

Nadia Robotti

Dipartimento di Fisica, Università di Genova, I.N.F.N. sezione di Genova,
Centro Fermi

Pontremoli, Trabacchi e la spedizione polare del dirigibile “ITALIA” (1928)

(Lavoro in collaborazione E.Colombi, F.Guerra, M.Leone)

Congresso S.I.F. 2020

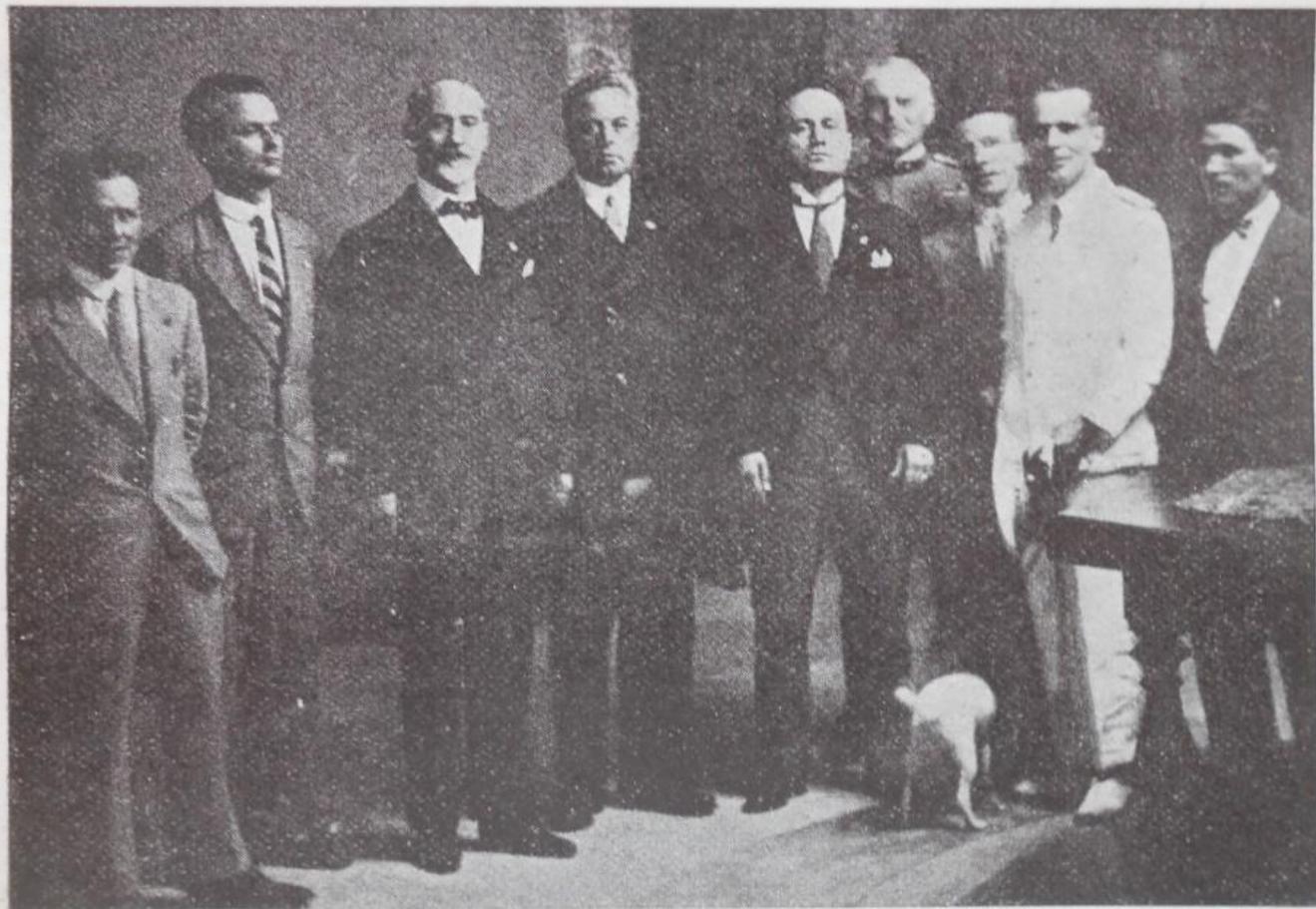
La spedizione polare «ITALIA» comandata da Umberto Nobile e conclusasi tragicamente il **25 maggio del 1928**, con la perdita di sei componenti dell'equipaggio, tra cui Aldo Pontremoli, rappresentò il **naturale proseguimento della Spedizione polare «NORGE»**, che si svolse nel **1926**, con un dirigibile identico, anch'esso progettato e guidato da Nobile e che fu **la prima spedizione a sorvolare il Polo Nord** (12 maggio)



Spedizione finanziata dalla Norvegia, con supporto anche americano e italiano.

Capo della spedizione (equipaggio di 16 membri, di cui 6 italiani + Titina) : **Roald Amundsen**, esploratore

Comandante dell'aeromobile: **Ing. Umberto Nobile**, professore dell'Università di Napoli e tenente colonnello del Genio Aeronautico.



L'equipaggio italiano da Mussolini a Palazzo Chigi, accompagnato da S. E. Cremonesi, Governatore di Roma, e da S. E. Bonzani, Sottosegretario di Stato per l'Aeronautica.

Dopo questa impresa, **Nobile** riuscì a fare approvare dal governo italiano una **nuova spedizione polare**, questa volta **esclusivamente italiana**, sotto la gestione amministrativa della Reale Società Geografica Italiana e con lo stesso Nobile a capo, che fosse **di stampo strettamente scientifico, con un preciso programma di ricerche.**

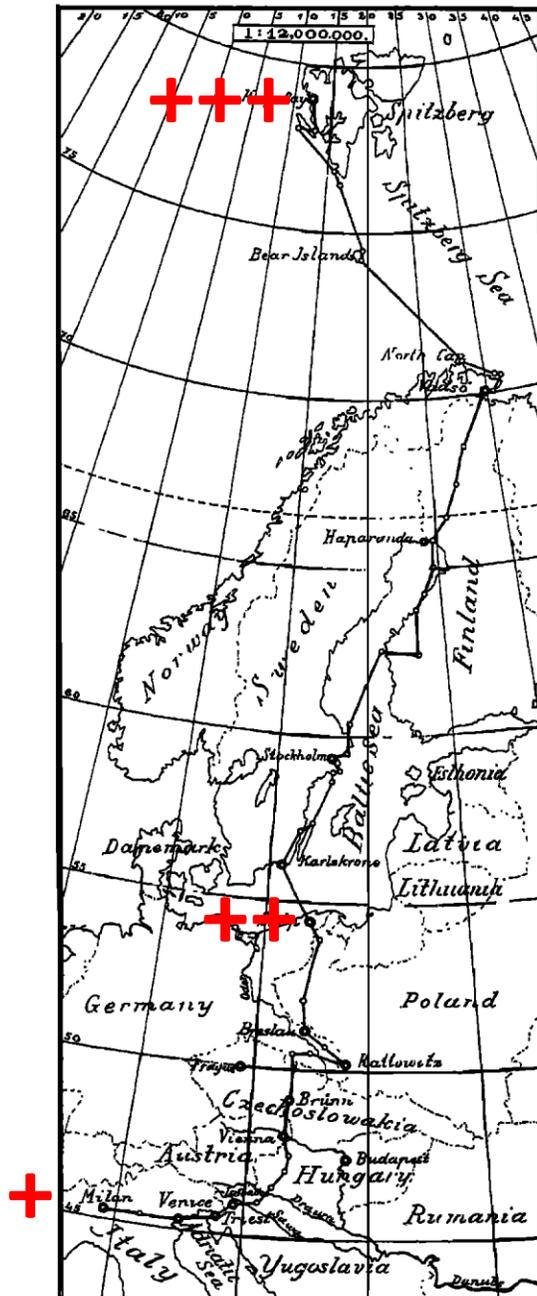
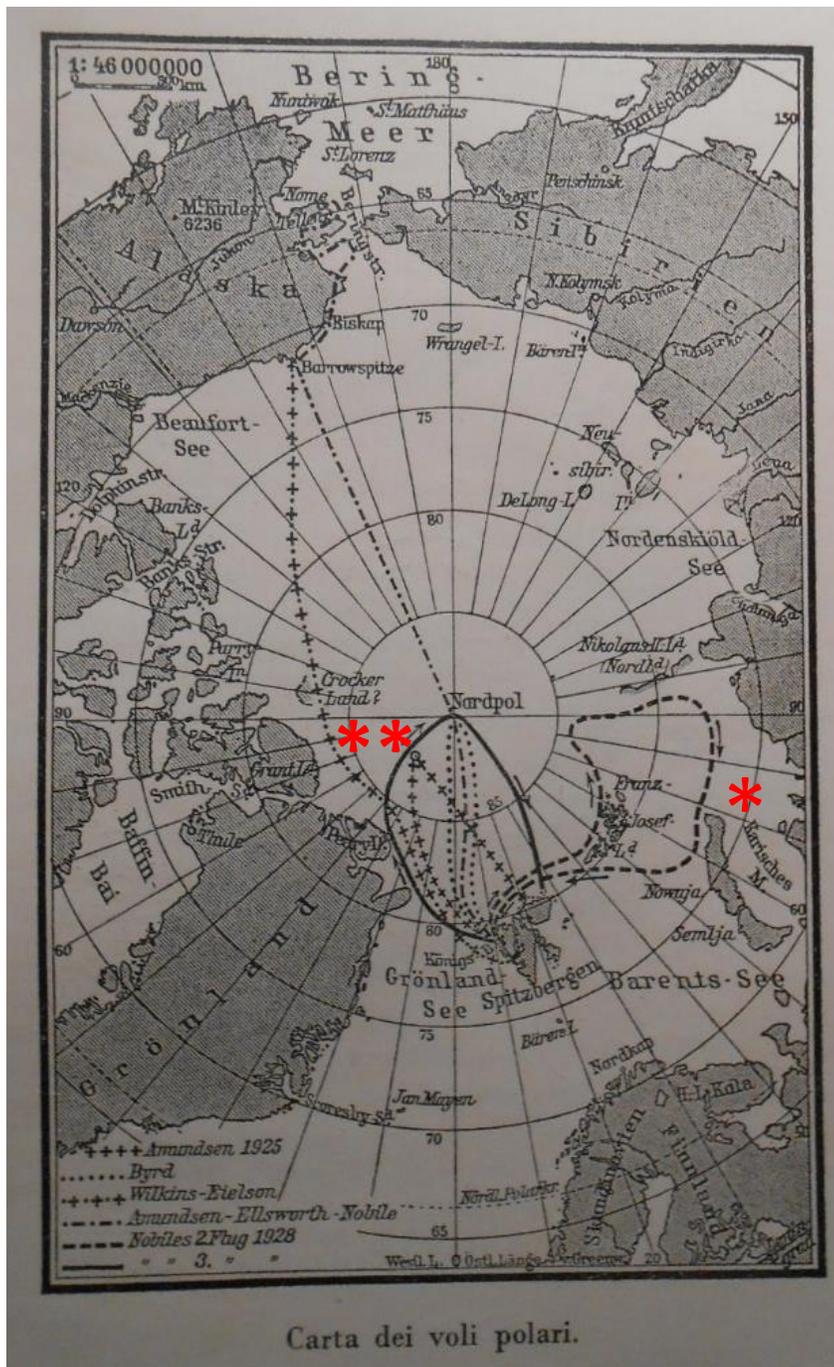


FIG. 2—Chart showing route of *Italia* from Milan

**VOLO DI TRASFERIMENTO:
dall'Italia a King's Bay (Svalbard):
15 Aprile-6 maggio 1928**

**PRIMA TRATTA (15-16 Aprile 1928):
da Milano (+) a Stolp (Pomerania) (++)**

**SECONDA TRATTA (3-6 maggio 1928)
da Stolp (++) a King's Bay, sull'isola
Spitsbergen (Arcipelago Svalbard) (++++)
dove era ormeggiata la nave - appoggio
«Città di Milano»**



Carta dei voli polari.

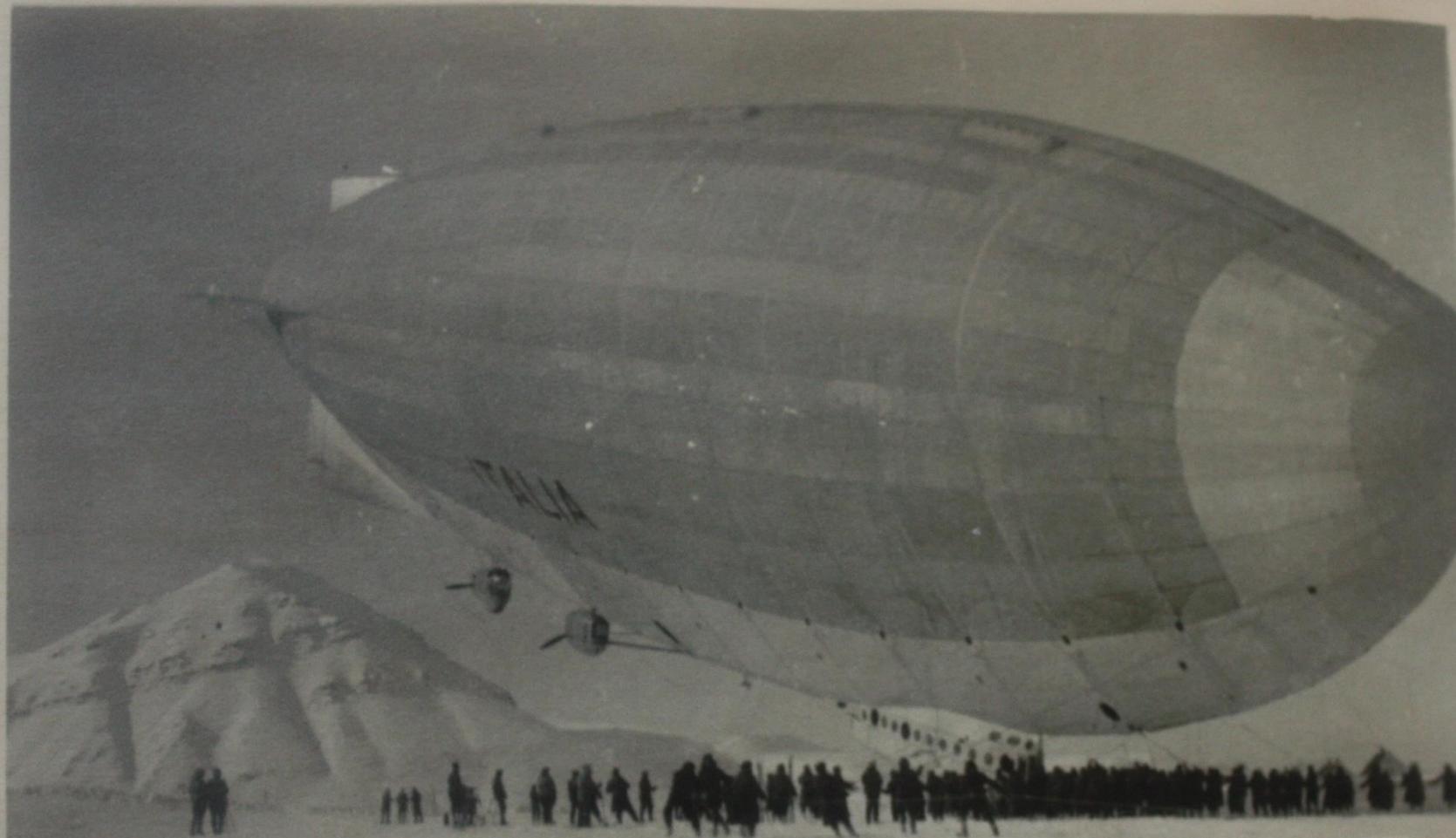
Da King's Bay effettuati TRE VOLI POLARI:

PRIMO VOLO POLARE (11 maggio 1928): da King's Bay lungo le coste settentrionali dello Svalbard e ritorno (solo 8 ore di volo a causa del tempo avverso)

SECONDO VOLO POLARE (*) (15-18 maggio): da King's Bay- Terra del Nord – Novaja Zemlja e ritorno (3 giorni e 4000 Km)

