

C. BORTOLOTTI e G. TOMASSETTI

"La situazione delle interferenze sulle bande radio-  
astronomiche dopo il meeting C.R.A.F. di BOLOGNA con  
una analisi delle tecniche e della strumentazione  
in uso a Medicina " .

Con un contributo originale dell' Ing.

P. SOAVI

dell'Amministrazione delle Poste e Telecomunicazio-  
ni. CIRCOSTEL - BOLOGNA

I.R.A. 116/89



**Amministrazione delle Poste  
e delle Telecomunicazioni**

**Circolo Costruzioni Telegrafiche e Telefoniche  
3° Reparto - Settore Controllo Radiodiffusione e servizi speciali  
Bologna**

**BREVI NOTE SULL'EVOLUZIONE  
DEL SISTEMA RADIO TELEVISIVO ITALIANO  
DAL 1973 AD OGGI**

**dott. ing. Pierluigi SOAVI**

**Bologna li 11.04.1989**

L'evoluzione del sistema radiotelevisivo italiano ha posto in primo piano l'urgenza d'intervenire in maniera sistematica in un campo sempre più complesso e difficilmente controllabile . A partire dagli anni Settanta il modello della televisione pubblica, nazionale e di massa è entrato in crisi per una serie di nuove finalità richieste al sistema in questione .-

Il servizio radiotelevisivo, infatti, ha dovuto rispondere a nuove esigenze come, per esempio :

- garantire il libero esercizio dell'iniziativa economica a fine di lucro;
- favorire un nuovo incremento delle attività commerciali di marketing e della pubblicità ;
- incentivare ed incrementare lo sviluppo di settori industriali specifici ritenuti fondamentali per il rilancio economico nazionale .-

L'emergere di tali nuovi obiettivi nei settori privati interessati al servizio radiotelevisivo e le interferenze sempre più frequenti con il monopolio pubblico dell'informazione hanno caratterizzato un lungo periodo di contrasti e d'interventi miranti a stabilizzare e disciplinare la materia in questione .-

La norma attualmente vigente per disciplinare il sistema radiotelevisivo italiano è il Decreto Legge n° 807 del 1984 "recante disposizioni urgenti in materia di trasmissioni radiotelevisive", nonché la legge di conversione del suddetto decreto legge ossia la Legge n° 10 del 1985 .-

Difatti, sebbene dovesse essere sostituita entro sei mesi da una disciplina organica e generale del settore, tale termine venne prorogato fino al 31.12.1985 .-

Da quel momento, fino ad oggi, si è aperto un vuoto legislativo

che contribuisce ad aggravare ulteriormente una situazione che finora non ha mai ricevuto una completa regolamentazione da parte del legislatore .-

In attesa di questa, la Legge n° 10/85 è stata perciò ritenuta strumento legittimo di governo del servizio radiotelevisivo.-

Un breve excursus storico della radiofonia dagli anni Trenta ad oggi sarà utile per comprendere le vicissitudini che hanno condotto alla situazione attuale del servizio radiotelevisivo.-

Il regime fascista per primo percepì l'importanza fondamentale dell'utilizzo della radio come strumento per assicurare ed accrescere il consenso della nazione al sistema .-

Quando il fascismo cadde, le forze politiche del nuovo assetto democratico cercarono di assicurare l'indipendenza dal potere esecutivo dell'ente radiofonico concessionario del servizio pubblico in regime di monopolio .-

Tramite un provvedimento legislativo del 1947 vennero perciò istituiti da un lato un comitato di diciannove membri, in maggioranza non governativi, che esprimeva un parere vincolante cui doveva uniformarsi il Ministro delle Poste per valutare ogni tre mesi il " Piano di massima dei programmi " e dall'altro una commissione di parlamentari con il compito di vigilare al fine di assicurare l'indipendenza politica e l'obiettività dell'informazione .-

Nel 1952 lo Stato decise di concedere l'esclusiva per il servizio televisivo all'ente concessionario R.A.I. precedentemente, come E.I.A.R., già concessionario in esclusiva del servizio di radiodiffusione dal 1927 .-

Fino agli anni Settanta, tuttavia, le maggioranze parlamentari che si succedettero s'impegnarono poco a garantire la ge-

stione del sistema radiofonico e televisivo dalle interferenze e dai condizionamenti governativi .-

E' la Corte Costituzionale ad intervenire per la prima volta con la sentenza n° 59 del 1960, ritenendo costituzionalmente legittimo il monopolio televisivo statale in base a due presupposti:

- 1) il presupposto tecnico della scarsità dei canali utilizzabili che avrebbe potuto causare la nascita di un oligopolio a favore di pochi ;
- 2) il presupposto giuridico della emanazione di leggi allo scopo di garantire la possibilità per chiunque di servirsi dello strumento televisivo per la " diffusione del pensiero nei vari modi del suo manifestarsi " .-

Comunque la situazione non mutò in quanto la R.A.I. rimase fortemente vincolata al Governo e al suo controllo .-

Con il D.P.R. n° 156 del 1973 venne emanato il "Testo Unico delle disposizioni legislative in materia postale , di banca-posta , e di telecomunicazioni",più brevemente "Codice Postale e delle Telecomunicazioni" .-

In esso trovano posto anche gli articoli che più direttamente interessano il servizio radioelettrico svolto dagli Uffici locali delle telecomunicazioni della Repubblica italiana .-

Tali articoli sono :

- articolo n° 240 : Turbative ai servizi di telecomunicazioni;
- articolo n° 195 : Impianto ed esercizio di telecomunicazioni senza concessione - Sanzioni ;
- articolo n° 399 : Prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e radioricezioni : sanzioni.-

- articolo n° 402 : Costruzione , uso ed esercizio di impianti radioelettrici - Norme applicabili ;
- articolo n° 403 : Detenzione abusiva di apparecchi radio-trasmittenti .-

Consapevole del perdurare di un assetto di questo tipo, nonostante i principi enunciati nel 1960, la Corte Costituzionale, con la sentenza n° 225 del 1974, intervenne nuovamente in materia .-

Ribadendo l'opportunità di riservare allo Stato il monopolio del servizio, la Corte Costituzionale si pronunciò dettando specificatamente " condizioni minime necessarie perchè il monopolio statale possa essere considerato conforme ai principi costituzionali " .-

Richiese, quindi :

- a) che gli organi direttivi propri dell'ente gestore non fossero " espressione esclusiva, o preponderante, del potere esecutivo " ;
- b) che fosse garantita l'obiettività e l'imparzialità dell'informazione e in particolare che le attività dei ripetitori di stazioni trasmittenti estere fossero escluse dal monopolio pubblico, favorendo così la tutela dei pubblici interessi " con un regime di autorizzazione " ;
- c) che fossero riconosciuti " adeguati poteri al Parlamento, che istituzionalmente rappresenta l'intera collettività nazionale " .-

In sintesi vennero dichiarati incostituzionali gli articoli n° 1, 183 e 195 del Codice Postale e delle Telecomunicazioni nella parte relativa ai servizi di radiotelediffusione circolare a mezzo di onde elettromagnetiche .-

In quello stesso anno la Corte Costituzionale pronunciò anche

la sentenza n° 226 dichiarando illegittimo il monopolio statale in tema di telediffusione via cavo in ambito locale .-

Nel 1975 le forze politiche e parlamentari risposero alla Corte con la Legge n° 103 intitolata " Nuove norme in materia di diffusione radiofonica e televisiva " .-

Con essa venne nuovamente confermato il monopolio pubblico del servizio mantenendo e rinnovando il sistema concessorio alla RAI ; inoltre vennero conferiti poteri d'indirizzo, di controllo e di vigilanza alla " Commissione parlamentare per l'indirizzo generale e la vigilanza dei servizi radiotelevisivi " a struttura bicamerale .-

La legge n° 103/75 si preoccupò di regolamentare anche gli impianti di radiotelediffusione locale via cavo e quelli via etere in base ad un articolato regime autorizzatorio .-

Nonostante l'intervento della suddetta legge, il monopolio pubblico era stato ormai indebolito dal sorgere e propagarsi di numerose emittenti radiofoniche e televisive private .-

Detta legge conteneva , all'articolo n° 45 , la versione aggiornata e modificata degli articoli citati nella sentenza in parola .-

Nel luglio del 1976 la Corte Costituzionale, a causa delle ordinanze di remissione ad essa da parte di numerosi pretori, si pronunciò nuovamente con la sentenza n° 202 .

Tali ordinanze ritenevano che il monopolio statale potesse conservare la sua legittimità costituzionale in base al presupposto della limitatezza dei canali disponibili, presupposto, però, non valido in riferimento alle trasmissioni su scala locale .-

Per questa ragione la Corte Costituzionale, con la sentenza suddetta, liberalizzò l'attività di trasmissione via etere in



ambito locale alle condizioni che sarebbero state poste dal legislatore, dichiarando illegittime tutte le norme della Legge n° 103/75 che limitavano l'iniziativa privata sul piano locale. Le predette norme erano gli articoli n° 1, 2 e 45 della suddetta Legge che non consentivano, previa autorizzazione statale, l'installazione e l'esercizio di impianti di diffusione radiofonica e televisiva via etere di portata non eccedente l'ambito locale .-

Questo significò riconoscere, da parte dell'ordinamento giuridico italiano, radio e televisioni private su scala locale .-

La conseguenza fu l'immediata occupazione delle frequenze disponibili da parte di una molteplicità di operatori privati del settore radiotelevisivo mentre, in assenza di un'organica disciplina del settore, il Ministero delle Poste non poté elaborare un Piano di assegnazione delle frequenze in modo da consentire una situazione di compatibilità fra le emittenti televisive italiane (RAI, privati, ripetitori esteri) e di svolgere un'azione di coordinamento con gli altri organismi radio-televisivi di altri Stati .-

Il periodo che trascorse da quest'ultimo intervento della Corte Costituzionale al successivo del 1981 fu caratterizzato da un'evoluzione continua del sistema radiotelevisivo con una moltiplicazione di radio e televisioni private .

