

# ISTITUTO TECNICO « L. DA VINCI » - TRIESTE

Lavoro di gruppo 15-30 giugno 1972

Rilievo planimetrico ed altimetrico della località montana di Piancavallo

## RELAZIONE

### 1. *Composizione del gruppo:*

Coordinatore: prof. CARUSO Francesco

1<sup>a</sup> SQUADRA (collegamenti geodetici)

Capo squadra: geom. PIPAN Lucio

Componenti :	1. DUDINE Roberto	classe V A
	2. SOSSI Claudio	» » »
	3. BENSI Dario	classe IV A
	4. FIORITI Roberto	» » »
	5. ZEBOCHIN Marco	» » »

2<sup>a</sup> SQUADRA (collegamenti topografici)

Capo squadra: prof. MILIEVICH Giovanni

Componenti :	1. GUIDI Paolo	classe V B
	2. LIZZUL Fulvio	» » »
	3. SERVI Claudio	» » »
	4. ZUBALICH Dario	classe V A

3<sup>a</sup> SQUADRA (rilievo di dettaglio)

Capo squadra: geom. CROSILIA Fabio

Componenti :	1. AGAPITO Luciano	classe IV A
	2. COSLOVI Diego	» » »
	3. DEL BONO Giuseppe	» » »
	4. GODINA Diego	» » »
	5. LUDWIG Furio	» » »

Disegno definitivo:

1. FILIPUTTI Franca	classe IV A
---------------------	-------------

### 2. *Programma del lavoro*

Ci è stato assegnato un programma di lavoro ben preciso: rilievo planimetrico ed altimetrico della località di Piancavallo, centro turistico della regione Friuli-Venezia Giulia attrezzato per sports invernali e che è in fase di notevole sviluppo.

Il rilievo doveva essere allacciato alla rete trigonometrica dell'Istituto Geografico Militare, in modo da poter essere eventualmente ampliato negli anni successivi e doveva permettere di rappresentare la zona con un disegno in scala 1 : 1000, con curve di livello equidistanti di 1 metro, da potersi utilizzare per lo studio dettagliato della lottizzazione.

Questo programma, sebbene precisato in partenza dal coordinatore quale ipotesi di lavoro, risultò in effetti reale ed utile al punto che la società « EDILTUR », direzione impianti sportivi di Piancavallo, la quale cortesemente aveva autorizzato i rilievi, richiese di poter disporre dei risultati del nostro lavoro, per la definizione della lottizzazione che ha in corso.

### 3. *Durata del lavoro*

3.1 Rilievi in montagna: dal 15 al 22 giugno 1972, con soggiorno di tutta la comitiva all'Hotel Regina di Piancavallo.

Le condizioni del tempo sono state favorevoli; abbiamo avuto una sola mattina di pioggia: quel giorno siamo usciti per i rilievi alle ore 17; gli altri giorni abbiamo lavorato sodo, dalle 8 alle 10 ore al giorno, domenica compresa!

3.2 Calcoli e disegni: dal 23 al 3 luglio.

Il disegno di assieme, nella forma definitiva, verrà eseguito nel prossimo mese di luglio.

### 4. *Schema del lavoro e risultati*

Il lavoro è stato suddiviso in modo organico tra le squadre come segue:

#### 4.1 *Squadra addetta ai collegamenti geodetici*

Primo compito e cura è stata la ricognizione dei vertici trigonometrici dell'I.G.M. esistenti in prossimità della zona interessata, con la scorta delle monografie dell'I.G.M., che il nostro Istituto aveva richiesto ed ottenuto precedentemente.

Sono stati visitati i seguenti vertici, tutti compresi nel foglio 24 III NO al 25.000 dell'I.G.M.

— MONTE CAVALLO, vertice di I° ordine, a quota 2.251 m.

Il vertice, individuato da un pilastro di ferro, era visibile, con condizioni di tempo particolarmente sereno, da Piancavallo, distante in linea d'aria 5 km.

Il vertice è stato utilizzato per l'orientamento dei rilievi fin dai primi giorni del soggiorno. La ricognizione al vertice, che richiedeva una salita di tre ore e poteva essere fatta solo da persone esperte di montagna, è stata affrontata soltanto dai capi geometri Pipan e Crosilla.

— COL ALTO, vertice di III° ordine a quota 1269 m.