TERZO E ULTIMO VOLO POLARE () (23-25 maggio):**

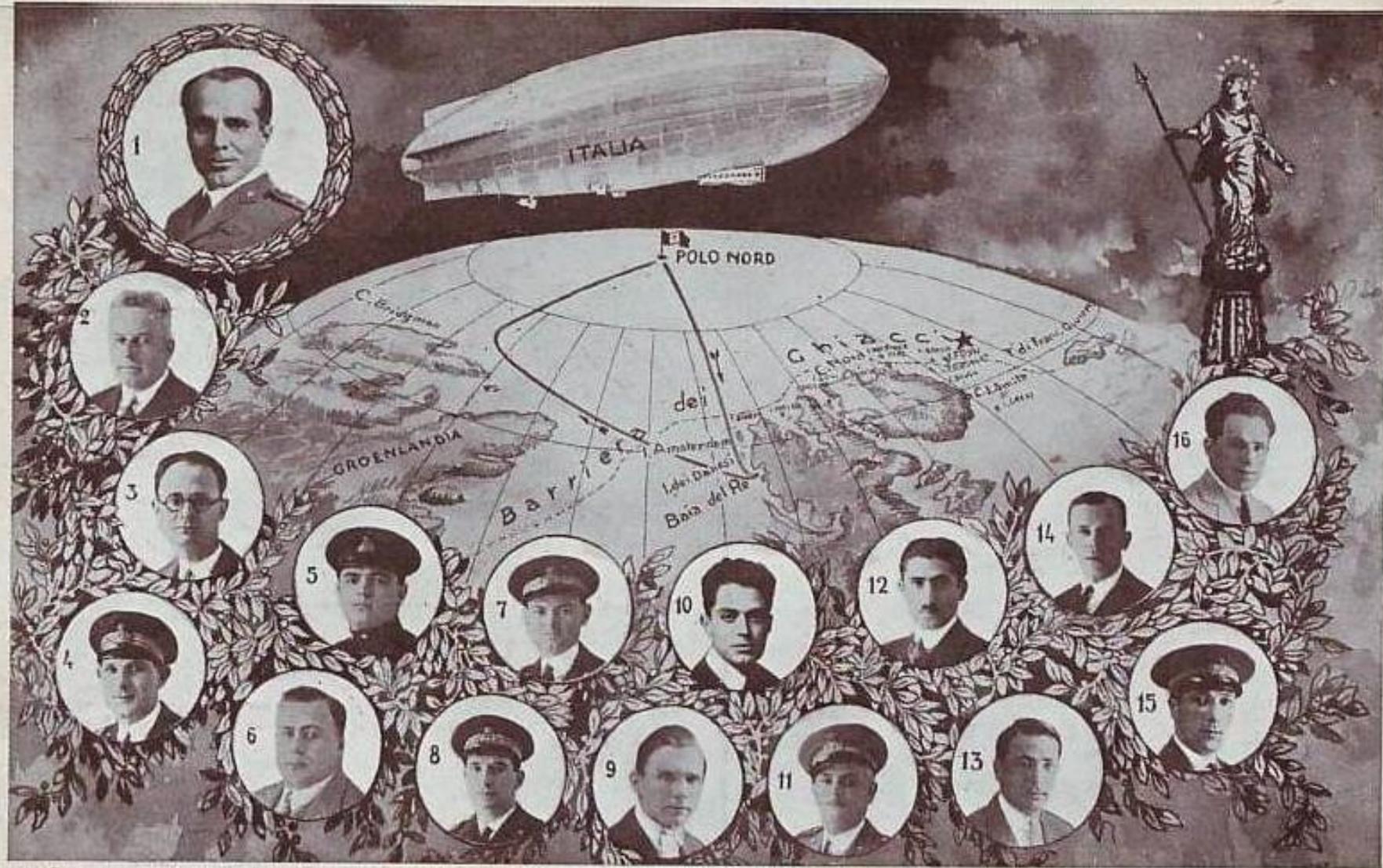
da King's Bay- Groenlandia - Polo – Isola Carlo XII (a nord delle Svalbard), (a 30 Miglia): Incidente



Archivio Centrale dello Stato – Roma
(ACS), Segreteria Particolare del Duce
(1922-1945), Carteggio Riservato, b. 54

“

L' «Italia» all'arrivo a King Bay (6 maggio 1928)



1. Generale UMBERTO NOBILE - 2. Capotecnico N. Cecioni - 3. Ing. F. Trojani - 4. Ten. di Vascello A. Viglieri - 5. Radiotel. G. Biagi - 6. Prof. Behounek - 7. Cap. di Corvetta A. Mariano - 8. Cap. di Corvetta F. Zappi - 9. Prof. F. Malmgreen - 10. Pubbl. Dott. U. Lago - 11. Sott. E. Arduino - 12. Prof. A. Pontremoli - 13. Att. R. Alessandrini - 14. Mot. C. Ciocca - 15. Mot. A. Caratti - 16. Mot. V. Pomella

Equipaggio dell' «Italia» (16 membri + cagnetta Titina) nell'ultimo volo al POLO NORD



L'equipaggio nella tappa a Seddin (Brandeburgo), nel viaggio di andata

TRE Scienziati partecipanti alla spedizione (due fisici, un metereologo)



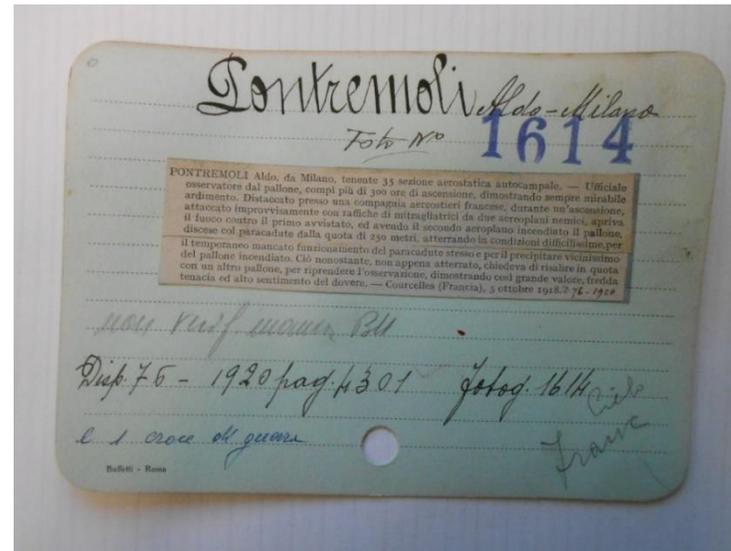
Aldo Pontremoli
(1896-1928)
Università di Milano
Deceduto

František Běhounek
(1898-1973)
Istituto del Radio di Praga
Presente a bordo
solo nell'ultimo viaggio

Finn Malmgren
(1895-1928)
Università di Upsala
Deceduto

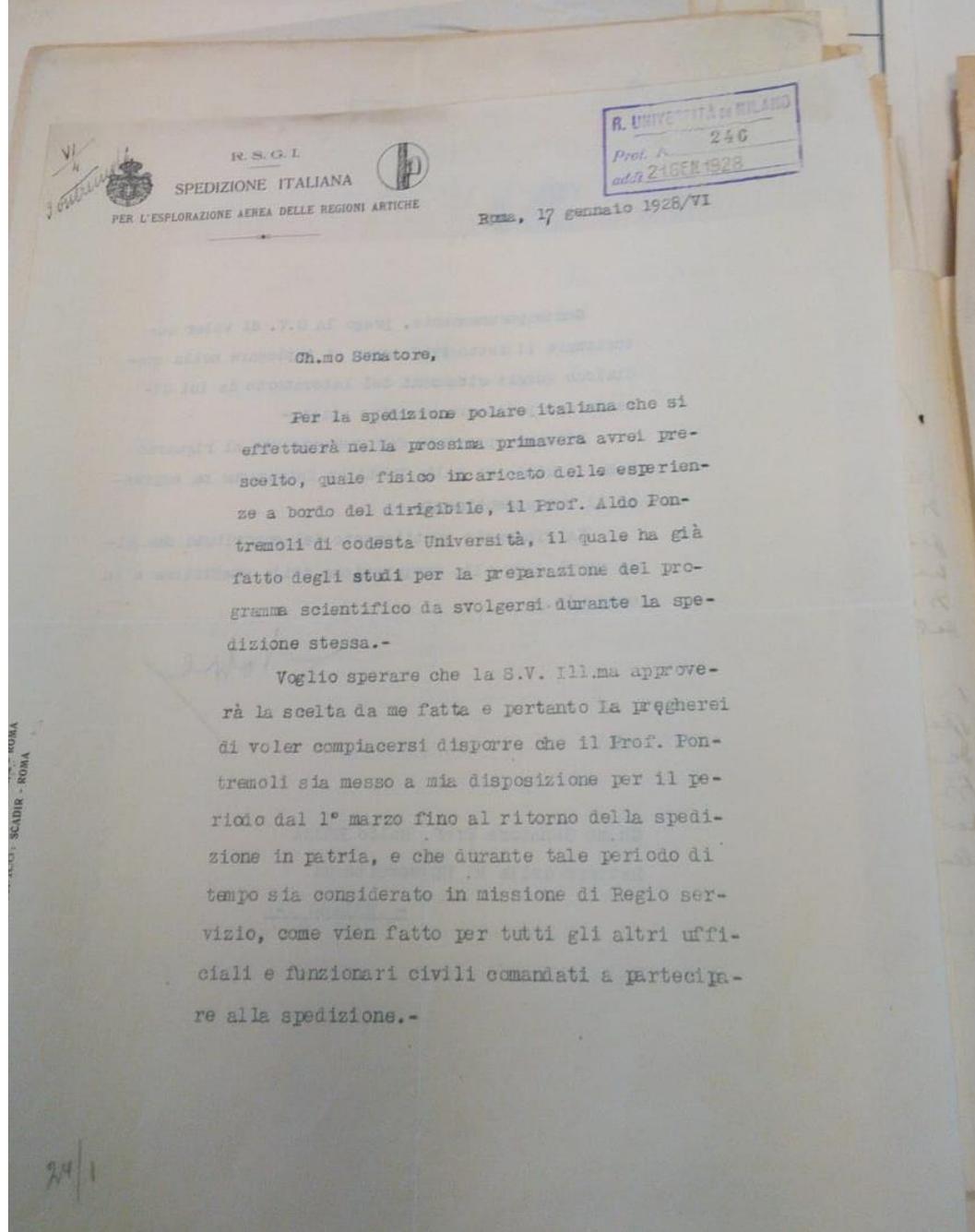


Pontremoli era esperto di voli. Nella prima guerra mondiale, arruolatosi come volontario, fu nominato **«Ufficiale osservatore dal pallone»**. Compì più di **300 ore di ascensione** e fu decorato, per il coraggio mostrato in una situazione critica, con la **medaglia d'argento**.



Archivio Museo del Genio. Roma

Aveva già tentato di imbarcarsi sul NORGE.
Però, pur avendo una raccomandazione di G.
D'Annunzio, non c'era riuscito!



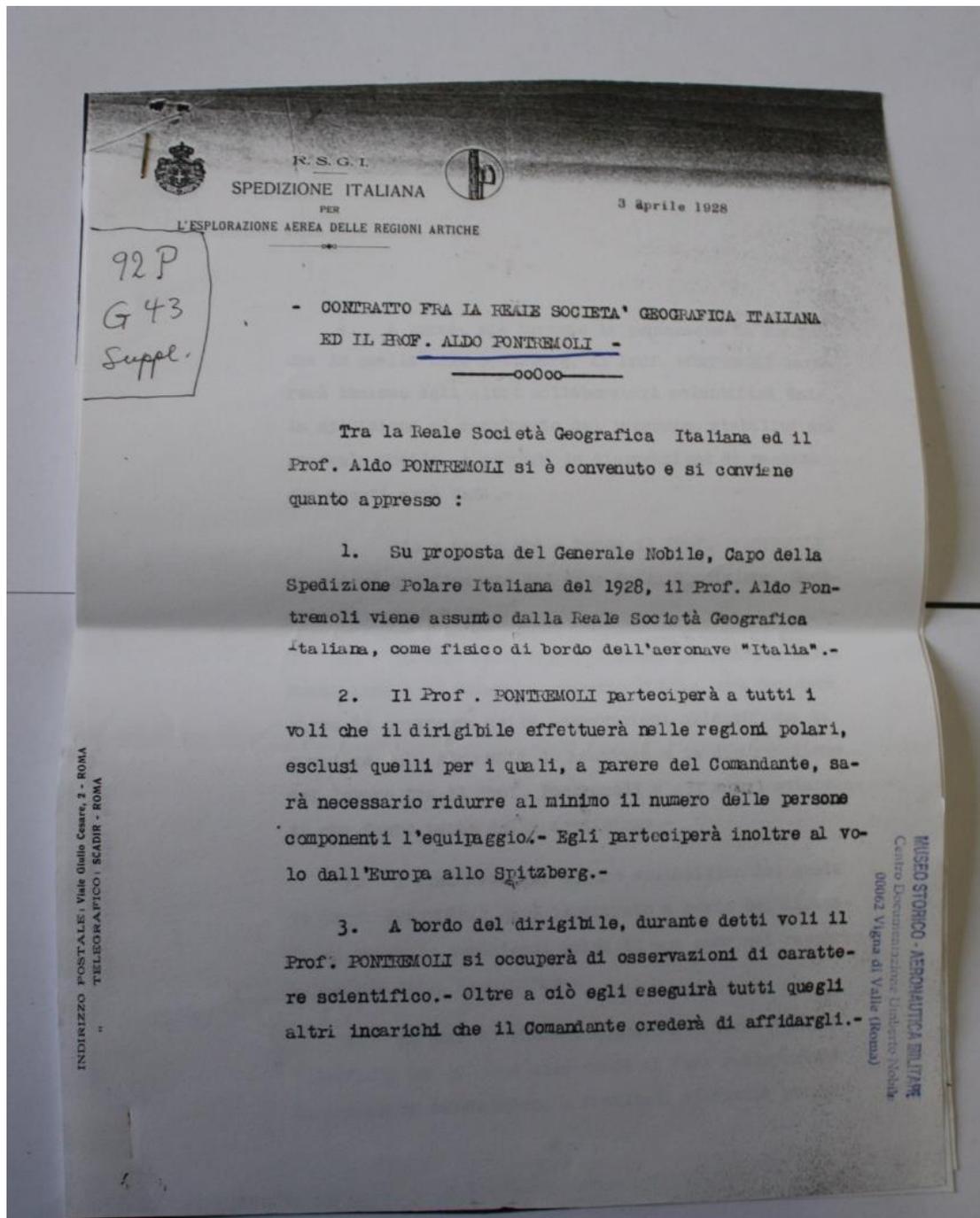
17 gennaio 1928

Richiesta ufficiale di Nobile al Rettore dell'Università di Milano affinché Pontremoli fosse messo **a sua «disposizione** per il periodo **1° marzo fino al ritorno della spedizione in patria»** .

Pontremoli **si era già impegnato nel preparare la spedizione:**

«Ha già fatto degli studi per la preparazione del programma scientifico da svolgersi durante la spedizione stessa»

Richiesta accettata!