Degno di nota fu l'intervento governativo del 1980 con il quale veniva predisposto un censimento delle emittenti a carattere locale e degli impianti ripetitori privati, realizzando il primo tentativo di sistemazione della turbolenta realtà creatasi .-

Tuttavia il legislatore non intervenne in materia e il sistema politico rischiò sempre più di invischiarsi in una situa-

zione ormai incontrollabile .-

Fu la Corte Costituzionale ad intervenire, di nuovo, con la sentenza n° 148 del 1981 ; ribadì la legittimità del monopolio statale del servizio in questione, richiamando il rischio della formazione di oligopoli non solo sottolineando ancora il presupposto tecnico della scarsità dei canali disponibili, ma facendo riferimento anche "alla natura del fenomeno delle radioteletrasmissioni visto nel contesto socio - economico in cui esso è destinato a svilupparsi " .-

La stessa Corte sentenziò che un mutamento della situazione avrebbe potuto realizzarsi solo se il legislatore " affrontando in modo completo e approfondito il problema della regolamentazione delle TV private appresta un sistema di garanzie efficace al fine di ostacolare in modo effettivo il realizzarsi di concentrazioni monopolistiche e oligopolistiche".-

Dalla sentenza n° 148/81 si giunse all'ottobre 1984, periodo in cui i Pretori di tre capoluoghi italiani ( Roma, Torino, Pescara ) sequestrarono i ponti radio di tre importanti "network" in quanto non ottemperanti l'articolo n° 195 del Codice Postale e delle Telecomunicazioni .-

E' da questo momento che le forze politiche, consapevoli della gravità della situazione creatasi, decisero nel 1984 d'intervenire d'urgenza in materia approvando i Decreti Legge n° 694 e n° 807 "recanti disposizioni urgenti in materia di trasmissioni radiotelevisive", nonché la Legge di conversione del suddetto D.L. n° 807, ossia la Legge 04.02.1985, n° 10 .-

Da quell'epoca a tutt'oggi non si registra più alcun intervento degno di nota .-

La conseguenza più grave determinata dalla attuale situazione legislativa è l'uso caotico ed indiscriminato delle

frequenze da parte delle emittenti private, le quali, in un etere ormai saturo e senza tener conto della ripartizione delle frequenze tra servizi ed utilizzatori, come stabilito dal Ministero P.T. con il D.M. 31.01.1983, utilizzano sempre di più frequenze riservate ad altri servizi, con potenze sempre maggiori per migliorare il segnale ed ampliare la propria zona di ascolto .-

L'operato dell'Ufficio tecnico locale delle telecomunicazioni di Bologna per la tutela della banda di frequenza 608.000 MHz - 614.000 MHz, canale 38 UHF, si esplica in due fasi distinte.

La prima prevede l'invio, a tutte le emittenti televisive private operanti nell'ambito territoriale di competenza, di una diffida, ex articolo n° 240 del Codice P.T., di carattere preventivo in considerazione delle caratteristiche particolari del servizio di radioastronomia svolto nella suddetta banda di frequenza in parola .-

Tale diffida richiama quanto contenuto nella nota n° 55 del Piano Nazionale di Ripartizione delle Radiofrequenze (D.M. 31.01.1983) corrispondente a quanto contenuto nel Regolamento internazionale delle Radiocomunicazioni .-

La suddetta nota n° 55 così recita :

" Nell' assegnare frequenze della banda 608.000 MHz ÷ 614.000 MHz alle stazioni della radiodiffusione devono essere prese tutte le misure praticamente possibili per evitare disturbi pregiudizievoli al servizio di radioastronomia " .-

La seconda fase si riferisce a comprovate situazioni interferenziali che riguardano l'utilizzo della parabola ubicata presso questo istituto di ricerca nella banda di frequenze citata.-

7

In questa fase l'operato dell'Ufficio tecnico locale delle Telecomunicazioni di Bologna tende alla risoluzione ,tramite l'emanazione di opportuni provvedimenti ,delle situazioni interferenziali segnalate.-

Tali provvedimenti si articolano in due momenti distinti e,più precisamente con l'emanazione di formale diffida ex art. 240 Codice P.T. e,successivamente,con l'emanazione di giusta ordinanza di disattivazione .-

Si affianca alla citata procedura amministrativa anche quella penale con la segnalazione ,agli organi competenti, della violazione dell'articolo n° 340 del Codice Penale (Interruzione di Pubblico Servizio) da parte dell'emittente interferente.-

Avverso i predetti provvedimenti amministrativi le emittenti interferenti propongono ricorso sia avanti al Giudice Amministrativo (Tribunale Amministrativo Regionale) sia avanti all'Autorità Giudiziaria Ordinaria .-

Il TAR ,riconoscendo preponderante l'interesse pubblico su quello privato ha,fin qui, rigettato tutti i ricorsi instaurati dalle emittenti private interferenti il servizio di radioastronomia svolto da questo Istituto e oggetto dei provvedimenti amministrativi sopra cennati .-

Lo stesso univoco comportamento non si è riscontrato qualora le emittenti ricorrano all'A.G.O. per ottenere la sospensione dei provvedimenti emessi dal C.C.T.T. di Bologna nei loro confronti .-

I predetti ricorsi hanno rallentato l'operato del C.C.T.T. Bologna e non hanno consentito di rendere operativa,sulla banda di frequenza in esame,la parabola in uso presso questo Istituto.-

L'importanza dell'azione penale che il C.C.T.T. Bologna instaura nei confronti delle emittenti interferenti ,per la tutela del servizio di radioastronomia ,è stata recepita nel 1983 dal Sig. Pretore di Bologna Dr. A.Grassi , il quale , in un primo tempo ordinò il sequestro delle apparecchiature delle emittenti interferenti e successivamente le condannò per la violazione dell'articolo n° 340 C.P. .-

Nella suddetta sentenza veniva evidenziato come " Tali illecite emissioni di privati sulle bande radioastronomiche , vanificavano gli sforzi e gli enormi investimenti effettuati in Italia nel campo dell'astronomia ...omissis... In sostanza : i delicatissimi e sofisticati apparecchi di radioastronomia finivano col registrare i segnali delle radio private interferenti anzichè i segnali provenienti dagli spazi .-

...omissis...

E' quindi di vitale importanza che , durante un'osservazione astronomica , non vi sia alcun trasmettitore operante sulla stessa banda di frequenza .-

Da ricordare che dette frequenze riservate , sono "bande di solo ascolto " ; vale a dire , in esse nessuno vi deve trasmettere .-

Nei giorni scorsi , a conferma di quanto sopraesposto , il Pretore di Budrio (BO) ha anch'esso condannato, ai sensi dell'articolo n° 340 del Codice Penale, il titolare di una emittente televisiva privata interferente la parabola in uso presso questo istituto sul canale 38 UHF .-ricerca .-

In conclusione si può affermare che, nonostante la grande incertezza che caratterizza le azioni intraprese dalla Pubblica Amministrazione , si può affermare che la norma istituita è comunque tenuta costantemente presente e vengono gene-

ralmente seguite le direttive esistenti in materia .-

Attualmente non si prevedono sostanziali mutamenti in questa politica che comunque, si ribadisce, non è che non esista, ma è costantemente messa in discussione prevalentemente dall' Autorità Giudiziaria Ordinaria la quale è tuttora in attesa , come gli operatori del broadcasting, di quella normativa da sempre promessa ma che ancora non è stata emanata .-

Recentemente la Corte Costituzionale ha sollecitato ancora questa legge che sembrerebbe alle porte .-

## INTRODUZIONE

Il C.R.A.F. é un Comitato europeo sorto con il compito istituzionale di coadiuvare la ricerca radioastronomica permettendole di operare su bande dello spettro radio prive di segnali "man made".

Gli interventi protettivi awerranno su due fronti distinti: quello politico-ideologico e quello piú marcatamente tecnico-scientifico. Si tratta in ogni caso di un Organo consultivo i cui poteri sono limitati allo studio dei problemi di interferenze, sottoporli se del caso a verifiche politico-amministrative ed infine studiare soluzioni tecniche atte a ridurre gli effetti sulle registrazioni.

I membri del Comitato sono di solito esperti di radio-telecomunicazioni nominati dai gruppi di ricerca di appartenenza e che si incontrano una o due volte all'anno a rotazione in varie città europee. Il Comitato opera sotto gli auspici della E.S.F. (European Science Foundation) che ha sede in Strasburgo ed é l'analogo del C.O.R.F. della National Science Foundation americana.

Il primo incontro italiano é stato organizzato dall'I.R.A. di Bologna nei giorni 11 e 12 Aprile 1989. Erano presenti :

Kahlmann e Spoelstra, olandesi, chairman e segretario

Ruf e Grahl per la Germania

Cohen per l'Inghilterra

Darchy per la Francia

Ellder per la Svezia

Gorgolewski per la Polonia

Gergely per gli U.S.A.

Spearman in rappresentanza dell'E.S.F.

Tomassetti e Bortolotti per l'Italia

Ha partecipato quale "special guest" l'Ing. P.SOAVI dirigente del "Settore Controllo Radiodiffusione e Servizi Speciali" del CIRCOSTEL di Bologna che ha tra l'altro presentato la Memoria allegata nella sua versione originale in italiano, corredata da un Abstract per i partecipanti di lingua inglese.

Gli scriventi hanno colto la favorevole circostanza del meeting per fare il punto sulla situazione "disturbi" vista da Medicina. Non ci risulta che nel passato sia stato mai scritto nulla per illustrare l'attività di questo Settore pur così importante per il regolare svolgimento della ricerca radioastronomica.

La protezione della banda 406.1 /410 MHz su cui opera la "Croce del Nord" dal lontano 1963 fu favorita da un impegno del Ministero della Difesa, comunicato con la lettera a riferimento 2/12562 del 30 Aprile 1962, a non usare tale banda per le comunicazioni militari. L'iscrizione dell'impianto di Medicina all'I.F.R.B. (International Frequency Registration Board) fu comunicato dal Ministero PP.TT. con la lettera a riferimento IGT/81641/97/74/DCRT del 3 Maggio 1967. Lo Stato Maggiore dell'Esercito, Ispettorato delle Trasmissioni, con la nota 8/4/1974 a protocollo 15/O168/1124.2/PPC impartiva la disposizione a tutti i Comiliter e Comandi dei Carabinieri di non usare la banda 406/410 MHz ed a spostare di frequenza gli apparati ivi operanti. Tale nota fu confermata dal Tenente Colonnello Zanichelli del M.I.F.A. in data 3/8/1976 con lettera a riferimento 155/NC/635/512205.12. Tali disposizioni furono nel passato frequentemente disattese sia a livello militare che civile e la necessità di individuare e denunciare le emittenti abusive ha convinto l'I.R.A. ad attrezzare un furgone e specializzare un tecnico da impiegare quasi esclusivamente al servizio "disturbi". Attualmente la procedura per la denuncia di una interferenza segue questa linea:

il tecnico invia un telegramma al servizio preposto del CIRCOSTEL che, verificata l'infrazione, invia una diffida all'offendente ingiungendo di cessare la turbativa entro il termine improrogabile di 5 giorni, come disposto dall'articolo 240 del Codice Postale. Trascorso il termine e verificato che l'offendente non ha ottemperato alla diffida, il Direttore del CIRCOSTEL emette l'Ordinanza di Disattivazione coatta. Nei casi più gravi viene interessata la procedura parallela penale con l'applicazione dell'Articolo 340 C.P. Infatti il Servizio di Radio-astronomia, alla stregua di altri "Pubblici Servizi" può essere protetto con intervento dell'ESCORADIO, organo di polizia giudiziaria, su segnalazione o proposta del CIRCOSTEL.

