



ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'
SASSARI

studi sassaresi

Sezione III

1984

Volume XXXI

ANNALI

DELLA FACOLTA' DI AGRARIA DELL' UNIVERSITA'

SASSARI

DIRETTORE: G. RIVOIRA

COMITATO DI REDAZIONE: M. DATTILO - S. DE MONTIS - F. FATICHENTI
C. GESSA - L. IDDA - F. MARRAS - P. MELIS - A. MILELLA - A. PIETRACAPRINA
R. PROTA - A. VODRET

studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



Istituto di Idraulica Agraria dell'Università di Sassari
(Direttore: Prof. Ing. G. Torre)

G. ROSA

LA STAZIONE DI RILEVAMENTO DATI METEOROLOGICI
DELL'ISTITUTO DI IDRAULICA AGRARIA *

RIASSUNTO

L'A., dopo una breve premessa in cui evidenzia l'importanza che la meteorologia ha assunto in agricoltura, descrive le apparecchiature di telecomunicazione installate nell'Istituto per la ricezione in tempo reale di bollettini meteorologici e quelle per la ricezione di immagini da satellite Meteosat. Si sofferma poi ad evidenziare l'utilizzazione attuale dei dati e mette in risalto la necessità di un potenziamento delle strutture esistenti per poter svolgere in un prossimo futuro un servizio a disposizione degli operatori agricoli operanti in Sardegna.

SUMMARY

The Meteorological Station of the Istituto di Idraulica Agraria.

A brief Introduction discusses the importance of meteorology to agriculture today, and is followed by a description of the Institute's telecommunication system for receiving current meteorological bulletins and Meteosat images. After illustrating the present utilization of the data, emphasis is laid upon the need for amplifying the existing apparatus so that a service may be available in the near future for all Sardinian farmers.

PREMESSA

L'Istituto di Idraulica Agraria dedica da anni la sua prevalente attività di ricerca nel campo idrologico con riferimento sia alle portate dei corsi d'acqua sia alle precipitazioni. I dati che vengono elaborati sono quelli pubblicati dal Servizio Idrografico del Genio Civile sugli Annali Idrologici oppure quelli ricavati direttamente dall'archivio che ci è possibile consultare per la benevola autorizzazione dei dirigenti del Servizio.

Poiché il nostro Istituto opera nel contesto di una Facoltà di Agraria la ricerca da noi effettuata ha necessità di essere maggiormente finalizzata per scopi agricoli

* Lavoro eseguito con il contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

giacché i nostri studi «climatologici» su base statistico-probabilistica non sono in grado di rispondere alle domande che da più parti ci vengono rivolte e che così si possono sintetizzare: in un tempo futuro, relativamente breve, poverà? il vento, da noi quasi sempre presente, tenderà a rinforzare od a mutare direzione? la nuvolosità o la temperatura, consentono di prevedere variazioni tali da rendere possibile l'esecuzione delle pratiche colturali più urgenti?

Non potendo rispondere a simili domande si è ritenuto opportuno avviare studi di carattere meteorologico per cercare di soddisfare, con il dovuto margine di errore, le continue richieste e nel contempo orientare la ricerca verso spazi più ampi e spronare i giovani che frequentano l'Istituto a dedicarsi con entusiasmo verso una disciplina di interesse generale e di sicuro avvenire.

È nostro intendimento coinvolgere in questo lavoro più Enti che, futuri utilizzatori del servizio da noi svolto possano esserci di valido aiuto sia con il personale, per il rilevamento dei dati meteorologici, sia con i finanziamenti al fine di realizzare un grosso centro a carattere regionale al quale possano rivolgersi tutti gli utenti interessati.

PRIME REALIZZAZIONI

A) Apparati di telecomunicazione meteorologica

Gli apparati di telecomunicazione meteorologica installati hanno lo scopo di permettere l'acquisizione di dati in tempo reale, sia sotto forma di visualizzazione diretta, sia mediante registrazione (sistema telex). Essenzialmente sono costituiti da:

— un complesso radioricevente (in onde lunghe, medie e corte provvisto di B.F.O. (oscillatore-generatore di battimento) seguito da un Modem e da complessi visualizzanti. Detta ricevente con visualizzazione digitale della frequenza e sintetizzatore opera in un campo di ricezione da 150 kHz a 30 MHz.

