchiale direttore del fascio dell'apparato cui appartiene e ricevitore del fascio dell'apparato trasmettente.

Apertura della lente in millimetri	Apertura del cannocchiale direttore in millimetri
I. 120	25
II. 200	35
III. 300	50
IV. 500	100

(Con la lente di 500 mm. di apertura si sono superate distanze di 250 Km.).

Aggiunta dell'eliotropio per servirsi dell'apparecchio colla luce diretta del sole, per i N. I-II in più

pel N. I specchi da 50 cmq. L.
pel N. II specchi da 100 cmq. L.

Apparecchi per la misura delle basi geodetiche

Sistema Bessel a contatti col cuneo, prezzo da convenirsi a seconda della chiesta costruzione.

Sistema Porro modificato. — Non è a cannocchiali panfocali, bensì a microscopi mobili in altezza montati nell'interno di un perno cavo girevole. Il perno gira in un bossolo il cui asse si può rendere verticale coll'impiego di una livella sensibilissima. Si arriva così a rendere rigorosamente verticale l'asse di collimazione del microscopio. Distanza fra l'obbiettivo del microscopio e l'asta graduata circa 20 cm.; corsa del microscopio nell'interno del perno circa 15 cm. All'oculare del microscopio si stima direttamente il $\frac{1}{2}$ centesimo di mm., mediante due letture supplementari si elimina l'errore eventuale di sparlismo di collimazione e l'asse verticale di rotazione.

L'asta metallica, di 4 metri di lunghezza, coi termometri, è chiusa in una cassetta a sezione rettangolare che ne lascia vedere le sole estremità e le unità metriche attraverso finestrelle chiuse con lastre di cristallo a facce piane parallele. Essa sta vicinissima al coperchio quasi a contatto colle lastre di cristallo.

Il microscopio nel modo sopraddetto è montato scorrevole, con dolce movimento; micrometro a vite in senso perpendicolare alla direzione della base.

Facile calata e rilievo del punto a terra mediante sostituzione d'obbiettivo; la quale sostituzione non cambia la collimazione perchè rimane immobile l'asse di rotazione dello strumento attorno cui si fa girare per la doppia lettura.

L'asta si fa anche di legno duro, di sicura stagionatura, fatta di diversi pezzi e tutta verniciata con vernici impermeabili. Si ritiene l'asta insensibile alle variazioni atmosferiche, termiche e igrometriche. Alle estremità dell'asta sono incastonate lastre di argento divise e numerate e così a ciascun metro della sua lunghezza.

A richiesta si fa anche una doppia asta di ferro e zinco insieme fisse ad una estremità e libere all'altra. Le due aste portano ciascuna una lastrina divisa e fissa con che ad una determinata temperatura, 0° per esempio, entrambe danno la stessa indicazione o misura, a diversa temperatura ne daranno due differenti e dalle due si conclude la lunghezza alla temperatura zero o a quella di campionatura, scevra quindi dagli effetti della dilatazione.

La cassetta che rinchiude l'asta è in legno d'abete e ciascuna parete ha tre strati insieme incollati così da impedire qualunque fenomeno di mutazione di forma dipendentemente dalle condizioni atmosferiche. La cassa stessa verniciata nel modo sopraddetto. Tutte le aperture della cassa essendo chiuse con lastre di cristallo, l'aria non circola nell'interno. Una buona livella è situata nel mezzo della cassa, altre due a scatola con coperchio sferico, sono applicate alle due estremità; la prima è la principale e serve alla livellazione definitiva dell'asta, è mobile a vite micrometrica così da misurare, all'occorrenza, anche l'inclinazione dell'asta medesima; le altre due servono ad una prima approssimazione dell'orizzontalità.

In ogni stazione si può misurare lo stesso tronco di base a differenti altezze in un intervallo di circa 25 cent.; da ciò si vede la possibilità di misurare una base anche in terreno accidentato. I supporti dell'asta sono indipendenti dai supporti dei microscopi; entrambe le specie di supporti sono in ghisa, di forma solidissima, senza essere eccessivamente pesanti; la piattaforma dei primi, su cui viene a posare una delle estremità dell'asta, è mobile a slitta, nel senso trasversale alla direzione della base, e mediante le solite tre viti il supporto stesso è livellabile. — La latitudine del movimento in altezza è quella concessa dalle tre viti di livellazione e da parallelepipedi a diverse grossezze. Volendo si fanno supporti anche a scorrimento verticale meccanico.