Sfortunatamente gli interventi protettivi, obiettivamente seri ed utili sono spesso insufficienti a garantire la continuità del lavoro di ricerca radioastronomica. Succede infatti che i 4 MHz al centro della banda UHF privi di emittenti facciano spesso gola a qualche sprovveduto che per ignoranza e/o stupidità penserà bene di utilizzarli abusivamente a proprio beneficio. Ne sia prova la continua necessità di intervenire malgrado l'ormai trentennale uso radioastronomico della banda in parola.

Con l'avvento delle tecniche VLBI e l'acquisizione di strumentazione radioastronomica a microonde, le bande da tenere sotto controllo sono aumentate sensibilmente unitamente alle difficoltà dell'accertamento. Alla maggior specializzazione e complessità della individuazione dei segnali interferenti non ha fatto seguito, per ragioni di bilancio, un adeguamento del furgone preposto e della strumentazione fissa. Ciò non toglie che occasionalmente, magari sottraendo temporaneamente strumenti e attrezzature al laboratorio microonde, non sia possibile mettere insieme un ricevitore "mobile" sufficientemente sensibile fino alla banda "X".

A microonde normalmente la verifica di segnali interferenti si realizza osservando con un analizzatore di spettro l'uscita convertita dei ricevitori criogenici installati ed operanti nella "vertex room" dell'antenna. Ruotando l'antenna sul piano azimutale con  $e_l = \emptyset$  sarà facile rivelare la presenza di segnali indesiderati. L'inconveniente è ovviamente quello di poter osservare una sola banda alla volta il che potrebbe significare che per alcune bande VLBI meno usate il "sampling" potrebbe risultare spaziato nel tempo anche di alcuni mesi con gravi conseguenze dal punto di vista della efficacia degli interventi repressivi.

Verificata la direzione di provenienza ed eventualmente altri dati tecnici, resta pur sempre la necessità di avvalersi del mezzo mobile equipaggiato per effettuare un'altra misura di direzione da una località opportunamente scelta sulla carta geografica che permetta con una triangolazione, la individuazione certa del luogo cercato.

La strumentazione e le "facilities" a disposizione dell'I.R.A. per il lavoro di cui si sta discutendo sono le seguenti:

#### FURGONE

Come mostra la foto allegata, si tratta di un vecchio FIAT 242 attrezzato in buona parte da P.L. Cova negli anni '70. Esso comprende:

- a) antenna telescopica ruotabile sul piano azimutale elevabile pneumaticamente fino a 4 m. oltre il livello del tetto del mezzo reso praticabile da un robusto portapacchi. La verticalità del palo è sempre ottenibile, indipendentemente da quella del mezzo, grazie ad un semplice ma efficace sistema a tre ventose che operano su un piano di vetro di adatte dimensioni posto sul pavimento del mezzo. L'indicatore di direzione si avvale di un encoder incrementale solidale con il palo telescopico, con lettura digitale degli angoli con la riso-





FIG. 1

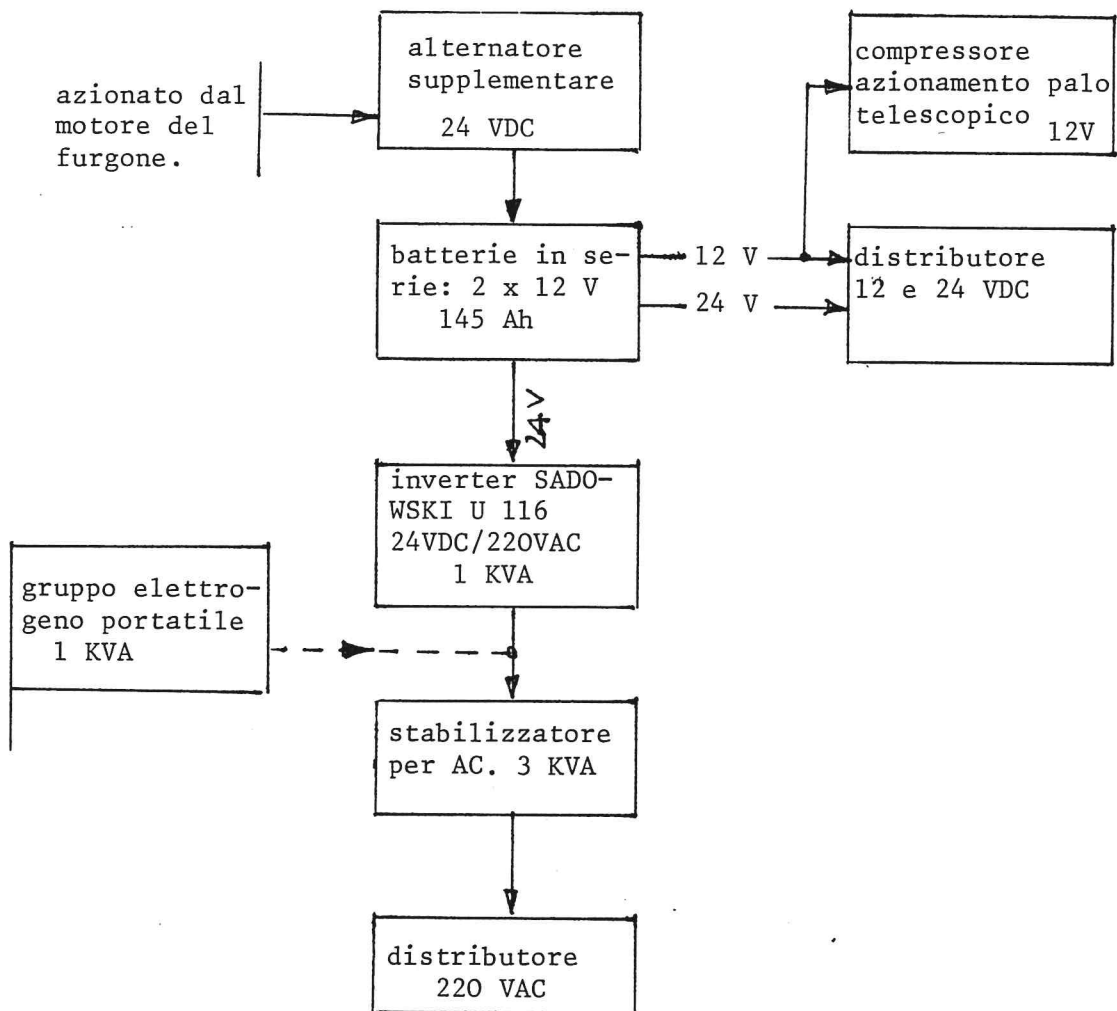


FIG. 2  
 Schema a blocchi del sistema di alimentazione e distribuzione DC/AC del furgone

luzione di un decimo di grado. L'azzeramento della lettura viene fatta imponendo quella effettuata dall'operatore con una bussola da rilevamento, correggendo per la declinazione magnetica o ascoltando una emittente di direzione nota. Le antenne utilizzabili alla sommità del palo dipenderanno dalle esigenze dell'ascolto ma non potranno essere troppo ingombranti e/o pesanti. In pratica da 1 a 12 GHz viene utilizzato un paraboloide di un metro di diametro illuminato da una tronco-piramidale "ridged" a profilo esponenziale abbastanza ben adattata su tutta la banda menzionata. Alle frequenze più basse vengono utilizzate delle Yagi a doppia polarizzazione oppure due "log periodic" adatte per le bande 80/500 MHz e 500/1000 MHz rispettivamente. Sono anche usate antenne a polarizzazione verticale per l'ascolto della banda di radiodiffusione FM e per radiocomunicazioni interne.

b) strumentazione elettronica costituita da:

- 1) analizzatore di spettro H.P. 8558B fino a 1500 MHz o altri tipi a seconda delle necessità.
- 2) ricevitore EDDYSTONE 1990R/2 a copertura continua sulla banda 20/500 MHz.
- 3) misuratore di campo UNA-OHM EP 734A con monitor video con copertura continua delle bande di telediffusione fino a 900 MHz.
- 4) tranceiver YAESU FT221R operante sulla banda amatoriale dei 2 m. utile per comunicazioni di emergenza. Il suo uso è riservato agli operatori muniti di regolare licenza ministeriale.
- 5) gruppo elettrogeno portatile da 1 KVA
- 6) inverter 24 VDC/220VAC
- 7) stabilizzatore di tensione AC
- 8) frequenzimetro per la lettura della frequenza del ricevitore Eddystone
- 9) piastra di registrazione con amplificatore audio
- 10) alimentatori stabilizzati, filtri radio-elettrici e componenti e accessori vari.

Uno schema a blocchi della struttura elettrica del furgone è mostrata in fig. 2

#### POSTAZIONE FISSA

La postazione fissa è ben caratterizzata dalla torre metallica alta 25 m. mostrata nella foto 3. La salita al piano di lavoro protetto da una adatta balaustra a quota 22 m. avviene tramite una scaletta a chiocciola interna. Sulla sommità della torre è prevista la installazione di un rotore professionale in grado di sopportare il peso ed i momenti di torsione di antenne che coprano tutto lo spettro radio di interesse radio-astronomico. Per il momento il ...parco antenne è costituito da due antenne Yagi per 408 MHz a doppia polarizzazione e accoppiate in modo da realizzare un fascio d'antenna di circa 25° ed un guadagno di 16 dB. La banda di operazione è limitata da un energico filtro di ingresso e da un preamplificatore a basso rumore ed alto guadagno che permette di trasferire il segnale a 408 MHz alla stanzetta sottostante con il minimo deterioramento del rapporto S/N. Sulla torretta è inoltre installata una antenna a polarizzazione verticale per comunicazioni di servizio. Molto utile è risultata anche la installazione di un paraboloide di un metro di diametro per la ricezione di immagini meteo (METEOSAT).