È possibile memorizzare una o più frequenze su 12 canali da prefissarsi a piacere. Anche in mancanza di corrente i canali selezionati rimangono memorizzati essendovi un'alimentazione interna di mantenimento a pile (n. 3 batterie da 1,5 V).

Trattasi di ricevitore particolarmente sensibile (0,5 V/50 Ohm) e stabile (meno di 1 kHz da 1 a 30 minuti; di 300 Hz oltre 30 minuti), pertanto adatto a lunghe ricezioni di bollettini meteorologici senza slittamento di frequenza.

È munito di Noise-Blanker allo scopo di ridurre i disturbi di tipo impulsivo e di un controllo automatico di guadagno (AGC), è completo inoltre di alimentatore interno da rete 220 V 50 Hz e di altoparlante incorporato di 8 Ohm di impedenza. Un orologio digitale con diversi comandi permette di predisporre l'accen-

sione e lo spegnimento del ricevitore a piacere con la messa in funzione del timer che può pilotare anche altri apparati: registratori, ecc.

- Un demodulatore per la conversione del segnale a modulazione telegrafica, prelevato dal ricevitore in SSB (BFO incluso), in segnale adatto a pilotare la telescrivente (codice Baudot CCIT n. 5 a 5 bits).

Il demodulatore ha incorporato un sistema di filtri in entrata, con attenuatore, allo scopo di ridurre gli effetti disturbo a limiti accettabili.

È incorporato nel demodulatore (Modem) un apposito alimentatore che ha lo scopo di pilotare la telescrivente con la corrente di loop di uscita (cc. 160 V -50 mA).

Il funzionamento di tale apparato si può così brevemente riassumere: i toni audio provenienti dal ricevitore e rappresentanti il «Mark» e lo «Space» del codice sono convertiti in impulsi nell'apposito stadio del demodulatore. I filtri attivi del discriminatore sono usati allo scopo di far passare un certo campo di frequenze tra 1200 e 3000 Hz. I toni standard usati sono 1275 per il «Mark» e 2125 Hz per lo «Space», ma il demodulatore in questione può operare anche su shift ridotti (425 e 150 Hz).

- Un demodulatore (Modem) appositamente destinato a pilotare il videoconvertitore. Detto apparato, analogo al precedente è privo dell'alimentazione di loop e provvisto di due uscite.
- Un convertitore video avente la funzione di «Generatore di caratteri per permettere la visualizzazione sullo schermo del monitor delle informazioni provenienti dal ricevitore. Può funzionare in codice Ascii o Baudot, è provvisto di selezionatore di velocità (Rapidità di modulazione telegrafica) a 60-66-75-100 caratteri al minuto. Apposito commutatore, posto sul lato destro del pannello frontale, permette di invertire da bianco a nero lo schermo del monitor.

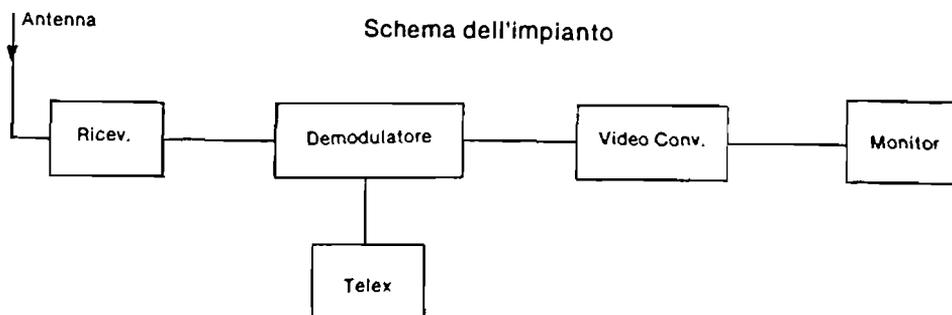




Fig. 1 - Apparatii di telecomunicazione.
Telecommunication system.