Il segnale, costituito da centrini di fondo e di superficie stabilizzati in blocco di calcestruzzo, è risultato asportato; però i tre riferimenti costituiti da centrini di ferro e di zinco, trovati in sito, hanno permesso di ricostituire la posizione esatta del segnale, utilizzando la monografia dell'I.G.M. E' stato ricostituito un segnale provvisorio con chiodo infisso nel terreno.

— MONTE CASERATTE, vertice di ordine topografico a quota 1.264 m.

E' stato individuato il segnale originario, centrino di superficie cementato.

— QUOTA 1.435 a NE di MONTE SAUC, vertice di ordine topografico.

Il segnale — centrino di superficie — è risultato asportato ed i riferimenti (croci incise in roccia) sono risultati distrutti, tranne uno, che — quindi non ha potuto essere utilizzato per ripristinare la posizione del segnale.

Poichè abbiamo dovuto rinunciare al vertice di MONTE SAUC che, essendo immediatamente soprastante alla zona interessata dal rilievo meglio degli altri avrebbe potuto essere utilizzato per l'allacciamento del rilievo alla rete dell'I.G.M., si è programmato di allacciare la località di Piancavallo ai vertici trigonometrici di COL ALTO (III ordine) e CASERATTE (ordine topografico) con una poligonale geodetica, intendiamo cioè poligonale con lati di circa 1 km. misurati col geodimetro e con angoli misurati col teodolite.

Per maggior controllo si è diviso di far chiudere la poligonale da CASERATTE a COL ALTO, formando così un poligono chiuso che si può controllare da sè, indipendentemente dalle coordinate dei vertici.

La poligonale geodetica, che è risultata di 9 lati aventi lunghezze variabili fra m. 400 e m. 1.200, è stata orientata in partenza al vertice MONTE CAVALLO di I° ordine.

Alcune difficoltà si sono incontrate per gli accessi ai vertici (cime montuose spesso lontane da strade), per la visibilità (terreni boscosi), e per le condizioni del tempo (frequente nebulosità).

Tuttavia la squadra è riuscita ad eseguire ogni giorno 3 stazioni complete, comprendenti cioè: misure dei lati, misure degli angoli azimutali e zenitali.

La squadra ha adoperato i seguenti strumenti:

- Distanziometro elettro-ottico (geodimetro) DISTOMAT DI 10 della Wild, con portata di un chilometro, precisione un centimetro.
- Teodolite WILD T2 con lettura al secondo centesimale. La squadra disponeva, per riserva, di un altro teodolite KERN DKM2-A, che non ha avuto occasione di adoperare.

Gli angoli azimutali sono stati misurati con 3 reiterazioni; l'errore quadratico medio della media è risultato al massimo di 6<sup>cc</sup>, tranne per l'angolo di arrivo al vertice 1, che è risultato di +22<sup>cc</sup> (pari a 7 secondi sessagesimali).

L'errore di chiusura complessivo della poligonale è risultato di 27<sup>cc</sup>.

Nelle misure dei lati il Distomat si è comportato egregiamente: il massimo scarto tra andata e ritorno è risultato al massimo di cm. 1 in campagna e cm. 2,8 dopo i calcoli di riduzione all'orizzonte ed al livello del mare.

La chiusura laterale della poligonale, di quasi 8 km., è risultata di cm. 8.

Riteniamo notevole il fatto che le coordinate di MONTE CASERATTE, trigonometrico di ordine topografico, da noi calcolate a partire dal vertice COL ALTO di III° ordine, differiscono dalle coordinate dell'I.G.M. per una distanza complessiva di cm. 23.

Non ci si accusi di presunzione se riteniamo che questa, pur modesta, differenza deve attribuirsi non alle nostre misure, ma alle tolleranze con cui sono determinate le coordinate dei vertici topografici dell'I.G.M.

Gli angoli zenitali sono stati misurati in due modi diversi per i seguenti scopi:

a) per la riduzione all'orizzonte della distanza determinata col geodimetro. A tal fine l'angolo zenitale veniva misurato una sola volta e col cerchio a destra; cioè nella posizione che assume il cannocchiale del Wild quando vi è applicata la testa di mira.

b) per la livellazione trigonometrica. A tal fine ogni angolo veniva misurato tre o quattro volte, e sempre col cerchio a sinistra e col cerchio a destra.

Pur operando con cura abbiamo notato una sensibile difficoltà ad ottenere distanze zenitali concordanti, a causa delle vibrazioni delle immagini, particolarmente accentuate nel senso verticale, e ciò non soltanto nelle ore meridiane della giornata, ma anche nelle altre ore.

