PREZZO L. 4

Dott. L. SALADINO
Titolare nella R. Scuola Industriale di Cagliari

Nuova Guida chiara e pratica per chiunque voglia celermente imparare l'uso del

Regolo Calcolatore

di qualsiasi Marca

Edizione riccamente illustrata con 23 nitide e chiare figure originali, appositamente disegnate.

(Ristampa)

F. MANINI - Editore
MILANO - Via Conchetta, 6

Michele Poggio

Dott. L. SALADINO
Titolare nella R. Scuola Industriale di Cagliari

Nuova Guida chiara e pratica per chiunque voglia celermente imparare l'uso del

Regolo Calcolatore

di qualsiasi Marca

Edizione riccamente illustrata con 23 nitide e chiare figure originali, appositamente disegnate.

(Ristampa)

F. MANINI - Editore
MILANO - Via Conchetta, 6

INDICE

Prefazione . . . . Pag. 5
Avvertenze sull'uso del regolo in generale . . . » 9
Moltiplicazione . . . . . » 13
Divisione . . . . » 14
Quadrati . . . . » 15
Cubi . . . . » 16
Quarte potenze . . . . » 17
Radici quadrate . . . . » 17
Radice cubica . . . . . . Pag. 18
Logaritmi . . . . » 20
Funzioni trigonometriche . » 21
Aumenti e ribassi percentuali in genere . . . . » 23
Appendice . . . . » 23
Regolo commerciale . . . » 25
Regoli per elettrotecnica . » 26

PREFAZIONE

Non è con la pretesa di insegnare qualche cosa di nuovo **che esce** questo manuale, nè si ammanta del pomposo nome di guida pratica per fare poi, come più o meno tutti gli altri manuali, la solita teoria con in fine qualche divagazione pratica. Questo opuscolo vuole veramente iniziare, chiunque ne abbia voglia, ad usare un regolo calcolatore e a chi è già iniziato a questo uso vuole servire da memorandum; perciò semplicità, chiarezza e brevità sono i requisiti che ho cercato di raggiungere.

Comunque, il presente libriccino ha, sugli altri, il vantaggio di essere tascabile e di portare moltissime chiare figure e poche regole e che, queste, sono separate da quelle.

Chi vuol imparare da solo o chi ha già imparato, ma vuole ricordare soltanto l'applicazione non ha bisogno di conoscere in quante posizioni si può mettere lo scorrevole rispetto al fisso, nè quante e quali sono le maniere di eseguire la moltiplicazione e la divisione, sia con le scale inferiori, sia con le scale superiori. Poichè nel caso pratico non può applicare che uno dei metodi imparati a che serve che egli ne impari più di uno? Nel presente manuale per questa ragione non viene esposto che un unico metodo e la preferenza è stata data a quello che è sembrato più facile e razionale e che dà risultati con approssimazione maggiore.

E' necessario invece (e su questo in generale si sorvola) che, chi vuole adoperare il regolo, prima di cominciare l'esecuzione delle operazioni, sappia leggere i numeri sui quali si deve operare; a questo scopo ho insistito molto sulla struttura e la lettura delle scale ricorrendo all'aiuto di chiarissime figure esplicative. Di queste figure esplicative è del resto, come già ho accennato, fornito abbondantemente tutto il testo, figure originali eseguite appositamente per ogni esempio pratico che segue le regole e fatte con i numeri e non con le lettere. Dei segni abilmente disposti su queste figure mentre, da una parte rendono più facile la comprensibilità della regola, servono anche a (mi si passi la parola) stenografare la regola stessa.

Quanto all'ordine seguito per l'esposizione, vi è un'apposita premessa esplicativa sull'uso delle scale e sul modo di leggerle, segue la parte descrittiva delle scale anteriori e quindi vi sono le regole per eseguire le operazioni fondamentali, regole che servono per qualunque apparecchio: infine si spiega l'uso delle scale logaritmiche e di quelle trigonometriche e si fa qualche cenno ad alcuni regoli speciali come quello Rietz con le scale dei valori reciproci e quelli con le scale per le quarte potenze.

Il volumetto è riuscito così piuttosto breve perchè volutamente si è tralasciata la teoria per dar maggior rilievo all'uso pratico e fare in modo che il libro potesse servire a tutti; a chi mai avrà il desiderio e il tempo di conoscere profondamente i principi sui quali si basa l'apparecchio e anche a quelli che questo desiderio potranno e dovranno soddisfare.

Essendo questa compilazione il frutto di una mia esperienza didattica personale credo, e sarò lieta se avrò raggiunto la meta, che potrà servire a diffondere l'uso di questo utile strumento togliendo il preconcetto che sia difficile e noioso.

Poichè più volte nel corso di questa mia prefazione ho fatto cenno a chiarissime ed originali illustrazioni ne ringrazio qui il Sig. Mattù che con scrupolosa esattezza e tecnica ha eseguito i non facili disegni. Vada infine un ringraziamento anche al solerte F. Manini editore che nulla ha risparmiato perchè la pubblicazione avesse tutti i requisiti da me richiesti ed enumerati e si presentasse in modo ancor più perfetto, se possibile, delle altre già note pubblicazioni della medesima Casa Editrice.

Dott. LUCIA SALADINO.

Pagina vuota

PRATICA DEL REGOLO CALCOLATORE

PRELIMINARI. — Per cominciare l'uso del regolo calcolatore bisogna prima di tutto imparare il significato della parola *scala* ed esercitarsi poi a leggere su una di queste scale.

Giova perciò osservare prima di tutto che, prendendo in considerazione l'orlo di una riga o di un doppio decimetro, vi si scorgono i numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6 ecc. in corrispondenza delle divisioni principali in centimetri e sappiamo che questi numeri indicano, in centimetri, la distanza del punto considerato dall'estremo sinistro della riga (ovvero dallo zero della scala). Se poi invece di considerare le divisioni in centimetri consideriamo anche quelle corrispondenti ai millimetri allora al posto di 1 si potrà leggere 10 al posto di 2; 20 ecc. Se si tratta di un punto intermedio per es. fra la divisione 7 e la divisione 8 (tre lineette dopo il 7) si potrà leggere 73 mm. oppure 7,3 cm.; se poi ciascuno di questi mm. si pensa suddiviso in 10 parti uguali si potrà anche leggervi 730 decimi di mm. Seguitando in queste considerazioni e astraendo dall'unità di misura si comprende bene come sia possibile di leggere sull'orlo della riga i numeri interi e decimali di un qualunque numero di cifre purchè si possano pensare le successive parti divise in 10 parti uguali. Le divisioni così segnate sull'orlo di una riga e immaginate poi suddivise formano la *scala* ed è evidente che per leggervi sopra non occorre che le prime divisioni, quelle cioè che portano i numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ecc. siano uguali, basterà che esse siano divise poi in parti uguali. (1) Questo è precisamente il caso verificantesi nel regolo calcolatore perchè le lunghezze ivi segnate sono proporzionali ai logaritmi dei numeri indicativi.

DESCRIZIONE. — Consideriamo adesso un *regolo calcolatore* ed osserviamone prima le parti e poi le *scale* che vi sono disegnate. Intanto notiamo che un regolo calcolatore è composto di due parti, un regolo a sezione rettangola (*fisso*) che porta per tutta la sua lunghezza una scanalatura dentro alla quale si muove con la massima precisione un altro regolo più piccolo (*scorrevole*) vedi fig. 1 (sezione). Vi può essere anche un *corsoio* trasparente in celluloide o in vetro che porta segnata una lineetta verticale per rendere più agevole la lettura dei numeri sulle scale.

Il regolo si adopera nella posizione che si vede nella fig. 1 e possiamo subito osservare che, tanto sulla parte superiore che nella inferiore del fisso e dello scorrevole, sono disegnate delle scale e precisamente, per chiarezza, chiameremo *scale superiori* quelle disegnate nella parte superiore, *scale inferiori* quelle disegnate nella parte inferiore. In quanto alle superiori c'è da osservare che esse sono la metà di quelle inferiori perchè precisamente nella stessa lunghezza ve ne sono disegnate due identiche (vedremo in seguito per quale ragione e a che cosa servono).

Intanto guardiamo bene il regolo quando è chiuso (Fig. 1) e osser-

(1) Talvolta soltanto le suddivisioni vengono divise in parti uguali.

viamo che i tratti delle scale del fisso e dello scorrevole devono corrispondere perfettamente cioè le scale dello scorrevole devono essere identiche a quelle del fisso. Portiamo poi la nostra attenzione sul fatto che tanto al principio che alla fine delle scale abbiamo un punto segnato con 1, questi punti, per la posizione che occupano e per quella nella quale si trova in generale il regolo, li distingueremo con le parole *estremo sinistro* il primo, *estremo destro* il secondo e vedremo che hanno grande importanza per l'esecuzione delle operazioni.

Prima di passare a queste è bene imparare a leggere i numeri sulle scale cominciando dalle inferiori, osserviamo per questo che il tratto 1—2 che è il più lungo è già diviso in 10 parti e che ciascuna di queste porta i numeri progressivi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 che poi ciascuna di queste è divisa in 5 parti uguali che non portano numeri ma alle quali si possono pensare corrispondere i numeri 2, 4, 6, 8 (immaginando che la suddivisione sia in 10 parti anche questa volta e che perciò i numeri 1, 3, 5 ecc. corrispondano ai punti medi di tali intervalli).

I tratti da 2 a 3; da 3 a 4; da 4 a 5 sono invece divisi in 20 parti soltanto e perciò, se occorre la divisione in 100 parti, ognuna di queste 20.me parti va immaginata suddivisa in 5 parti. I tratti da 5 a 6; da 6 a 7; da 7 a 8; da 8 a 9 e da 9 a 1, (cioè 10) sono divisi soltanto in 10 parti e perciò se occorre che siano divisi in 100 bisogna immaginare ogni 10.ma parte divisa in 10. Con questo accorgimento noi riusciremo a leggere nelle scale inferiori i numeri di 3 cifre potendosi leggere la cifra delle centinaia in corrispondenza delle divisioni principali segnate con numeri grandi, le cifre delle diecine in corrispondenza delle altre divisioni, del tratto che si considera, segnate nella scala o con numeri piccoli (tratto 1-2) oppure senza numeri e infine le unità semplici immaginando le successive divisioni nel modo spiegato precedentemente.

Osserviamo inoltre che in uno stesso punto della scala possiamo leggere un numero intero oppure lo stesso moltiplicato o diviso per 10, 100, 1000, 10000 ecc. per es. nel punto segnato 6 si può leggere indifferentemente 6, 60, 600, 6000, 0,6, 0,06, 0,006 ecc.

Nella fig. 1 sono indicati chiaramente alcuni numeri della scala inferiore e per imparare la lettura sulle scale non c'è di meglio che imparar bene questi esempi e cercare sulla scorta di questi e con le osservazioni precedenti di leggerne molti altri.

Per le scale superiori valgono le stesse avvertenze soltanto, poichè esse sono di lunghezza metà delle inferiori, la lettura è meno esatta perchè si riesce meno bene a dividere ad occhio dei tratti piccolissimi in 20 parti; si noti inoltre che i numeri 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 si leggono generalmente nella 2.a scala. Anche per la lettura di queste scale si vedano gli esempi indicati nella fig. 1.