CONTRATTO TRA LA REALE SOCIETA' GEOGRAFICA ITALIANA E IL PROF. ALDO PONTREMOLI

Pontremoli assunto come

«**Fisico di bordo dell'aeronave «Italia»»**»

«A bordo del dirigibile ..si occuperà di osservazioni di carattere scientifico»

Archivio Reale Società Geografica Italiana. Roma

4. A terra, sia durante la permanenza in Europa che in quella allo Spitzberg, il Prof. PONTREMOLI lavorerà insieme agli altri collaboratori scientifici della spedizione al compimento del programma stabilito dal generale Nobile, e secondo le disposizioni di massima che questi avrà date.-

5. Sia a terra che a bordo il Prof. PONTREMOLI dipenderà direttamente dal Capo della Spedizione, Generale Umberto Nobile.-

6. Il Capo dell'organizzazione scientifica della Spedizione è il Generale Umberto Nobile, che deciderà circa il programma delle osservazioni scientifiche da compiere, gli strumenti da adottare e la distribuzione del lavoro tra il Prof. Pontremoli e gli altri scienziati che fanno parte della spedizione.-

7. I risultati del lavoro scientifico del quale il Prof. PONTREMOLI sarà incaricato a bordo del dirigibile, verranno pubblicati sotto il suo nome nel rapporto ufficiale della Spedizione.-

8. In caso di discesa sopra nuove terre o sulla superficie dei ghiacci allo scopo di fare osservazioni di carattere scientifico, i risultati di queste verranno-

Prevista **la sua «discesa sopra nuove terre o sulla superficie dei ghiacci** allo scopo di fare osservazioni di carattere scientifico»



- 3 -

no pubblicati nel rapporto della Spedizione sotto il nome di coloro compresi nel gruppo disceso, senza distinzione del lavoro compiuto da ciascuno.-

9. Il Prof. PONTREMOLI s'impegna, sulla sua parola d'onore, di non pubblicare in proprio conto nessuna notizia, risultati o fotografie riguardanti la Spedizione, nè di dare intervista alcuna ai giornali senza autorizzazione espressa del Capo della Spedizione.-

10. La Reale Società Geografica Italiana pagherà mensilmente al Prof. PONTREMOLI una somma di settemila lire dal giorno in cui lascerà l'Italia al giorno in cui la spedizione tornerà in Patria.-

11. La Reale Società Geografica Italiana rimetterà al Prof. PONTREMOLI le eventuali spese di viaggio e provvederà al mantenimento ed alloggio del Prof. Pontremoli durante la sua permanenza allo Spitzberg, in conformità di quanto sarà fatto per gli altri membri della spedizione.-

Roma, 3 aprile 1928/VI

REALE
SOCIETÀ GEOGRAFICA ITALIANA
IL PRESIDENTE

Pietro Langani
Prof. Pietro Langani

INDIRIZZO POSTALE: Viale Giulio Cesare, 2 - ROMA
TELEGRAFICO: SCADIR - ROMA

La Reale Società Geografica
**pagherà mensilmente al
Prof. Pontremoli** una somma di
settemila lire dal giorno in cui
lascerà l'Italia al giorno in cui la
spedizione tornerà in Patria

Archivio Reale Società Geografica Italiana. Roma

Tra gli Enti ed Imprese assicurativi sottoscritti (in apprensione) per servizi "Assicurativi" e la "Reale Società Geografica Italiana" (in apprensione) per servizi "Contrattuali" considerate come, sotto gli auspici della predetta Società, verrà effettuata una spedizione per l'esplorazione aerea delle regioni artiche, col dirigibile "ITALIA" al comando del Gen. NUBILI, viene stipulato quanto appresso:

1°- Gli "Assicuratori" garantiscono, nei limiti, condizioni e termini sotto indicati, ai seguenti Membri della spedizione, costituenti il normale equipaggio dell'"ITALIA", le somme per ciascuno a fianco indicate:

ASSICURATI	Capitali garantiti	Beneficiari in caso di morte
Gen. NUBILI Ing. Umberto	L. 650.000	Come da dichiarazione a parte.
ARDUINO Sott. Ettore	" 100.000	Mardelli Paolina in Arduino
CECIONI Cav. Natale	" 200.000	Cecioni Ester moglie
MARIANO Cap. di Corv. Adalberto	" 150.000	Generale Giuseppe Mariano
PONTREMOLI Prof. Aldo	" 150.000	Lucia Pontremoli Luzzatti
TOMASELLI Dott. Francesco	" 150.000	Alice Tomaselli Sartori
TROJANI Ing. Felice	" 300.000	Pietro Trojani e Marta Trojani Juglaris
VIGLIERI Ten. di Vas. Alfredo	" 150.000	Emma Mesturini vedova Viglieri
ZAPPI Cap. di Corv. Filippo	" 150.000	Zappi Enrico
Capo op. ALESSANDRINI Renato	" 80.000	Alessandrini Virginia
Radiotel. R.M. BIAGI Giuseppe	" 80.000	Biagi Anita
Mar. R.A. CARATTI Attilio	" 80.000	Agostino Caratti
Operajo CIUCCA Calisto	" 80.000	Ciocca Margherita
Radiotel. R.M. PEDRETTI Ettore	" 80.000	Pedretti Elide
Capo op. POMELLA Vincenzo	" 80.000	Aurora Pomella

ed alle seguenti altre persone destinate ad eventuali sostituzioni o al completamento dell'equipaggio normale in qualche volo, le somme per ciascuno a fianco indicate:

Laga Dott. Ugo	" 80.000	(Verranno telegraficamente indicati dal Comandante della Spedizione all'atto dell'entrata in rischio)
.	" 80.000	
.	" 80.000	

Laga Lorenzo - Padre



POLIZZA DI ASSICURAZIONE dell'Equipaggio dell'Aeronave ITALIA

Aldo Pontremoli:
 in caso di morte era «garantito un capitale di **L.150.000.**
 Beneficiario la madre: Lucia Pontremoli Luzzatti



A. Pontremoli (seduto) e F. Běhounek (in piedi) nell'angolo posteriore della cabina di comando del dirigibile "Italia"

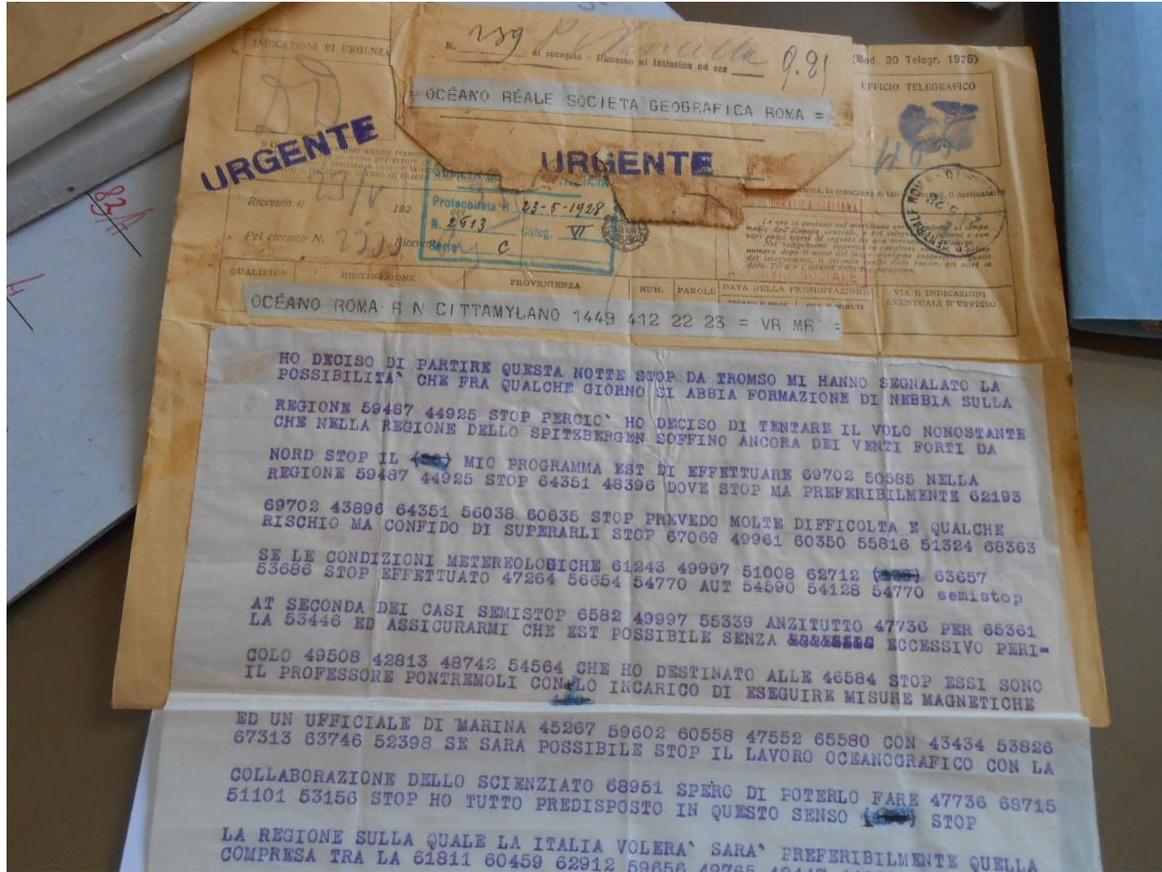
La foto è stata scattata durante il tragico volo del 23-25 maggio 1928 verso il Polo!

*“Centro Documentazione Umberto Nobile”,
Museo Storico Aeronautica Militare,
Bracciano, Roma*

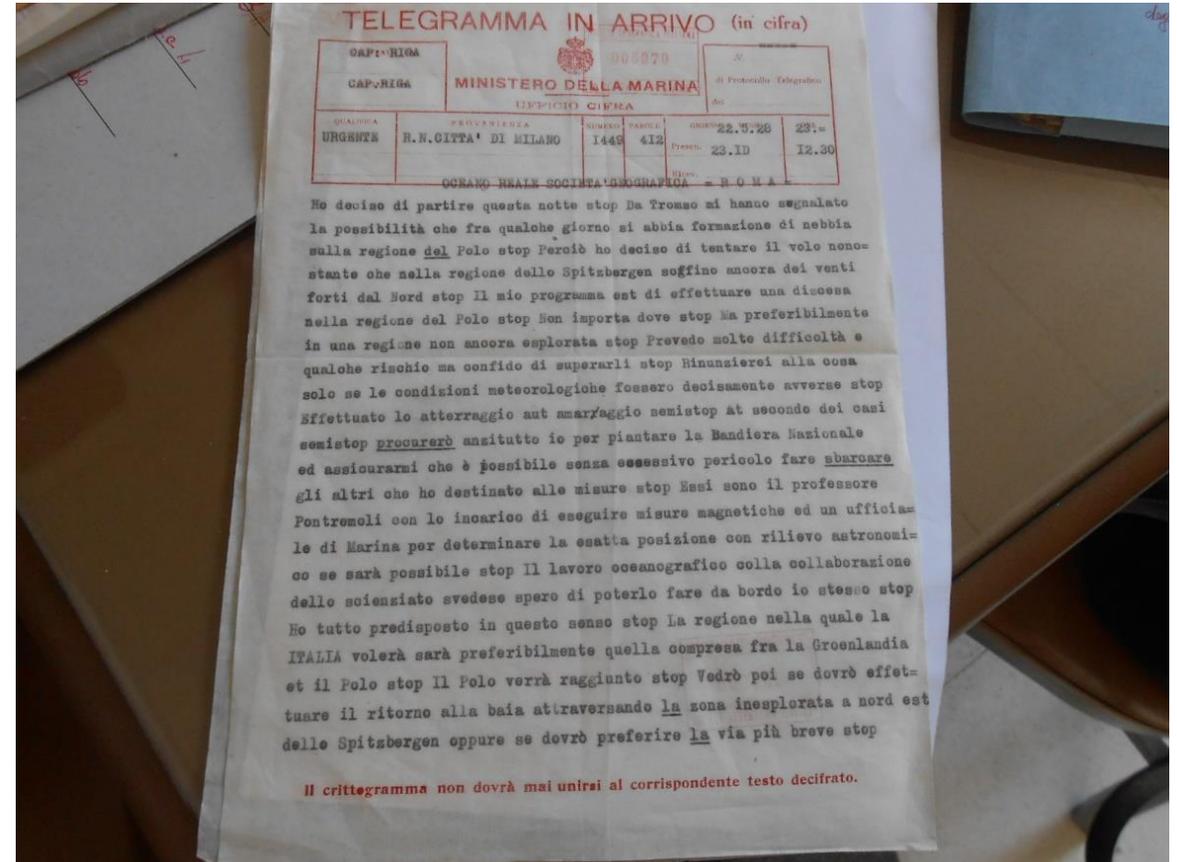
In base ai **telegrammi scambiati tra Nobili, la Nave Città di Milano e la Reale Società Geografica Italiana** (*Archivio Storico ricchissimo*) è possibile seguire in dettaglio i voli effettuati e ricostruire la vita a bordo, le decisioni prese.

In particolare riguardo all'ultimo volo e a **Pontremoli**, il 22/5/1928 alle ore 23.00, tre giorni prima della tragedia, Nobile decide di:

«**tentare il volo nonostante che nella regione dello Spitzberger soffino ancora dei venti forti dal Nord** stop Il mio programma est di **effettuare una discesa nella regione del Polo** stop Non importa dove stop...Prevedo molte difficoltà e qualche rischio ma confido di superarli stop Rinunzierei alla cosa solo se le condizioni metereologiche fossero decisamente avverse stop **Effettuato lo atterraggio aut amaraggio** semistop a secondo dei casi semistop **procurerò anzitutto io per piantare la Bandiera Nazionale ed assicurarmi che è possibile senza eccessivo pericolo fare sbarcare gli altri che ho destinato alle misure** stop **Essi sono il professore Pontremoli con lo incarico di eseguire misure magnetiche ed un ufficiale di Marina per determinare la esatta posizione con rilievo astronomico se sarà possibile** »



TELEGRAMMA del 22/5/1928 cifrato



Stesso TELEGRAMMA decifrato

TELEGRAMMA IN ARRIVO (in chiaro)

MINISTERO DELLA MARINA

Protocollo Telegrafico	PROVENIENZA	NUMERO	PAROLE	GIORNO E MESE	ORE
20494	R.N. CITTA' DI MILANO	1516	8	Presen. 23/5/28	4.30
				Ricev. ID.	5.35

MARINA GABINETTO = ROMA =

78 = ITALIA parte ora.

CITTA' DI MILANO

Comunicato col n° 3601 Presidenza Consiglio
" " " Ministero Aeronautica
" " " Ministero Esteri
" " " S.E. Gen. Cittadini
" " " Soc. Geografica
" " " Stab. Costr. Aeron.
" " " 3601 bis Agenzia Stefani

Telegrafato al Podestà di Milano

SOCIETA' TELEGRAFICA ITALIANA
Prodotto il 23-5-1928
N. 2514
Serie C

000065
RIVIO SOCIALE
SOCIETA' TELEGRAFICA ITALIANA

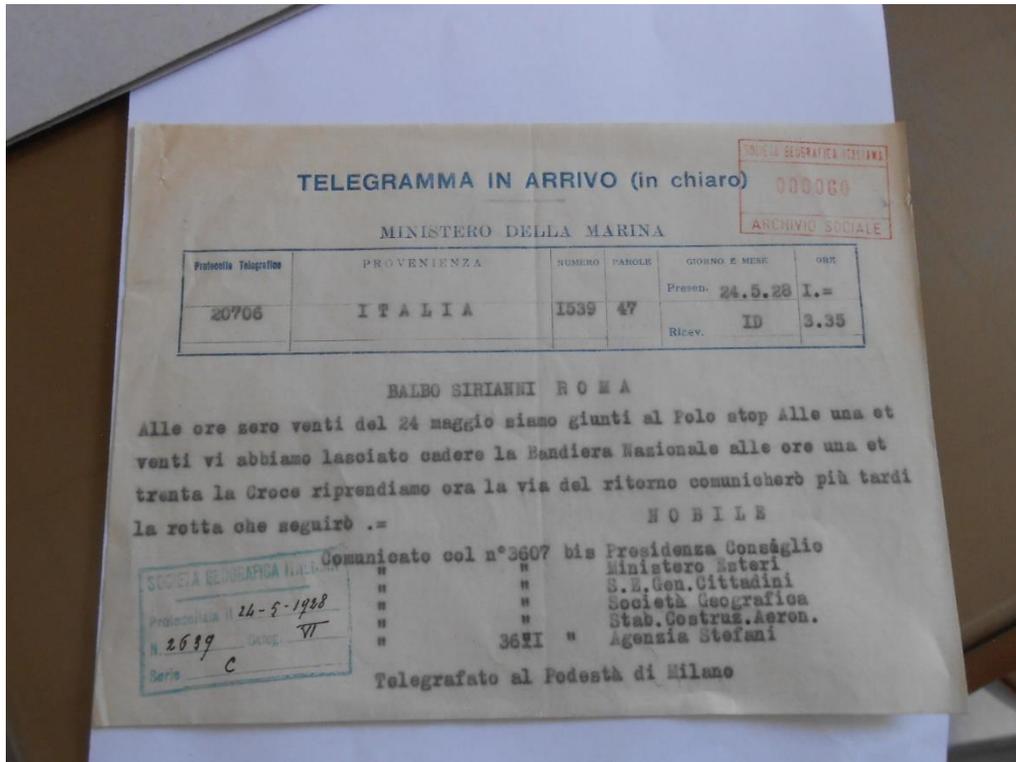
Il giorno dopo,
23/5/1928: ORE 4.30
Partenza ITALIA
per il POLO:

«ITALIA parte ora»



*“Centro
Documentazione
Umberto Nobile”,
Museo Storico
Aeronautica Militare,
Bracciano, Roma*

Partenza dell'»Italia» per il suo ultimo volo verso il Polo Nord



GIUNGONO AL POLO... MA ATTERRAGGIO IMPOSSIBILE

(24/05/1928 ore I.50)

«Alle ore zero venti del 24 maggio siamo **giunti al Polo stop** Alle una et venti vi **abbiamo lasciato cadere la Bandiera Nazionale** alle ore una et trenta **la Croce riprendiamo ora la via del ritorno** comunicherò più tardi la rotta che seguirò».



Pontremoli quindi **NON SCENDE al POLO**. Morira', però, da lì a poco

Telegramma di Pontremoli alla Mamma:

«Abbiamo sorvolato il Polo alle 0.20. Tutto benissimo mille tenerezze Aldo»

92 P
43 Suppl.
INDICAZIONI DI URGENZA

N. 303 di recapito - Rimesso al fattorino ad ore 1928 8.20

OCÉANO PONTREMOLI VENETO 84 ROMA

AGENZIA RECAPITO
NATIONALE COPIE TELEGAFO

Ricevuto il 24 122 ore
Pel circuito N. 2383

Le ore si contano sul meridiano corrispondente al tempo medio dell'Europa centrale, e dei telegrammi inviati a vari paesi esteri di seguito da una mezzogiornata all'altra.
Nei telegrammi impressi in caratteri romani il primo numero indica il nome del luogo d'origine ed il secondo quello del telegramma, il secondo quello della lingua, il terzo il mese, l'ora e i minuti della presentazione.

