

DETERMINAZIONE SPERIMENTALE DEL COEFFICIENTE DI RIFRAZIONE

COMUNICAZIONE PRESENTATA AL XVII CONVEGNO NAZIONALE SIFET
Firenze, 28-31 ottobre 1972

Francesco Caruso

Continuando nel metodo, riscontrato didatticamente efficace, di interessare gruppi di alunni volontari a problemi tecnici di reale interesse, l'Istituto « Da Vinci » di Trieste nel settembre scorso ha organizzato un gruppo di lavoro (Luciano Agapito, Giuseppe del Bono, Franca Filipputti, Roberto Fioriti, Giorgio Penco, Edoardo Sasco, Roberto Sasco, Fabrizio Sbisà e Claudio Sossi, già diplomato) a cui ha affidato l'incarico di eseguire, con la guida e assistenza dell'ingegnere tecnico-pratico, osservazioni sistematiche per determinare sperimentalmente il valore del coefficiente di rifrazione nella zona di Trieste e l'entità delle sue variazioni.

Il programma iniziale, piuttosto modesto, presentava tuttavia qualche difficoltà.

Si intendeva eseguire una serie di osservazioni reciproche lungo un intero arco diurno, dall'alba al tramonto, tra due vertici trigonometrici di posizione nota.

Le difficoltà da superare consistevano principalmente nella scelta dei vertici, che avessero orientamento e distanza opportuna e fossero sufficientemente accessibili; nella scelta della giornata; e soprattutto nell'addestramento degli operatori, che dessero sicura garanzia di eseguire misure quanto era necessario.

♦ Era stato preventivamente calcolato che, con distanza di 5 Km, occorreva la precisione di circa 6 secondi centesimali (2 sec. sessag.) su ciascuna misura zenitale, per ottenere valori del coefficiente di rifrazione con approssimazione di $\pm 0,02$.

E l'esperienza precedente, fatta a Pian Cavallo, aveva evidenziato come non fosse facile ottenere in campagna angoli zenitali con lo scarto quadratico medio richiesto, pur adoperando teodoliti che consentono la lettura del secondo centesimale, quali i teodoliti dell'Istituto destinati all'esperimento: un Wild T 2 ed un KERN DKM-A.

Dopo alcune ricognizioni e tentativi, la scelta dei vertici cadde su due trigonometrici dell'I.G.M. situati sull'altopiano carsico a circa 20 Km da Trieste, distanti tra loro poco meno di 5 chilometri; precisamente Monte Berciza e Monte San Leonardo, dei quali cortesemente l'I.G.M. fornì le coordinate. La distanza tra i vertici risultò di m. 4874,37.

Del gruppo di lavoro facevano parte alcuni ragazzi che avevano avuto occasione di cimentarsi nell'impiego dei teodoliti, durante il lavoro di Piancavallo; epperò sia questi che gli altri, prima di andare in campagna, si

(*) Istituto Tecnico « L. Da Vinci » - Trieste.

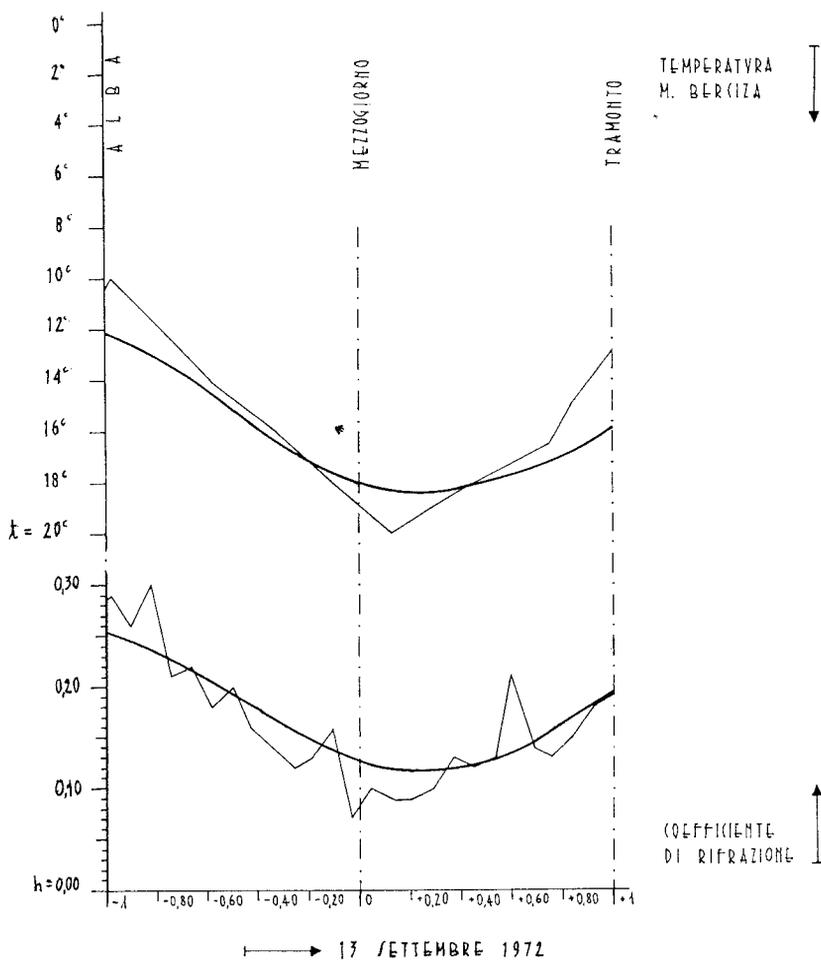
sottoposero volentieri ad un tirocinio pratico di addestramento a puntamenti letture e misure zenitali.