Una balconata di pochi metri congiunge la torretta alla stanza adibita a centro di ascolto fisso. La strumentazione ivi disponibile è essenzialmente questa:

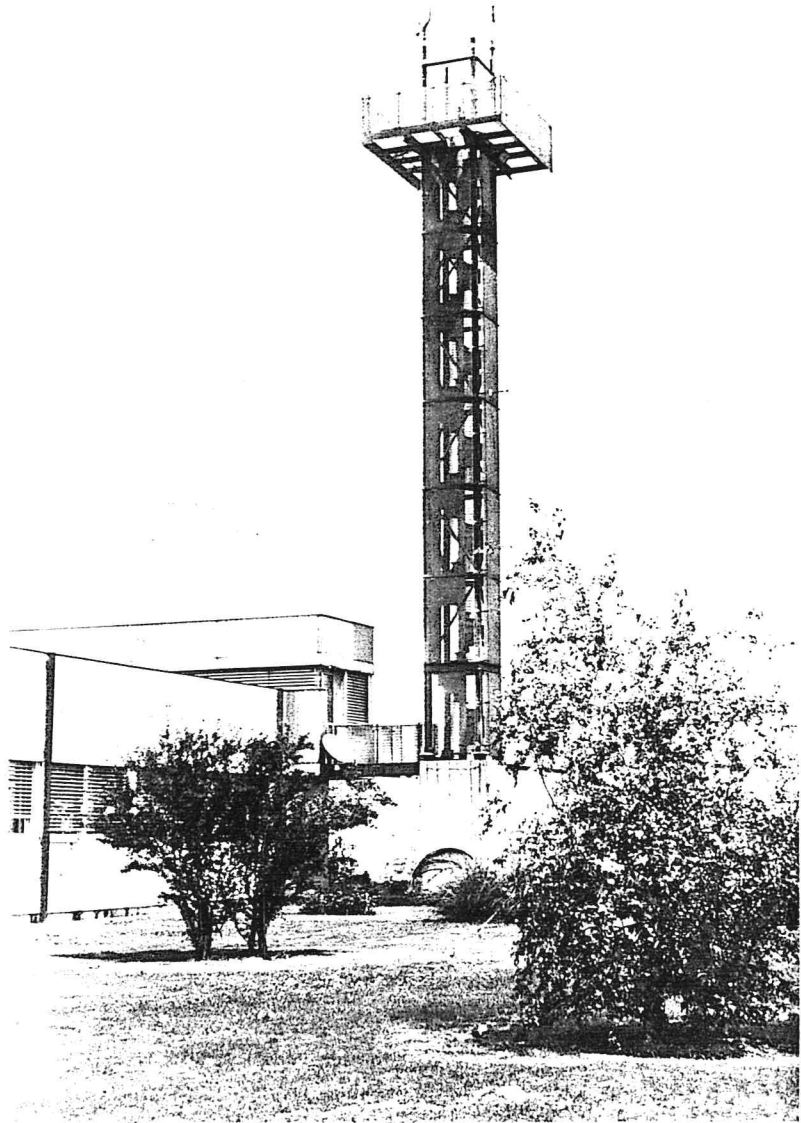


FIG. 3

- 1) analizzatore di spettro H.P. 8558B (lo stesso usato sul furgone)
  - 2) ricevitore EDDYSTONE 1990R a copertura continua sulla banda 25/500 MHz
  - 3) frequenzimetro per la lettura della frequenza di ricezione del ricevitore Eddystone
  - 4) misuratore di campo UNA-OHM analogo a quello in uso sul furgone
  - 5) due tranceivers per le radio comunicazioni interne
  - 6) piastra di registrazione e amplificazione audio
  - 7) strumentazione per il posizionamento e lettura del puntamento delle antenne sulla torretta.
  - 8) "personal" Apple con stampante per archivio dati e usi vari
- Il "centro" é inoltre corredato di accessori elettrici ed elettronici vari per mettere l'operatore nelle migliori condizioni di osservazione e misura.

#### TECNICA OSSERVATIVA

Individuata con la miglior precisione la direzione del segnale interferente, con i dati in archivio e sulla carta geografica si ipotizza la probabile locazione dell'offendente. Viene ora attivato il furgone che si recherà di preferenza su qualche rilievo appenninico noto tentando di realizzare un angolo di triangolazione il più ampio possibile per minimizzare gli errori. La controindicazione consiste nella eventualità reale che la emittente irradi con una antenna a fascio molto stretto e che il furgone si allontani troppo dalla direzione del massimo principale venendosi così a trovare in zona "buia". In queste circostanze si opterà ovviamente per una minor accuratezza dell'accertamento riducendo l'angolo di triangolazione anche di molto, se necessario. Questo per sottolineare la inevitabilità dei tempi lunghi necessari in questo tipo di lavoro. La dilatazione dei tempi diventa drammatica quando la provenienza del segnale interferente é un centro abitato. Il segnale, a causa di riflessioni multiple degli edifici circostanti, sembrerà provenire da direzioni sempre diverse e contraddittorie. E' successo di girare con il mezzo mobile attorno alla zona incriminata per ore e ore senza venirne a capo. Una collaudata soluzione in queste situazioni sembra essere l'uso di antenne "ground plane" usate come indicatori di minimo che in queste antenne coincide con la direzione dell'asse maggiore.

#### PROSPETTIVE FUTURE

La logica delle cose, la esperienza ed il confronto con i colleghi esteri dimostrano la inevitabilità della automatizzazione del servizio di radio-ascolto mirato. Dovrà dunque essere implementato un sistema intelligente capace di immagazzinare i dati acquisiti su ogni singola banda radio-astronomica in ogni singola direzione di puntamento che, in tempo reale, informi l'operatore, magari intento ad espletare un altro servizio, di tutte le variazioni riscontrate rispetto a dati standard preregistrati. L'operatore così avvisato potrà affinare le osservazioni strumentali per poi uscire con un mezzo mobile agile e veloce, tecnicamente ben attrezzato in grado di raggiungere in sicurezza anche località impervie ove completare le osservazioni ritenute essenziali.

E' con questa situazione e tali prospettive che è avvenuto il confronto con i colleghi europei del C.R.A.F. a Bologna, nell'Aprile '89.

In grande rilievo, come previsto in agenda, la situazione italiana, specie per quanto attiene la banda 608/614 MHz, il noto canale 38 in termini di telediffusione. Su tale argomento il Dr. Tomassetti della delegazione

italiana, prendendo la parola ha espresso la seguente opinione che si riporta come guida e orientamento:

.....the situation has no solution in Italy and perhaps in other Countries belonging to Region 1 because radioastronomy is in an uncomfortable position of secondary status with respect to television broadcasters. It is not clear to me what is meant when you read on official regulations that "all practical steps should be taken to avoid interference with the radioastronomy service". I think that there is just a single mean to avoid interference, that is to close down the offending transmitter! It is true that VLBI work can accept some degree of amplitude instabilities but the incompatibility between active and passive services like radioastronomy will remain. On 49 cm after 10 more years of legal proceedings, law suits, and in spite of the invaluable assistance of the local PTT here represented by Dr. Soavi, we have been unable to make a single recording not even to test the efficiency of our antenna. If you succeed in closing down a station, the day after you'll find two in its place so you initiate again twice as many legal proceedings with no hope of a real solution. What I am saying is that perhaps we may win a battle but we have lost the war! Accordingly I firmly believe that the only possibility left to radioastronomers is to come to an understanding with private networks. I have been contacted again by one of their representatives: they are tired as much as we are of law suits and proceedings. They require for obvious commercial reasons the full exploitation of afternoon and first evening hours. Conversely radioastronomers can observe the sky at any time. They guarantee a clear band because all transmitters will be switched off at the agreed time. This sort of time sharing can be discussed: we could observe from 2 AM till 2 PM for example; in any case we are talking about a 50/50 sharing at least. I insist in proposing to accept this compromise solution as it looks like to be the only way leading to radio observations on 49 cm. ! Although 50 % of time is clearly 3 dB down with respect to 100% , it is however infinitely larger than nothing. May I add that I fear that this is not likely to remain a typically south european chaotic situation, Bad examples are very catchy. In any case we have research , Science, Radioastronomy on one side on a secondary status, against plenty of money, politically sponsored networks legally on a primary status. Who's going to win? It is a problem, italian for the time being, nevertheless I invite the Panel to discuss it and forward valuable suggestions.....

A tale per alcuni versi inconsueta presa di posizione che se realizzata potrebbe effettivamente permettere l'uso dei 49 cm. anche se con gravi ma tutto sommato accettabili limitazioni temporali, la risposta del Pannello è stata tiepida ma non negativa: ovviamente i radioastronomi pretenderebbero l'uso illimitato della banda ma il chairman Prof. Kahlmann ha avuto chiare parole di realistico apprezzamento per la proposta italiana come risulta dalle minute della conferenza.

I contatti con i network privati per tentare di addivenire ad un accordo sulla base di quanto detto sono tutt'ora in corso (Giugno 1989).

La situazione in Italia a questa data e le incerte prospettive sono ben delineate nella relazione dell'ing. SOAVI. Il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni dal suo canto ha visto approvato il Decreto con un "Piano Nazionale di Ripartizione delle Radiofrequenze" in data 31 Gennaio 1983. In tale Decreto la radioastronomia vede assegnarsi due tipi distinti di bande: quelle subito utilizzabili e quelle ottenibili a richiesta, sentito il parere di altri Ministeri (essenzialmente Difesa e Interni). Gli elenchi che seguono sono trascritti dalla Gazzetta Ufficiale allo scopo di semplificare la ricerca o la documentazione del lettore.

## BANDE PREVISTE DISPONIBILI

406.1 ÷ 410 MHz	In comune col Ministero della Difesa e altri
608 ÷ 614 MHz	Statuto secondario nei confronti della telediffusione
1400 ÷ 1427 MHz	IN ESCLUSIVA con altri servizi passivi
1660 ÷ 1660.5 MHz	In comune col Ministero PT e altri
1660.5 ÷ 1668.4 MHz	In comune col Ministero PT e altri servizi passivi
1668.4 ÷ 1670 MHz	In comune col Ministero Difesa e altri
2690 ÷ 2700 MHz	IN ESCLUSIVA con altri servizi passivi
10680 ÷ 10700 MHz	IN ESCLUSIVA con altri servizi passivi
15350 ÷ 15400 MHz	IN ESCLUSIVA " "
22210 ÷ 22500 MHz	In comune col Ministero PT
23600 ÷ 24000 MHz	IN ESCLUSIVA con altri servizi passivi
31300 ÷ 31800 MHz	IN ESCLUSIVA " "

## BANDE USABILI A RICHIESTA e comunque a statuto secondario

37.5/38.25 MHz	150.05/153.0 MHz	322.0/328.6 MHz
1330/1400 MHz	1610.6/1613.8 MHz	1718.8/1722.2 MHz
3260/3267 MHz	3332/3339 MHz	3345.8/3352.5 MHz
4800/5000 MHz	14470/14500 MHz	22010/22210 MHz
22810/22860 MHz	23070/23120 MHz	

Il Decreto non prevede assegnazioni oltre i 40.5 GHz.

A queste bande dichiaratamente "radioastronomiche" si debbono aggiungere quelle denominate S/X usate dalla rete mondiale di Geodinamica che solo in parte possono essere fatte rientrare sotto la dicitura ufficiale "Ricerca Spaziale" (2290/2300 MHz e 8400/8500 MHz).

La iscrizione all'I.F.R.B. degli impianti VLBI di Medicina e Noto (non specificato a quella data: si indicò solo che si sarebbe trattato di una località del Sud Italia) fu richiesta con una lettera dell'allora "Laboratorio di Radioastronomia" datata 11 Maggio 1979, quattro anni prima del Piano ministeriale. Può risultare interessante confrontare le bande richieste con quelle previste dal Piano ministeriale e quelle effettivamente usate oggi nella ricerca VLBI.