Nelle scale superiori i tratti portano un numero di divisioni metà dei corrispondenti tratti delle inferiori perciò i tratti 6-7; 7-8; 8-9; 9-1 hanno soltanto 5 divisioni e per la lettura valgono le osservazioni fatte per la lettura delle suddivisioni del tratto 1-2 delle scale inferiori.

Nota. — La descrizione precedente corrisponde ai regoli comuni, alcuni regoli speciali portano altre scale alle quali accenneremo in apposita appendice.

I numeri sui quali opereremo non avranno più di tre cifre non compresivi gli zeri a sinistra o a destra e questo perchè sulle scale dei regoli non si possono leggere numeri che contengono anche qualche migliaio (numeri di 4 cifre significative).

AVVERTENZE SULL'USO DEL REGOLO IN GENERALE PER LE OPERAZIONI. — Le operazioni che si possono eseguire con il regolo calcolatore sono la *moltiplicazione*, *la divisione*, *i quadrati*, *i cubi*, *le radici quadrate e le radici cubiche.* Con qualche accorgimento si può anche calcolare la 4.a potenza di un numero; questo calcolo è reso agevole in alcuni regoli speciali.

Queste operazioni si possono eseguire in diversi modi e per la moltiplicazione e la divisione si possono adoperare le scale inferiori o le superiori. Noi però le eseguiremo con un sol metodo e per le due operazioni accennate adopreremo soltanto le scale inferiori che danno risultati più approssimati.

Quanto alla posizione della virgola nei risultati daremo, caso per caso e operazione per operazione, delle apposite semplici regole, intanto però occorre saper prima contare le cifre intere dei termini delle operazioni, in questo conteggio bisogna considerare che abbia zero cifre intere quel numero che ha per parte intera lo zero e che quando, oltre ad esser zero la parte intera, si abbiano zeri dopo la virgola; questi zeri valgano altrettante unità negative. Per es.: 0,15 avrà zero cifre intere, 0,0025 avrà — 2 cifre intere.

MOLTIPLICAZIONE. (1)

Uno degli estremi dello scorrevole si porta sul moltiplicando letto

(1) Vedi esempi pag. 12 e seg. (Teoria regolo calcolatore e applicaz. Villa)

nella scala inferiore del fisso, il risultato si legge (sempre nella scala inferiore) sul *fisso in corrispondenza del moltiplicatore letto* (sulla scala inferiore) *nello scorrevole.*

(. prodotto)

NOTA. — Si adopera l'estremo destro se il risultato è superiore a 10 (se i fattori hanno più di una cifra si considera soltanto il prodotto delle prime cifre) per es.:

importante

per il prodotto $2{,}5 \times 3{,}4$ si adopera l'estremo sinistro, per il prodotto $5{,}6 \times 4{,}2$ si adopera l'estremo destro perchè $5 \times 4 = 20 > 10$

Quanto al numero delle cifre intere del prodotto, se si adopera l'estremo sinistro, esso è uguale alla somma delle cifre intere dei fattori diminuita di 1, se invece si adopera l'estremo destro, esso è uguale alla somma delle cifre intere dei fattori: 1.o caso $(m + n - 1)$; 2.o caso $(m + n)$.

importante vedi pag. 13 - Villa

ESEMPI. — 1.o caso (vedi fig. 2) $1{,}30 \times 4{,}25 = 5{,}525$ (l'ultima cifra non si legge sul regolo, ma si trova calcolando il prodotto delle ultime (1) due cifre dei fattori) $1 + 1 - 1 = 1$ cifre intere.

2.o caso (fig. 3) $7{,}4 \times 18 = 133{,}2$ (analoga avvertenza per il calcolo ultima cifra) $1 + 2 = 3$ numero delle cifre intere.

DIVISIONE.

Si porta il divisore, letto sullo scorrevole, in corrispondenza del dividendo letto sul fisso (scale inferiori); *il risultato si legge sul fisso* (scale inferiori) *in corrispondenza dell'estremo destro o dell'estremo sinistro* (secondo che l'uno o l'altro di questi estremi rimane dentro alla scala del fisso). *Il numero delle cifre intere del quoziente è uguale alla*

(1) l'uno e l'altro sono le cifre intere in
1,30 × 4,25

differenza fra il numero delle cifre intere del dividendo e quello delle cifre intere del divisore aumentato di 1, se il risultato si legge con lo estremo sinistro; se invece il risultato si legge con l'estremo destro è uguale alla differenza fra il numero delle cifre intere del dividendo e quello delle cifre intere del divisore: 1.o caso $m-n+1$; 2.o caso $m-n$.

ESEMPI. — **1.o caso** (fig. 4) $0{,}8:1{,}4=0{,}571$ $0-1+1=0$ numero cifre **intere.**

2.o **caso** (fig. 5) $3{,}5:0{,}05=70$ numero cifre intere $1-(-1)=2$.

QUADRATI.

Per eseguire il quadrato si può operare come abbiamo visto per la moltiplicazione prendendo i due fattori uguali, ma è molto meglio, e il regolo porta per questo scopo le scale superiori, *tenere il regolo chiuso e leggere, in corrispondenza del numero letto sulle scale inferiori, il quadrato nelle scale superiori.*

Senza alcuna conoscenza della teoria del regolo calcolatore, basta infatti osservare attentamente le scale perchè ci si accorga che in corrispondenza per es. del 3 delle scale inferiori abbiamo il 9 nelle scale superiori, in corrispondenza del 6 il 36 ecc.

Per fissare la posizione della virgola nel risultato vale la seguente regola:

Se il quadrato si legge nella 1.a scala superiore il numero delle cifre intere è uguale al doppio, diminuito di 1, di quello delle cifre intere del numero dato $(2\,n-1)$.

Se il quadrato si legge nella 2.a scala superiore il numero delle cifre intere del quadrato è uguale al doppio di quello delle cifre intere del numero dato (2n).

ESEMPI. — 1.o caso (fig. 6) $2,3^2 = 5,29$ numero delle cifre intere $2 \times 1 - 1 = 1$.

2.o caso (fig. 7) $0,62^2 = 0,3844$ numero delle cifre intere $2 \times 0 = 0$.

CUBI.

Per eseguire il cubo di un numero se ne eseguisce il quadrato e questo si moltiplica per il numero dato. In pratica queste operazioni si fanno in modo da eseguire il minor numero di spostamenti e perciò vale la seguente: *si porti un estremo dello scorrevole sul numero dato, letto sulle scale inferiori del fisso, il risultato si legge sul fisso* (scale superiori) *in corrispondenza del numero dato letto sulle scale superiori dello scorrevole* (1).

Osservazione. — Si può usare l'estremo sinistro solo per le basi inferiori a 4,64 o 46,4 o 464; per le basi superiori a questi numeri si usa l'estremo destro.

Per calcolare le cifre intere del cubo si applichi la regola seguente: *Se si adopera l'estremo destro il numero delle cifre intere del cubo è il triplo di quello del numero dato* (3n).

(1) Quando il numero dato si può leggere nella 1.a e nella 2.a scala dello scorrevole si legge sempre nella 1.a

se il risultato si legge con *l'estremo sinistro*

- *nella 1ª scala superiore* il numero delle cifre intere del cubo è *il triplo meno 2 di quello della base* (3n—2).
- *nella 2ª scala superiore* il numero delle cifre intere del cubo è *il triplo meno 1 di quello della base* (3n—1).

ESEMPI. — 1° caso (fig. 8) $5,9^3 = 205,$ (379) le cifre tra parentesi non si leggono sul regolo — numero cifre intere $3 \times 1 = 3$.

2° caso (fig. 9) $2,1^3 = 9,2$ (61) numero cifre intere $3 \times 1 - 2 = 1$.

3° caso (fig. 10) $0,35^3 = 0,0428$ (75) numero cifre intere $3 \times 0 - 1 = -1$.

QUARTE POTENZE.

Per calcolare la quarta potenza di un numero basta ricordare che essa si può ottenere facendo il quadrato del quadrato di un numero.

RADICI QUADRATE.

Tenendo il regolo chiuso si legge il numero dato in una delle scale superiori del fisso e in corrispondenza la radice quadrata si legge sulla scala inferiore.

Il numero dato si legge nella 1ª scala superiore se ha un numero di cifre dispari, si legge nella 2.a scala se ha un numero di cifre pari.

Quanto al numero delle cifre intere della radice esso è dato dal *numero delle cifre intere del radicando aumentato di 1 e diviso per 2, se si legge nella 1ª scala* $\left(\frac{2+1}{2}\right)$

dalla metà del numero delle cifre intere del numero dato quando invece si legge nella 2ª scala $\left(\frac{n}{2}\right)$

ESEMPI. — 1° caso (fig. 11) $\sqrt{3,5}=1,87$ numero delle cifre intere $\frac{1+1}{2}=1$
2° caso (fig. 12) $\sqrt{0,75}=0,866$ numero delle cifre intere $\frac{0}{2}=0$

NOTA. — Si ricordi dall'aritmetica che il numero delle cifre decimali del radicando deve essere pari, se è dispari si aggiunge uno zero.

RADICE CUBICA.

Per calcolare la radice cubica di:

un numero di una sola cifra, si legge questo numero nella 1ª scala superiore del fisso, quindi si sposta lo scorrevole finchè il numero, che si legge sotto al numero dato nella 1ª scala superiore dello scorrevole, *non sia uguale a quello indicato dall'estremo sinistro nella scala inferiore del fisso* (questa è la radice cubica richiesta) (1).

un numero di due cifre, si legge questo numero nella 2ª scala superiore del fisso, quindi si sposta lo scorrevole finchè il numero, che si legge sotto al numero dato nella 1ª scala superiore dello scorrevole, *non sia uguale a quello indicato dall'estremo sinistro sulla scala inferiore del* fisso (questa è la radice cubica richiesta) (2).

(1) Questa regola serve per un numero di 4, di 7, di 10, ecc. cifre.
(2) Questa regola serve per un numero di 5, di 8, di 11, ecc. cifre.

di un numero di tre cifre, si legge questo numero nella 2ª scala superiore, quindi si sposta lo scorrevole finchè il numero, che si legge sotto al numero dato nella 2ª scala superiore, non sia uguale a quello indicato dall'estremo destro nella scala inferiore del fisso (questa è la radice cubica richiesta) (1).

Il numero delle cifre intere è dato in ogni caso dal quoziente che si ottiene dividendo il numero delle cifre intere (reso precedentemente divisibile per 3). Per es. se il numero ha 2 cifre intere la radice cubica avrà una sola cifra, se ne ha 6 la radice cubica ne avrà 2, se ne ha 0 la radice cubica ne avrà zero ecc.

NOTA. — Per la radice cubica si ricordi dall'aritmetica che il numero delle cifre decimali del radicando deve essere 3 o multiplo di 3, se non lo è si aggiungono zeri.

Per calcolare la radice cubica di un numero decimale con zeri dopo la virgola è meglio moltiplicarlo prima per 1000 o multipli di 1000 e poi dividere il risultato per 10 o multipli di 10 corrispondentemente ai multipli di 1000.

ESEMPI. — 1° caso (fig. 13) $\sqrt[3]{9} = 2{,}08$ (1ª scala fisso e scorrevole estremo sinistro)

2° caso (fig. 14) $\sqrt[3]{65} = 4{,}02$ (2ª scala fisso 1.a scala scorrevole estremo sinistro)

3° caso (fig. 15) $\sqrt[3]{365} = 7{,}14$ (2ª scala fisso e scorrevole estremo destro)

---

(1) Regola per un numero di cifre divisibile per 3.