Tuttavia la livellazione trigonometrica relativa a tutta la poligonale di 8 km., chiude con un errore modestissimo, praticamente nullo: 4 millimetri!

Con ciò non pretendiamo di essere « i maghi della livellazione ». La chiusura a zero di tale livellazione trigonometrica è casuale, poichè ciascun dislivello calcolato in andata e in ritorno differisce, di norma, di 3 o 4 centimetri, ed in tre lati tale differenza arriva a 9, 13, 20 centimetri.

Si può considerare che l'approssimazione con cui abbiamo determinato le quote dei vertici della poligonale geodetica sia di circa  $\pm 10$  cm., il che non è poco, se consideriamo che si tratta di quote di 1.200 metri sopra il livello del mare.





FOGLIO N° 24  
 QUADRANTE III  
 ORENTAMENTO: N.O. MONTE CAVALLO

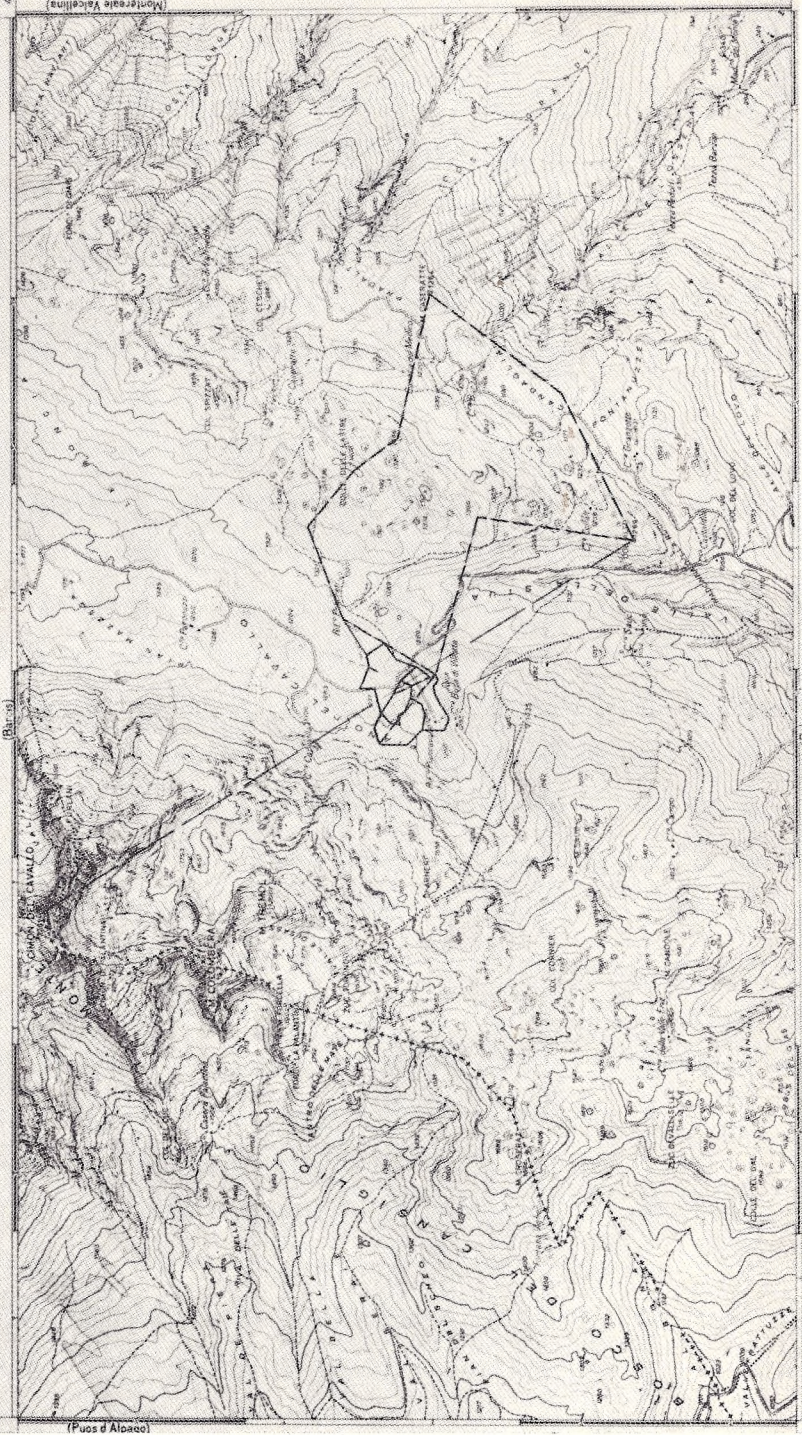
# MONTE CAVALLO

F.º 24 III N.O.