L'apparecchio è completo se si hanno:

- Due apparecchi microscopi con obbiettivo di ricambio.
- Tre supporti per i microscopi.
- Tre segnali a paline a traguardi muniti di movimenti a vite.
- Un apparecchio a due movimenti perpendicolari per fissare un punto a terra nel caso di interruzione di lavoro.
- Il tutto rispettivamente imballato.

- 76 a) Con asta di legno L.
- 76 b) Con asta di metalli accoppiat', ferro e zinco L.
- 76 c) Con asta di ferro L.

181 bis. **Apparato «Jäderin»** per la misura di basi topografiche e misura diretta di grandi lati di poligonazioni.

L'ingegnere svedese Jäderin propose per la prima volta di usare per le misure dirette di basi topografiche ed anche geodetiche di lunghi lati di poligoni, dei nastri o fili di acciaio tesi mediante dinamometri a molla, applicandovi tale tensione da compensare, col- l'allungamento conseguito, interamente gli effetti di accorciamento dovuti alla naturale flessione del nastro o filo.

Si usano nastri di 25 o 50 metri di lunghezza, che vengono tesi fra cavalletti leggeri disposti in fila alla distanza voluta, corrispondente alla lunghezza del nastro disponibile, sulla testa dei quali sono stabilite delle guide metalliche graduate a millimetri. È su queste graduazioni che si legge la estremità della portata, mediante la coincidenza dal tratto inciso sull'estremità del nastro, colla graduazione. Si legge cioè la quantità di millimetri da ag- giungere o sottrarre alla lunghezza tarata del nastro per ottenere la distanza fra gli zeri della scala di due treppiedi consecutivi.

Ogni apparato Jäderin completo si compone di:

- Un nastro di acciaio di 25 o 50 metri debitamente campionato e del quale si conosce la tensione normale alla quale dev'essere usato.
- Due dinamometri a molla.
- Cinque treppiedi colle relative scale ed accessori per l'uso dell'inclinometro.
- Un inclinometro a cannocchiale.
- Due asticine di mira (mirini).
- Due segnali di punto a terra provvisori, con disposizione per la centratura.
- Due segnali di punto a terra fissi (d'estremità), con disposizione per la centratura.
- Due termometri al quinto di grado.
- Apparato completo, escluso il nastro come sopra descritto, imballato in tre casse, una per i cinque treppiedi, un'altra per l'inclinometro ed accessori e una terza per i segnali di punto a terra. Con istruzioni per l'uso L.

Nastri di acciaio tarati colle rispettive costanti incise, cioè: lunghezza fra le estremità, tensione di compensazione e coefficiente di dilatazione:

- della lunghezza di metri 25 L.
- della lunghezza di metri 50 L.

NB. Il cannocchiale di questo inclinometro è ad ingrandimento 1; serve dalle due estremità scambiandosi reciproca- mente le funzioni di oculare e obbiettivo, ciò che riesce assai comodo per una pronta rettificazione dell'inclinometro.

Esaminatore di livelle e misuratori delle loro sensibilità

77 a. **Esaminatore di livelle piccolo modello**, ad una sola leva a T in bronzo; al tamburo della vite si leggono direttamente 5"; da usare per le livelle da strumenti topografici L.



77 b. **Detto, modello medio**, a doppia asta e corrispondente movimento micrometrico a vite per esaminare le livelle cimentando la vite nelle sue varie regioni; unità del tamburo 2", di lunghezza, asta equilibrata; in cassetina di custodia L.

77 c. **Detto, grande modello**, costruzione analoga a quella del modello medio, unità del tamburo 1", asta equilibrata, cassetina con coperchio in cristallo per ricoprire l'apparecchio anche durante l'uso, potendosi manovrare la vite dall'esterno L.