LOGARITMI.

Sul rovescio dello scorrevole si hanno altre tre scale delle quali quella che sta in mezzo e che si chiama delle *parti uguali* (perchè porta generalmente 500 divisioni uguali corrispondenti ciascuna a 2 millesimi dell'intera distanza) serve per il calcolo dei logaritmi decimali.

Per la lettura dei logaritmi si osservi che, *quando il regolo è chiuso, all'origine della scala delle parti uguali* (che procede in senso inverso alle scale anteriori e quindi con il regolo rovesciato si trova a destra) *corrisponde sul fisso un'intaccatura del legno* che ha grande importanza: difatti se noi vogliamo per es. calcolare la mantissa del logaritmo di 2 non si deve fare altro che *portare l'estremo sinistro dello scorrevole* (scale inferiori) *sul* 2 (scale inferiori) *quindi leggere sul rovescio dello scorrevole il numero di millesimi di cui la scala delle parti uguali sporge a destra dell'intaccatura* e si troverà 301 che è precisamente la mantissa del logaritmo decimale di 2 con 3 cifre decimali.

ESEMPIO: (vedi fig. 16). Per calcolare la mantissa del logaritmo di 36 si porti l'estremo sinistro dello scorrevole sul 36 (scale inferiori) sul rovescio dello scorrevole in corrispondenza dell'intaccatura si leggerà 556, quindi il logaritmo di 36 è 1,556.

Inversamente *per calcolare l'antilogaritmo si legge la mantissa sul rovescio dello scorrevole e in corrispondenza sul fisso* (scale inferiori) *il numero richiesto* al quale si mette la virgola regolandosi con la caratteristica.

ESEMPIO: (vedi fig. 17). Per calcolare l'antilogaritmo di 1,324 si leggerà sul rovescio la mantissa 324 e in corrispondenza sulla scala inferiore 2,1.

NOTA. — I calcoli logaritmici eseguiti con il regolo danno sempre risultati poco approssimati in generale soltanto per la parte intera si può accogliere il risultato con certezza.

FUNZIONI TRIGONOMETRICHE.

Oltre alle scale delle parti uguali che servono per i logaritmi decimali c'è pure (sempre sul rovescio dello scorrevole) una scala per i *seni* alla fine della quale è una S e una scala per le *tangenti* alla fine della quale è una T.

Mediante queste scale si possono leggere i valori naturali di dette funzioni trigonometriche.

La scala dei *seni* è divisa in 90 parti corrispondenti ai 90 gradi del I° quadrante, le divisioni principali portano i numeri 1; 2; 3; 4; - - - 9; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 70; fino a 10° ogni intervallo corrisponde ad 1° ed essendo diviso in 6 parti uguali ognuna di queste parti vale 10', a sua volta ciascuna di queste parti è suddivisa in 2 e perciò ciascuna di esse vale 5'. Fra 10° e 20° ciascuna divisione è suddivisa in 5 parti ciascuna delle quali corrisponde a 1° e a sua volta ognuna di queste è divisa in 6 parti che corrispondono perciò a 10'; fra 20° e 30° le divisioni che corrispondono a 1° sono suddivise in 3 parti ognuna delle quali corrisponde in conseguenza a 20'; fra 30° e 40° i gradi sono divisi in 2 parti corrispondenti a 30' ciascuna; fra 40° e 70° sono segnati soltanto i gradi per le divisioni successive fino a 80° si va di 2° in 2°; c'è poi una divisione corrispondente a 85° e in fine quella corrispondente a 90°.

Prima della divisione: cioè al principio della scala c'è 40' e 50' perciò il più piccolo angolo di cui si può leggere il seno è quello di 0° 34'.

Per leggere il valore naturale di un seno si tolga lo scorrevole quindi si rimetta di nuovo, ma col rovescio davanti, in modo cioè che le divisioni della scala S tocchino le divisioni delle scale superiori del fisso; vedremo allora che in corrispondenza di 40° si trova 642 cioè il sen 40° = 0,642 (vedi fig. 18)

viceversa 173 si legge in corrispondenza di 10° quindi, 0,173 è il sen 10° (vedi fig. 19). Il valore dato si legge nella 2ª scala se ha 0 cifre intere.

La scala delle *tangenti* porta 45 divisioni principali con i numeri 6; 7; 8; 9; 10; 11 - - - 15; 20; 25; 30; 35, 40. Fino a 20° ogni intervallo è diviso in 12 parti uguali ciascuna delle quali comprende quindi 5'; dopo le divisioni sono soltanto 6 per ogni grado perciò ciascuno intervallo comprende 10'.

Per leggere il valore naturale di una tangente si tolga lo scorrevole quindi si rimetta di nuovo, ma col rovescio davanti, in modo che le divisioni della scala T tocchino le divisioni della scala inferiore del fisso: vedremo allora che in corrispondenza di 30° si trova (sulle scale inferiori del fisso) 577 cioè la tg 30° è 0,577 (vedi fig. 20).

Viceversa 344 (sulla scala inferiore del fisso) si legge in corrispondenza di 19° quindi 0,344 è la tg 19° (vedi fig. 21).

AUMENTI E RIBASSI PERCENTUALI IN GENERE.

Di gran comodità è l'uso del regolo calcolatore per il calcolo delle percentuali perchè con esso si possono leggere direttamente le somme aumentate o diminuite della percentuale. Difatti basta considerare che per un ribasso del 25 % L. 100 diventano L. 75 = (100 — 25) e quindi disporre lo scorrevole in modo che all'estremo destro del fisso (100) scale inferiori, corrisponda il 75 dello scorrevole: si potrà allora leggere al di sopra di ciascun numero del fisso il numero stesso ribassato del 25 per cento.

ESEMPIO (ved. fig. 22) L. 30 con il ribasso del 25 % diventano L. 22,50; L. 60 diventano L. 45 ecc.

Viceversa per calcolare le somme con un aumento, del 10 % per es., basta disporre lo scorrevole in modo che all'estremo sinistro (100) del fisso (scale inferiori) corrisponda il 110 = (100 + 10) dello scorrevole: si potrà allora leggere al disopra di ciascun numero del fisso il numero stesso aumentato del 10 %.

ESEMPIO (vedi fig. 23). — L. 45 con l'aumento del 10 % diventano L. 49,50; L. 12,50 diventano L. 13,75 ecc.

APPENDICE.

Le regole esposte valgono per qualunque regolo, per quelli speciali oltre quanto abbiamo esposto osserviamo che sopra le scale superiori che servono per i quadrati c'è una tripla scala che serve per i cubi e che, fra la scala inferiore e le superiori dello scorrevole, c'è una scala (con numeri rossi generalmente) che porta i reciproci (in decimali) dei numeri letti sulla scala inferiore. In qualche speciale regolo *la scala delle parti uguali* anzichè trovarsi sul rovescio dello scorrevole trovasi sotto alla scala inferiore e allora in corrispondenza di ogni numero si legge la mantissa del logaritmo di quel numero; questo avviene per es., nel regolo « Rietz ».

La scala dei valori reciproci (che trovasi oltre che sul regolo «Rietz» sopracitato anche in alcuni commerciali e in quelli per elettrotecnici) si legge nel senso inverso delle altre e cioè da destra verso sinistra.

Una tale scala rende possibile con un solo spostamento dello scorrevole il prodotto di tre fattori (cosa impossibile per i regoli che non posseggono detta scala). Inoltre facilita con un solo spostamento dello scorrevole il quoziente del prodotto di due numeri per un terzo.

Per eseguire ad es., il prodotto $3{,}5 \times 4{,}6 \times 2$ con una sola posizione dello scorrevole in corrispondenza (cioè allineato) col 3,5, letto sulla scala inferiore del fisso, si mette il 4,6 letto nella scala dei reciproci, quindi, in corrispondenza del 2, letto sulla scala inferiore dello scorrevole, si legge il risultato 32,20 sulla scala inferiore del fisso (1).

Per eseguire ad es. $\frac{2{,}4 \times 5}{3{,}2}$ si porta, in corrispondenza del 2,4 letto nella scala inferiore del fisso, il 5 letto nella scala dei reciproci, quindi

(1) Il numero delle cifre intere del prodotto è 3 o 2 se ogni fattore ha una sola cifra intera. Se ha più di una cifra intero o meno si riducono questi fattori ad avere una sola cifra intera con opportune moltiplicazioni e divisioni per una potenza di 10. Es.: $(3{,}8 \times 10{,}5 \times 8) = (3{,}8 \times 1{,}05 \times 8)\ 10 = 31{,}9 \times 10 = 319$ si trascurano le cifre decimali che non si possono leggere sul regolo.

in corrispondenza del 3,2 letto nella scala dei reciproci si legge il risultato 3,75 sulla scala inferiore del fisso. Molto utile è nel regolo Rietz e anche in altri regoli economici e in quelli per elettrotecnici l'uso della costante $c = 1,128 = \frac{2}{\sqrt{\ }}$ che serve per calcolare l'area di un cerchio $(S = (\frac{D}{c})$]; basta difatti riportare la costante (che trovasi sempre segnata sulla scala inferiore dello scorrevole) sopra al diametro letto nella scala inferiore del fisso, il risultato si leggerà sulle scale superiori allineato con l'estremo dello scorrevole che rimane interno al regolo. Se il corsoio è a tratto triplo (poichè i tre tratti paralleli sono distanti di c) basta, tenendo il regolo chiuso, disporre il corsoio in modo che il diametro venga ad es. sul tratto destro, l'area si leggerà allora sulla scala superiore in corrispondenza del tratto centrale. In tal modo è facile e celere calcolare i volumi di cilindri e sfere.

REGOLO COMMERCIALE. — Per i calcoli commerciali si può usare uno speciale regolo il quale differisce dai comuni per il fatto che non porta le due scale superiori dei quadrati e che la scala inferiore dello scorrevole (D) è costituita dai divisori fissi per il calcolo degli interessi, al centro dello scorrevole abbiamo la scala dei reciproci sulla quale sono segnate alcune costanti come il valore decimale di un yard, di un pollice, l'equivalente in marchi di una sterlina, di un franco, di un dollaro ecc. (equivalente senza considerazione di cambio e di parità aurea). Le scale superiori del fisso e dello scorrevole sono identiche a quella inferiore del fisso e quindi non servono per calcolare i quadrati ma servono per eseguire moltiplicazioni e divisioni come quelle inferiori dei regoli comuni. Sul rovescio dello scorrevole non abbiamo scala delle parti uguali nè seni e tangenti inutili ai commercianti, ma si trovano segnate tre scale che servono a trasformare i decimali di sterlina in scellini e pence. Difatti vediamo che la prima scala è intitolata L e porta i numeri 0; 0,1; 0,2 ecc. fino a 1.0. La seconda è intitolata S e porta i numeri 0; 1, 2, 3 ecc. e che il 20 di questa scala corrisponde al numero 1 della precedente poichè 1 sterlina vale 20 scellini. La terza scala intitolata d porta i numeri 0, 10, 20, 30 ecc. e corrispondentemente al numero 1 della precedente porta il 12, poichè 1 scellino equivale a 12 pence. Gli zeri delle tre scale si corrispondono in modo che basta leggere nella prima scala i decimali di sterlina per avere corrispondentemente nelle altre due il numero di scellini e di pence equivalenti. Per es.: a 0,56 di sterlina corrispondono 11 scellini e 2 pence 1/2 e inversamente. Per le percentuali, sconti ecc. si procede come con i regoli comuni.