- Un monitor sullo schermo del quale sono visualizzati in codice i bollettini meteorologici.
- Una telescrivente Olivetti mod. 411 elettronica con stampante ad aghi; predisposta mediante apposita commutazione a funzionare a 50-100 Baud.

B) *Meteosat*

A completamento della dotazione di stazione è in funzione un complesso di ricezione e visualizzazione delle immagini trasmesse dal satellite geostazionario Meteosat.

Di detto complesso fanno parte:

- Il sistema d'antenna costituito da una parabola di 1 metro di diametro in alluminio anodizzato, operante sulla banda di frequenza 1690-1695 MHz, apertura angolare 8°, guadagno 22 dB;
- Il gruppo convertitore — preamplificatore ed amplificatore in banda S a basso rumore. Il convertitore in discesa con 2 canali 1691-1694.5 MHz munito di CAF



Fig. 2 - Apparatì di ricezione immagini Meteosat.
System for receiving Meteosat images.

(controllo automatico di frequenza), converte il segnale in arrivo dal satellite sulla frequenza 134-137 MHz.

- Il ricevitore professionale ad alta stabilità con visualizzazione digitale della frequenza, a doppia conversione e ad elevata sensibilità con bassa cifra di rumore (.5-.7 microVolt). La doppia uscita del ricevitore permette di pilotare contemporaneamente due convertitori. Disponendo così di due convertitori è possibile conservare in memoria un'immagine per confrontarla con una successiva e valutare l'evoluzione intercorsa nel frattempo.

Un'uscita del ricevitore è in RF allo scopo di utilizzare come visualizzatore un normale televisore del commercio.

- Il convertitore video a microprocessi di tipo professionale inteso a gestire il segnale video nel modo ottimale. È munito di controllo automatico di livello, escludibile e regolabile a piacere; è possibile modificare la risoluzione dell'immagine per pervenire ad un suo ingrandimento. Una serie di comandi posti sul pannello frontale permette all'operatore di intervenire manualmente per correggere eventuali anomalie da disturbi esterni.

- Il monitor sullo schermo del quale è possibile visualizzare l'immagine ricevuta dal satellite. Esso è di tipo professionale ad alta definizione munito di schermo particolare antiriflesso.

UTILIZZAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Dagli apparati di telecomunicazione meteorologica, su opportune frequenze si ricevono i bollettini meteo dell'Italia, degli Stati con essa confinanti e di quelli che si affacciano sul mare Mediterraneo. Con particolare riguardo si seguono i bollettini di quelle regioni in cui le immagini Meteosat mettono in evidenza il formarsi di perturbazioni, che a breve o a media scadenza, si presume confluiscano sulla Sardegna.

I bollettini che interessano maggiormente sono quelli che l'organizzazione Mondiale di Meteorologia (O.M.M.) classifica con la sigla METAR o SYNOP.

Entrambi, trasmessi in codice, opportunamente decodificati, danno informazioni che consentono di conoscere *in tempo reale* le condizioni meteo relative alla stazione di rilevamento.

A titolo di esempio si trascrivono due bollettini METAR di stazioni gestite dall'Aeronautica Militare e da noi ricevute via Vienna che invia i suoi messaggi, su frequenza pari 10525 kHz, ogni 30 minuti primi e per 24 ore consecutive.

La sigla FC che compare nella prima riga del METAR indica che si tratta di un bollettino di previsione mentre la sigla SA sta ad indicare che le informazioni che seguono sono in tempo reale e relative all'ora indicata nella stessa riga nella quale figura, oltre alla sigla della stazione trasmittente, il giorno del mese in cui il rilevamento è effettuato.

```

NNNN
ZCZC
FCIY31 LIIB 051100
LIRF 1221 16010 9999 45C018 6AS070 TEMPO 1221 5000 60RA 6SC015=
LIRA 1221 16008 8000 10BR 2SC025 5AC070 TEMPO 1221 5000 60RA=
LIRN 1221 12012 8000 10BR 3SC020 4AC020=
LIRP 1220 VR006 9999 2CU025 OVPO 1221 1CB025=
LIML 1221 09010 3000 60RA 6CU020 6AC070 TEMPO 1221 80RASH 2CB015=
LIMC 1221 VR005 3000 60RA 6CU020 6AC070 TEMPO 1221 80RASH 2CB015=
LIMF 1221 VR005 3500 60RA 4ST015 7AS070 TEMPO 1218 4SC020 5AS080=
LIMJ 1221 VR008 7000 10BR 3CU015 3SC020 5AC080=
LIEA 1221 22007 4500 10BR 2ST010 5CU018 7AC080 TEMPO 1221 62RA=
LIEE 1221 30007 7000 10BR 4CU020 7AC080 TEMPO 1221 62RA=
LIE0 1221 24007 9000 10BR 5CU018 6AC080=