QUALIFICA	DESTINAZIONE	PROVENIENZA	NUM. PAROLE	DATA DELLA PRESENTAZIONE GIORNO E MESE	ORA E MINUTI	VIA E INDICAZIONI EVENTUALI D'UFFICIO
OC	ROMA - ITALIA	1553	16 24 2 =	VR	MR =	

= ABBIAMO SORVOLATO IL POLO ALLE 0.20. TUTTO
BENISSIMO MILLE TENEREZZE = ALDO =

MUSEO STORICO - AERONAUTICA MILITARE
Centro Documentazione Umberto Nobile
00062 Vigna di Valle (Roma)

Chi è correntista della posta paga e si fa pagare merce bancogidi, che costano per qualunque somma, solo 10 centesimi.

(144) - Roma, 1946 - Giach. Pollet. Ann. Stata.

Da questo momento, però, «l'epopea diventa tragedia».

Infatti Il successivo **25 maggio alle ore 10.33**, nel mezzo di una tempesta, per ragioni non del tutto chiare, ***l'Italia precipitò sul pack lasciando*** sui ghiacci polari parte della navicella di comando con **10 uomini dell'equipaggio**, tra cui **Nobile, Běhounek e Malgreen**, che sopravvissero all'impatto, a parte il motorista Vincenzo Pomella, che morì sul colpo. **Malgreen** morì alcuni giorni dopo nella ricerca a piedi, sul pack, di soccorsi.

Gli altri 6 componenti dell'equipaggio, tra cui **Pontremoli**, rimasero intrappolati all'interno dell'involucro che andò disperso.
Di loro e del dirigibile **non si seppe più nulla**.

Questa fine tragica dell'«Italia» ha fatto sì che **l'aspetto scientifico dell'impresa è passato in secondo piano** rispetto al suo lato umano.

Sta di fatto che il **programma scientifico** previsto era di **grande interesse e attualità**. La preparazione fu **eccellente**. Anche la sua attuazione fu di **grande impatto**.

PROGRAMMA SCIENTIFICO

Ricerche oceanografiche: scandagli sulla profondità del mare; prelevamento di campioni d'acqua marina; misura della temperatura e della conducibilità elettrolitica dell'acqua a varie profondità (Pontremoli); raccolta di plankton; osservazione sulla deriva dei ghiacci.

Ricerche geografiche: Scoperta di nuove terre; controllo e rettifica di carte geografiche già esistenti; preparazione di nuove carte geografiche delle regioni artiche.

Ricerche sulla fisica dell'atmosfera: misure della radiazione penetrante dell'atmosfera; misure della conducibilità elettrica e del contenuto ionico dell'atmosfera; misure della radioattività dell'aria; misure della caduta di potenziale dell'atmosfera.

Ricerche sul magnetismo terrestre: misure delle componenti del campo magnetico terrestre

Ricerche gravimetriche: misure dell'accelerazione di gravità a varie latitudini

Ricerche sulla propagazione delle onde elettromagnetiche: misure dell'intensità dei segnali ricevuti; studio della propagazione delle onde hertziane alla superficie del globo terrestre

Ricerche batteriologiche: determinazione del tasso batterico dell'aria a varie altezze.

Ricerche metereologiche: osservazioni dei fenomeni meteorologici e misure dei valori e delle variazioni di tali fenomeni.

Risoluzione di problemi di navigazione aerea: determinazione dell'altezza del dirigibile dal terreno; calcolo della latitudine e della longitudine in volo; determinazione della deriva del dirigibile.

Studio delle diatomee della «Baia del Re»: da eseguirsi al rientro della spedizione

SCELTA DEGLI STRUMENTI

Grosso limite per la realizzazione del programma era la **capienza molto ridotta del dirigibile**. Il carico utile era di 12.000 chili dei quali, tolti i pesi d'obbligo (carburante, equipaggio, viveri, equipaggiamenti speciali, etc.) restavano disponibili appena **300 chili per le attrezzature scientifiche**.

Si impiegarono così strumenti che avessero i seguenti requisiti:

- **Minor peso possibile**. Per soddisfare a questa esigenza alcuni strumenti vennero **appositamente progettati da Pontremoli**, altri invece vennero **modificati da Pontremoli** in modo da alleggerirli. Questo fu fatto presso il **Regio Istituto di Fisica di Milano**, diventato dal 2018 «sito storico dell'E.P.S.»
- **Minimo ingombro**, perché gli spazi erano molto ristretti
- **Grande rapidità di effettuazione delle misure**, a causa della relativa instabilità del dirigibile in volo e delle vibrazioni prodotte dai motori in moto.

INSTALLAZIONE DEGLI APPARECCHI A BORDO

Tutti gli apparecchi erano posti nella **cabina di comando (*)** perché era a una distanza considerevole dai motori centrali (20m) e quindi le **vibrazioni** provocate sugli strumenti erano **molto ridotte**.

Erano **protetti** contro gli urti del dirigibile e le vibrazioni dei motori mediante spirali di acciaio e rondelle di gomma.



Bundesarchiv, Bild 102-06736
Foto: o. Ang. 1 April 1928

Dopo la tragedia, **i Reports delle misure** effettuate nei vari voli furono fortunatamente **recuperati**, escluso il Report di Pontremoli dell'ultimo volo.

Essi sono stati poi **studiati da Nobile e da Bouneck e pubblicati**.

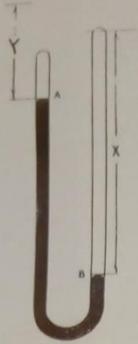
III/2 "ITALIA" N4, 1928

Risultati della Spedizione

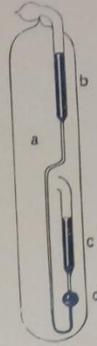
* Contiene un rapporto scritto a
mano da Portinari (testo originale)
congiunto alla "banda rossa" (manoscritto
Tegoni)

*“Centro Documentazione
Umberto Nobile”,
Museo Storico Aeronautica
Militare, Bracciano, Roma*

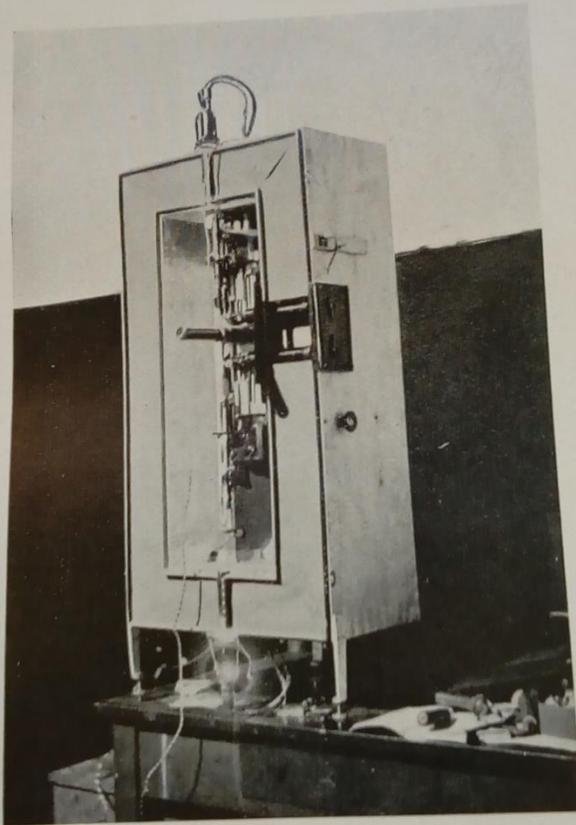
RICERCHE SULLA GRAVITA' TERRESTRE



30. Misura della gravità (pag. 166).



31. Misura della gravità (pag. 172).



32. Apparecchio per la misura della gravità (pag. 172).

Questa ricerca **fu completamente affidata a Pontremoli**, che pensò di misurare la gravità impiegando un apparato costituito da un **barometro a gas funzionante allo stesso tempo da termometro**



35. Collaudo dell'apparecchio per la misura della gravità (pag. 174).

La costruzione della parte ottico-meccanica venne realizzata dalla **Ditta Koristka di Milano**, mentre **le scale di lettura micrometriche** (precisione 1/100 di millimetro) vennero fornite dalla **Ditta Zeiss di Jena**).

L'apparato fu collaudato e tarato a Milano in una sala frigorifera, con temperature tra $+10^{\circ}$ e -35° , (temperatura minima che si prevedeva di trovare durante i voli polari).

Fu poi **trasportato per via mare a King Bay**, dove Pontremoli si prometteva di tararlo di nuovo.

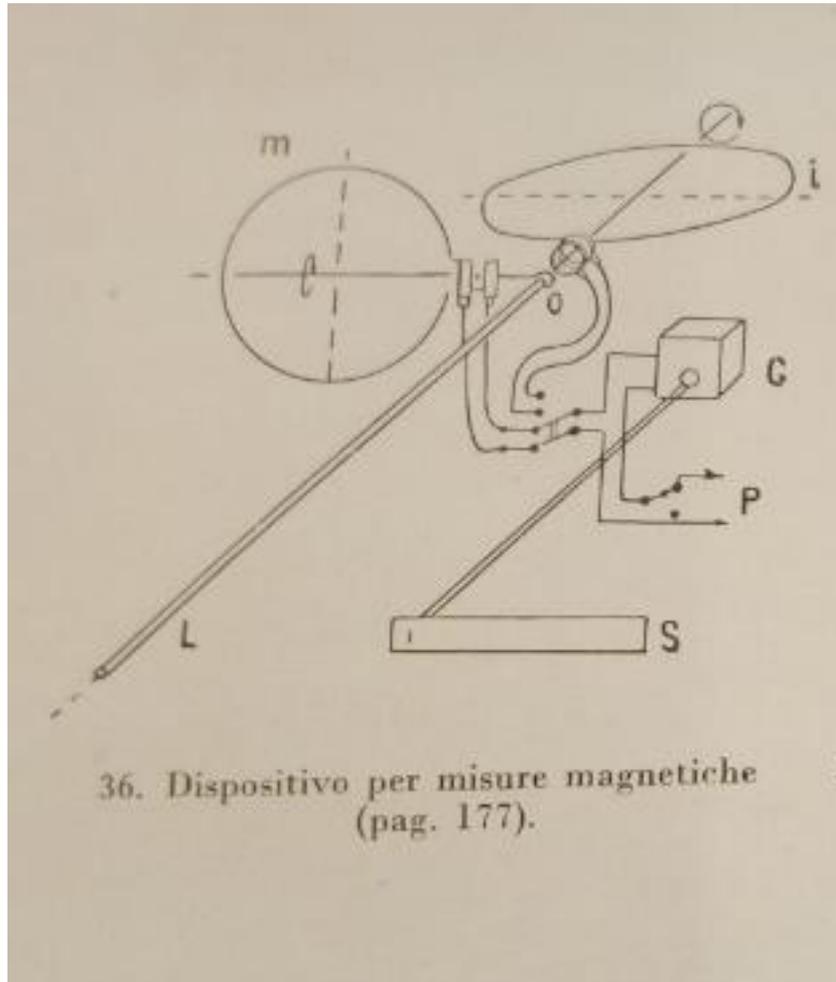
Ma non ci fu tempo di farlo sicché **lo strumento non venne mai adoperato**

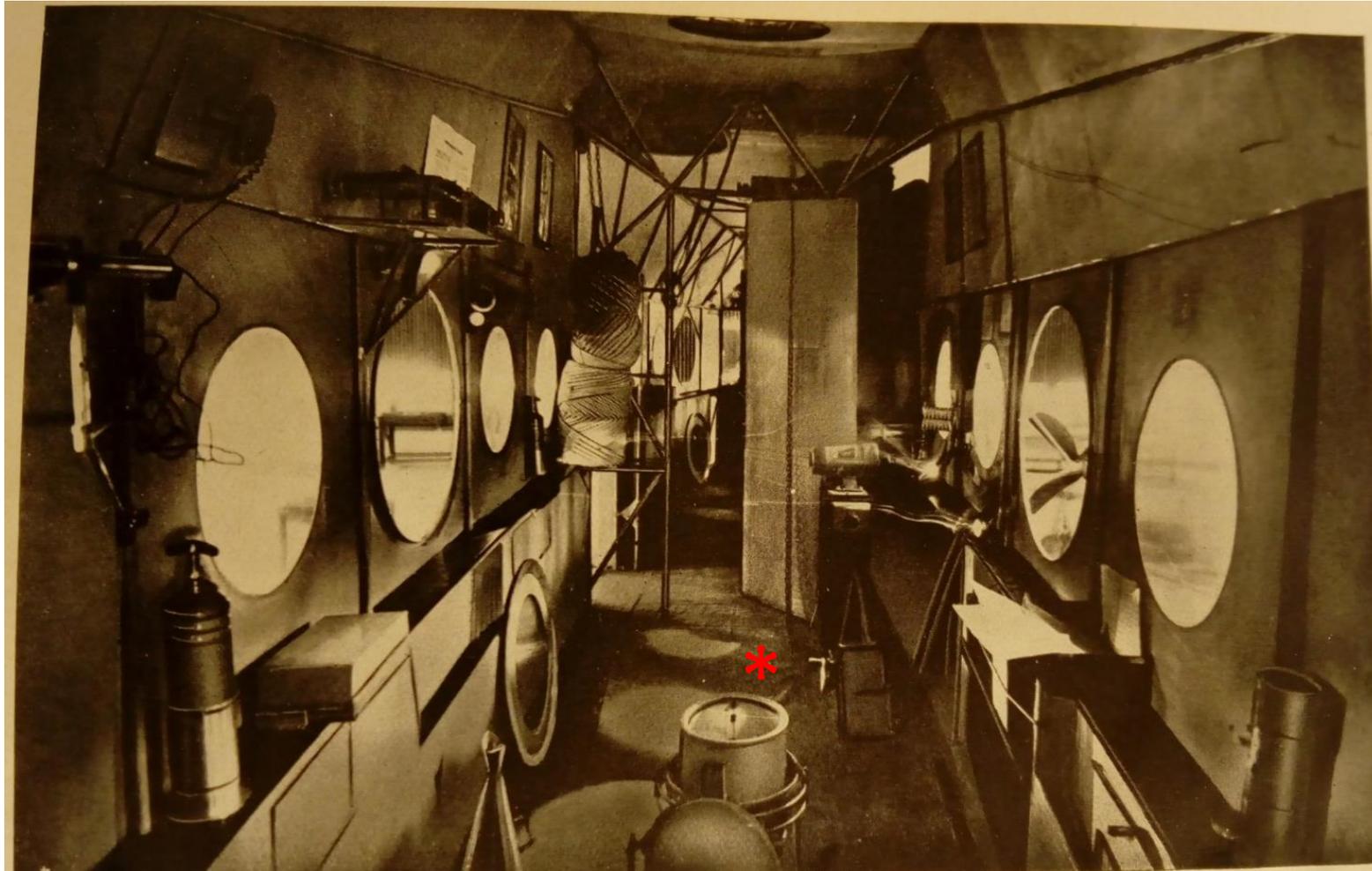
(Dov'è ora?)

RICERCHE SUL MAGNETISMO TERRESTRE

Questo studio fu affidato a **Luigi Palazzo**, Direttore dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica di Roma (che non partecipò alla spedizione) e ad **Aldo Pontremoli**.

Per misurare in volo le due componenti del magnetismo terrestre, l'orizzontale e la verticale, Pontremoli studiò in tutti i dettagli **un «apparecchio a induzione»** (sensibilità dell'1 per 1000). Però al momento di decidere la sua costruzione **si rinunciò a questo apparecchio**, mancando il tempo di costruirlo e di metterlo a punto





Al suo posto, venne **impiantata** a bordo del dirigibile, nella parte posteriore della cabina di comando, sul piano di simmetria dell'aeronave, una **bussola doppia di Bidlingmaier (*)**, con la quale Pontremoli fece **numerose serie di osservazioni** della componente orizzontale del campo magnetico terrestre.

Misure del campo magnetico effettuate in volo (riportate nei Rapporti di Pontremoli)

Volo del 3-6 maggio: «4 buone serie di osservazioni»

tra $58^{\circ}37'N$ $17^{\circ}42'E$ e $63^{\circ}N, 20^{\circ}45$

«intorno alla posizione $61^{\circ}31'N$, $19^{\circ}19'E$ appare un'anomalia»

Volo dell'11 maggio: « 4 serie di osservazioni»
di cui una sola utilizzabile per la continua oscillazione dell'apparato

Volo del 15-18 maggio: 20 serie di osservazioni

RISULTATI:

Purtroppo la scomparsa di Pontremoli **non**
permise di completare le serie di misure.