RICHIESTE 1979

606/614 MHz ; 1400/1427 MHz ; 1660/1670 MHz ; 1720/1727 MHz ;

2690/2700 MHz ; 4700/5000 MHz ; 5750/5770 MHz ; 10680/10700 MHz

14485/14515 MHz ; 15350/15400 MHz ; 23600/24000 MHz.

BANDE EFFETTIVAMENTE USATE dalla rete VLBI nel 1989

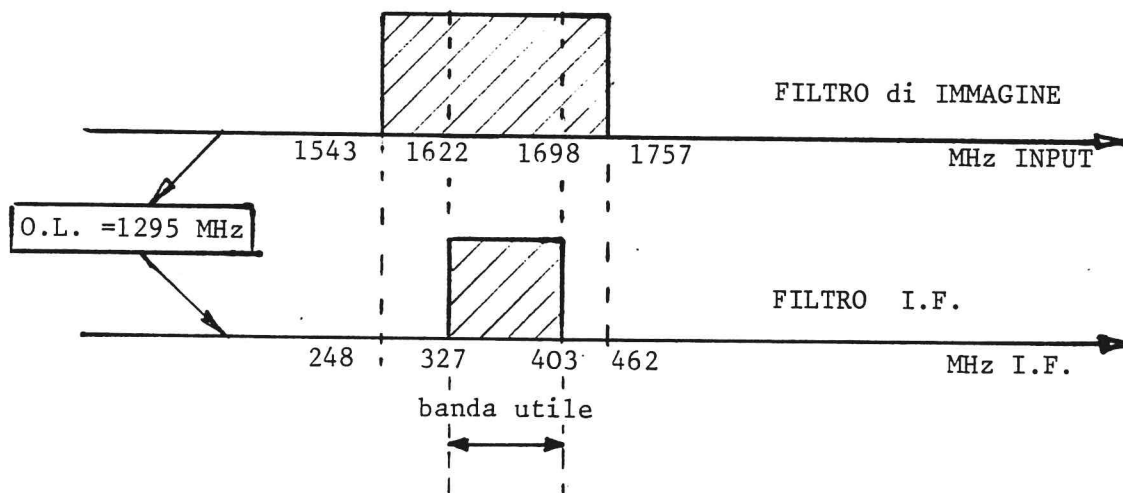
cm	Observing band (MHz)	Mk II Set-up (MHz)
90	315.99/343.99	325.99/327.99
50	585.99/613.99	607.99/609.99
18	1636.99/1692.99	1662.99/1664.99
13	2256.99/2312.99	2266.99/2268.99
6	4956.99/5012.99	4990.99/4992.99
3.6	8386.99/8442.99	8416.99/8418.99
2.8	10643.99/10699.99	10649.99/10651.99
1.3	22206.99/22262.99	22228.99/22230.99

Si noti come, a parte la banda S/X, nel decennio 1979-1989 poco sia cambiato sia in termini di richieste che di assegnazioni a conferma della bontà della scelta iniziale.

Si è detto che come postazione fissa di Medicina si fa spesso uso dei ricevitori installati in quel momento per una verifica della situazione "disturbi". Una analisi delle frequenze effettivamente osservabili e disponibili come uscite I.F. di ogni singolo ricevitore può tornare molto utile e viene pertanto mostrata con qualche dettaglio.

#### RICEVITORE PER I 18 cm

Opera a circa 20k di temperatura fisica. La temperatura di rumore di sistema è dell'ordine dei 70k. Riceve le due polarizzazioni circolari. È molto "filtrato" per ridurre a livelli accettabili il livello dei segnali fuori banda particolarmente forti in questo settore di spettro. Una descrizione "pittorica" della combinazione dei circuiti di filtro di ingresso e di I.F. che limitano la banda è mostrato qui di seguito:

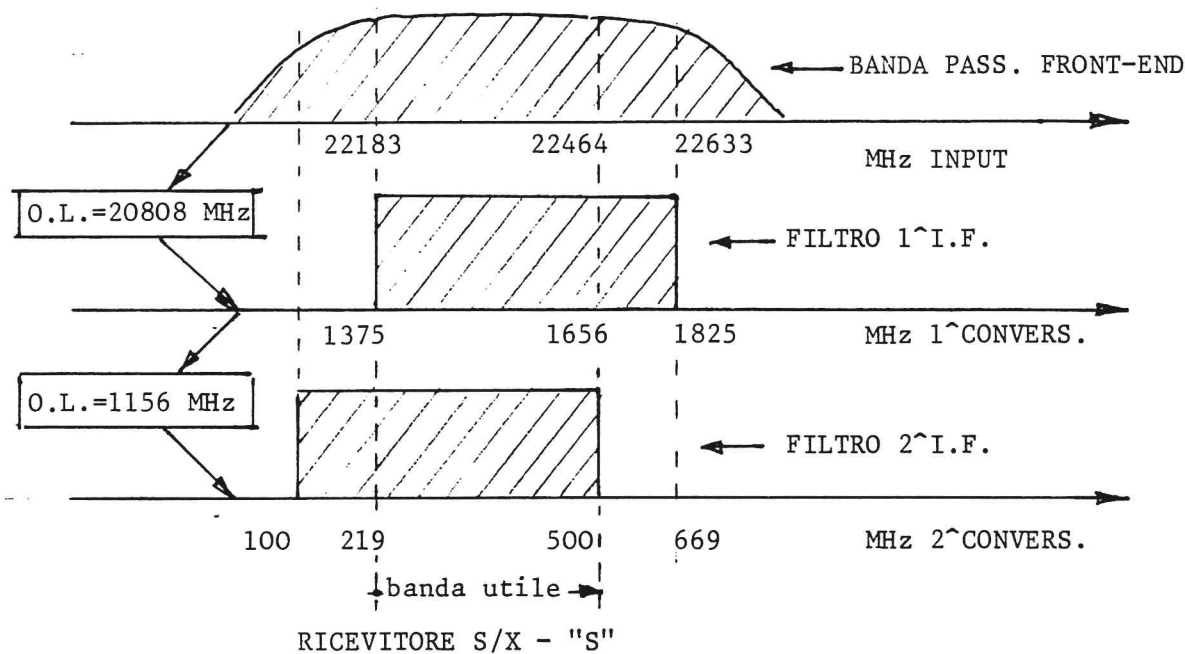


Tutta la banda d'ingresso limitata dal filtro di immagine (1543-1757 MHz) potrà essere osservata spostando in modo opportuno la frequenza di O.L.

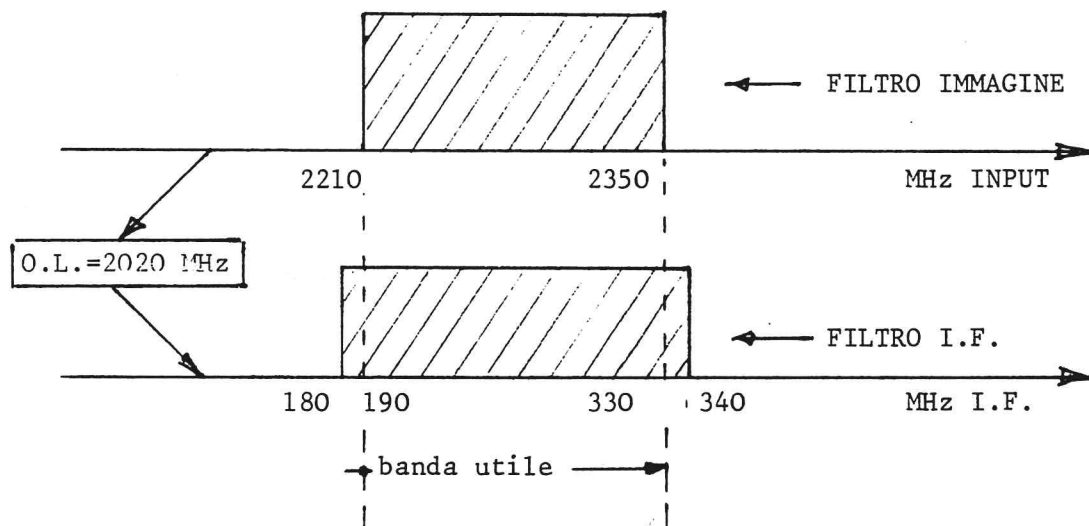


## RICEVITORE PER I 13 mm

Opera alla temperatura fisica di circa 20k. La temperatura di rumore di sistema si aggira sui 180k di cui ben 40 di provenienza cielo. Riceve la sola polarizzazione circolare sinistra. E' a doppia conversione. La banda effettivamente ricevibile va da 22183 a 22464 MHz essendo limitata in basso dal filtro di prima conversione e in alto da quello di seconda conversione. La reiezione dell'immagine é affidata alla selettività del "front-end".

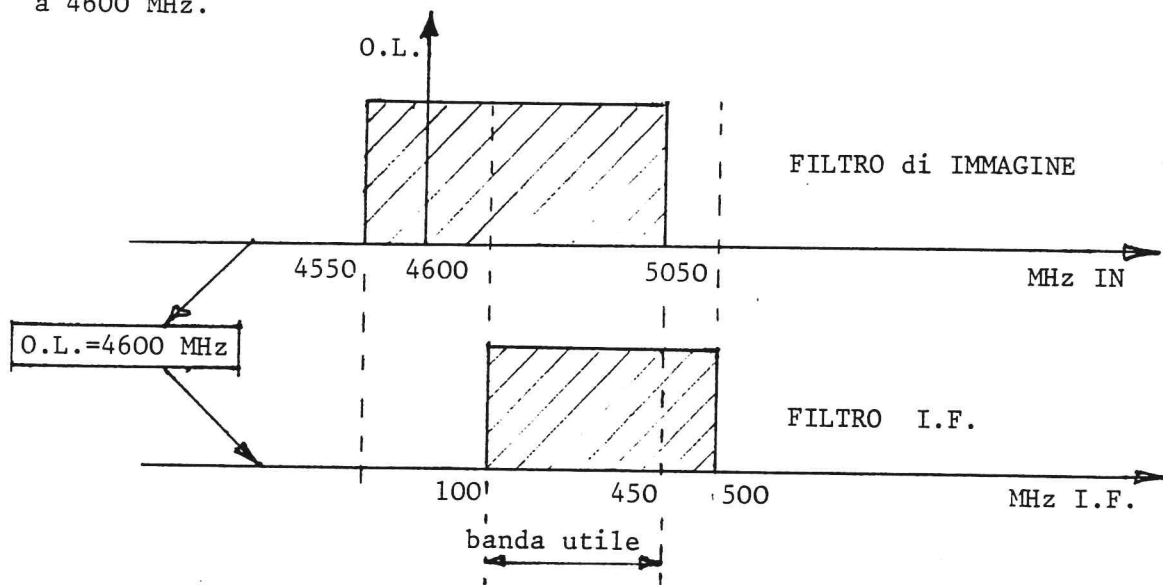


Opera acirca 30k di temperatura fisica. La temperatura di rumore di sistema é prossima ai 100k. Riceve la sola polarizzazione circolare sinistra. Le frequenze ricevibili sono quelle permesse dal filtro di immagine e cioé 2210 ÷ 2350 MHz.