Esat. d'Italia  
 Istituto Geografico Militare - Roma

Trattato internazionale concluso a Roma il 26  
 Luglio 1928

5000.0



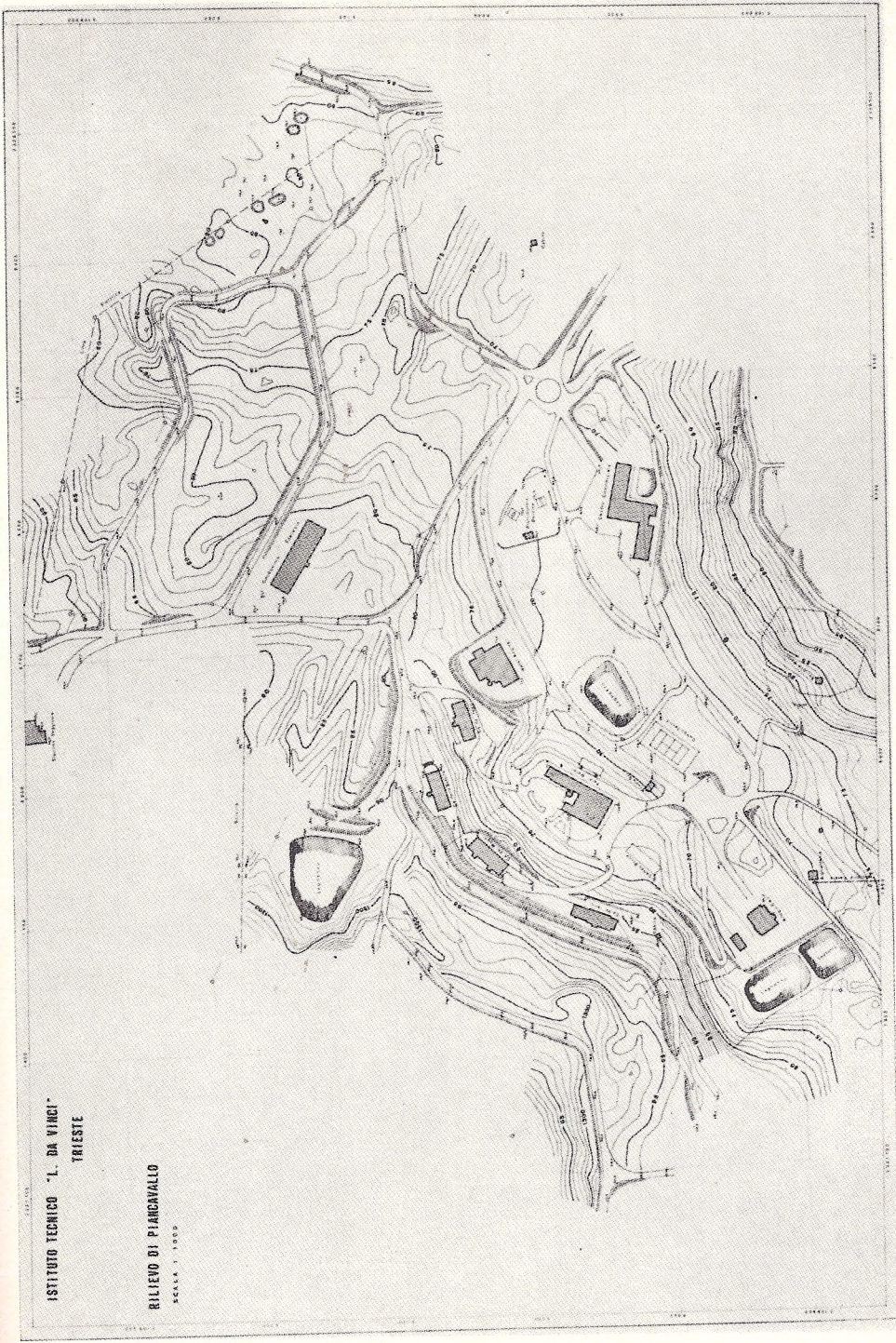
(Monte Cavallo)

(Puos d'Alpaco)



ISTITUTO TECNICO "L. DA VINCI"  
TRIESTE

RIlievo di PIANGIVALLO  
SCALA 1:1000





Mediante la poligonale geodetica, abbiamo posizionato due vertici (il  $\Delta$  3 e il  $\Delta$  4) in prossimità alla località interessata dal rilievo.