Il lavoro programmato venne eseguito il giorno 13 settembre 1972, in condizioni climatiche buone, con temperatura variabile dai 10 ai 20 gradi.

Le squadre hanno raggiunto i posti di lavoro prima dell'alba, e lì si sono fermate fino al tramonto.

Le osservazioni reciproche sono state eseguite ogni mezz'ora, collimando da ciascuna stazione ad uno scopo collocato, in prossimità all'altro teodolite con il centro alla stessa quota del centro strumentale.

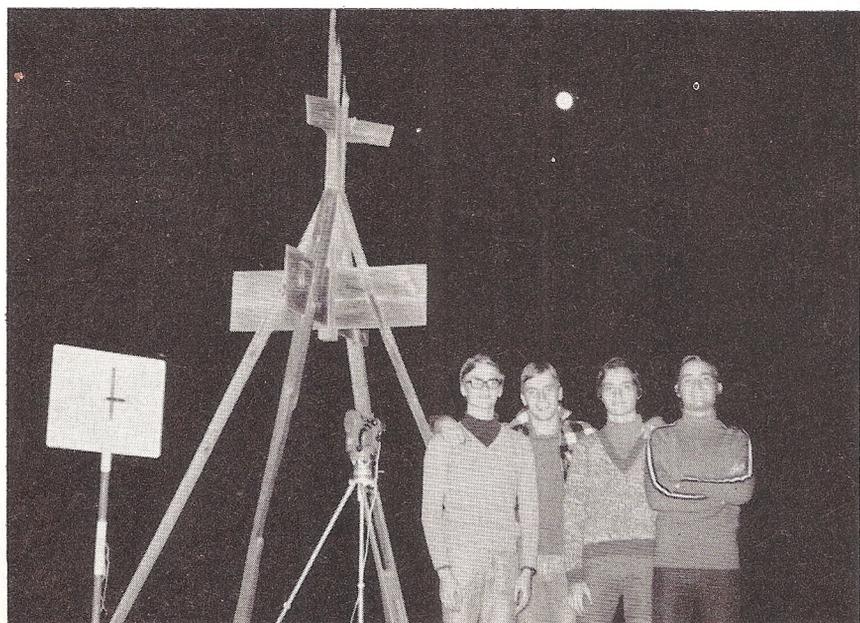
I risultati delle osservazioni apparvero subito interessanti.