```

NNNN
 ZCZC
 FCIY32 LI13 051100
 LIPZ 1221 VRB305 9999 350030 3AC080 TEMPO 1218 4000 80RASH
 1CB015 6CU020=
 LIPH 1221 05007 8000 10BR 3CU020 6AC090 TEMPO 1221 4000 80RASH
 2CB010 5CU015=
 LIPX 1221 VRB07 7000 10BR 450030 4A5080 PROB30 TEMPO 1217 3500
 80RASH 2CB020 4CU025=
 LIPR 1221 VRB05 5000 10BR 3CU022 3AC080 TEMPO 1418 62RA 6CU020=
 LIPE 1221 2500 10BR 3CU018 3AC100 TEMPO 1216 62RA 6CU015=
 LIPQ 1221 VRB05 9999 350030 3AC080 TEMPO 1218 4000 80RASH 1CB015=
 LIBR 1221 21010 8000 10BR 3CU020 TEMPO 1215 5CU024=
 LIBD 1221 21010 9999 3CU020 TEMPO 1215 5CU022=
 LICC 1221 18010 8000 10BR 450015 5A5090 TEMPO 1218 62RA 1CB015
 6CU020=
 LICJ 1221 VRB06 8000 10BR 450022 5AC085=

Decodificazione

NNNN }
 ZCZC } inizio messaggio

FCIY31 LIIB 051100

FC = previsione
 IY = Italia
 31 = numero della serie
 LIIB = Roma
 051100 = giorno 5 ore 11,00 Zulu (G.M.T.)

LIEA 1221 22007 4500 10BR 2ST010 5CU018 7AC080 TEMPO 1221 62RA

LIEA: LI = ITALIA; EA = ALGHERO
 1221 = previsione compresa tra le ore 12 e le ore 21 Zulu (G.M.T.)
 22007 = vento da 220 gradi; velocità 7 nodi
 4500 = visibilità orizzontale 4500 metri
 10BR = foschia
 2ST010 = nuvolosità = 2/8 di strati a 1000 piedi
 5CU018 = " = 5/8 di cumuli a 1800 piedi
 7AC080 = " = 7/8 di alto-cumuli a 8000 piedi
 TEMPO = temporaneamente
 1221 = tra le ore 12 e le ore 21 Zulu (G.M.T.)
 62RA = è prevista pioggia moderata intermittente