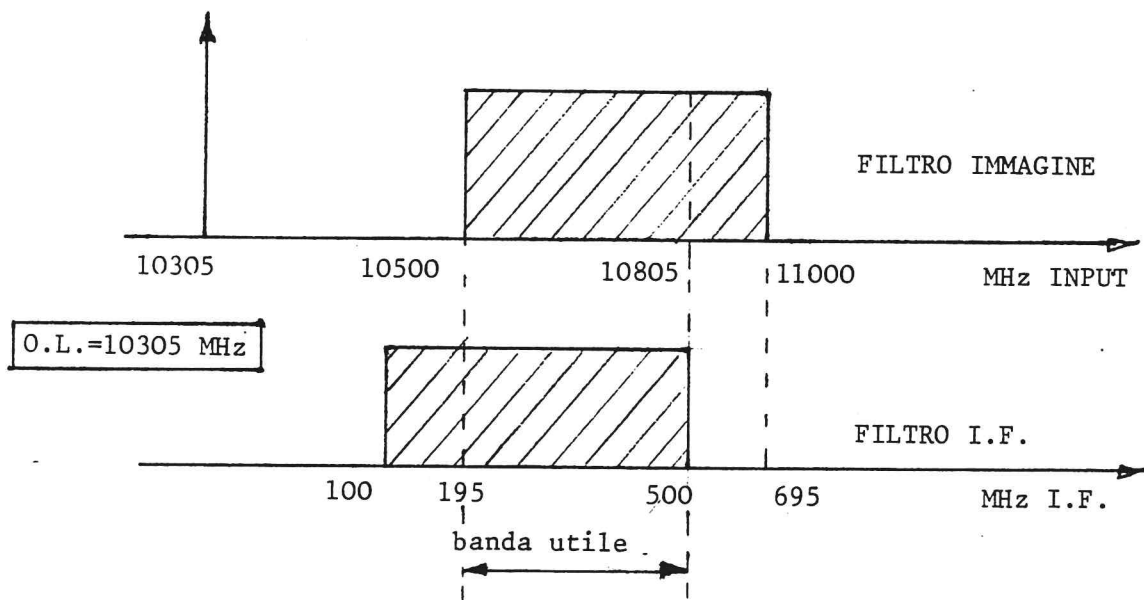
## RICEVITORE PER I 6 cm

Opera a circa 20k di temperatura fisica. La temperatura di rumore di sistema è dell'ordine dei 60k. Riceve entrambe le polarizzazioni circolari. La banda effettivamente ricevibile va da 4700 a 5050 MHz essendo limitata in alto dal filtro di immagine e in basso dalla I.F. Una estensione verso il basso della banda ricevibile è teoricamente possibile fino a 4550 MHz avendo a disposizione un adatto O.L. I circuiti fortemente selettivi del moltiplicatore per 4 interno limita drasticamente la sua frequenza ad un intorno molto limitato del valore standard fissato a 4600 MHz.



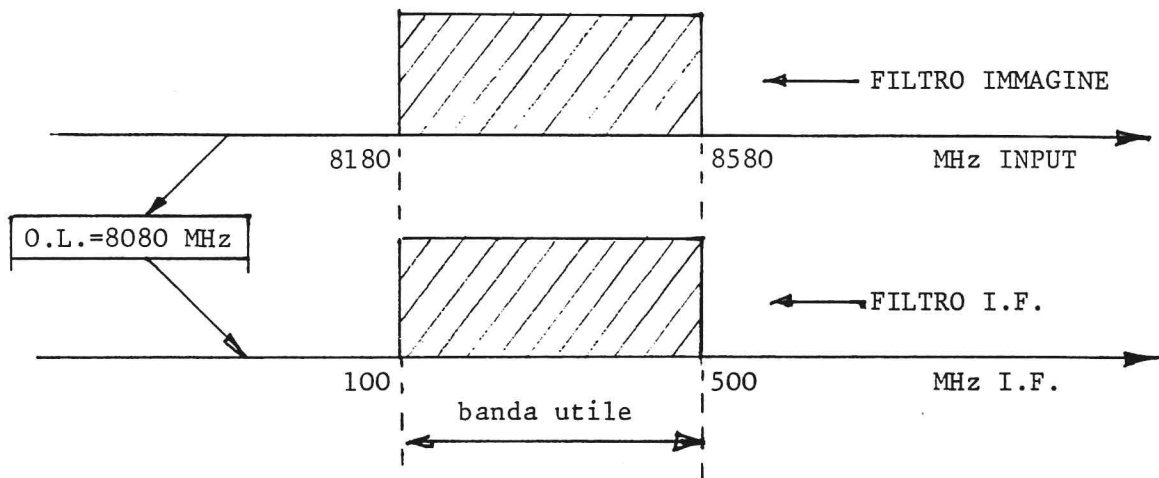
## RICEVITORE PER I 2.8 cm

Anche questo opera a circa 20k di temperatura fisica. La temperatura di rumore di sistema è di poco superiore ai 50k (70k quello di Noto). Riceve entrambe le polarizzazioni circolari. La banda effettivamente ricevibile va da 10500 fino a 10850 MHz essendo limitata in alto dalla I.F. e in basso dal filtro di immagine. La espansione della banda ricevibile non è consentita a causa della selettività dei circuiti moltiplicatori di frequenza dell'O.L. che lo fissano al valore standard di 10305 MHz.



## RICEVITORE S/X - "X"

Opera a circa 30k di temperatura fisica. La temperatura di rumore di sistema è prossima ai 100k. Riceve la sola polarizzazione circolare sinistra. Le frequenze ricevibili per la verifica di eventuali segnali interferenti sono quelle permesse dal filtro di immagine e cioè: da 8180 a 8580 MHz.



Individuate con le rappresentazioni a blocchi le corrispondenze tra frequenze di ingresso e frequenze di I.F. osservabili sul comune analizzatore di spettro posto all'uscita di ogni singolo ricevitore, rimane il problema dell'osservazione da postazione fissa delle bande "metriche" dei 90 e 50 cm non ancora disponibili come unità riceventi autonome.

Va subito premesso che queste due bande, dovendo necessariamente essere implementate sul fuoco primario del paraboloide VLBI, necessitano che il riflettore secondario sia rimosso. Si pongono allora due problemi: quale tipo di illuminatore usare e come ancorarlo meccanicamente alla struttura dell'antenna. Una soluzione sufficientemente valida, almeno per le osservazioni di segnali interferenti, è consistita nell'appoggiare un comune pannello di dipoli del tipo usato per la ricezione televisiva proprio di fronte all'illuminatore del ricevitore S/X che, nella circostanza, funge da banale supporto meccanico. La ricezione è, in questa circostanza, subordinata alla installazione del ricevitore S/X, ma questo torna utile perchè è il ricevitore a "duty cycle" minore pertanto l'operatore può permettersi anche lunghe osservazioni senza essere pressato dai ricercatori radioastronomi. (Senza contare che è così possibile osservare anche la situazione dei disturbi sia in S che in X). Dal punto di vista radio ci si è premurati di non far deteriorare eccessivamente il rapporto S/N a causa del cavo di discesa lungo oltre 100 m, installando un buon preamplificatore d'antenna preceduto però da un energico filtro di banda per ridurre se non proprio evitare la più che ovvia sua saturazione dovuta alla miriade di forti segnali presenti su tutto lo spettro UHF, specie quello usato per la telediffusione. L'osservazione può avvenire direttamente utilizzando o l'analizzatore di spettro o il misuratore di campo UNA-OHM. In pratica "il ricevitore" in questa circostanza è semplicemente costituito da un pannello di dipoli seguito da un filtro di banda e da un preamplificatore commerciale: un set-up economico e per nulla ingombrante.

Una struttura analoga è usata sul mezzo mobile ove però più cura è riservata all'antenna risultando il pannellino precedente a fascio troppo largo e quindi a guadagno insufficiente.

E' con tale filosofia, tali strutture tecniche, ma soprattutto con la preziosa, per non dire fondamentale collaborazione del CIRCOSTEL di Bologna che il "Settore Disturbi" dell'IRA ha operato in questi ultimi anni.

Come a conclusione della relazione al C.R.A.F., anche a conclusione di queste note si mostrano le figure che evidenziano per ogni banda radio-astronomica la situazione "disturbi" con una breve nota di commento o spiegazione. Le figure non sono altro che immagini da analizzatore di spettro "plottate" e fotocopiate direttamente in formato A4.

#### RINGRAZIAMENTO

Si ringrazia il CIRCOSTEL di Bologna per la fattiva, preziosa collaborazione ed in particolare l'Ing. P. SOAVI per il suo contributo originale al C.R.A.F.

Si ringraziano anche i colleghi dell'IRA per le innumerevoli "assistenze tecniche", in particolare Mauro Roma.