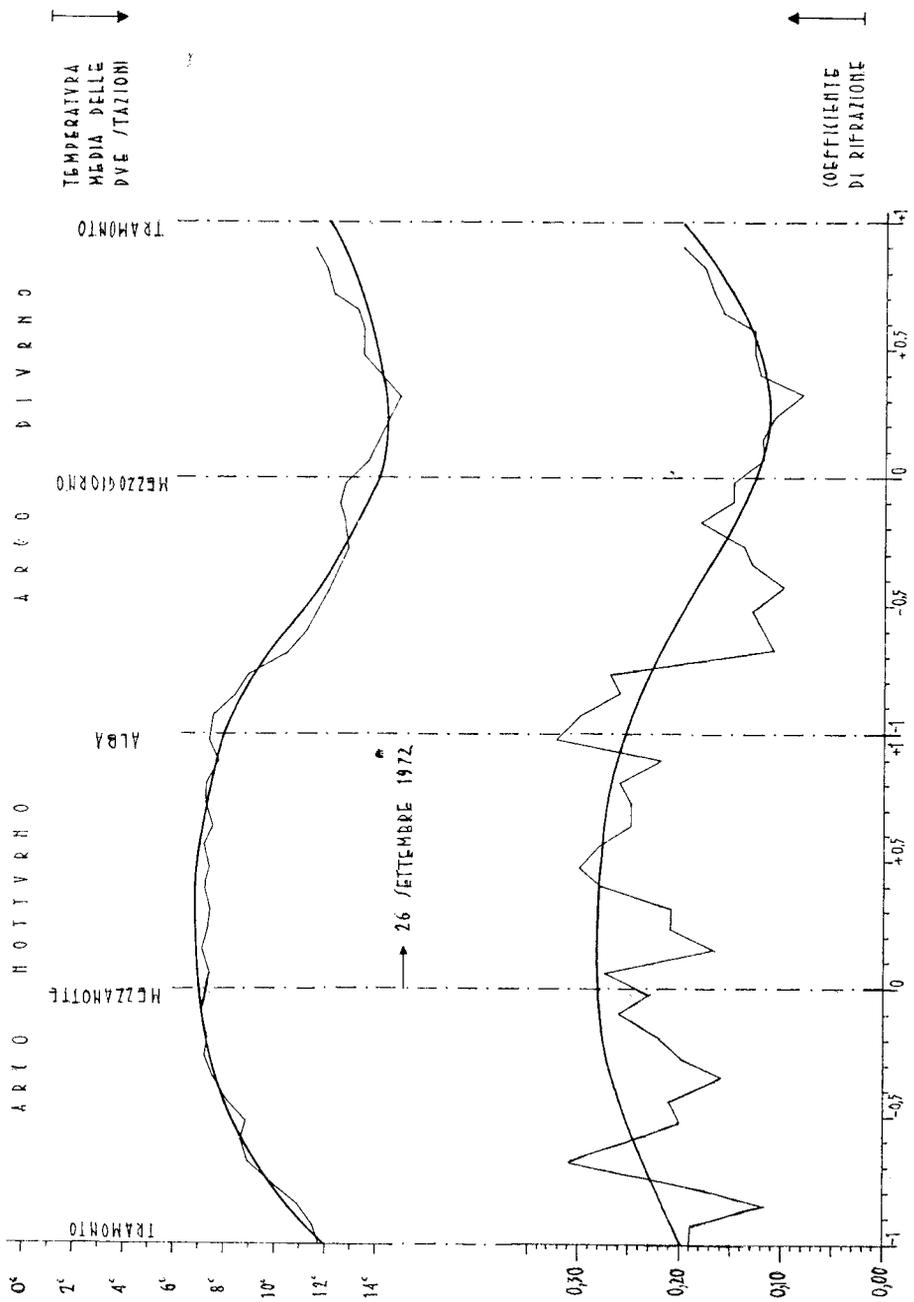


SUL TRIGONOMETRICO MONTE BERCIZZA DI GIORNO



.....E DI NOTTE





Le misure degli angoli zenitali, ottenute come medie di 3 successive collimazioni, ciascuna effettuata nelle due posizioni coniugate del cannocchiale, risultarono affette nella maggior parte dei casi da scarti quadratici medi dell'ordine dei 6" preventivati (talvolta però intorno a 10" o 15"). Si osservò poi che il coefficiente di rifrazione subiva sensibili oscillazioni, intorno ad una curva media il cui andamento apparve abbastanza prossimo al diagramma rappresentativo (e capovolto) delle temperature, che però erano state misurate soltanto in una stazione (M. Bercizza) e non in modo rigorosamente sistematico.

Da queste considerazioni nacque il desiderio di confrontare meglio le variazioni del coefficiente di rifrazione con quelle della temperatura e si organizzò una nuova serie di misure che, questa volta, comprendesse anche la notte, quindi da tramonto a tramonto, il che avvenna dalla sera del 25 alla sera del 26 settembre in condizioni climatiche che non capitarono ideali; la temperatura durante la notte scese a 5 gradi, risultando piuttosto pungente perchè contemporaneamente si era levato un venticello di bora di 20-25 Km all'ora piuttosto fastidioso.