Misure di intensità del campo magnetico compiute durante il viaggio 15-18 maggio

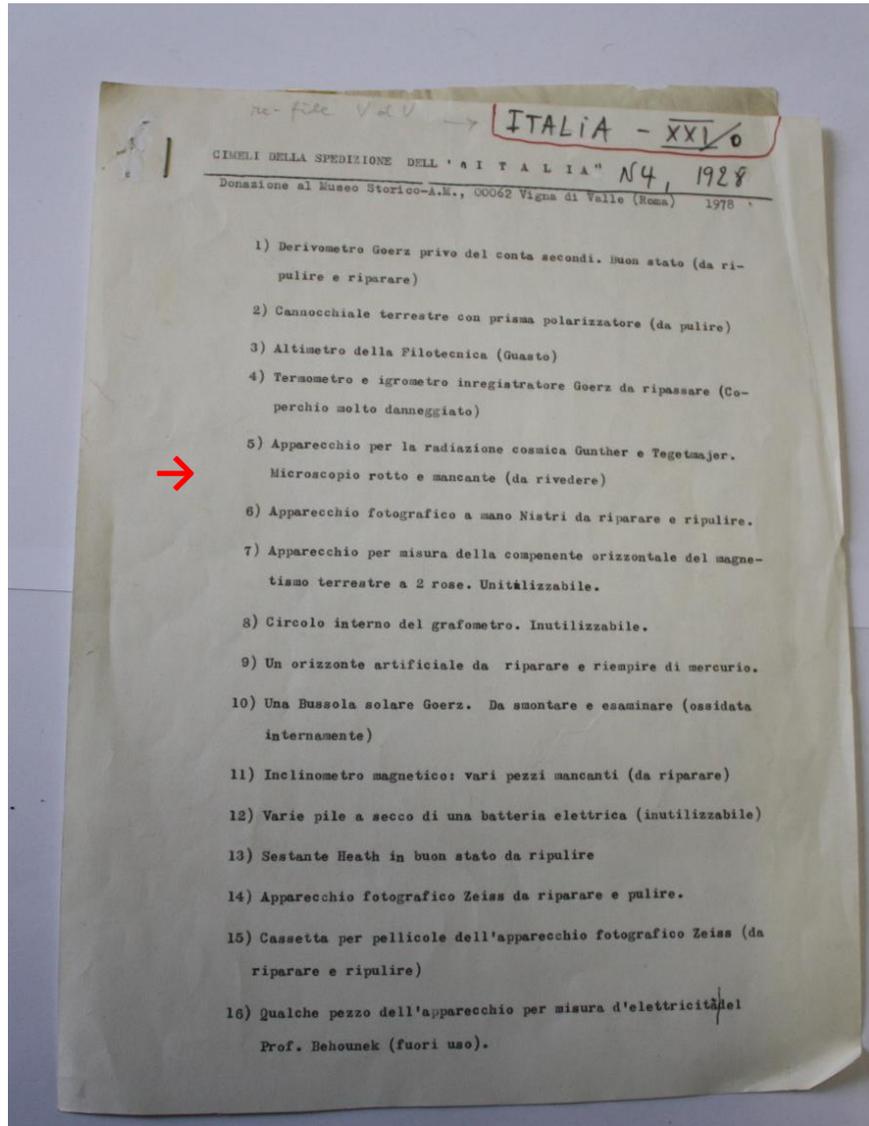
Parte = 1 unit (G) il valore 9: 2da componente del Kingstony il 15 maggio alla P 20 0- in la

giorno	ora	posizione	valore	altro
	16 00	$73^{\circ} 50' N, 10^{\circ} 50' E$	1.170	detto
	52	$73^{\circ} 57' N, 11^{\circ}$	0.934	
	15 14	$73^{\circ} 56' N, 12^{\circ}$	1.046	
	22	$73^{\circ} 58' N, 13^{\circ} 31'$	0.905	detto
	42	$80^{\circ} 05' N, 15^{\circ} 00'$	1.101	
15	16 29	$80^{\circ} 16' N, 17^{\circ} 40'$	1.078	
	17 54	$80^{\circ} 40' N, 17^{\circ} 42'$	0.996	
	18 21	$80^{\circ} 56' N, 17^{\circ}$	0.948	
	20 55	$81^{\circ} 15' N, 20^{\circ} 18'$	0.859	
	21 14	$81^{\circ} 15' N, 23^{\circ}$	0.855	
	21 23			
			0.651	
16	23	$79^{\circ} 18' N, 31^{\circ}$	0.907	
	1 47	$78^{\circ} 40' N, 32^{\circ} 25'$	0.940	
	8 -	$76^{\circ} 38' N, 64^{\circ} 20'$	1.034	
	14 05	$77^{\circ} 25' N, 53^{\circ} 25'$	0.988	
17	16 14	$77^{\circ} 25' N, 53^{\circ} 25'$	0.927	
	23 33	$77^{\circ} 20' N, 25^{\circ} 15'$	0.962	
	25	$77^{\circ} 20' N, 25^{\circ} 15'$	0.967	
	39	$77^{\circ} 20' N, 25^{\circ} 15'$	0.996	
	55	$77^{\circ} 24' N, 25^{\circ} 20'$		

La prossima cui sono state fatte del
misure in volo alla re delle osservazioni.

[Signature]

ELENCO DEI CIMELI ARRIVATI A BRACCIANO (archivio vigna della Valle)



La **Bussola doppia di Bidlingmaier** è sopravvisuta ed è a Bracciano!

Dobbiamo trovarla!



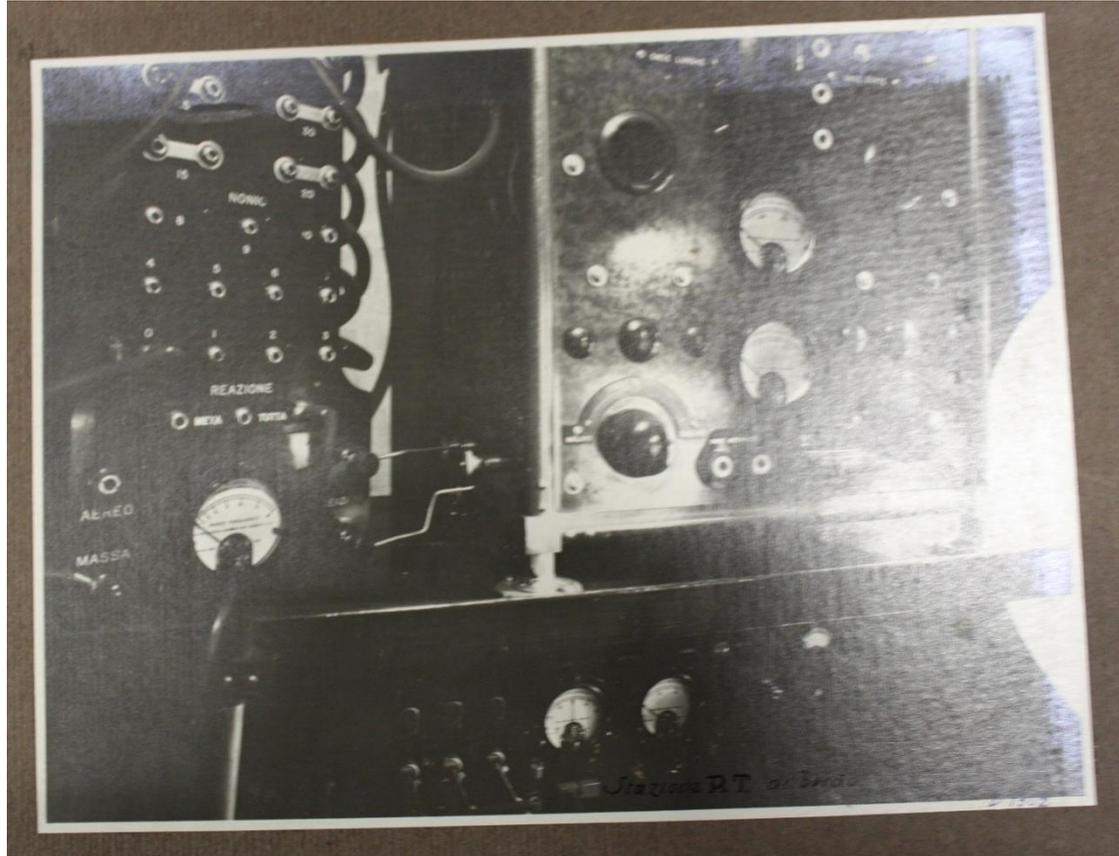
Delle eventuali misure magnetiche sul pack si occuparono Pontremoli e Malmgren.

Lo strumento prescelto fu un **Inclinometro**, messo a disposizione dalla «Carnegie Institution of Washington». Sembrava il più adatto anche perché **non pesava più di una ventina di chili**.

Questo strumento venne utilizzato da **Pontremoli e da Malmgreen** in numerose esercitazioni a terra e fu **portato a bordo dell'Italia in tutti e tre i voli polari**. Però le condizioni atmosferiche furono sempre talmente avverse che nessuna discesa poté effettuarsi e **quindi lo strumento rimase inattivo**.

Raccolto sul pack dopo l'incidente, fu trovato in condizioni tali **da non potersi più adoperare** e i suoi resti non si sa dove siano.!

RICERCHE SULLA PROPAGAZIONE DELLE ONDE ELETTROMAGNETICHE



Stazione radiotelegrafica di bordo

Obiettivo era lo studio del comportamento delle «onde corte» nelle regioni polari.

Per far questo, venne deciso di misurare l'intensità dei segnali ricevuti, usando il **ricevitore di bordo a onde corte.**

Le apparecchiature necessarie furono studiate da **Pontremoli** in collaborazione con **l'ing. Marino Algeri**, uno dei massimi esperti in Telecomunicazioni del Genio Aeronautico (che non partecipò alla spedizione).

Come strumento per misurare l'intensità dei segnali ricevuti venne scelto un **intensimetro della Ditta Allocchio-Bacchini.**

Poiché la stazione radiotelegrafica era quasi completamente assorbita dal lavoro di ricezione e trasmissione di notizie, soprattutto meteorologiche, **non si riuscivano a fare ricerche in modo sistematico, ma solo saltuariamente.**

Da qui **le proteste di Pontremoli** nel suo rapporto del viaggio 15-18 Maggio 1928, al punto: «Intensità dei segnali R.T.»

«Malgrado le mie ripetute richieste ai radiotelegrafisti non mi è stato mai possibile essere messo in circuito.

Confermo la opportunità di avere delle linee permanenti, in derivazione sulle loro cuffie, autorizzando a disinserire il mio circuito qualora questo recasse provati disturbi»

Relazione sul viaggio
15-18 maggio

Radiocina penetrante
59 misure

Radiatività dell'atmosfera
11 misure

Gradiente del potenziale
38 misure

Comp. oss. campo magnetico terrestre
Esquite 20 mis. di osservazioni.

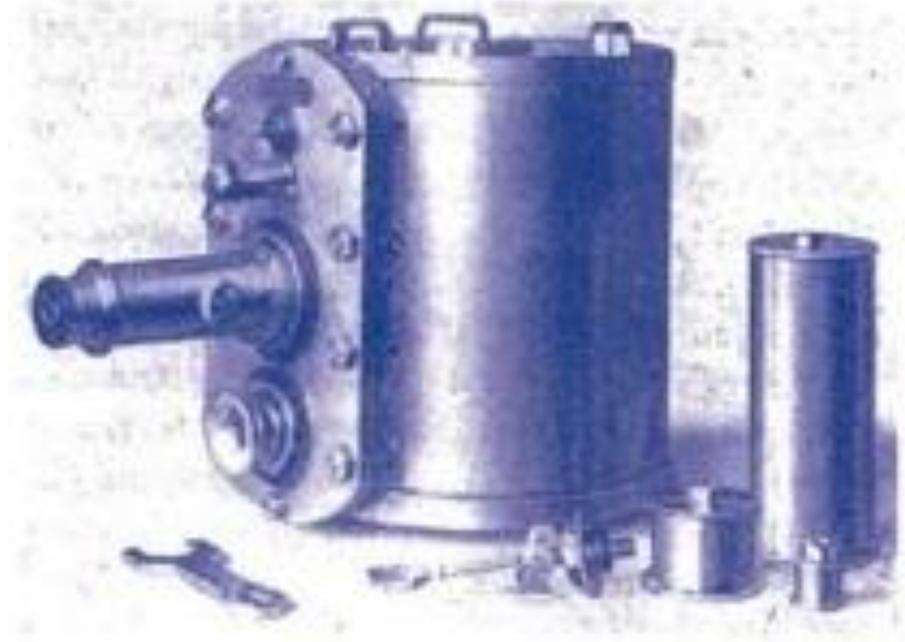
Conduttività elettrica dell'atmosfera
Vedi Nealempsen.

Intensità dei segnali R.T.
Malgrado le mie ripetute richieste ai radiotelegrafisti non mi è stato mai possibile essere messo in circuito - Confermo la opportunità di avere delle linee permanenti, in derivazione sulle loro cuffie, autorizzando a disinserire il mio circuito qualora questo recasse provati disturbi.

P.

Rapporto di Pontremoli del 15-18 maggio

MISURE DELLA RADIAZIONE PENETRANTE NELL'ATMOSFERA



Il metodo impiegato consisteva nel misurare la ionizzazione residua (**J**) prodotta in un recipiente chiuso. Venne adoperato **un apparato del tipo Wulf-Kolhorster**, (elettrometro di Wulf più camera di ionizzazione) del volume di 4000 cm^3 , con pareti di zinco dello spessore di 3mm in modo da bloccare l'entrata dei raggi beta emessi dalle sostanze radioattive dell'aria.

Esso era a tenuta d'aria e riempito con aria secca alla pressione atmosferica. **La lettura dell'elettrometro** veniva fatta ogni due ore (**Ditta costruttrice Gunther & Tegetmeyer, 1922**).

L'esperto di queste misure era **Běhounek**, che fornì anche lo strumento.

Misure di J eseguite a terra, in volo e ANCHE sul pack.

Sul pack, dopo la tragedia, l'apparato fu recuperato, che era ancora in buone condizioni. Poichè le batterie ad alta tensione con cui veniva caricato erano, invece, distrutte, Běhounek caricò l'elettrometro con un bocchino d'ambra per sigarette e riuscì a fare misure sul pack, immergendo lo strumento anche sott'acqua (-15 m)

A terra: Milano: 18; Stolp: 26; Vadso: 12; King Bay: 18.

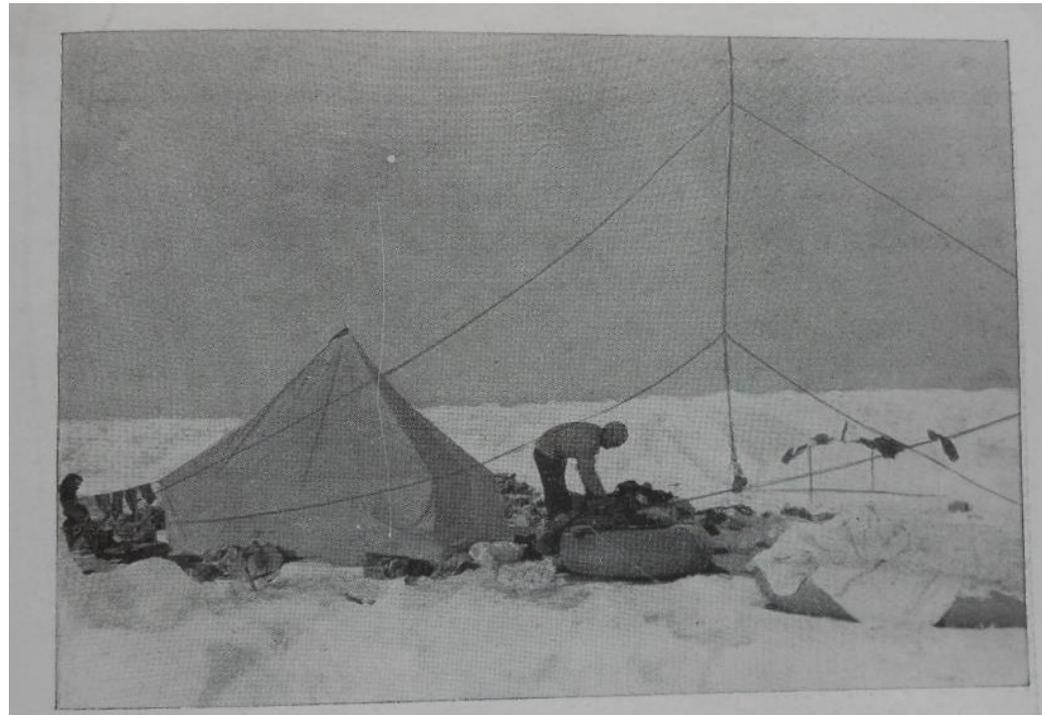
Totale 74

In volo: 11 maggio: 10; 15-18 maggio: 59; 23-25 maggio: 24

Totale 93

Sul pack: 6-9 giugno

Totale 25



MISURE MOLTO INTERESSANTI, in seguito studiate e pubblicate da Běhounek nel settembre 1929, a nome anche di Pontremoli e Malmgren *

Uno dei risultati più significativi era il **valore decrescente della ionizzazione dell'aria (J)** (misurata in coppia di ioni per cc per secondo) con il variare della latitudine e dell'altezza sul livello del mare, da Milano alle zone artiche.