REGOLI PER ELETTROTECNICA. — Oltre alle comuni scale inferiori e superiori e alla scala dei reciproci questi regoli speciali contengono spesso una scala intitolata « V » che serve per il calcolo della resistenza e della caduta di potenziale dei conduttori elettrici e una scala intitolata « U » che serve per calcolare il rapporto fra i diametri e il numero dei giri, la velocità periferica e la tensione di una cinghia nei meccanismi dotati di moto rototorio. Le due scale superiori, che sono analoghe a quelle dei quadrati sui comuni regoli, portano in più segnato il numero 57,2 (conducibilità del rame), il numero 736 per la trasformazione della potenza da HP in Watt e inversamente.

Nella scala superiore del fisso che è intitolata PS è segnato il numero 1,359 con il segno DYN che serve per il calcolo diretto dell'effetto utile di una dinamo. Nella scala superiore dello scorrevole intitolata KW è segnato il numero 736 col contrassegno MOT che serve per il calcolo dell'effetto utile di un motore.

La scala dei cubi in alcuni di questi regoli trovasi disegnata sulla costola inferiore e, a mezzo apposito indice del corsoio, si può adoperare come quella del regolo Rietz. Sulla stessa costola e al disotto della scala dei cubi è disegnata allora una scala che serve per il calcolo dei logaritmi naturali e volgari e per qualsiasi potenza ed estrazione di radice di indice qualunque, utile soprattutto per calcoli di termodinamica e quando per il trasporto di energia si debbano far calcoli mediante linee catenarie.

In alcuni di questi regoli elettrici le scale *V* ed *U* sono disegnate sulla parte anteriore del regolo e quindi i calcoli possono eseguirsi con maggior comodità, in altri invece manca la scala *U* e in quanto alla scala *V* essa è disegnata nel fondo della scanalatura del regolo. La scala dei cubi in alcuni di questi regoli manca e la scala per il calcolo dei logaritmi naturali e volgari delle potenze ecc. trovasi divisa in due parti e riportata sulla parte anteriore al posto delle scale V ed U.

Del resto per tali specialissimi regoli, come pure per altri che non abbiamo nominato, le Case costruttrici stesse forniscono le relative istruzioni, perciò non occorre qui dare ulteriori chiarimenti in proposito tanto più che si tratta in generale di particolari costanti e scale aggiunte a quelle che si trovano nei regoli comunemente usati e per i quali è stata compilata la presente guida.

FIGURA N. 1

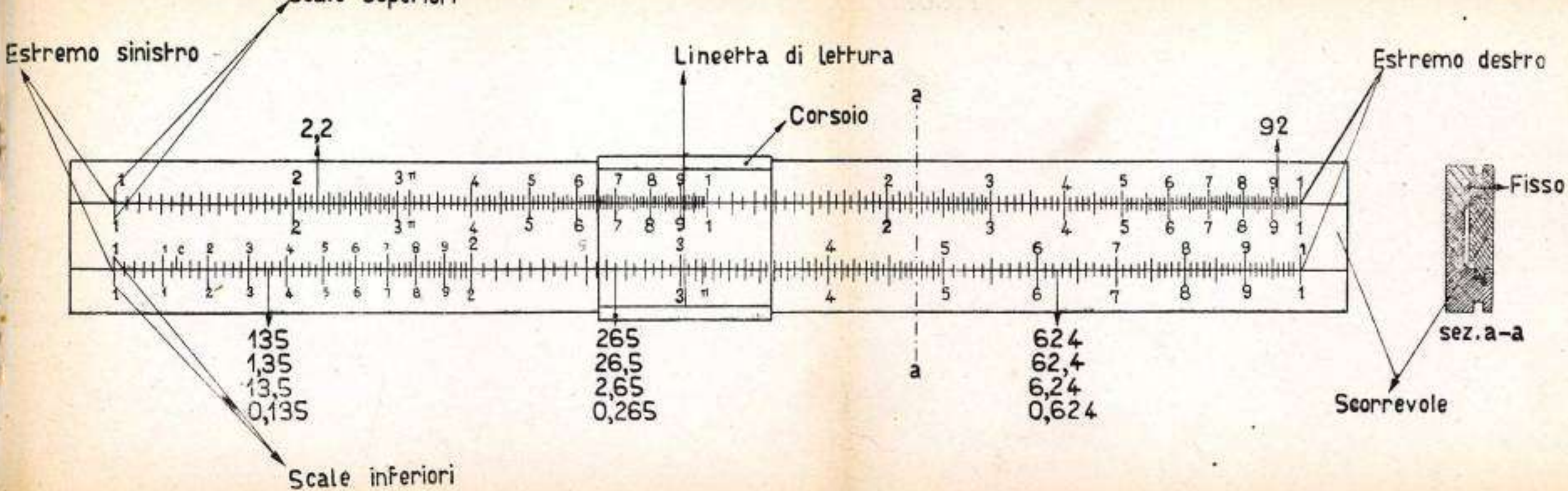

Scale superiori
Estremo sinistro
Lineetta di lettura
Corsoio
Estremo destro
2,2
92
Fisso
sez.a-a
135
1,35
13,5
0,135
265
26,5
2,65
0,265
624
62,4
6,24
0,624
Scorrevole
Scale inferiori

FIGURA N. 2

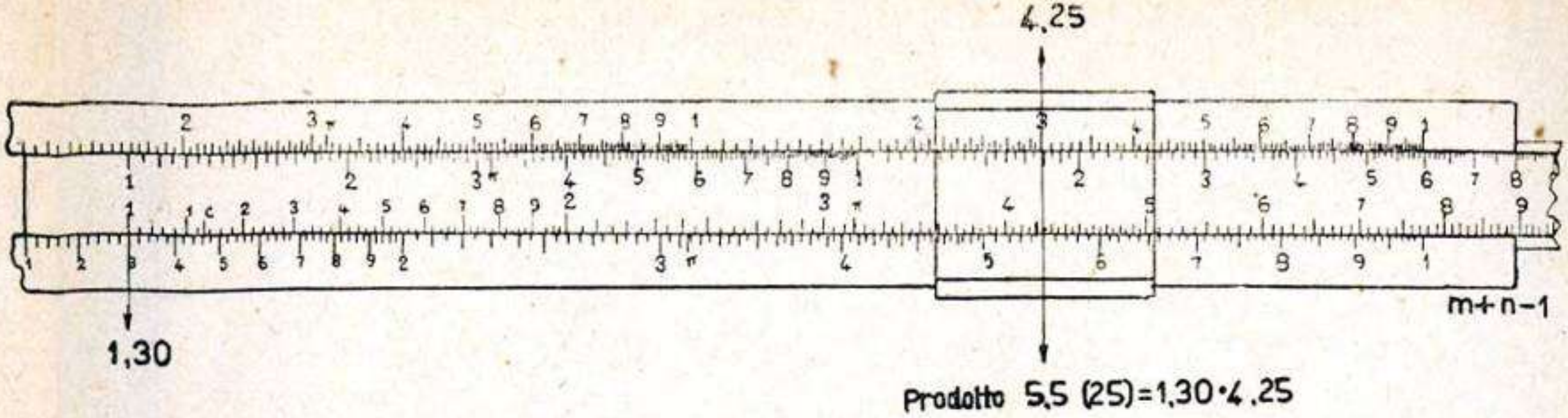


FIGURA N. 3

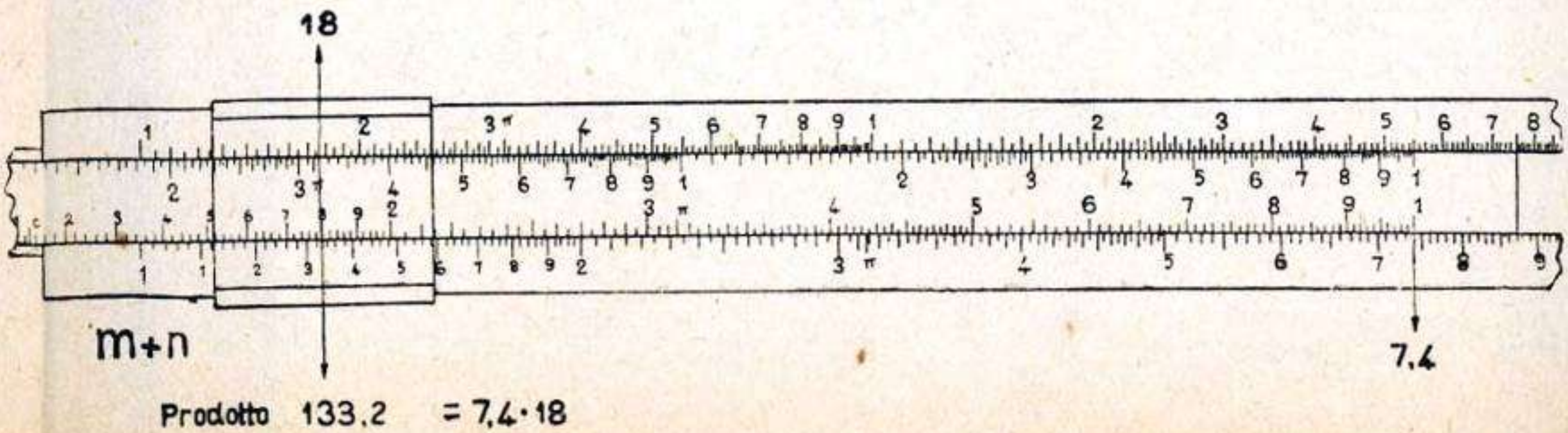
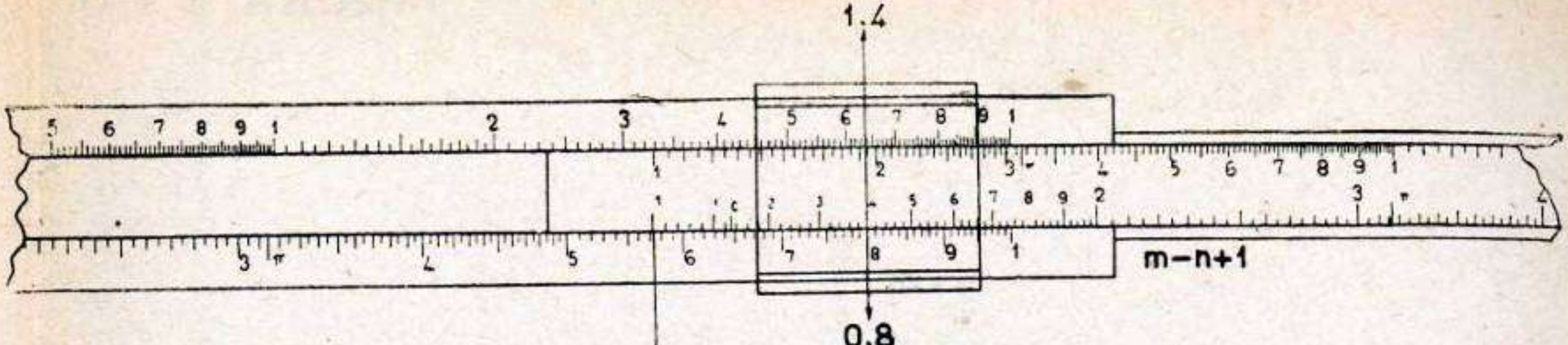
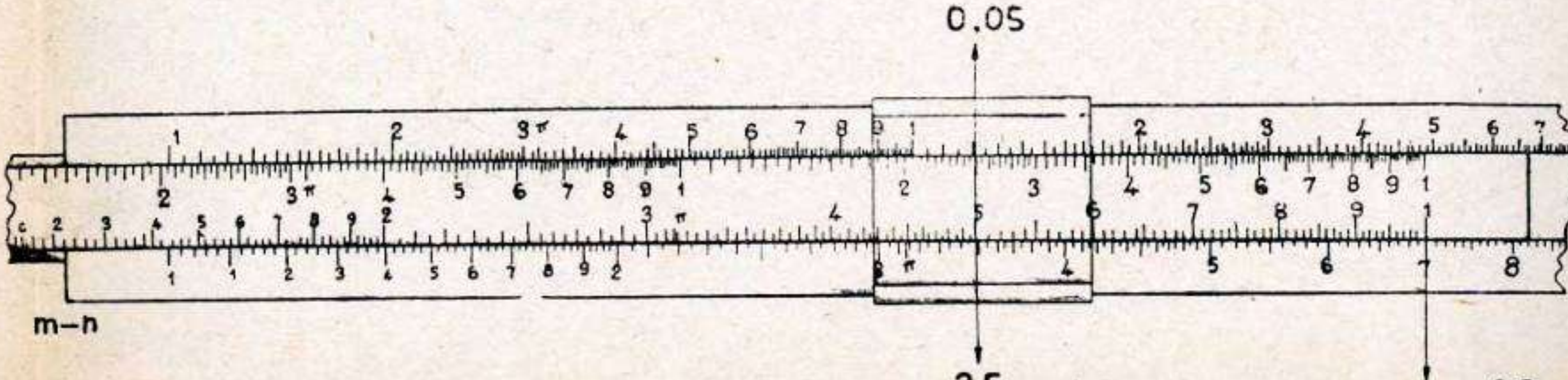