Ammirevole il sacrificio e la resistenza dei ragazzi che, pure in tali condizioni ambientali, hanno passato la notte sotto tenda con turni di servizio di tre ore, per eseguire con continuità e con accuratezza le misure zenitali richieste.

Ogni mezz'ora in ciascuna stazione oltre alle misure zenitali (che nella notte vennero fatte, ovviamente, con l'ausilio delle apposite apparecchiature luminose che sono a corredo dei teodoliti) sono stati registrati: temperatura misurata accuratamente con termometro a fionda, direzione ed intensità del vento, lo stato del cielo.

Il risultato delle misure, elaborate successivamente, è di un certo interesse:

1. - Agli angoli zenitali, ottenuti come media di 3 osservazioni, si può attribuire uno scarto quadratico medio oscillante da 5 a 10 secondi centesimali.

2. - Il valore calcolato del coefficiente di rifrazione oscilla sensibilmente intorno ad una curva, che presenta un alto grado di parallelismo con la curva della temperatura media delle due stazioni, purchè disegnata in scala opportuna e con valori crescenti verso il basso.

3. - Le oscillazioni sopradette del coefficiente K trovano quasi sempre riscontro in analoghe oscillazioni della curva della temperatura, che però risultano di più modesta entità.

4. - Il coefficiente di rifrazione durante il giorno si può considerare che sia variato da 0,25 all'alba a 0,11, valore raggiunto nel primo pomeriggio, per poi risalire a 0,20 al tramonto; durante la notte aveva raggiunto il valore di 0,28.

E' apparso, allora, utile dare a queste ricerche un carattere sistematico e continuativo, ripetere cioè le osservazioni ancora in altre giornate (e notti) durante diversi periodi dell'anno. Da qui, la decisione di non considerare chiusa l'esperienza e la consegna ai giovani di perseverare.

Si esprime la convinzione e l'augurio che i giovani manterranno l'impegno.

HEWLETT **hp** PACKARD
SALMOIRAGHI

DISTANZIOMETRO MOD. 3800 B

Portata:

1.500 m con un solo prisma

3.000 m con tre prismi
(in ore notturne, tali distanze possono essere raddoppiate)

Precisione:

valore minimo apprezzabile, 1 mm e.q.m. \pm (3 mm + 5 mm/km) per temperature comprese fra -15 e $+40^{\circ}\text{C}$. Tempo medio per una misura: 1 minuto
Correzione automatica frequenze per condizioni ambientali varie.



Potenza consumata:

12 Watts
batteria al piombo od a NI-Cd, con carica batteria incorporato.

Dimensioni:

distanziometro, 33x26x15 cm
batteria, 17,5x17,5x22 cm

Pesi:

distanziometro, 7,5 kg
batteria, 5,8 kg



FILOTECNICA SALMOIRAGHI S.p.A.
20122 MILANO - VIA S. LUCA, 10 - TEL. 8474841-2-3-4

una organizzazione capillare di vendita presente coi propri negozi in tutto il Paese