In più, partendo dal  $\Delta$  3 e con orientamento al  $\Delta$  4, abbiamo determinato con il metodo delle coordinate polari (misurate con teodolite e geodimetro) la posizione di due altri vertici, precisamente i picchetti 6 e 9 della poligonale topografica: in tal modo la squadra addetta ai collegamenti topografici ha potuto disporre, per il rilievo della località, di 4 vertici di posizione e quota noti.

#### 4.2 Squadra addetta ai collegamenti topografici

La squadra ha lavorato con i seguenti strumenti:

— Tacheometro WILD T1A

— Autolivello ZEISS Ni 2

ed ha eseguito poligonali principali che collegano i vertici trigonometrici determinati dalla 1<sup>a</sup> squadra e poligonali secondarie che collegano vertici di poligonali principali. Per il rilievo delle poligonali topografiche sono stati impiegati i metodi tradizionali per lavori del genere: angoli misurati con la regola di Bessel, lati misurati in andata e ritorno con cannocchiale distanziometrico e stadia verticale.

Per la determinazione delle quote dei picchetti abbiamo eseguito livellazioni longitudinali con l'autolivello.

I controlli delle misure eseguite sono stati soddisfacenti: le poligonali hanno presentato errori di chiusura angolare di 4 primi centesimali, al massimo, ed errori di chiusura laterale di 40 centimetri al massimo, pari al 20% della tolleranza catastale.

La livellazione di una linea chiusa della lunghezza di circa 2 km. ha presentato errore di chiusura di 13 mm., che si considera sufficiente per lo scopo prefisso (determinare la quota delle stazioni celerimetriche) anche in considerazione della difficoltà del percorso (terreno prevalentemente di tipo carsico).

Complessivamente abbiamo fissato sul terreno 32 picchetti, quasi tutti individuati da buchi incisi col trapano su rocce, seguendo il metodo che precedenti esperienze dell'Istituto avevano indicato quale più opportuno per una prolungata conservazione dei picchetti.

Di ciascun picchetto è stata redatta regolare monografia.

#### 4.3 Squadra addetta al rilievo di dettaglio

Il rilievo di dettaglio è stato eseguito prevalentemente dalla 3<sup>a</sup> squadra, che a questo compito si è dedicata fin dal primo giorno di campagna, subito dopo il picchettamento.

Però anche le altre due squadre, quando hanno terminato il compito principale loro assegnato, hanno proceduto al rilievo di dettaglio, dedicando a questo lavoro l'ultima giornata del soggiorno montano.

Da tutte e tre le squadre, il rilievo di dettaglio è stato eseguito con metodo celerimetrico.

La 3<sup>a</sup> squadra, per tal fine aveva a disposizione:

— Tacheometro WILD T1A

— Autoriduttore WILD R D S.

Nella prima giornata di campagna la squadra ha adoperato il tacheometro; quando, per l'esercizio fatto, ciascun componente della squadra ha acquistato maggior sicurezza nell'impiego dello strumento, nella lettura alla

stadia, e nell'esecuzione del rilievo (tal che la squadra stessa ha chiesto l'autorizzazione ad impiegare contemporaneamente due stadia) abbiamo sostituito al tacheometro l'autoriduttore, che presenta l'incomparabile vantaggio di eliminare i successivi calcoli di riduzione all'orizzonte e dei dislivelli, epperò, mancando il consueto controllo della lettura al filo medio, richiede una sicura padronanza nella lettura alla stadia.

Come già accennato, nell'ultima giornata di campagna tutte e tre le squadre hanno eseguito rilievo celerimetrico, con i seguenti strumenti:

- la 1<sup>a</sup> squadra con teodolite e Distomat DI 10
- la 2<sup>a</sup> squadra con tacheometro
- la 3<sup>a</sup> squadra con autoriduttore.

La 1<sup>a</sup> squadra — che avrebbe potuto disporre del secondo tacheometro WILD T1A — ha invece impiegato il Distomat, appositamente per sperimentare tale apparecchiatura in celerimensura.