Milano	(18)	(J= 7.3 - m.s.l. 122m)
Stolp	(26)	(J= 6.9 - m.s.l. 60m)
Vadso	(12)	(J= 5.4 - m.s.l. 30m)
King Bay	(18)	(J= 4.0 - m.s.l. 12m)
Pack	(21)	(J= 2.9 - m.s.l. 0 m)
Pack	(4)	(J= 2.5 - m.s.l.-15m)

* *F. Behounek, "Atmospheric-electric researches made in 1928 during the Nobile arctic expedition in collaboration with professor A. Pontremoli (Milan) and professor F. Malmgren (Upsala)", Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity, vol. 34:3, 185*

		Δd	$\frac{dV}{dt}$	$\frac{dV}{dt} - \text{linea}$	J		
6)	Kad. willow!						
	11 ^h 25'	127,5 ^d	2,5 ^d	9,6 ^v	9,6 ^v	4,43	
9)	Kad. willow!						
	Pontremoli						
ca)	12 ^h 31'	119,7 ^d	2,8 ^d	10,1 ^v	9,17 ^v	4,22	
10)	12^h31'	Bee willow, franc-ice					
	13 ^h 31'	113,0 ^d	6,2 ^d	9,17 ^v	9,17 ^v	4,22	
11)	Bee willow, franc-ice						
	14 ^h 30'	107,0 ^d	6,0 ^d	8,15 ^v	8,15 ^v	3,82	
v. Pontremoli	12)	15 ^h 35'	99,5 ^d	2,5 ^d	10,1 ^v	9,34 ^v	4,31
	13)	16 ^h 35'	92,5 ^d	2,0 ^d	9,73 ^v	9,73 ^v	4,48
	14)	17 ^h 35'	85,5 ^d	2,0 ^d	10,0 ^v	10,0 ^v	4,62
		Znove nabito!					
	Bee willow!	17 ^h 45'	144,0 ^d				
	Franc-ice						

		Znove nabito!						
	Bee willow!	17 ^h 45'	144,0 ^d					
	Franc-ice							
15)	Bee willow, franc-ice							
	18 ^h 45'	136,5 ^d	2,5 ^d	9,45 ^v	9,45 ^v	4,35		
16)	19 ^h 45'	130,0 ^d	6,5 ^d	8,38 ^v	1,38 ^v	3,82		
17)	Kad. willow! (K. Krausova!)							
	20 ^h 45'	122,0 ^d	8,0 ^d	10,3 ^v	10,3 ^v	4,20		
18)	Kad. willow!							
	21 ^h 45'	116,5 ^d	5,5 ^d	7,32 ^v	7,32 ^v	3,40		
19)	Kad. willow!							
	22 ^h 45'	109,0 ^d	2,5 ^d	10,5 ^v	10,5 ^v	4,76		
Nad. v. Pontremoli	20)	V. mlase. Severni pol majen	23 ^h 30'	101,0 ^d	3,0 ^d	10,8 ^v	10,4 ^v	4,83
	21)	V. mlase. nad. v. Pontremoli	1 ^h 5'	92,5 ^d	8,5 ^d	11,8 ^v	9,09 ^v	4,14
22)	V. mlase. v. mlase. Severni pol majen	1 ^h 30'	74,6 ^d	5,9 ^d	8,43 ^v	12,65 ^v	5,83	

Misure della ionizzazione (J) eseguite da Pontremoli durante **il secondo volo polare** e trascritte da Běhounek

Misure effettuate da **Běhounek sul pack** (dopo la tragedia):
6-9 giugno 1928 (manoscritte e pubblicate)

7° 54' 22" g. m. F. chytar, manoir Koruňského (opisár
Kamilla), vzdušný měřič se sa za 50", potom měřil
vzduch na 900m (1), vylučena pětka a pokračoval
v 1450' s 16 = plavba v 1928 140-150m. S 16 vzdušný
na 900m (1) vzdušný nad měřič, měřič jarní, měřič slunce.

48) Čas! od do do J
51) 9^h 35' 119.0^d 6.5^d 8.53^v 2.92^v 3.65

Účtenkové měření vzduchu na pack-ice.

<u>Čas</u>	<u>Geografická poloha</u>	<u>Q</u>	<u>do</u> <u>20. (h)</u>	<u>J</u>
1) 6. čer. 1928.	mezi 81° 37' a 81° 30' a 81° 30' a 81° 30' v. d. j.	81.0 ^d	6.52 ^v	3.01
15 ^h 48 ^m g. m. t.				
16 ^h 04 ^m		77.0 ^d		
Znovu měřiti:				
16 ^h 25 ^m	81° 22' 81° 22'	81.2 ^d	6.22 ^v	2.87
2) 17 ^h 47 ^m		74.6 ^d		
Znovu měřiti:				
18 ^h 00 ^m	81° 20' 81° 20'	76.5 ^d	6.38 ^v	2.94
3) 19 ^h 20 ^m		70.5 ^d		
4) 8. čer. 1928.	81° 20' a. t. 81° 20' v. d. j.	153.2 ^d	6.40 ^v	2.95
8 ^h 28 ^m		128.2 ^d		
5) 19 ^h 23 ^m				
6) 9. čer. 1928.	mezi 81° 30' a 81° 30' a 81° 30' a 81° 30' v. d. j.			
2 ^h 06 ^m		37.9 ^d	5.32 ^v !	2.85
7) 3 ^h 06 ^m		34.0 ^d	5.32 ^v !	2.85
8) 4 ^h 06 ^m		30.1 ^d	6.06 ^v	3.07
9) 4 ^h 54 ^m		26.3 ^d		

TABLE 5—Ionization in a closed vessel on the pack-ice

Date	No.	Geographic position		Time (G.M.T.)	J
		Lat. north	Long. east		
1928					
June 6	1	From 80 37	From 26 50	15 30	3.0
	2	to 80 30	to 28 00	17 00	2.9
	3			18 30	2.9
June 8	4	80 30	28 00	19 00	3.0
June 9	5	From 80 30	From 28 00	2 30	2.5
	6	to 80 37	to 27 00	3 30	2.5
	7			4 30	3.1
	8			8 00	3.2
	9			12 00	2.6
	10			13 00	3.1
	11			15 30	3.2
	12			18 00	2.8
	13			19 00	3.1
	14			20 30	3.0
	15			22 00	2.8
	June 10	16	80 37	27 00	23 30	3.3
June 11	17	80 37	27 00	0 30	3.4
	18			9 00	3.3
	19			10 00	3.3
	20			11 00	3.1
	21			12 00	3.1

Note—Temperature between -6° and -1°C.

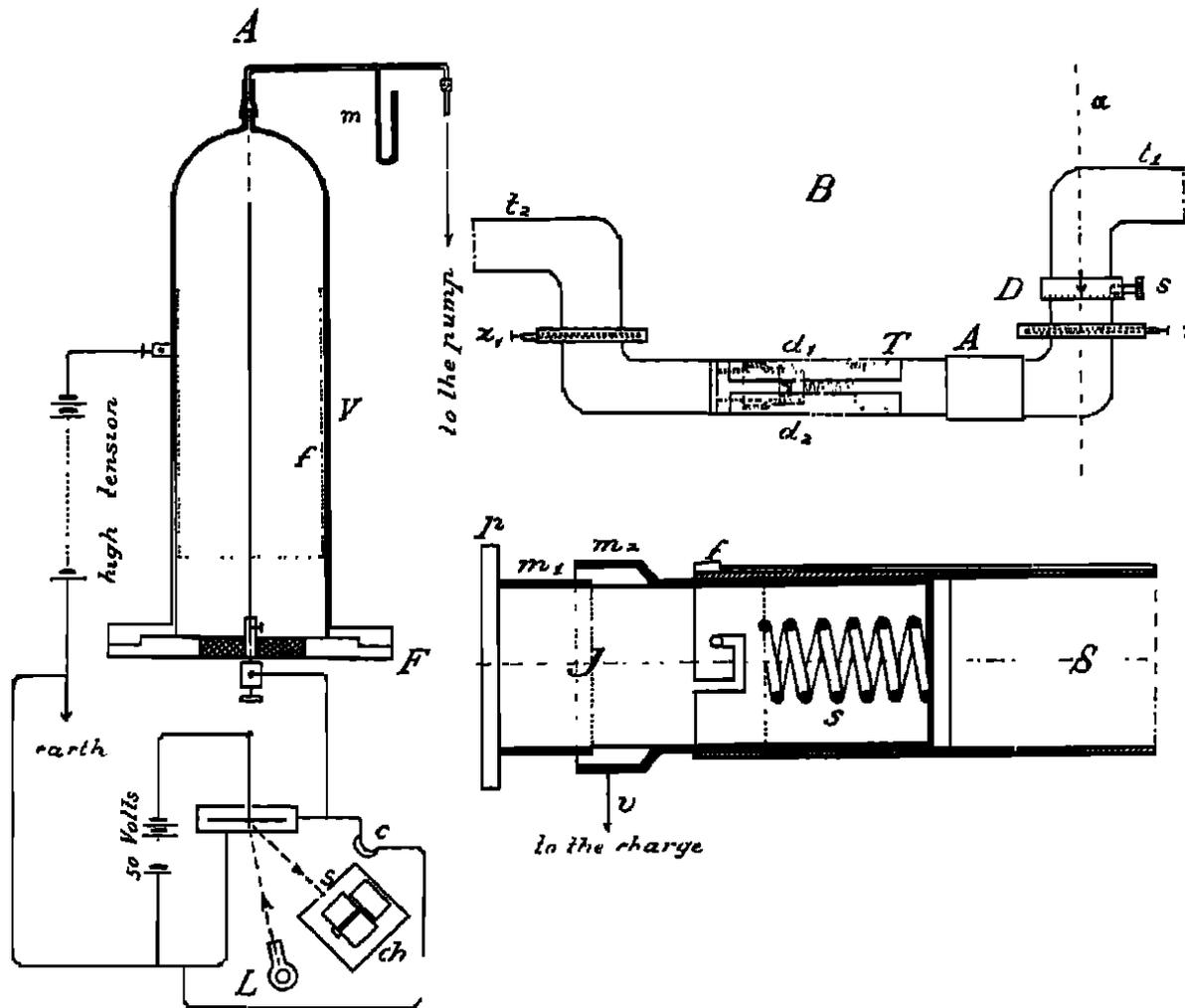
L'apparato di Wulf-Kolhorster, dopo essere stato trasportato a Roma, assieme a tutti gli altri resti del dirigibile, fu restituito alle autorità cecoslovacche.

Attualmente è in un deposito del National Technical Museum a Praga.

Notare il suo aspetto «vissuto»!



MISURA DELLA RADIOATTIVITA' DELL'ARIA



Venne utilizzato **un apparecchio che, aspirando aria** ad una velocità determinata dall'operatore e controllata da un anemometro, **depositava gli atomi radioattivi elettricamente carichi su lastre di stagno**, collocate all'interno di un cilindro di ottone messo a una tensione di 100 Volt tramite una batteria a secco.

L'attività delle lastre sarebbe stata **più tardi misurata in laboratorio** mediante speciali apparecchi

Misure eseguite

Volo dell'11 maggio: (4)

Volo del 15-18 maggio (31)

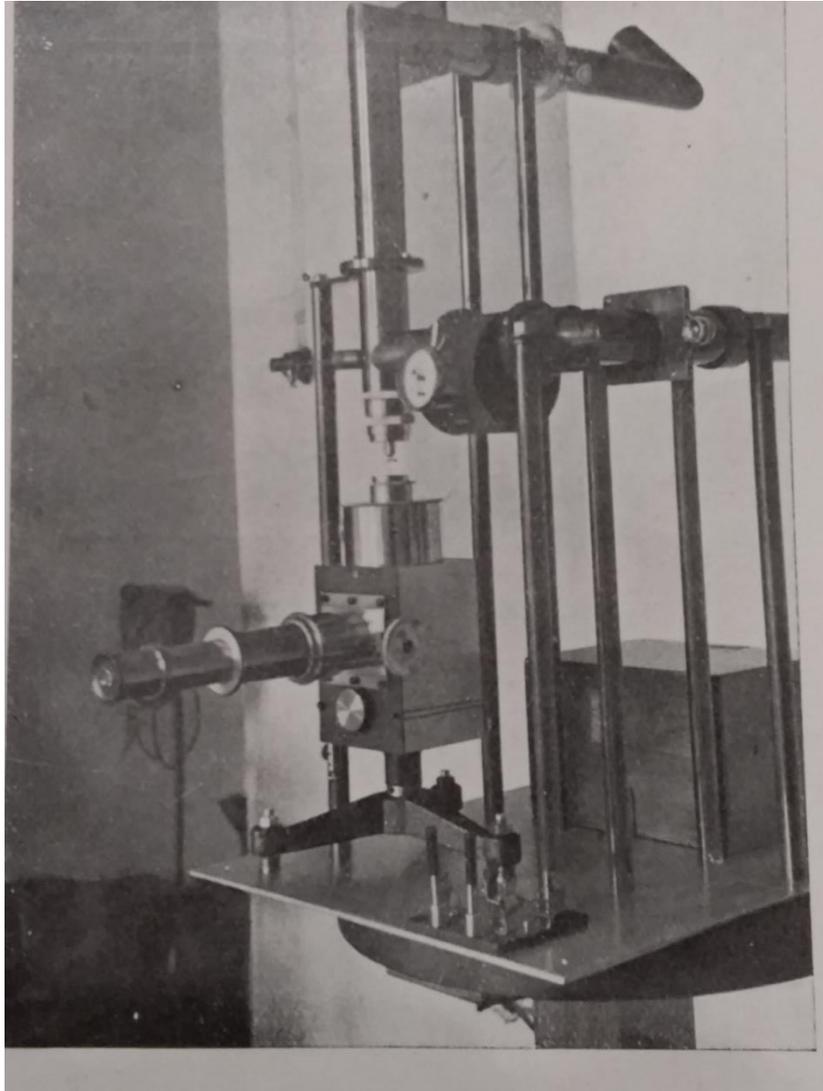
Risultati

Il valore della radioattività **più basso** riscontrato era quello nella fascia dei temporali tra 1200 e 1500 metri d'altezza.