NNNN

ZCZC

SAIY31 LIIB 050720

LIRF 09008 9999 2SC030 6AC080 11/07 1009 NOSIG=

LIRA 00000 6000 10BR 1SC025 3AC070 5AS090 09/05 1010=

LIRN 00000 7000 10BR 2CU026 3AC080 08/06 1011 NOSIG=

LIRP 12008 7000 10BR 2CU027 3AC080 09/07 1009 NOSIG=

LIMC 02003 2000 61RA 4ST004 8NS012 05/04 1009 NOSIG=

LIML 09008 3500 60RA 5CU020 3SC025 07/05 1010 NOSIG=

LIMF 34002 2800 61RA 5ST011 8NS045 05/04 1009=

LIMJ 12007 9999 5CU020 3SC035 09/06 1008=

LIEA 28007 7000 61RA 3ST012 3SC023 5AS080 10/09 1009=

LIEE 00000 6000 10BR 4AS080 5CS200 09/08 1009 NOSIG=

LIEO NIL=

NNNN

ZCZC

SAIY32 LIIB 050720

LIPZ 06006 9999 3CU010 4SC030 07/05 1011 NOSIG=

LIPH 05010 8000 10BR 4SC020 6AS100 08/05 1011=

LIPE 00000 1500 10BR 3ST003 6SC010 08/06 1010=

LIPX 11006 6000 60RA 4SC030 8AS070 06/04 1011=

LIPQ 09003 9999 4SC025 5AC080 07/04 1012=

LIPR 00000 3500 10BR 2CU020 3AC080 08/08 1010 NOSIG=

LIBR 00000 8000 10BR 5CS200 12/08 1011 NOSIG=

LIBD 00000 2500 10BR 3CI200 08/04 1010=

LICC NIL=

LICJ NIL=

Decodificazione

NNNN

ZCZC

} inizio messaggio

SAIY31 LIIB 050720

SA = bollettino riportante dati rilevati in tempo reale

IY = Italia

31 = numero della serie

LIIB = Roma

050720 = giorno 5 ore 7,20 Zulu (G.M.T.)

.....
.....

LIEA 28007 7000 61RA 3ST012 3SCO23 5AS080 10/09 1009

LIEA: LI = ITALIA; EA = ALGHERO

28007 = vento da 280 gradi; velocità 7 nodi

7000 = visibilità orizzontale 7000 metri

61RA = pioggia debole continua

3ST012 = nuvolosità = 3/8 di strati a 1200 piedi

3SCO23 = » = 3/8 di strato-cumuli a 2300 piedi

5AS080 = » = 5/8 di alto-strati a 8000 piedi

10/09 = temperature = 10° temp. al suolo; 09° temp. di rugiada

1009 = pressione in millibar (Q.N.H.)

Come accennato oltre al METAR si ricevono anche bollettini sinottici indicati dalla O.M.M. con la sigla SYNOP.

Si riporta a titolo di esempio la formulazione simbolica in codice di un SYNOP ricordando che ad ogni gruppo di lettere corrispondono particolari informazioni che opportunamente decodificate forniscono in tempo reale tutte le altre notizie meteo che interessano ai fini di una corretta previsione.

Per la decodificazione dei bollettini si rimanda alla pubblicazione n. 306 dell'O.M.M. «Manuel des Codes» che dà, per ognuno dei 39 tipi di bollettini previsti, tutte le notizie relative alla loro esatta interpretazione.

FORMA SIMBOLICA DI BOLLETTINO SYNOP

SEZIONE 0	M ₁ M ₂ M ₃ M ₄	f D...D A ₁ b _w n _b n _b n _b f	Y Y G G i _w	f I I I I 93L ₂ L ₂ L ₂ O c l c l c l c l c
SEZIONE 1	i R i h V V 4 P P P P	N d d f f 1 s _n T T T 5 a p p p 6 R R R R R	2 s _n T _d T _d T _d 3 P _o P _o P _o P _o 7 w ₁ W ₁ W ₂ 8 N h C ₁ C ₁ C ₁ C ₁ 9 ^h h //	
SEZIONE 2	222 D _s V _s (3 d _{w1} d _{w1} d _{w2} d _{w2})	(0 s _n T _w T _w T _w) (4 P _{w1} P _{w1} H _{w1} H _{w1})	(1 P _{w2} P _{w2} H _{w2} H _{w2}) (5 P _{w2} P _{w2} H _{w2} H _{w2})	(2 P _w P _w H _w H _w)
	(6 I _s E _s E _s R _s)			
SEZIONE 3	333 (0...) (3 E j j j) (6 R R R R R) (9 S P S P S P S P)	(1 s _n T _x T _x T _x) (4 E' s s s) (7...) (8 S O O O (0...))	(2 s _n T _n T _n T _n) (5 ₁ j ₂ j ₃ j ₄) (8 N _s C h s h s) (1...)	
SEZIONE 4	444 N' C' H' H' C _t			

PROGRAMMI FUTURI

Affinché la piccola stazione meteo installata possa svolgere in pieno la sua funzione è indispensabile integrarla con:

1) Un'apparecchiatura ricevente le carte in fac-simile elaborate dai centri europei a ciò preposti. Queste carte consentono di conoscere le situazioni bariche al suolo ed in quota, le topografie assolute e relative, la velocità dei venti geostrofici nonché la direzione e la velocità delle correnti a getto, ecc.