ALBO D'ORO DE "LA FILOTECNICA"

- 1875, Parigi Congres International de Sciences Geographiques: *Medaglia di prima classe*
- 1875, Firenze Esposizione del Congresso degli Ingegneri e Architetti: *Unica Medaglia d'oro*
- 1875, Milano Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere: *Premio di L. 3500*
- 1877, Pavia Esposizione Orticola Didattica Artistica Industriale: *Medaglia d'oro*
- 1878, Milano Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere: *Premio di L. 1000*
- 1878, Parigi Esposizione Universale: *Medaglia d'argento*
- 1881, Milano Esposizione Internazionale: *Fuori concorso*
- 1883, Roma Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio: *Medaglia d'oro*
- 1883, Lodi Esposizione Regionale Agricola Industriale: *Diploma di benemerenzza*
- 1884, Torino Esposizione Generale Italiana: *Diploma d'onore*
- 1885, Anversa Exposition Universelle: *Medaglia d'oro*
- 1887, Roma Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio: *Medaglia d'oro*
- 1888, Barcellona Esposizione Universale: *Medaglia d'oro*
- 1891-92, Palermo Esposizione Generale Nazionale: *Diploma d'onore*
- 1892, Genova Congresso Geografico Italiano: *Medaglia di prima classe*
- 1893, Chicago Esposizione Universale: *Medaglia d'oro*
- 1894, S. Francisco California Middlewinter International Exposition: *Medaglia d'oro*
- 1894, Milano Esposizioni Riunite: *Diploma di benemerenzza*
- 1898, Torino Esposizione Nazionale: *Diploma d'onore*
- 1902, Milano Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere: *Premio di L. 1000*
- 1904, S. Louis (S.U.) Universal Exposition: *Grand Prix*
- 1906, Milano Esposizione Internazionale: *Due Diplomi di fuori concorso
Diploma di benemerenzza*
- 1907, Milano Mostra del Ciclo e dell'Automobile: *Diploma di benemerenzza*
- 1909, Milano Concorso Nazionale di Fotografia: *Diploma di benemerenzza*

- 1910, Buenos-Ayres Esposizione Universale: *Due Grand Prix*
- 1910, Bruxelles Exposition Universelle: *Fuori concorso, Membro della Giuria*
- 1911, Torino Esposizione Internazionale delle Industrie e del Lavoro: *Diploma di fuori concorso*
Diploma d'onore
Medaglia d'argento
- 1922, Torino Esposizione di Edilizia Moderna: *Medaglia d'oro*
- 1922, Roma Mostra d'Aerotecnica: *Medaglia d'argento*
- 1922-23, Rio de Janeiro Exposição Internacional do Brazil: *Due Grand Prix*
- 1923, Torino Esposizione Internazionale Ottica, Fotografia, Cinematografia: *Due Diplomi di fuori concorso*
Grande Medaglia d'oro della Camera di Commercio di Torino
- 1923, Roma Mostra Arredamento Didattico: *Diploma di primo grado*
- 1925, Fiume Esposizione Industriale, Commerciale, Agricola: *Gran Premio, Medaglia d'argento del Ministero degli Esteri*
- 1926, Fiume Esposizione Fiera Internazionale: *Gran Premio*
Medaglia d'oro della Città di Fiume
- 1927, Tripoli Prima Esposizione Fiera Campionaria: *Diploma di Medaglia d'oro*
- 1929, Bolzano Esposizione Alto Adige: *Grande Medaglia del Capo del Governo*
- 1929, Barcellona Esposizione Internazionale: *Gran Premio, Apparecchi Astronomici e Geodesia*
Gran Premio, Ottica e Meccanica di precisione
Gran Premio, Fari e Proiettori
- 1933, Roma Mostra delle Apparecchiature di Controllo indetta dall'Associazione Nazionale per il Controllo della Combustione: *Un Diploma e Medaglia d'Oro - Due Diplomi d'Onore - Un diploma di Benemerenzza*
- 1933, Milano V Triennale d'Arte Decorativa: *Diploma di Collaborazione*
- 1933, Bologna Esposizione Littoriale: *Targa d'Onore*
- 1934, Firenze 2° Mostra Nazionale Strumenti Ottici: *Diploma di Partecipazione*
- 1935, Milano 1° Salone Internazionale Aeronautico: *Diploma di Partecipazione*
- 1935, Bruxelles Exposition Universelle et Internationale: *Due gran Premi*