ALESSANDRIA

Via Migliara 1 - Tel. 51104

ANCONA

Corso Garibaldi 80 - Tel. 31415

BARI

Piazza Umberto I, 7 - Tel. 219476

BOLOGNA

Via Indipendenza 3 - Tel. 229401

CATANIA

Via Etna 201/203 - Tel. 228121

FERRARA

Corso Martiri Libertà 79/81 - Tel. 33927

FIRENZE

Via Calzaiuoli 73/75 - Tel. 294956

FOGGIA

Corso Cairoli 7 - Tel. 22209

GENOVA

Via XX Settembre 204/R - Tel. 565743

Via XXV Aprile, 30-32/R - Tel. 206855

LA SPEZIA

Corso Cavour 39/41 - Tel. 34421

MILANO

Via Orefici 5 - Tel. 871564/871174

MILANO

Corso Buenos Aires 1 - Tel. 265893

NAPOLI

Via Roma 244/245 - Tel. 391120

NAPOLI

Piazza Vanvitelli 1 - Tel. 377012

PESCARA

Corso Umberto I, 9 - Tel. 26370

REGGIO CALABRIA

Corso Garibaldi 240/242 - Tel. 22902

ROMA

Via Nazionale 200 - Tel. 481961

SAVONA

Via Paleocapa 102/R - Tel. 20850

SIENA

Via Banchi di Sopra 53/R - Tel. 24867

SIRACUSA

Corso Matteotti 82/84 - Tel. 26581

TARANTO

Via Di Palma 13 - Tel. 29191

TERNI

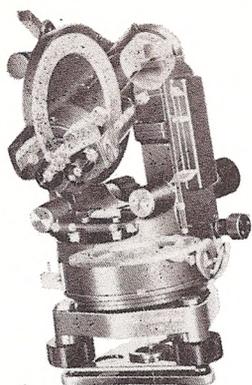
Corso Tacito 22 - Tel. 420202

TORINO

Via Roma 27 - Tel. 540007

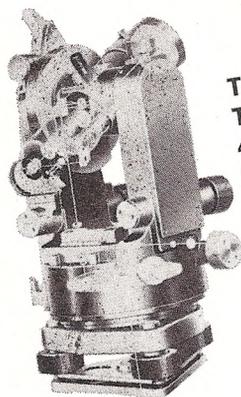
VENEZIA

Mercerie del Capitello, 4959 - Tel. 28084

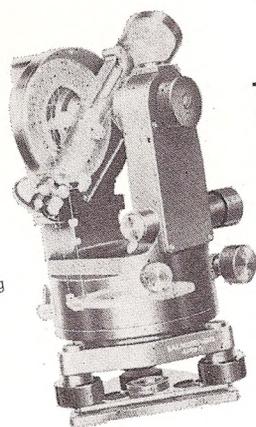


**AUTORIDUTTORE
"TARI" 4180**
 ± 3 cm sulle distanze
 ± 1 cm sui dislivelli
 $\pm 0,001^g$ in azimut

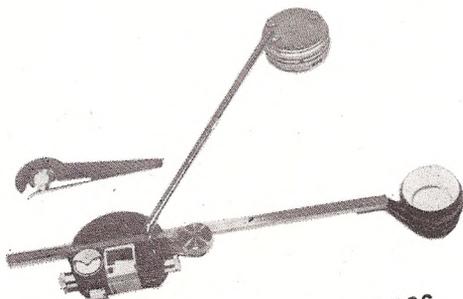
SALMOIRAGHI



**TEODOLITE
TACHEOMETRO
4150/NE**
letture al cerchio
verticale ed
orizzontale: $\pm 0,001^g$



**TACHEOMETRO AD
INDICE ZENITALE
AUTOMATICO 4149/A**
letture al cerchio
verticale ed
orizzontale: $\pm 0,002^g$



PLANIMETRO POLARE 236
ad unità variabile
precisione: $\pm 0,2\%$

L'ECO della STAMPA

UFFICIO di RITAGLI da GIORNALI e RIVISTE

Direttori: UMBERTO e IGNAZIO FRUGIUELE

●
oltre mezzo secolo

di collaborazione con la
stampa italiana!

●
MILANO - Via Compagnoni, 28

Richiedere programma d'abbonamento

ANCEIA

**ALBO NAZIONALE COSTRUTTORI EDILI INSTALLATORI AFFINI
INGEGNERI, ARCHITETTI, GEOMETRI, STUDI TECNICI
GUIDA DEI FORNITORI**

E' la raccolta più completa esistente in Italia nel settore dell'edilizia. Elenca oltre 500.000 nominativi di Aziende e Professionisti, suddivisi in 480 categorie merceologiche, suddivisi in 8 volumi interregionali per complessive circa 5600 pagine.

L'ANCEIA è il solo annuario che elenca in uno specifico settore, nella parte professionale di ciascun volume, gli studi aerofotogrammetrici, i topografi, i geologi, i geografi, e ciò per facilitare la presa diretta di contatto tra gli Imprenditori ed i sigg. Professionisti di queste importanti categorie che si dimostrano quotidianamente più indispensabili nella fase preparatoria della progettazione di qualsiasi opera edile, stradale od idraulica.

I volumi sono distribuiti gratuitamente a tutti gli Enti pubblici appaltanti lavori, nonchè Ministeri, Regioni, Provincie e Comuni più importanti. All'estero, a cura dell'I.C.E., sono inviati in 90 Paesi.

Per qualsiasi informazione indirizzare a:

ANCEIA - Via degli Scialoia 6 - Tel. 381.475
00196 ROMA