

93

93

ESTRATTO DAGLI
ATTI DELLA
PRIMA RIUNIONE NAZIONALE DI
ELETTROMAGNETISMO
APPLICATO

Promossa dal Gruppo di ricercatori di Elettromagnetismo
del Comitato Nazionale per le Scienze di Ingegneria e Architettura del CNR

FACOLTA' DI INGEGNERIA – UNIVERSITA' DELL'AQUILA
24 e 25 GIUGNO 1976

SONDAGGIO ACUSTICO E ACUSTICO-ELETTROMAGNETICO DELLA TURBOLENZA ATMOSFERICA A BASSA QUOTA

G.E.PERONA*, R.U.PISANI**

Si descrive un sistema acustico (SODAR) (già realizzato) ed un sistema acustico-elettromagnetico (RASS) (in corso di realizzazione) per lo studio della turbolenza atmosferica da circa 30 m a circa 1500 m di altezza sul livello del terreno. Questa turbolenza, generata da gradienti di temperatura e variazioni di vento, dipende da condizioni meteorologiche e orografiche. E' ben noto che i fadings osservati nei canali di comunicazione dei ponti radio, sono legati alle turbolenze atmosferiche, che finora sono sempre state rilevate con estrema difficoltà. L'impiego dei SODAR potrebbe permettere di mettere in relazione i fadings sui ponti radio con le caratteristiche atmosferiche della tratta in esame, non più da un punto di vista puramente statistico bensì correlandoli esplicitamente con l'evento meteorologico che li ha prodotti. Inoltre il sistema consente lo studio preventivo delle caratteristiche della zona in cui realizzare nuove tratte.

La sonda acustica (SODAR) [1,2,3] non è altro che un "radar" acustico, e consiste di una antenna trasmittente e ricevente, ed un sistema elettronico di formazione dei pacchetti acustici trasmessi e di ricezione degli echi. Tali echi possono essere dovuti a riflessioni da ostacoli al suolo vicini all'antenna (equivalenti al "ground clutter" dei radar tradizionali) e da riflessioni dovute alla turbolenza atmosferica. Queste sono riflessioni parziali, pertanto il segnale ricevuto è sempre molto debole. D'altro canto, la rumorosità dell'ambiente è sempre alta (sia in zone urbane che rurali). Pertanto, occorrono non solo potenze acustiche notevoli in trasmissione ma sono anche necessari opportuni accorgimenti per la riduzione del rumore nell'intorno dell'antenna. Da un punto di vista schematico, il sistema è costituito da un oscillatore per la generazione di pacchetti di 50 msec di durata, a frequenza di 1000 Hz, che si ripetono con cadenza funzione della quota massima che si vuole raggiungere. I pacchetti vengono inviati, attraverso un amplificatore di potenza, ad una tromba acustica posta nel fuoco del paraboloide (fig. 1). Nel nostro caso l'amplificatore fornisce una potenza elettrica di 1000 W alla tromba che è alimentata da 6 drivers. In ricezione, gli stessi drivers commutati in serie funzionano da microfono collegato ad un circuito di ricezione costituito da un amplificatore a guadagno variabile e da un filtro passa banda. L'uscita può essere registrata su un nastro magnetico per ulteriore elaborazione su calcolatore, oppure su un registratore facsimile per una prima e grossolana rappresentazione. Poiché le potenze trasmesse sono elevate ed il rumore di fondo è generalmente elevato, non è sufficiente il solo guadagno dell'antenna per assicurare un buon rapporto segnale-disturbo in ricezione e per ridurre il disturbo arrecato ad altri. Per questo motivo occorre costruire uno schermo acustico opportunamente dimensionato, attorno all'antenna. Nel nostro caso lo schermo, in cemento armato prefabbricato ed alto 3,50 m consente una attenuazione di circa 16 dB nella banda d'ottava centrata sui 1000 Hz. Il segnale ricevuto con l'antenna viene opportunamente elaborato e può essere sinteticamente rappresentato in un diagramma con in ascissa il tempo, in ordinata la quota. L'intensità dell'eco è rappresentata mediante caratteri diversi scelti in modo da aver annerimento maggiore quanto maggiore è l'intensità stessa (fig. 2). Il sistema descritto, opportunamente modificato, può essere impiegato per misurare diversi parametri atmosferici. Un sistema monostatico, cioè

* Istituto di Elettronica e Telecomunicazioni, Politecnico di Torino.

** Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris, Torino.

antenna unica orientata verso l'alto, sia in trasmissione che in ricezione, consente di misurare l'altezza a cui si trovano le turbolenze e vederne l'evoluzione nel tempo. Abbinando 2 altre antenne riceventi ad una certa distanza dall'antenna trasmittente, é possibile misurare le componenti della velocità del vento alle varie quote sfruttando l'effetto Doppler sul segnale ricevuto. D'altra parte, utilizzando il pacchetto acustico come "target" per un radar elettromagnetico si possono effettuare misure di temperatura in funzione dell'altezza anche qui utilizzando l'effetto Doppler sulla onda elettromagnetica.

BIBLIOGRAFIA

- [1] C.G. Little: *Acoustic methods for the remote probing of the lower atmosphere*, Proc. IEEE, vol.57, April 1969, pp.571-578.
- [2] E.H. Brown: *Some recent NOAA theoretical work on echo sounding in the Atmosphere*, J.Geophys. Res., vol.79, December 1974, pp.5567-5571.
- [3] M.Aubry: *Les sondages acoustiques de l'atmosphère*, Note technique CRPE/7, Centre National D'Etudes Des Telecommunications, 1975.

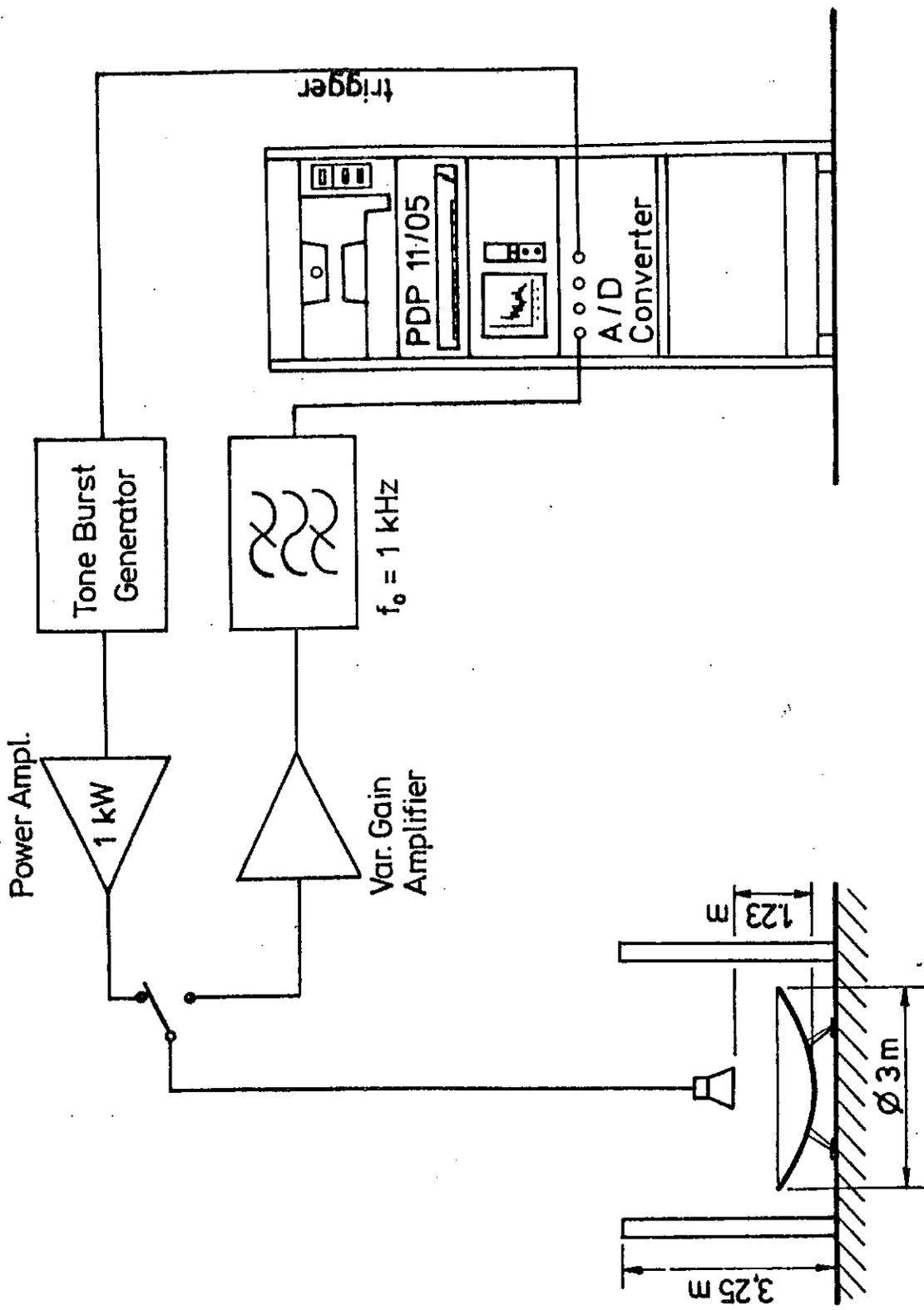


fig.1 - Schema a blocchi del sistema.