Le misure effettuate sopra la Svezia diedero **valori inferiori** a quelli rilevati sull'Europa centrale. Valori **ancora più bassi** furono registrati sul mare in prossimità delle Isole Svalbard con **progressiva e regolare diminuzione** verso l'Arcipelago di Francesco Giuseppe e la Terra del Nord dove fu constatata una **quasi totale mancanza di radioattività.**

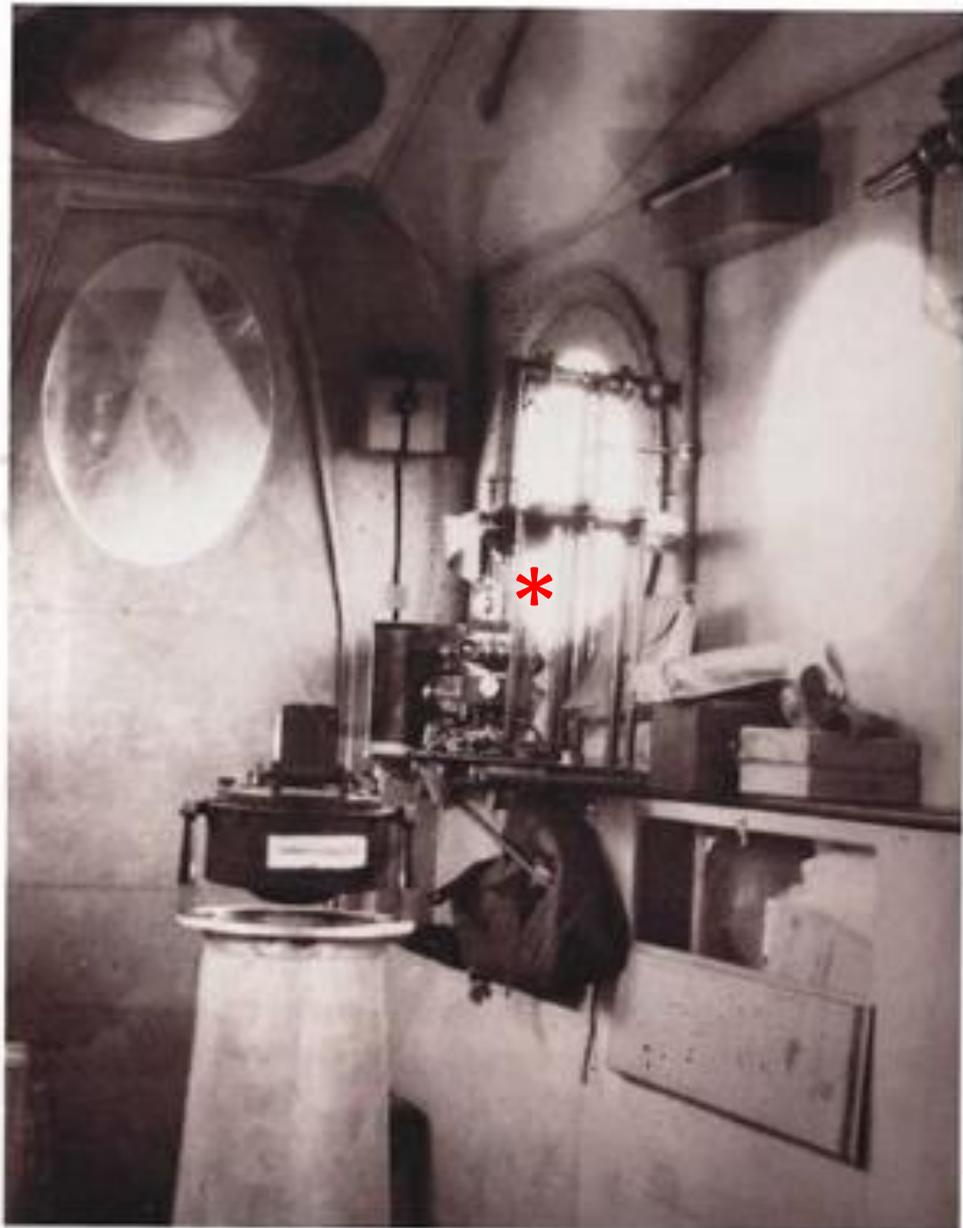
Queste misure, dal momento che **davano valori decrescenti sia con l'altezza che con l'allontanamento** dalla terraferma, **confermavano l'origine terrestre della radioattività.**

MISURE DELLA CONDUCIBILITA' ELETTRICA E DEL CONTENUTO DI IONI DELL'ATMOSFERA



Queste misure, per risparmiare peso e spazio, venivano fatte con **un solo apparato** (uno ionometro combinato con un misuratore di conducibilità). Esso consisteva di un **aspiratore Gerdien**, opportunamente modificato per passare dal regime di conteggio degli ioni a quello di misura della conducibilità elettrica, che era collegato a un **elettrometro bifilare di Wulf**, avente una sensibilità di 0,5 volt per divisione di scala.

Apparecchio per la misura della conducibilità e della ionizzazione dell'atmosfera



Sfortunatamente **l'elettrometro era troppo sensibile alle vibrazioni causate dalla rotazione dei motori** e nonostante tutti gli sforzi fatti e la sospensione elastica usata, non si riuscirono ad ottenere letture soddisfacenti.

Quindi venne **usato un altro elettrometro di Wulf con una sensibilità minore** (1,8 volt per divisione di scala), con la **conseguenza** che si riuscirono a misurare la conducibilità elettrica e del contenuto di ioni dell'atmosfera **soltanto nell'ultimo volo**, dalla Groenlandia al Polo.

Lo strumento posizionato nella cabina di comando

TABLE 4—Results during flight from Spitzbergen to Greenland and North Pole

Date	No.	Time (G.M.T.)		Altitude above sea-level	J	Ionic content		Conductivity		Ionic mobility		Remarks
		h	m			n ₊	n ₋	λ ₊	λ ₋	k ₊	k ₋	
		h	m	meters		cm ⁻³		10 ⁻⁴ ESU		cm ² volt ⁻¹ sec ⁻¹		
1928												
May 23	1	3	30	400	...	1420	1200	2.0	1.9	1.0	1.1	Near Kings Bay; above the open sea
	2	5	00	400	3.4	1400	1520	2.2	2.6	1.1	1.2	Near shore; above sea
	3	6	30	600	...	1750	1600	2.5	2.5	1.0	1.1	Above the fog
	4	7	00	600	4.8	...	...	...	...	...	...	Partly above fog; partly in fog
	5	8	30	600	...	1850	1400	2.5	2.0	0.95	1.0	Above the fog
	6	9	00	600	4.5	...	...	...	...	...	...	Above the fog
	7	10	00	600	...	1320	1430	1.5	2.0	0.80	1.0	Above the fog
	8	11	00	600	4.3	...	...	...	...	...	...	Above the fog
	9	12	00	500	...	1520	1280	2.1	1.6	0.95	0.90	Above the fog
	10	13	00	500	4.0	1340	1160	1.5	1.7	0.80	1.0	Above pack-ice (clear weather)
	11	14	00	500	...	1240	1100	2.0	1.9	1.1	1.2	Above pack-ice (clear weather)
	12	15	30	500	4.4	1150	1050	1.7	1.8	1.0	1.2	Above pack-ice (clear weather)
	13	16	30	500	...	1030	1000	1.6	1.6	1.1	1.1	Near the Peary Land shores (Greenland)
	14	17	30	500	4.5	...	...	...	...	...	...	Near the Peary Land shores (Greenland)
	15	18	30	500	...	1310	1210	1.7	1.6	0.90	0.90	Above the pack-ice
	16	19	30	500	4.3	...	...	...	...	...	...	Above the pack-ice
	17	21	00	500	...	1420	1400	1.7	1.8	0.85	0.90	Above the fog
	18	21	30	500	4.1	...	...	...	...	...	...	Above the fog
	19	23	00	400	...	1770	1450	2.3	2.0	0.90	0.95	Above the fog, about 30 km from the North Pole
May 24	20	24	00	350	4.5	...	...	...	...	...	...	Above the North Pole
	21	2	00	1000	5.4	2400	2230	2.6	2.2	0.75	0.70	Above the fog
	22	3	30	800	...	1600	1820	2.1	2.5	0.90	0.95	Above the fog
	23	4	00	700	4.8	...	...	...	...	...	...	Above the fog
	24	5	00	500	...	1840	1770	2.6	2.4	1.0	0.95	Above the fog
	25	7	00	500	...	1950	1720	2.5	2.3	0.90	0.95	Above the fog, high clouds
	26	7	30	400	4.3	...	...	...	...	...	...	Above the fog; high clouds
	27	8	00	400	...	2050	1800	2.6	2.3	0.90	0.90	Above the fog; high clouds
	28	9	00	400	...	1780	1520	1.7	2.0	0.65	0.90	In the fog
	29	9	30	400	4.1	...	...	...	...	...	...	In the fog
	30	10	00	400	...	1480	1530	1.3	1.4	0.60	0.65	In the fog
	31	11	00	400	3.7	...	...	...	...	...	...	Above the fog
	32	13	00	400	...	1840	1680	2.6	2.6	1.0	1.1	Above pack-ice, strong SW wind
	33	13	30	400	4.1	...	...	...	...	...	...	Above pack-ice, strong SW wind
	34	14	00	400	...	910	1000	1.4	1.7	1.1	1.2	Above pack-ice; strong SW wind
	35	16	30	400	3.9	...	...	...	...	...	...	Above pack-ice; strong SW wind
	36	19	00	400	4.0	...	...	...	...	...	...	Above pack-ice; strong SW wind
	37	21	30	400	4.0	...	...	...	...	...	...	In the fog, strong WSW wind
May 25	38	23	30	400	4.0	...	...	...	...	...	...	In the fog, strong WSW wind
	39	1	30	400	3.9	...	...	...	...	...	...	In the fog, strong WSW wind
	40	3	30	400	3.8	...	...	...	...	...	...	In the fog, strong WSW wind
	41	6	00	500	4.6	...	...	...	...	...	...	Light fog around airship; strong WSW wind
	42	8	00	200	3.9	...	...	...	...	...	...	Light fog around airship; strong WSW wind

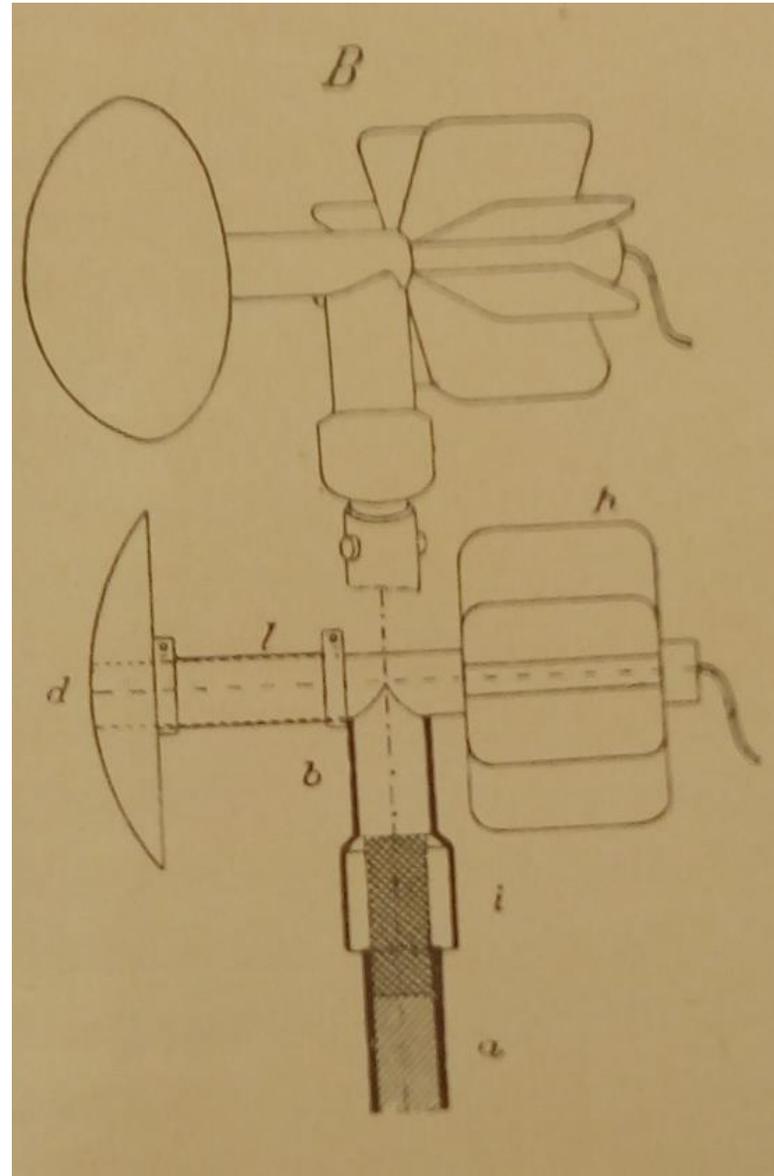
Queste misure, riportate in Tabella 4, furono studiate e **pubblicate da Běhounek nel settembre del 1929.**

Notare che le **ultime misure** furono fatte alle **8.00 del 25 maggio** (due ore e mezza prima della tragedia, avvenuta alle 10.33)

Uno dei risultati era che il **contenuto ionico risultava, in media, il doppio** di quello che si ha alle latitudini meridionali, mentre la **conducibilità era di poco maggiore**

MISURA DEL GRADIENTE DI POTENZIALE DELL'ATMOSFERA

Per questa ricerca, progettata da **Pontremoli**, vennero impiegati **un elettrometro di tipo Wichiert a fili di quarzo** e una apparecchiatura (**collettore di cariche**) costruita da **Pontremoli**, seguendo un modello proposto nel 1925 da Wigand, posta **esternamente alla cabina, a circa un metro**



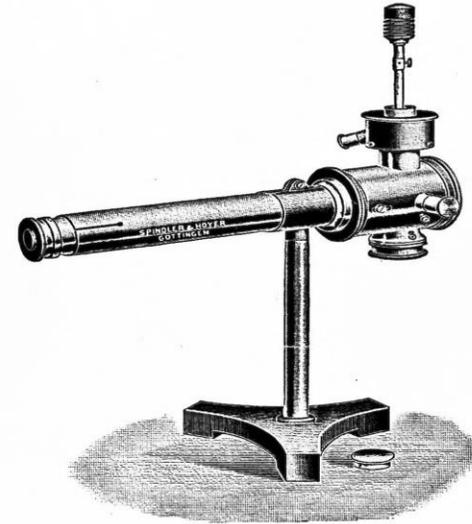
L'elettrometro di Wiechert, che era uno strumento «**molto raro**» **nei laboratori**, misurava d.d.p. da 0 a 300 volt, e aveva una **sensibilità molto elevata** (maggiore di 3 o 4 volte rispetto a quella degli altri elettrometri), ed era anche **molto insensibile alle vibrazioni e agli urti meccanici** e quindi **particolarmente adatto per misure a bordo di dirigibili**.

Mitteilungen

über ein neues Elektroskop mit Quarzfäden und mikroskopischer
Ablesung nach Prof. Dr. E. Wiechert.

Information
concerning a new elec-
troscope with quartz
filaments and with
microscopic reading
by Prof. Dr. E. Wiechert.

Communications
concernant un nouvel
électroscope avec fils
de quartz et à lecture
microscopique
du Prof. Dr. E. Wiechert.



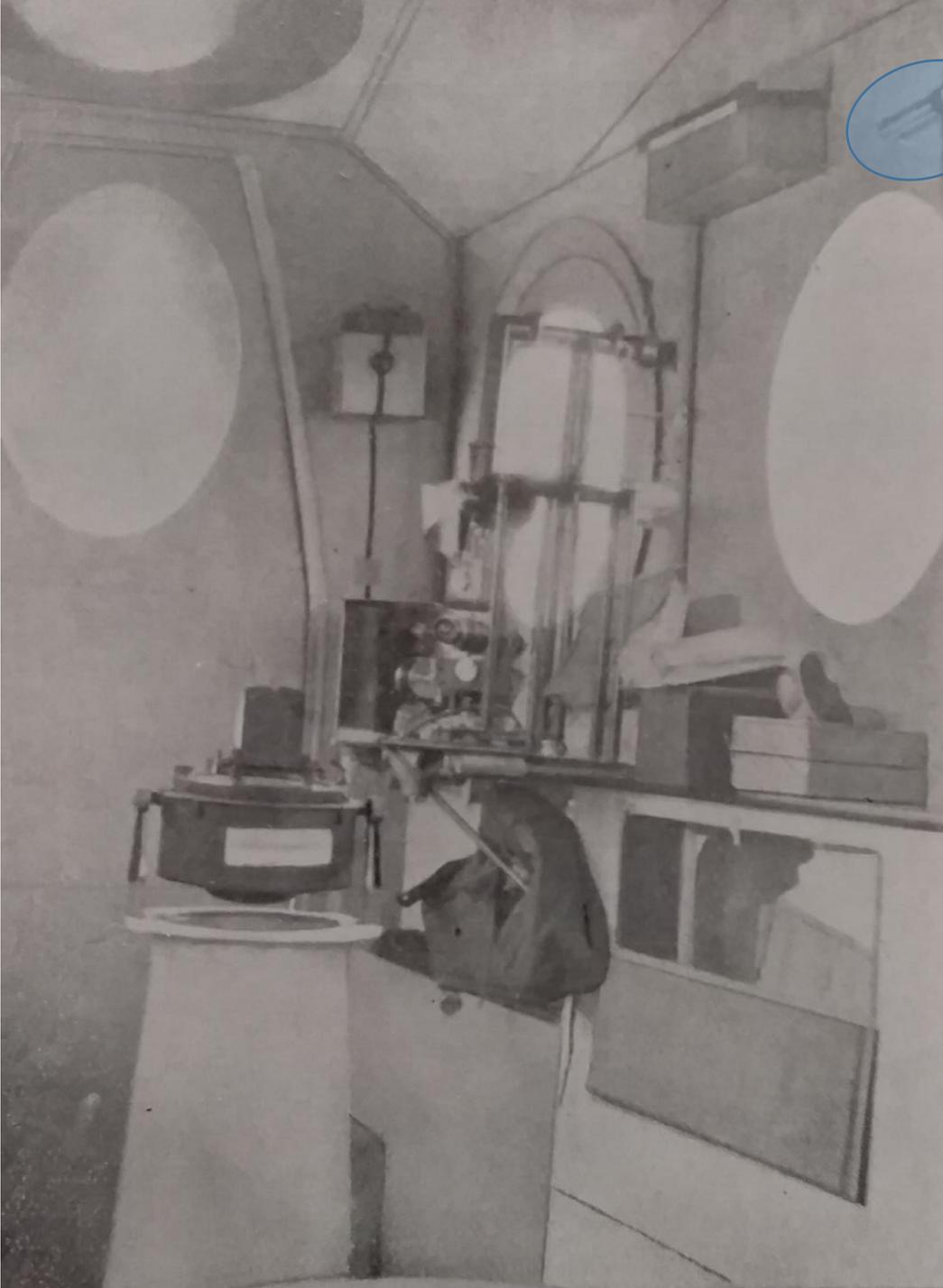
Von

Spindler & Hoyer

Werkstätte für wissenschaftliche Präzisionsinstrumente

Göttingen.