FIGURA N. 4



Quoziente $0{,}571 = \frac{0{,}8}{1{,}4}$

FIGURA N. 5



Quoziente $70 = \frac{3{,}5}{0{,}05}$

FIGURA N. 6

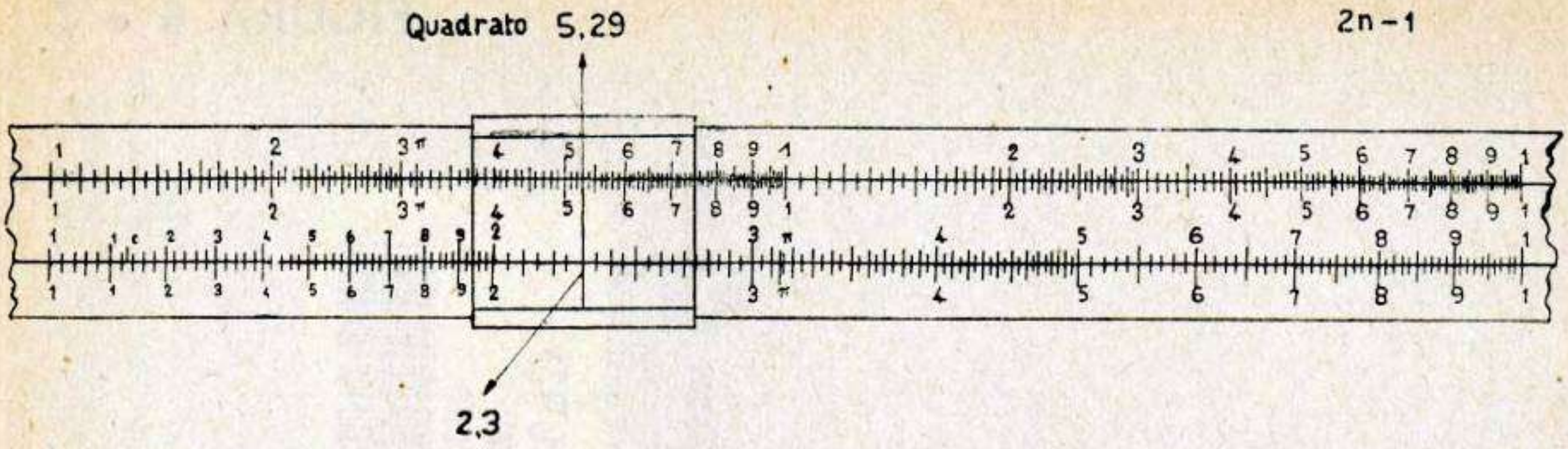


FIGURA N. 7

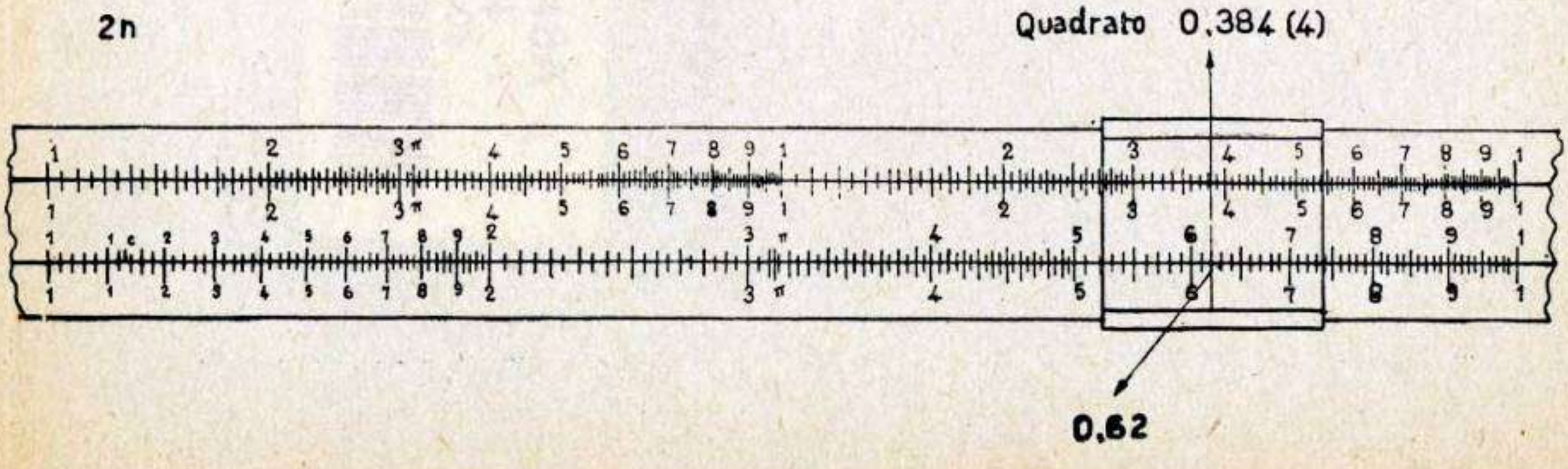


FIGURA N. 8

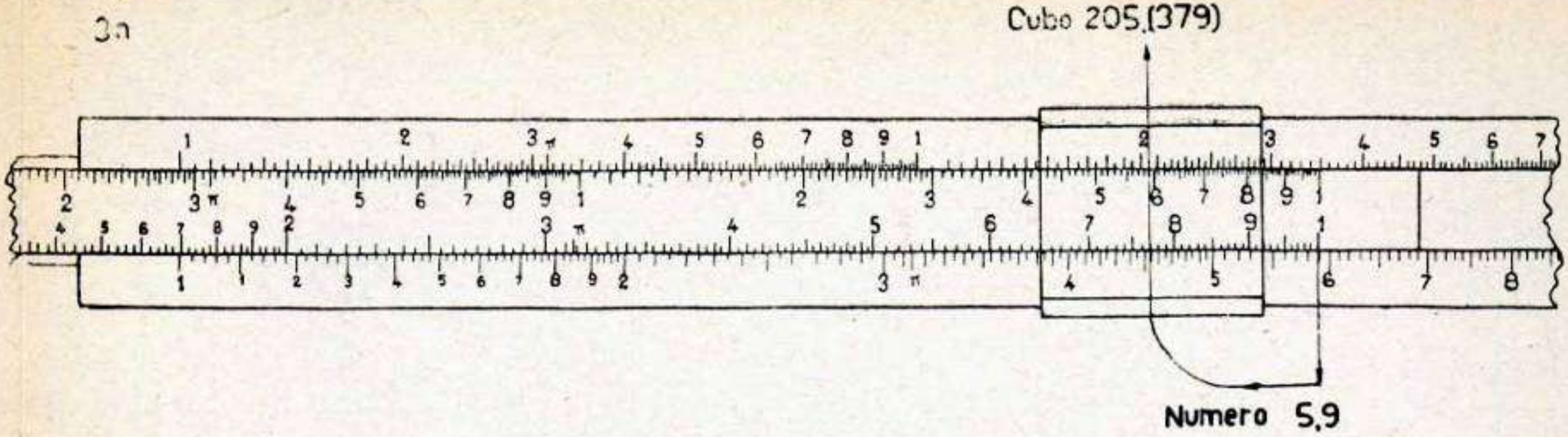


FIGURA N. 9

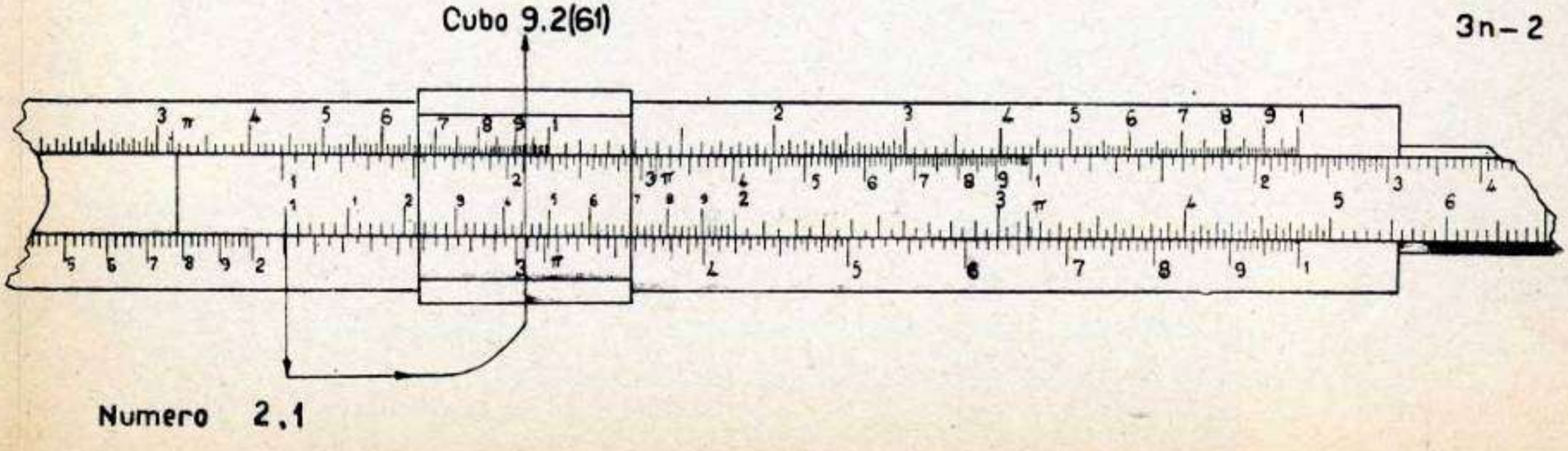


FIGURA N. 10

$3n \times 1$

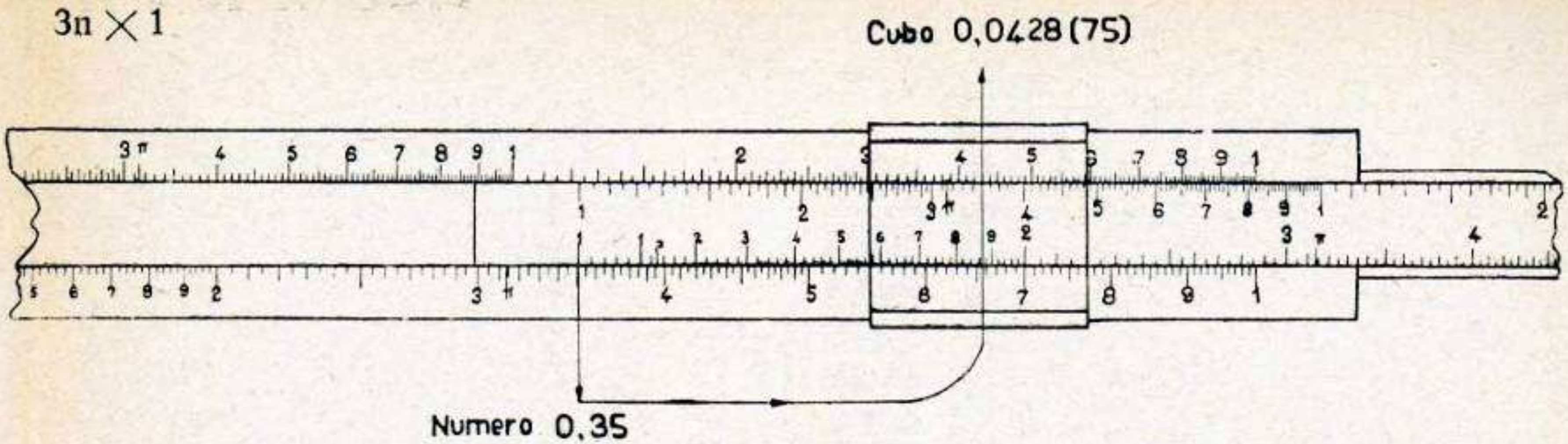
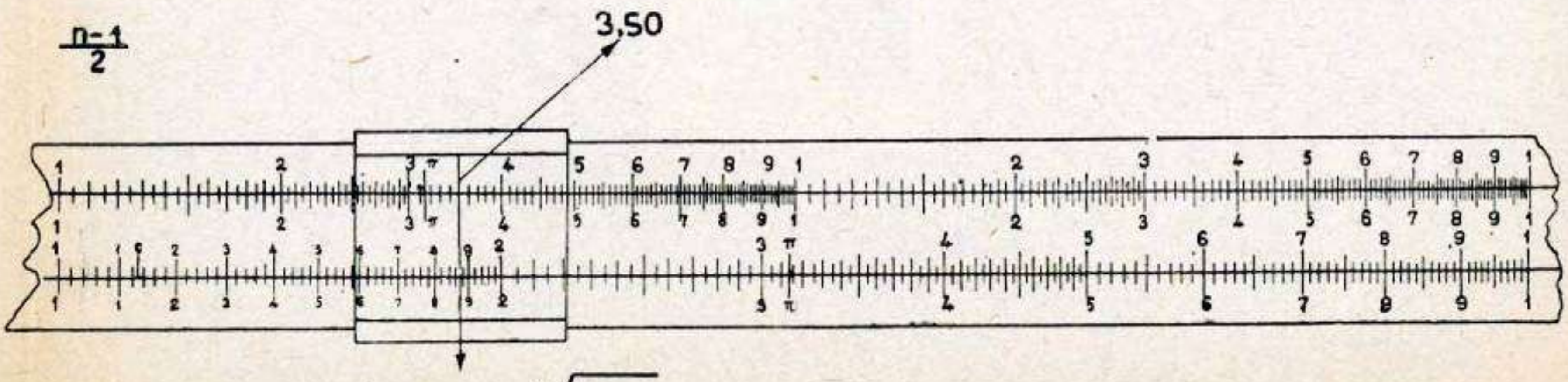