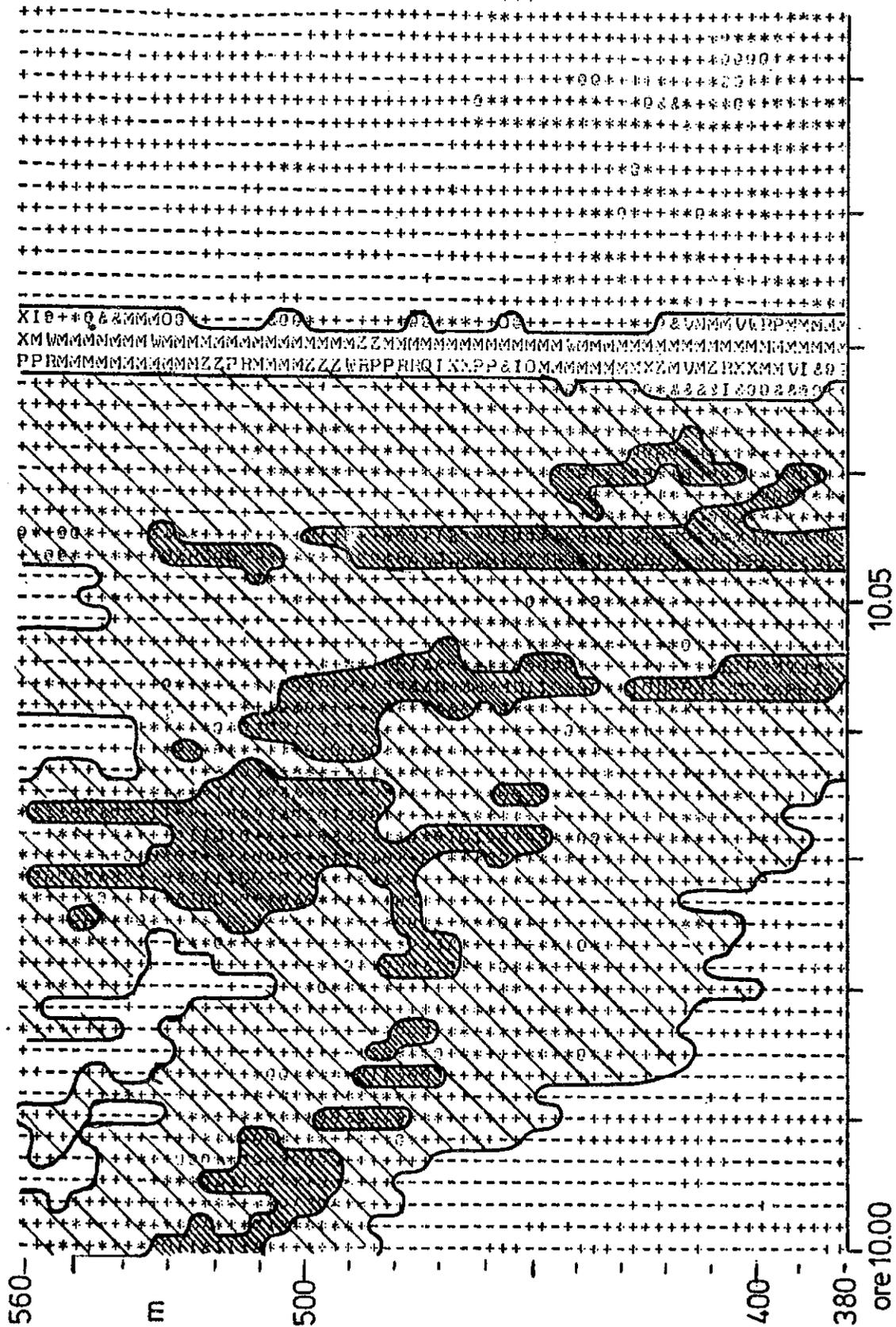


fig. 2 - Esempio di sondaggio acustico.