Preisliste XXVI.



**Vista parziale dell'elettrometro di
Wiechert a bordo dell'»ITALIA»**

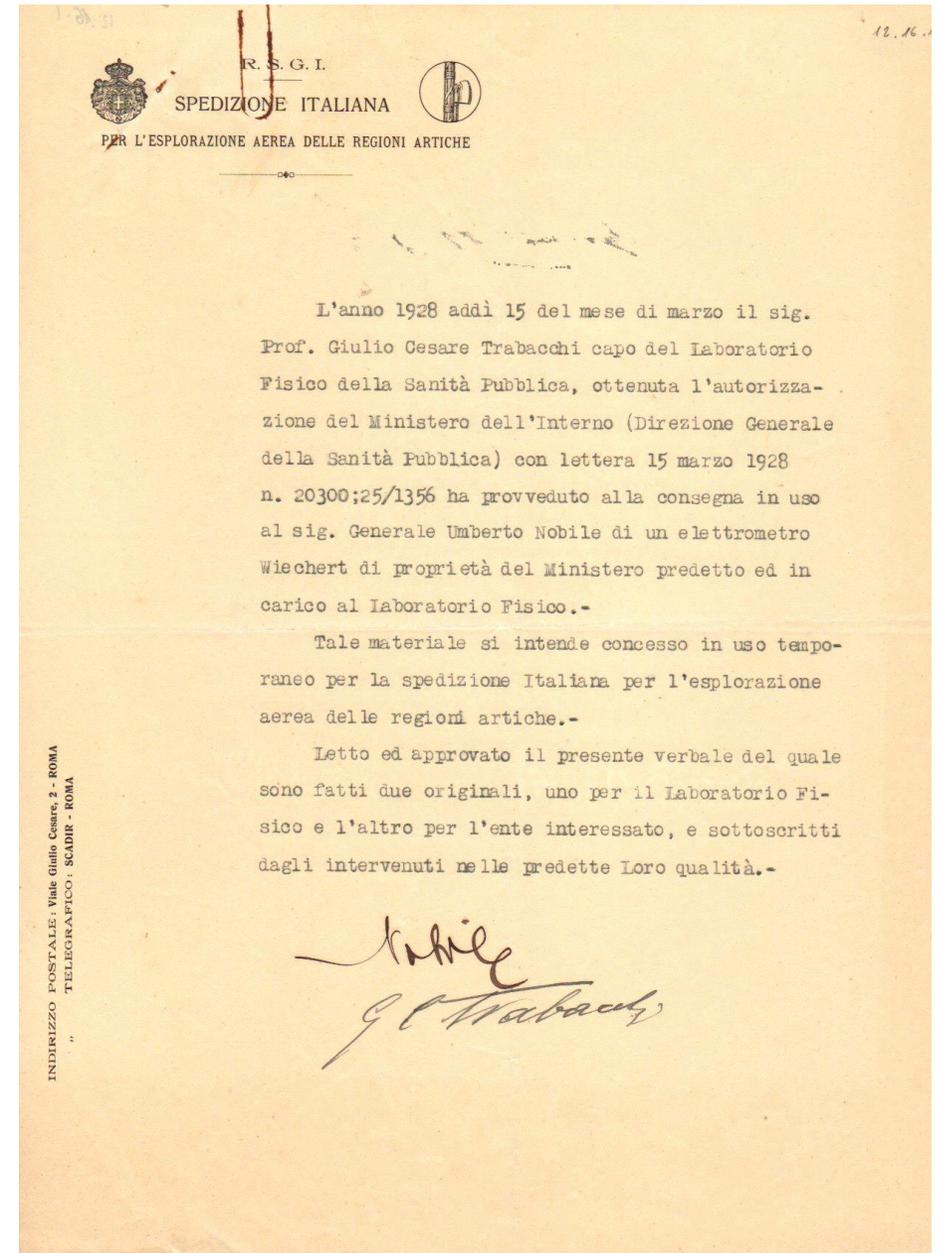
L'elettrometro Wiechert
era montato su una delle
sbarre che formavano
l'ossatura della cabina».

*F. Běhounek, Il naufragio
della spedizione Nobile,
Bemporad, Firenze, 1930*

La storia di questo elettrometro, che abbiamo ricostruito sulla base del materiale d'archivio dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) è molto interessante e ci ha consentito di **ritrovare questo strumento.**

Esso era stato acquistato da **Giulio Cesare Trabacchi**, Direttore del Laboratorio Fisico della Sanità Pubblica l'11 febbraio 1924. Dalla fattura **sappiamo la Ditta Costruttrice.**

Tramite **l'intervento di Pontremoli**, che conosceva da lunga data Trabacchi, il 15 marzo 1928, questo elettrometro fu **«dato in uso temporaneo per la spedizione Italia»**, sulla base di un accordo sottoscritto tra Nobile e Trabacchi.





R. S. G. I.

SPEDIZIONE ITALIANA

PER

L'ESPLORAZIONE AEREA DELLE REGIONI ARTICHE



Roma, 13 marzo 1928/VI

Ch.mo Prof. G.C. TRABACCHI
Direttore del Laboratorio Fisico
della Sanità

- ROMA -

Illustre Professore,

Le sarei grato se potesse far mettere in ordine
e tarare l'elettrometro di Wulf che le faccio consegna-
re colla presente e che servirà a misure di elettricità
atmosferica durante la prossima spedizione.-

Con vivi ringraziamenti ed ossequi.-

Annessi : un elettrometro di Wulf
con treppiedi
una pila Zamboni

Già due giorni prima (13 marzo
1928) Nobile aveva chiesto
l'intervento di Trabacchi
**«per fare mettere in ordine e
tarare l'elettrometro di
Wulf,...che servirà a misure di
elettricità atmosferica durante la
prossima spedizione»**

Dopo l'incidente, l'elettrometro di Wiechert fu recuperato quasi integro sul pack e riportato a Roma, assieme a tutti gli altri cimeli.

Successivamente fu riconsegnato all'ISS, dove attualmente si trova in un deposito.

**Completamente restaurato....
Ha perso ogni traccia della
tragedia vissuta**



Nel Museo dell'ISS sono esposti gli occhialini di volo di Nobile «dono di Umberto Nobile a Giulio Cesare Trabacchi».

Grazie alla vicenda degli elettrometri sappiamo ora il perché di questo dono!



Occhiali di volo di Umberto Nobile Nobili. Museo dell'ISS

Misure effettuate del gradiente di potenziale

Volo Stolp-King's Bay (3-6 maggio 28):

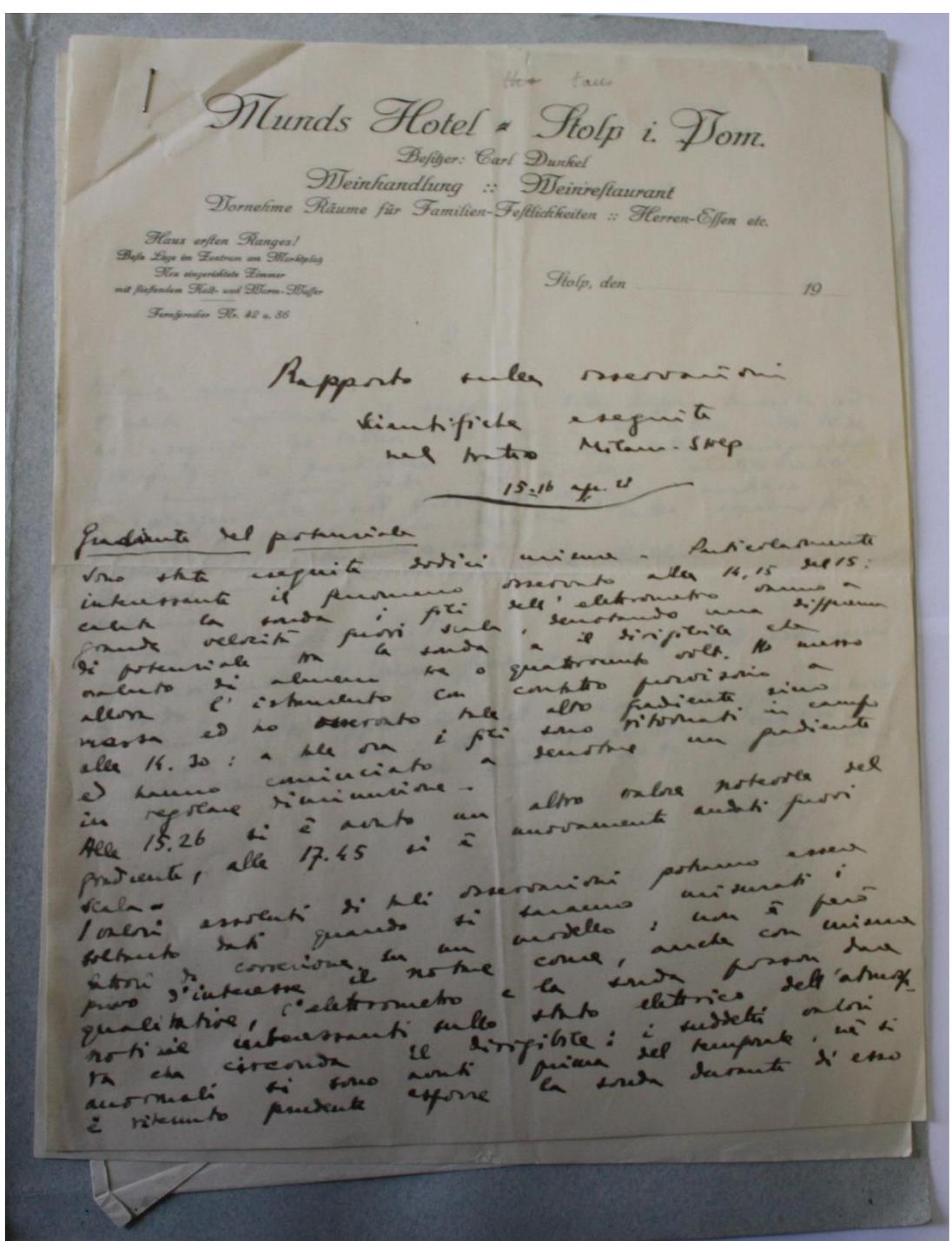
«nessuna misura»

«Lo strumento si è guastato a causa di un deposito di ruggine sull'ambra, all'interno del cilindro di supporto: è stato riparato»

- **Volo lungo le coste settentrionali delle Svalbard (11 maggio 28):** «5 misure»

- **Volo verso la Terra del Nord (Severnaja Zemlya) (15-18 maggio 28):** «38 misure»

- **Volo del 23-25 maggio:**
persi tutti i dati (presi da Pontremoli)



Risultati del Gradiente di Potenziale

Ai dati raccolti non fu possibile attribuire un valore assoluto sia a causa della carica elettrica del dirigibile che variava a seconda del numero dei giri dei motori, sia per l'intensità della ventilazione della superficie del dirigibile.

Comunque fu possibile stabilire che «**i valori della caduta di potenziale dell'atmosfera nella zona artica sono gli stessi che si riscontrano anche sopra il continente europeo**». Essi, inoltre **diminuivano con la quota**.

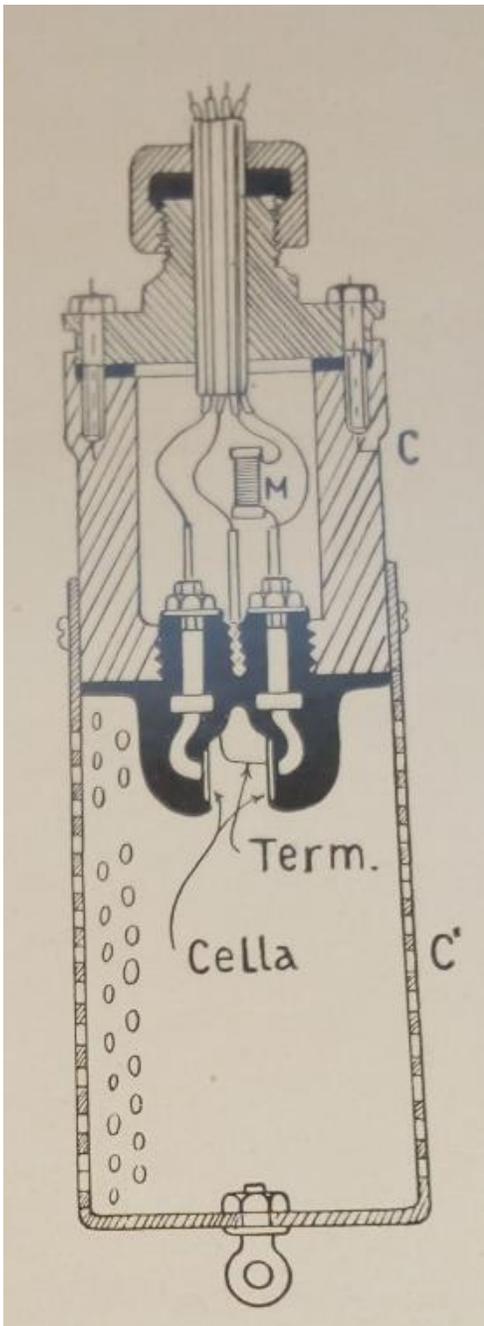
Valori molto elevati, da 150 a 300 volt, furono riscontrati **in aree temporalesche** già a distanze di 20 Km dal centro delle scariche elettriche.

RICERCHE OCEANOGRAFICHE

Pontremoli fu coinvolto anche in queste ricerche, con il compito di **ideare e costruire un apparecchio** che permettesse da bordo dell'aeronave lo studio delle varie correnti sottomarine, mediante una **misura della conducibilità elettrolitica dell'acqua e della temperatura alle varie profondità.**

L'apparecchio progettato da **Pontremoli** e realizzato dalla **Ditta Allocchio Bacchini di Milano** era costituito da una **sonda**, contenente una **cella elettrolitica e un termometro**, collegata, con un cavo isolato in gomma lungo 250 metri, ad **un ponte di Wheastone** opportunamente modificato, in modo da funzionare sia in corrente continua che alternata.

La misura della profondità veniva eseguita in base alla lunghezza del **cavo filato** e alla **quota dell'aeronave** sul livello del mare.



CONCLUSIONI

Sia nella preparazione che nella realizzazione quella dell' «ITALIA» fu una **spedizione epica**.

Purtroppo alcune ricerche non furono compiute in modo completo per problemi causati dall'instabilità dell'aeronave in volo con avverse condizioni atmosferiche o per altri motivi. Inoltre **parte dei risultati andarono persi nel naufragio**. La scomparsa poi di Pontremoli e subito dopo di Malmgren **non consentì uno studio più approfondito dei dati raccolti di quanto fatto da Boumeck da solo**.

Sta di fatto, comunque, che la spedizione «ITALIA» rappresentò **il primo tentativo di studiare in modo sistematico le regioni artiche**, portandoci le prime conoscenze scientifiche su queste terre fino ad allora inesplorate, e aprendo la via a nuove scoperte.

Potremmo dire che il **dirigibile «ITALIA»**, così come fu attrezzato con strumentazioni scientifiche, per l'epoca, molto sofisticate e all'avanguardia, e con un supporto scientifico di tutto rispetto, ha rappresentato **il primo «Skylab»** realizzato nella Storia,

E come tale va ricordato e soprattutto valorizzato!

Un'ultima osservazione riguarda «**lo strumento scientifico**» in sé.

Questo studio ci porta a una nuova percezione dello strumento scientifico, cioè non visto in modo statico, ad esempio come preservato in un Museo o da recuperare da antichi depositi, ma visto come **protagonista** non solo della parte scientifica di una spedizione esplorativa, ma anche di un susseguente disastro, e infine della lotta di sopravvivenza sul pack.

Insomma quasi come «un membro dell'equipaggio», che ha una vita propria, che può salvarsi, oppure morire!

La cagnetta TITINA tra i cimeli della Spedizione «ITALIA»

(«*Museo Storico dell'Aeronautica Militare*» Vigna di Valle, Bracciano)