Il risultato sul primo momento deludente a causa dell'eccessivo tempo impiegato nelle prime battute, ha finito per essere piuttosto positivo, poichè in finire si è riusciti a battere 40 punti all'ora, raggiungendo quasi la produzione della 3<sup>a</sup> squadra, che nel corso della campagna aveva acquistato maggior pratica in questo campo.

La sperimentazione del Distomat nel rilievo celerimetrico ha avuto doppio scopo:

- 1°) addestrare noi studenti all'impiego del Distomat con numerose misure (con il Distomat sono stati battuti 170 punti!)
- 2°) avendo già verificato la precisione del Distomat con gli ottimi risultati ottenuti nella poligonale geodetica, si è voluto provare anche la durata di carica della batteria. Anche in questo senso il risultato è stato nettamente positivo: dopo 8 ore quasi continue di lavoro e 170 misure di distanze, la tensione della batteria è risultata perfetta, nè è stato necessario sostituirla con la batteria di riserva, che la squadra aveva portato con sè, per prudenza.

Nel complesso il rilievo di dettaglio ha interessato ben 30 ettari di terreno molto vario, sia planimetricamente che altimetricamente, punzecchiato con la stadia, per individuarne la... fisionomia, in 2.000 punti!

Si ritiene che la produzione possa considerarsi notevole se si fa mente al breve tempo del lavoro di campagna (6 giorni compresa una domenica) e alla... iniziale inesperienza dei giovani operatori.

Il termine « iniziale » non è presunzione, perchè alla fine dei 6 giorni di campagna gli operatori, seppure non esperti, sapevano manovrare strumenti, leggere ai cerchi e alla stadia con notevole disinvoltura, e, ciò che più conta, avevano superato la maggior difficoltà iniziale: conoscere e far conoscere il terreno attraverso lo scandaglio della stadia, individuare cioè i punti più adatti ad interpretarne la forma.

## 5. CONCLUSIONI

Siamo fermamente convinti che l'esperienza da noi acquisita in questa, pur breve, campagna sia insostituibile e nessuna lezione teorica o esercitazione in aula avrebbe potuto fornircela.

Diciamo sinceramente grazie ai professori ed assistenti che ci sono stati di guida e di sprone, alle autorità scolastiche che hanno appoggiato l'iniziativa e diamo merito a chi questa iniziativa ha promosso e sostenuto: epperò, con spirito di spavalderia studentesca, diamo anche notevole importanza alla nostra collaborazione attiva, al nostro entusiasmo giovanile.

HEWLETT  PACKARD  
 SALMOIRAGHI

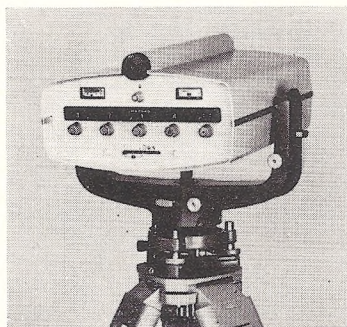
## DISTANZIOMETRO MOD. 3800 B

### 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 al 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 Etnea 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



# SALMOIRAGHI



## TOPOGRAFIA E MISURA DELLE DEFORMAZIONI RETI D'APPOGGIO PER FOTOGRAMMETRIA

distanziometro HP 3800B - portata 3 km con solo tre prismi - e.q.m.  $\pm 3$  mm/km  
teodoliti al secondo  
teodoliti-tacheometri  
tacheometri, autoriduttori a scala di pendenza  
livelli di alta precisione e tecnici  
livelli da cantiere  
autolivelli di alta precisione e tecnici  
barometri altimetrici  
planimetri polari, a carrello, radiali a camma  
flessimetri, mire e stadi

### OPTALMOLOGIA ED OCCHIALERIA

### STRUMENTI PER L'INDUSTRIA

### STRUMENTI PER IL DISEGNO

### METEOROLOGIA

anemometri, termoigrografi, psicrometri  
pluviografi, termometri istantanei, barometri e barografi

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

## L'ECO della STAMPA

UFFICIO di RITAGLI da GIORNALI e RIVISTE

Direttori: UMBERTO e IGNAZIO FRUGIELE



## oltre mezzo secolo

di collaborazione con la  
stampa italiana!



MILANO - Via Compagnoni, 28

Richiedere programma d'abbonamento