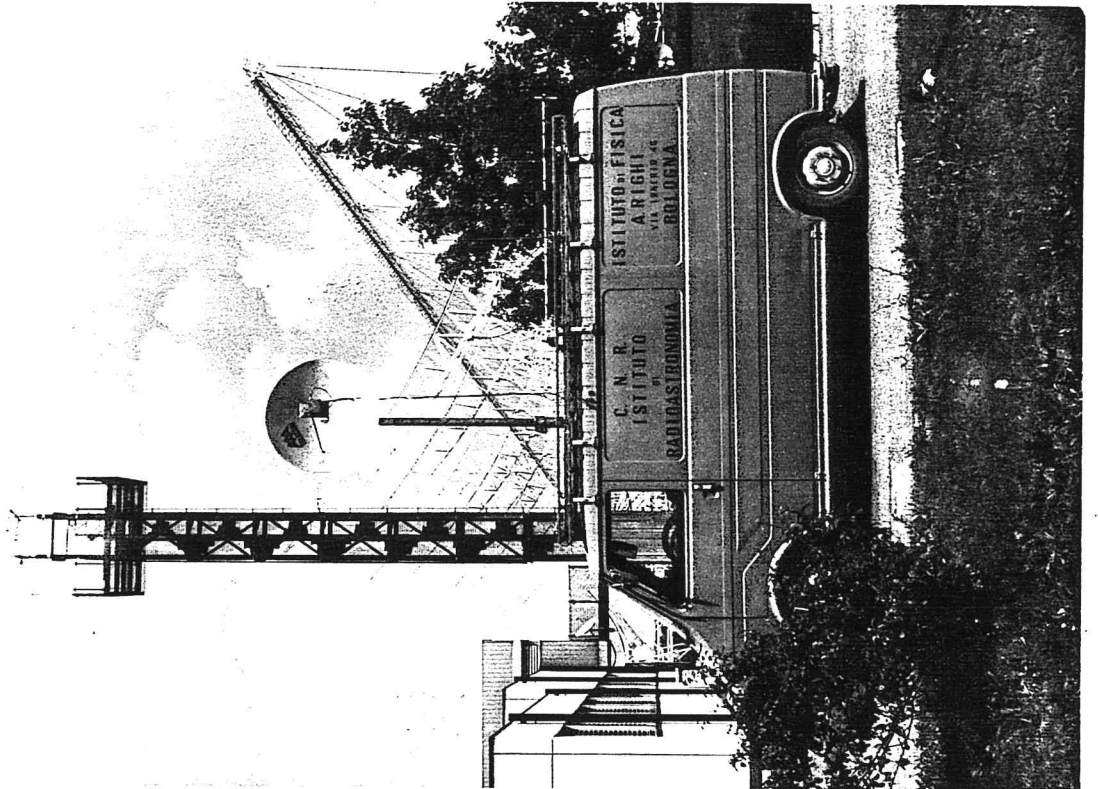
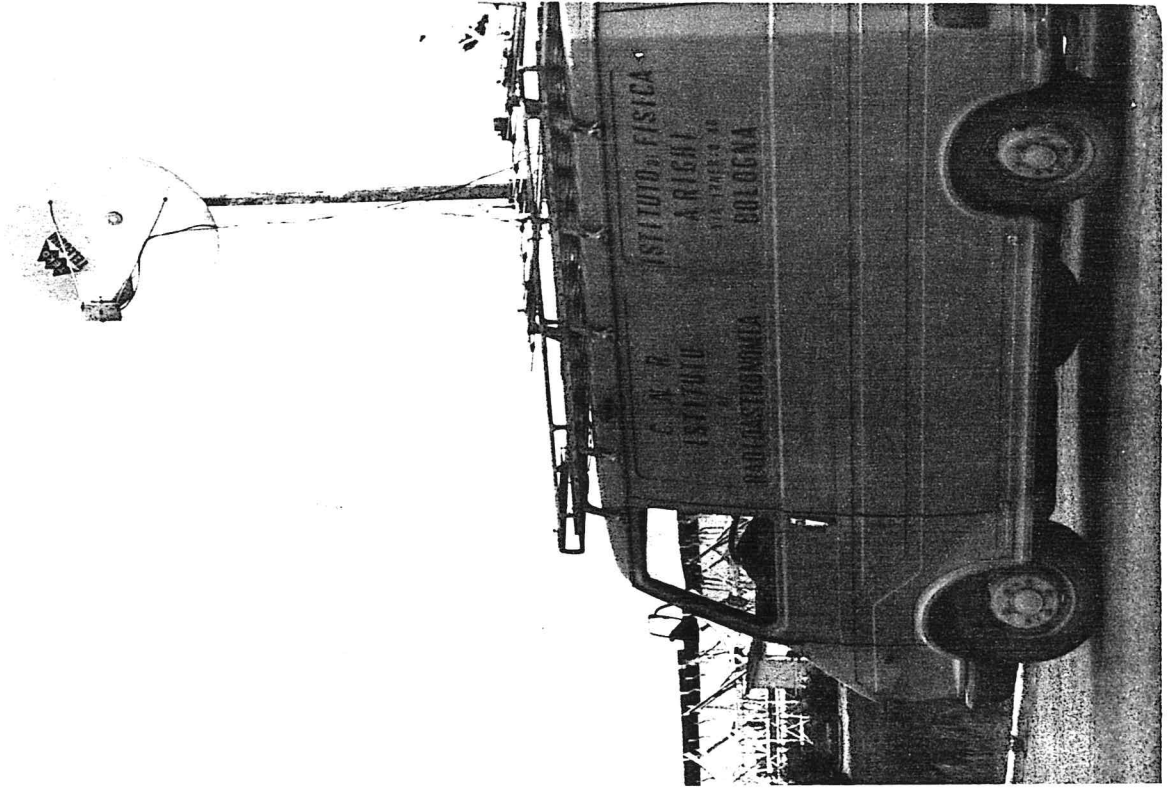


FIG. 4

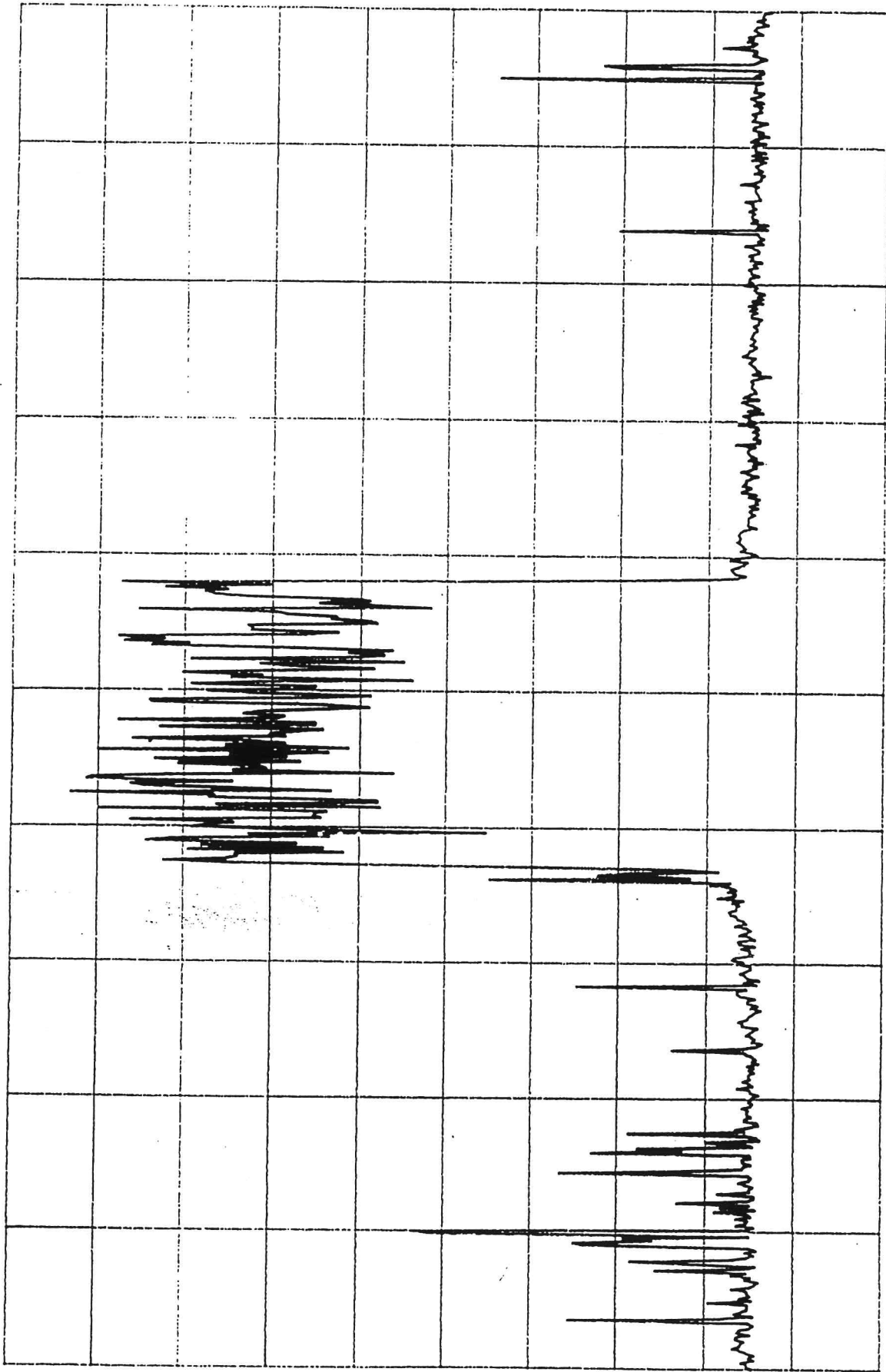
FIG. 5

Vista del "blocco" delle emittenti che affollano la banda di radio-diffusione FM che si estende tra 88.5 e 108 MHz. Non é infrequente che la quarta armonica di talune emittenti "invada" la banda radioastronomica 406.1/410 MHz.