Su tali carte sono localizzati i grossi centri di alta e bassa pressione nonché la posizione dei fronti freddi, caldi od occlusi.

2) Una stazione automatica di rilevamento dati meteorologici in situ per integrare quelli ricevuti via radio, sia su monitor sia su telescrivente.

Mediante opportuni sensori si rileverebbero, in concomitanza e con la stessa tecnica delle stazioni meteorologiche aderenti alla O.M.M., i dati che interessano i quali con una stampante verrebbero immediatamente visualizzati su nastro unitamente alle loro medie, agli scarti ecc.

Una memoria magnetica fisserebbe poi tutti questi valori che un opportuno lettore trasferirebbe sul grosso calcolatore del nostro centro di calcolo in modo da costituire una banca dati da utilizzare per qualunque tipo di indagine climatologica che si volesse intraprendere.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Due fatti fondamentali sono da tenere presente nello sviluppo dei nostri programmi futuri.

- a) Nel settore agricolo non ha importanza rilevante l'esatta fase spazio-temporale dei vari sistemi meteorologici. Fondamentale è però conoscere se le previsioni, anche sfasate di alcune ore, interesseranno certamente le regioni per le quali sono state fatte, e cioè se i centri di origine delle perturbazioni la loro evoluzione ed il loro decadimento sono effettivamente centrate in un'ottica spaziale.
- b) Una collaborazione con il C.N.M.C.A., (Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica) il quale ha già messo a punto un sistema di previsione di 35 località del territorio nazionale con anticipo di 12, 24, 36, 48, 60, 84 ore rispetto ai dati iniziali, ci consentirebbe di stilare valide previsioni su scala locale giacché i sistemi di tempo risentono in maniera determinante dell'orografia del territorio, della presenza di aree urbane, di fasce costiere, di boschi, di laghi ecc.

Resterebbe a questo punto l'ottimizzazione della fase finale la quale consiste nella diffusione in tempo reale dei dati di previsione agli operatori agricoli. A tutto ciò dovrebbe però provvedere un grosso Ente a carattere Regionale che si assumesse l'onere della diffusione delle informazioni.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Autori vari: Incontro sulle applicazioni pratiche delle informazioni meteorologiche in agricoltura - Atti - ERSA per l'Emilia-Romagna; Regione Emilia-Romagna - Settefonti (Ozzano E.-Bologna) 7-8 maggio 1981.
- 2) Autori vari: Progetto per la istituzione di un Servizio Meteorologico Regionale per l'agricoltura e le altre attività - ERSA per l'Emilia Romagna, Bologna 10 dicembre 1981.
- 3) Autori vari: Seminario sulle problematiche per la realizzazione di un servizio meteorologico regionale -Atti - ERSA per l'Emilia-Romagna; Regione Emilia-Romagna - Settefonti (Ozzano E.-Bologna) 10-11 giugno 1982.
- 4) BATTAN LOUIS J.: *Il radar esplora l'atmosfera* - Zanichelli - Bologna 1975.
- 5) CONTE M. e FINIZIO C.: *Le previsioni meteorologiche nel futuro dell'agricoltura* - Rivista Agricoltura Ambiente n. 16 Anno IV, agosto 1982, Roma.
- 6) EICHENBERGER WILLY: *Elementi di meteorologia* - Ed. Mursia - Milano 1983.
- 7) I.C.A.O.: *Location Indicators 38th Edition* 1983.
- 8) MEDINA MARIANO: *Meteorologia basica sinoptica* - Ed. Paraninfo - Madrid 1976.
- 9) O.M.M.: *Manuel des Codes* n. 306 Vol. I e II - Genève 1982.
- 10) ROVESTI PLINIO: *Meteorologia per i piloti di volo a vela* - Edizioni dell'Aereo Club d'Italia - Roma 1982.
- 11) SANNINO SILVESTRO: *Meteorologia nautica* - Ed. Itlibri - Lausdomini di Marigliano (NA) 1983.
- 12) SUTTON OLIVER G.: *La nuova meteorologia* - Edizioni Scientifiche e Tecniche, Mondadori 1969.