FIGURA N. 11

$\frac{n-1}{2}$



Radice quadrata $1{,}87 = \sqrt{3{,}5}$ 1° Caso

FIGURA N. 12

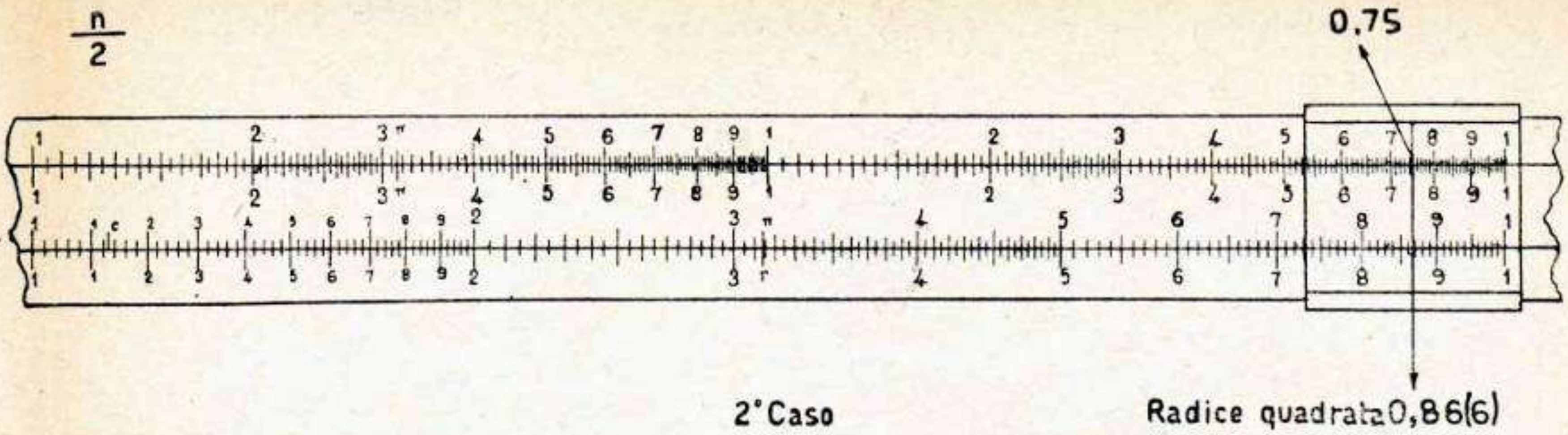


FIGURA N. 13

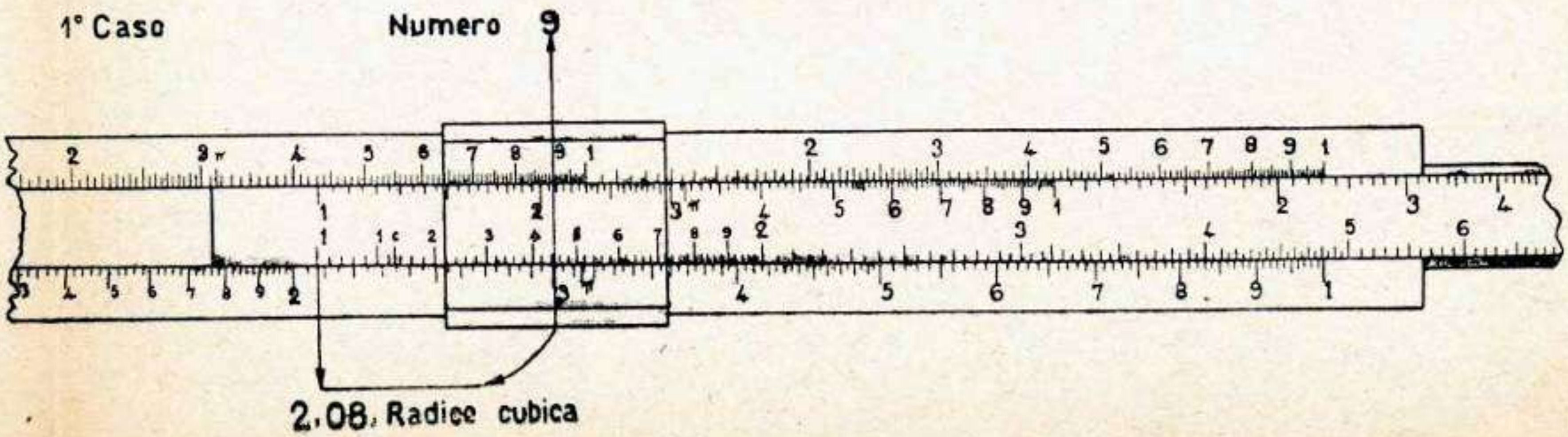


FIGURA N. 14

2° Caso

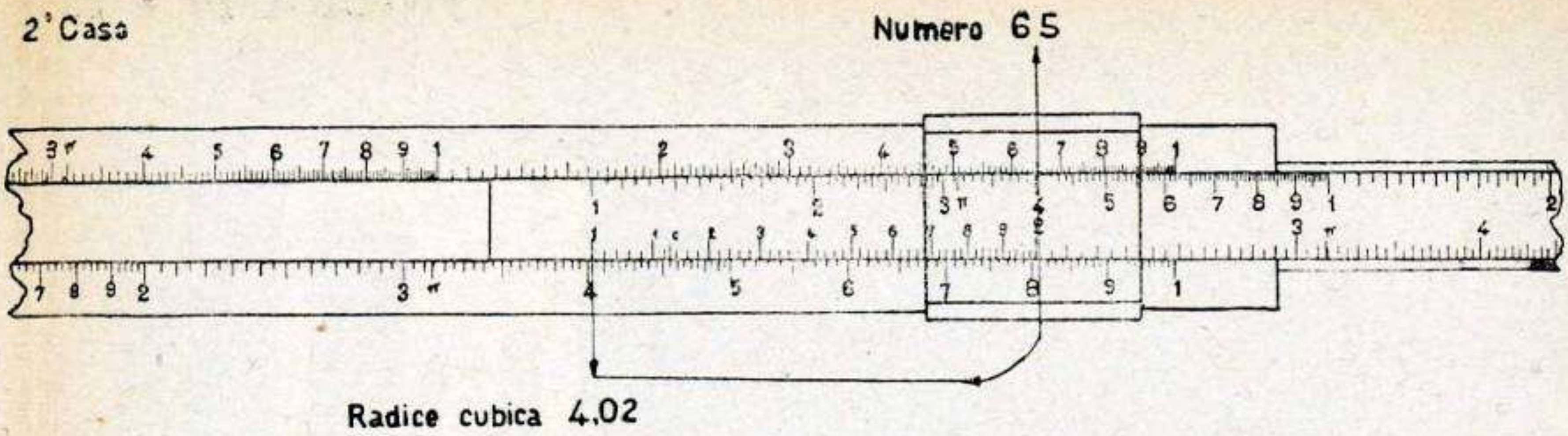


FIGURA N. 15

3° Caso

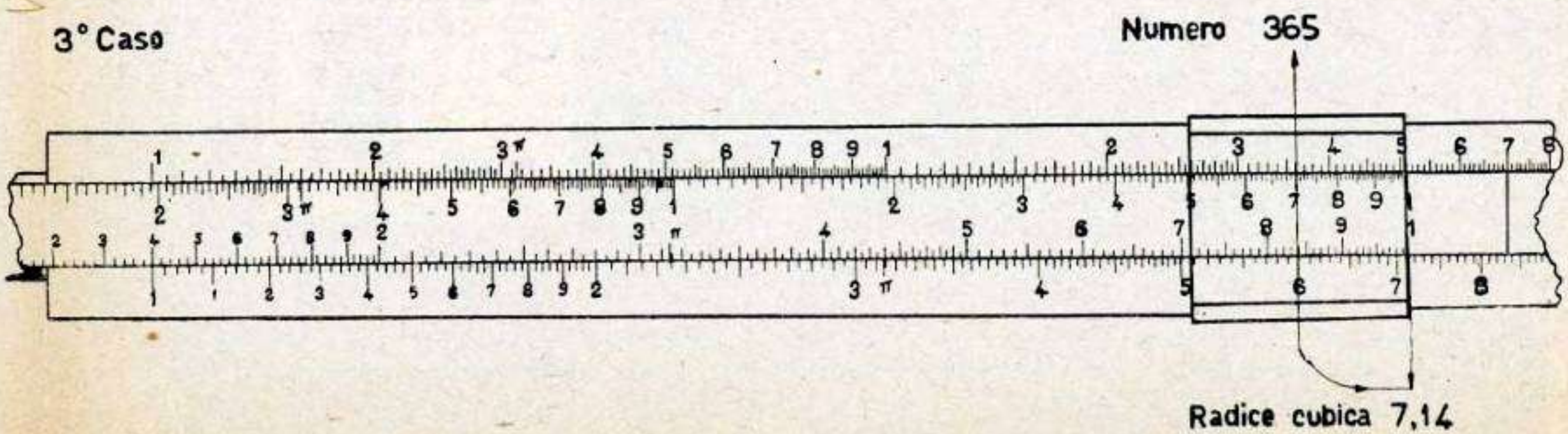


FIGURA N. 16

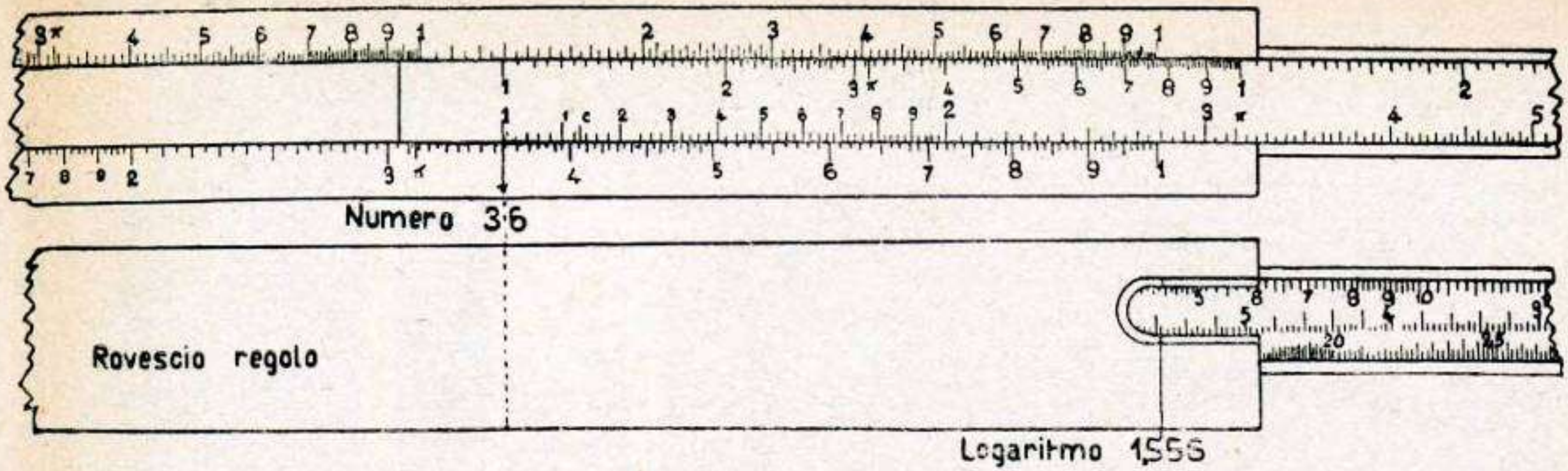


FIGURA N. 17

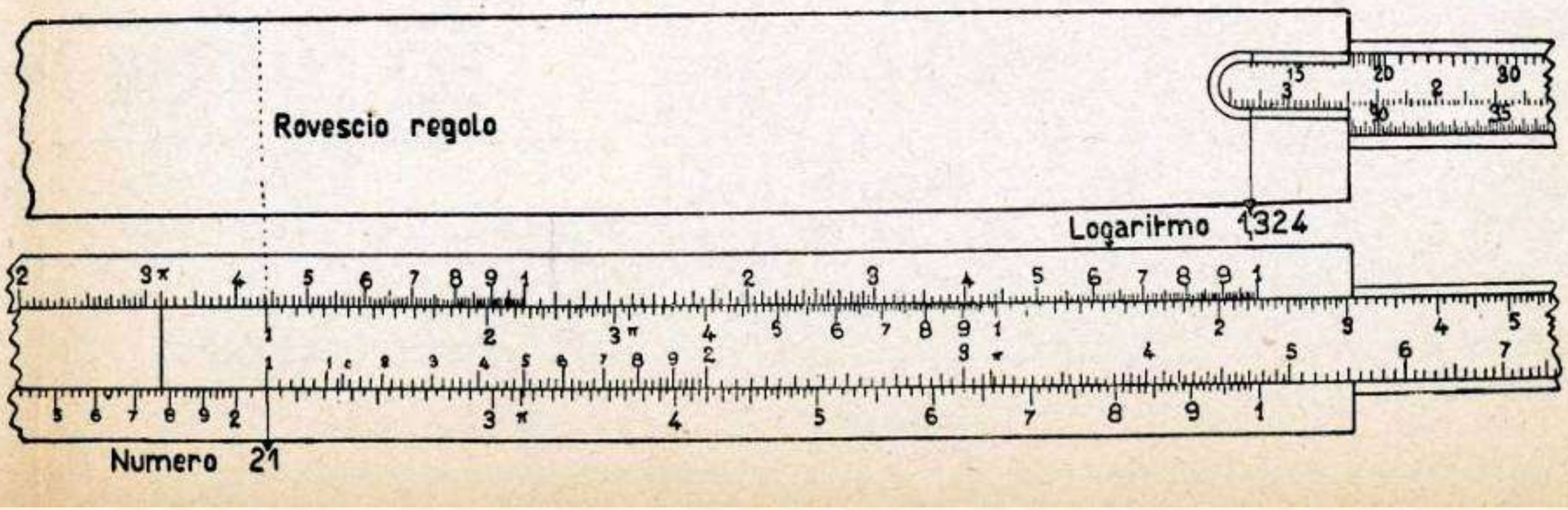


FIGURA N. 18

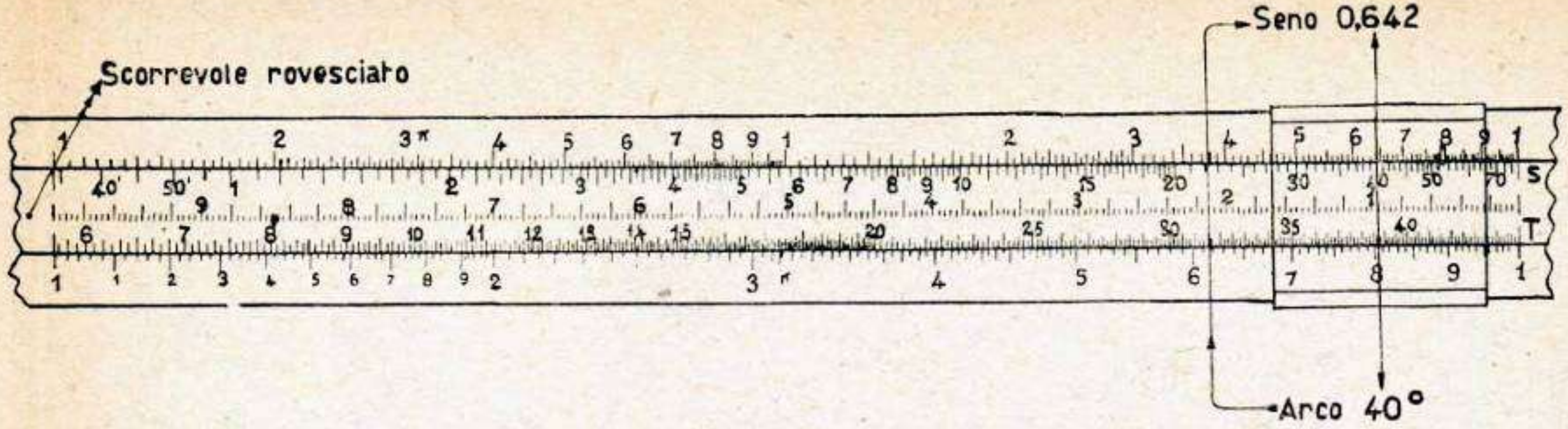


FIGURA N. 19

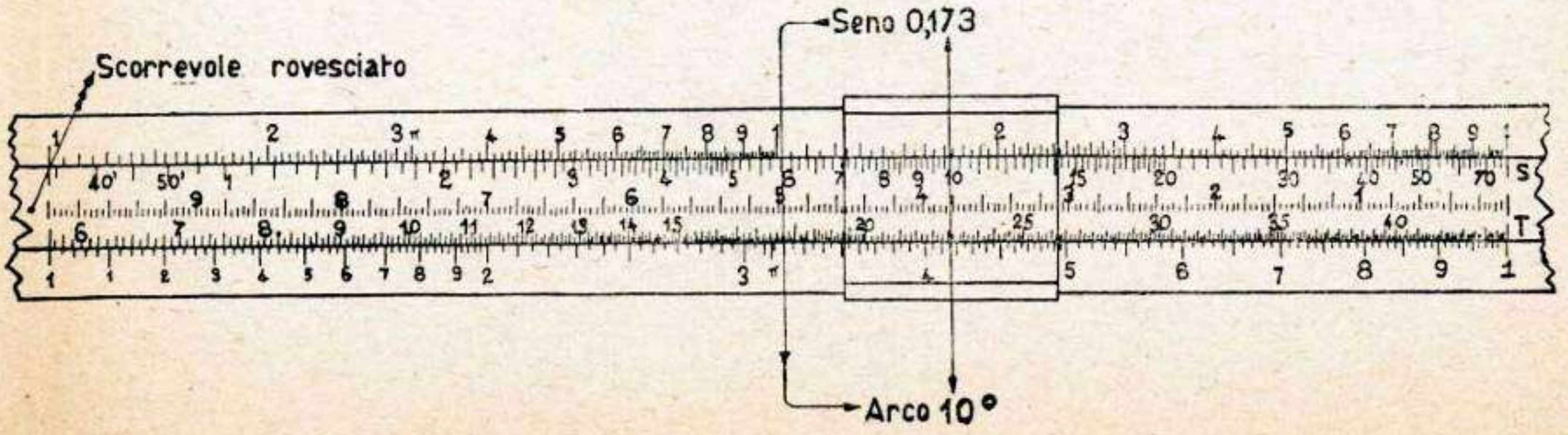


FIGURA N. 20

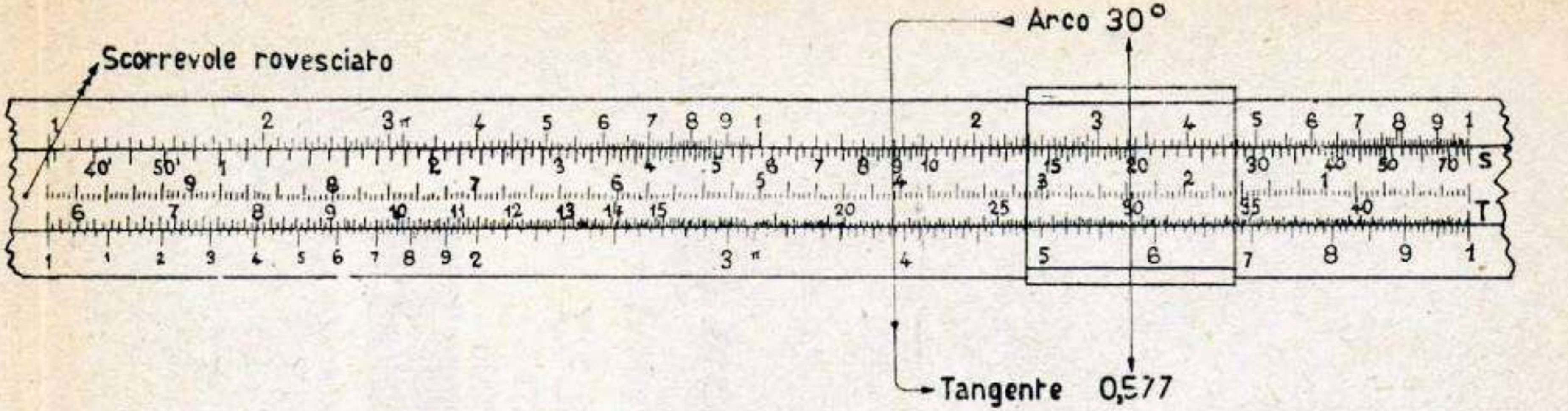


FIGURA N. 21

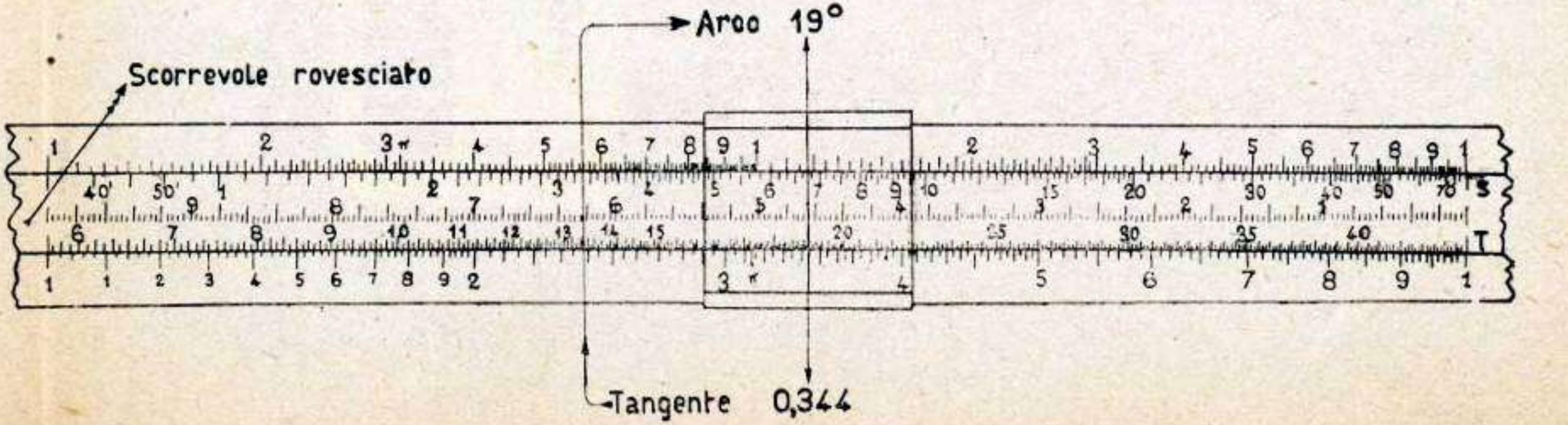


FIGURA N. 22

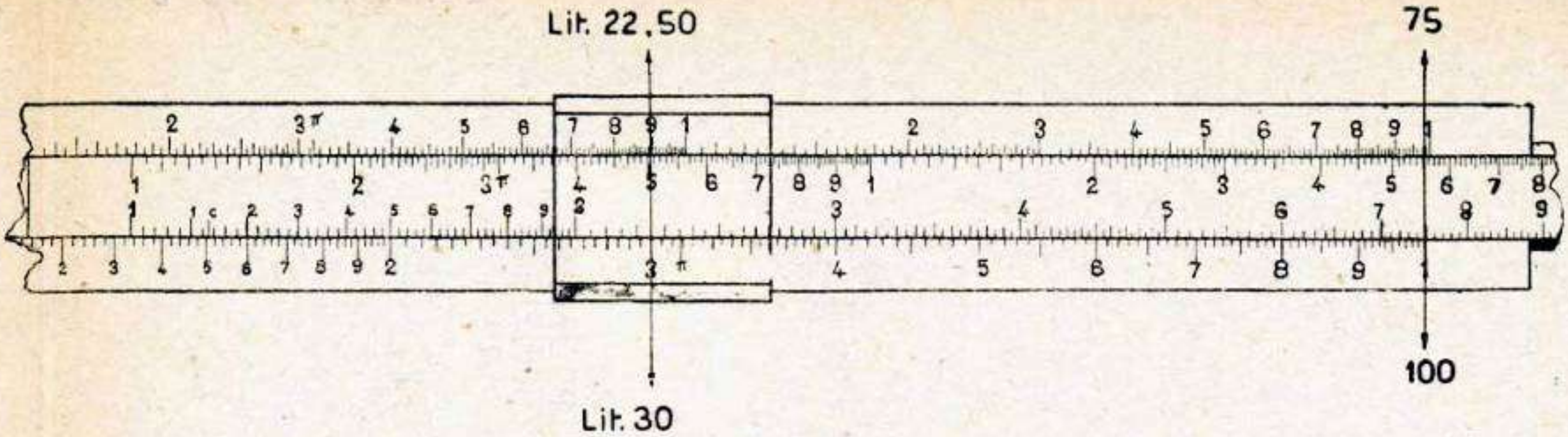
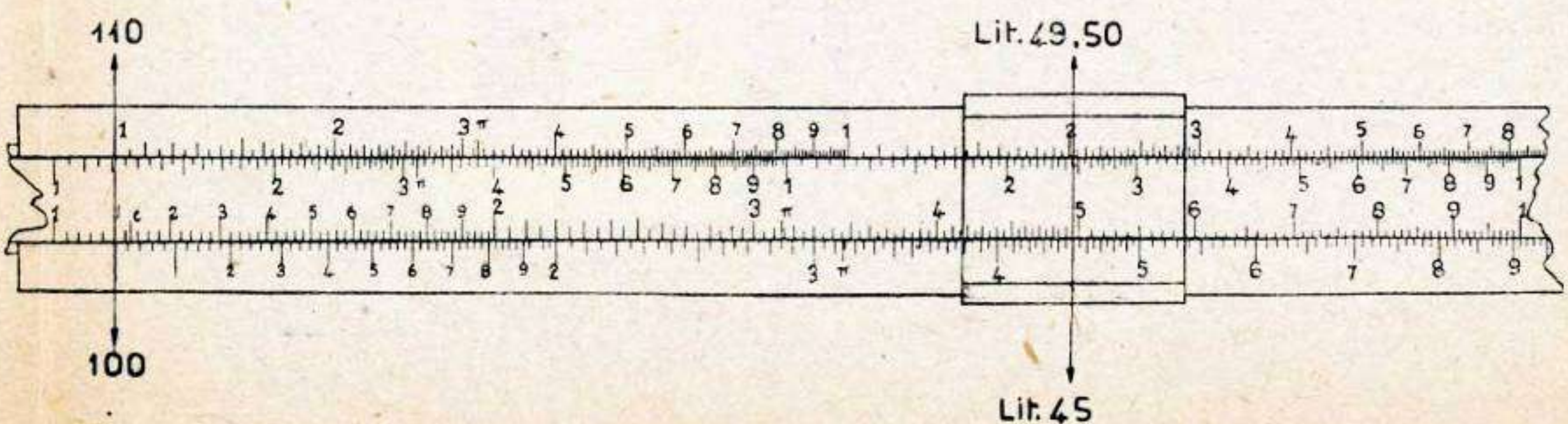


FIGURA N. 23



AGENDA TECNICA: Sommario dell'indice.

Parte I. - **Generalità e costruzioni civili.** — Matematica - Geometria - Trigonometria - Misure - Interessi, Sconti, Rendite - Topografia - Resistenza dei materiali - Costruzioni Civili - Cemento Armato - Idraulica - Tecnica Agraria - Ingegneria Legale Prezzi di mano d'opera, materiali e lavori edili.

Parte II. - **Costruzioni Meccaniche e dati vari.** — I. Meccanica Generale e Applicata - Meccanica Generale - Resistenze passive - Meccanica applicata alle macchine. — II. Organi Meccanici - L'unificazione nell'industria e nella tecnica - Rappresentanza dei materiali - Impiego dei materiali - Resistenza e calcolo delle molle - Piastre - Resistenza dei recipienti - Chiodature - Viti - Collegamenti a bielle - Perni - Assi e alberi - Sopporti - Giunti e innesti - Trasmissioni per funi vegetali - Trasmissioni per funi metalliche - Trasmissioni per catene - Ruote cilindriche e denti diritti - Ruotismi compless e epicicloidali - Ruote dentate coniche - Ruote elicoidali - Vite senza fine - Rendimento delle trasmissioni - Arpionismi - Manovelle a mano - Manovelle a gomito - Bielle - Testa e croce, stelo, guide - Eccentrico - Camme - Volano - Stantuffi e scatole a stoppa - Tubi e organi di tenuta - Valvole e rubinetti - Organi di trazione - Richiami di Tecnologie Meccaniche - Nozioni e dati vari.

Parte III. - **Elettrotecnica.** — Unità di misura - Elettrostatica - Magnetismo - Elettrodinamica - Elettromagnetismo - Induzione elettromagnetica - Correnti alternate - Macchine elettriche - 1) Macchine a corrente continua: *a)* Dinamo generatrici - *b)* Motori a corrente continua - 2) Macchine a corrente alternata: *a)* Alternatori - *b)* Motori a corrente alternata - Trasformatori statici - Convertitori rotanti - Strumenti di misura - Appendice - Tavole Dati.

TIPOGRAFIA G. B. SIRTORI
DI GIUSEPPE SIRTORI
VIA TANTARDINI 7 - TEL. [illegible]
MILANO 1939 - XVIII