\*ATTEN 0dB

RL -20.0dBm

10dB/



D

CENTER 100.0MHz

\*RBW 3.0kHz

\*VBW 3.0kHz

SPAN 100.0MHz

SWP 30sec

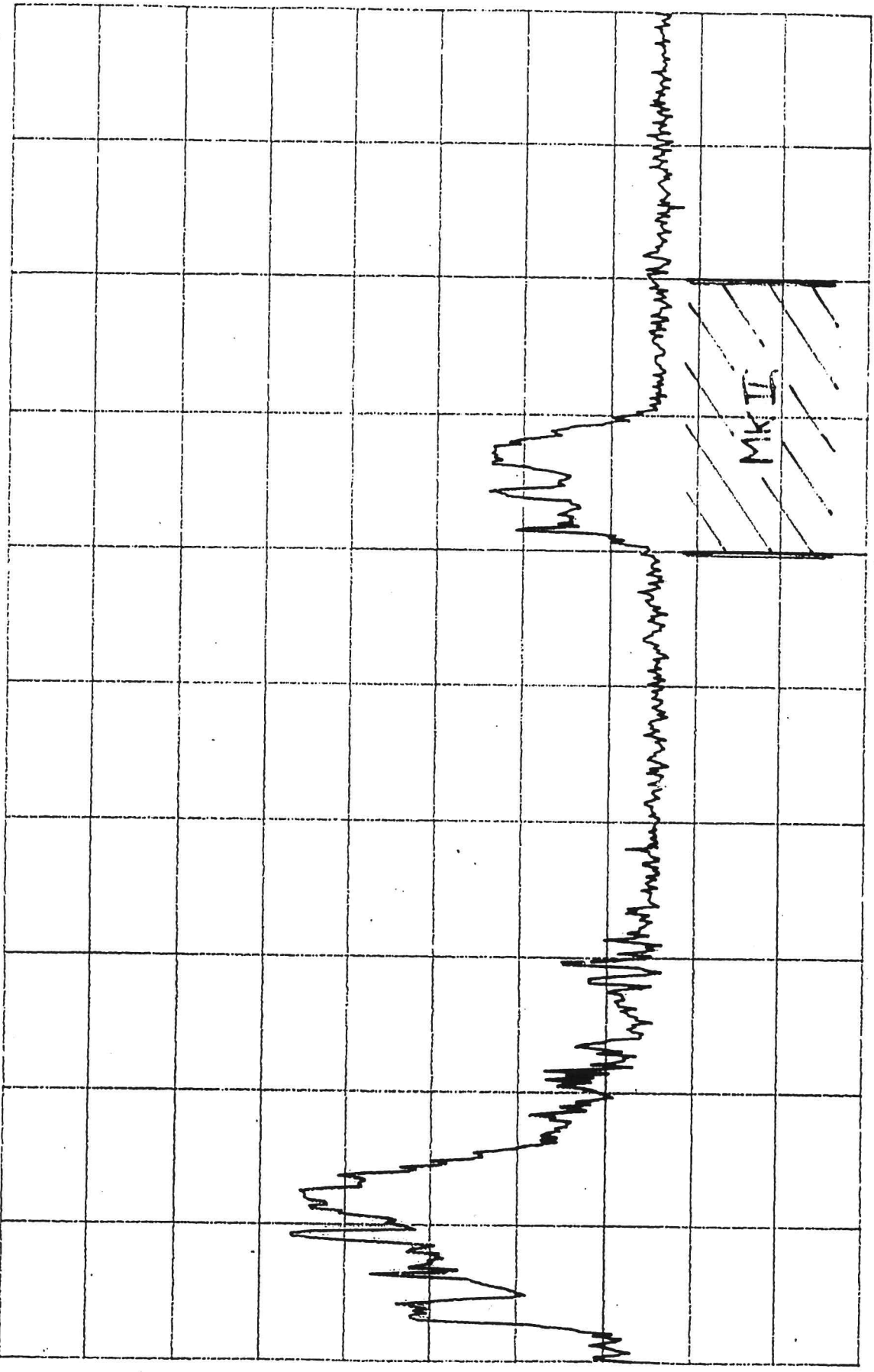
FIG. 6

Banda dei 90 cm. Pur non essendo stata richiesta essa potrebbe essere usata nel futuro. Sono presenti in piena banda VLBI le emittenti in figura. Il rilevamento é stato effettuato con furgone e log-periodic.



\*ATTEN 0dB

RL -20.0dBm 10dB/



D

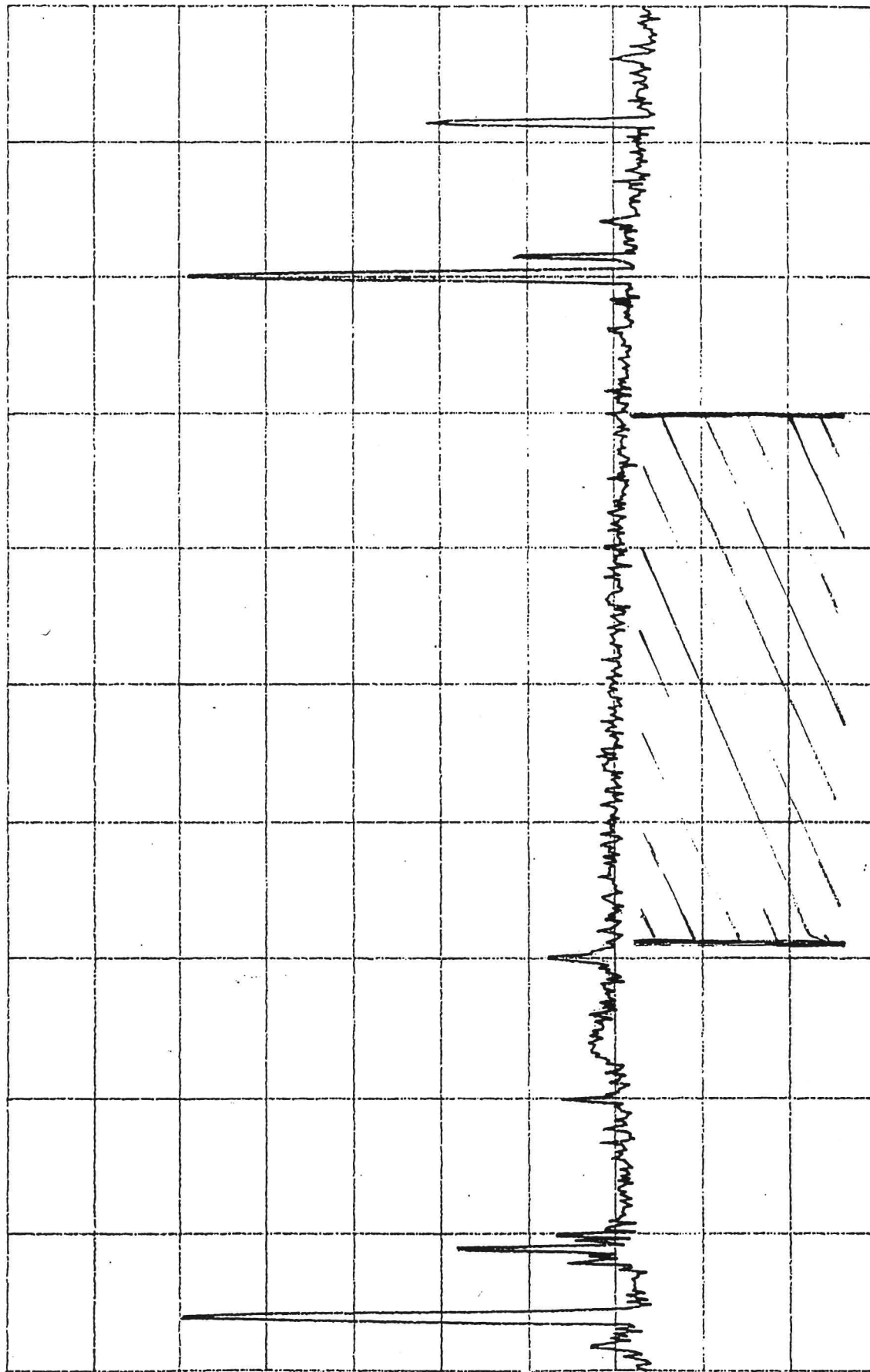
CENTER 325.00MHz      \*RBW 30kHz      \*VSW 10kHz

SPAN 10.00MHz      SWP 90ms

## FIG. 7

Sulla banda 73 cm, come si può constatare, non vi sono segnali interferenti grazie alla costante opera di protezione attiva. Ultimamente sono stati osservati segnali provenienti da palloni sonda meteorologici e da quarte armoniche di emittenti radiofoniche operanti sulla banda FM.

\*ATTEN 0dB  
RL -20.0dBm 10dB/



CENTER 408.00MHz \*RBW 10kHz \*VSW 10kHz  
SPAN 10.00MHz SWP 300ms

FIG. 8

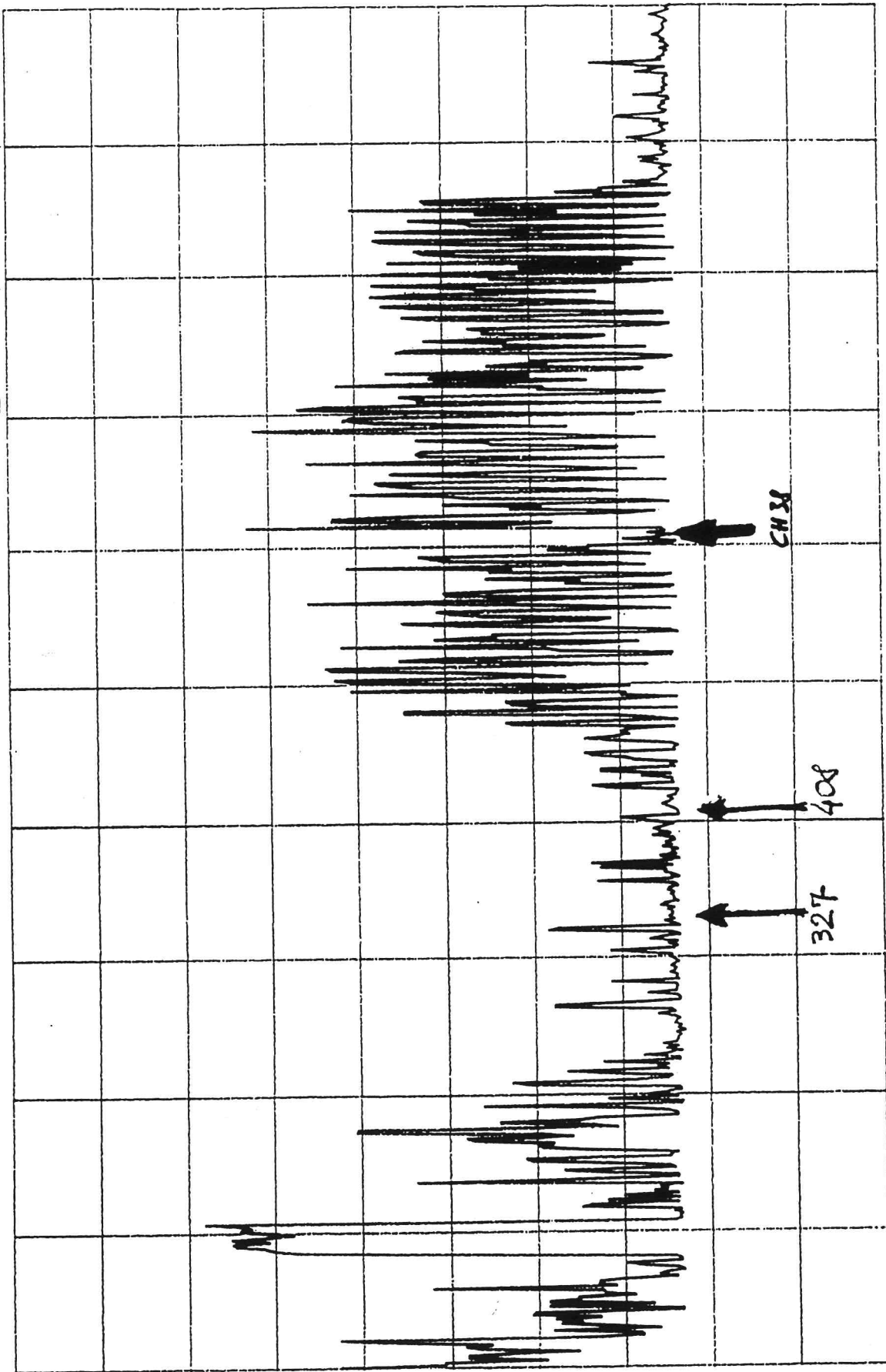
Vista di insieme delle tre bande astronomiche "metriche": i 90 cm; i 73 cm ed infine la discussa 49 cm sommersa da una miriade di potenti emissioni televisive private.

\*ATTEN 0dB

RL -10.0dBm

10dB/

SPETTRO INDIICATIVO



D

SPAN 1.000GHZ

SWP 300ms

CENTER 500MHZ

\*VBW 100KHZ

\*RBW 100KHZ

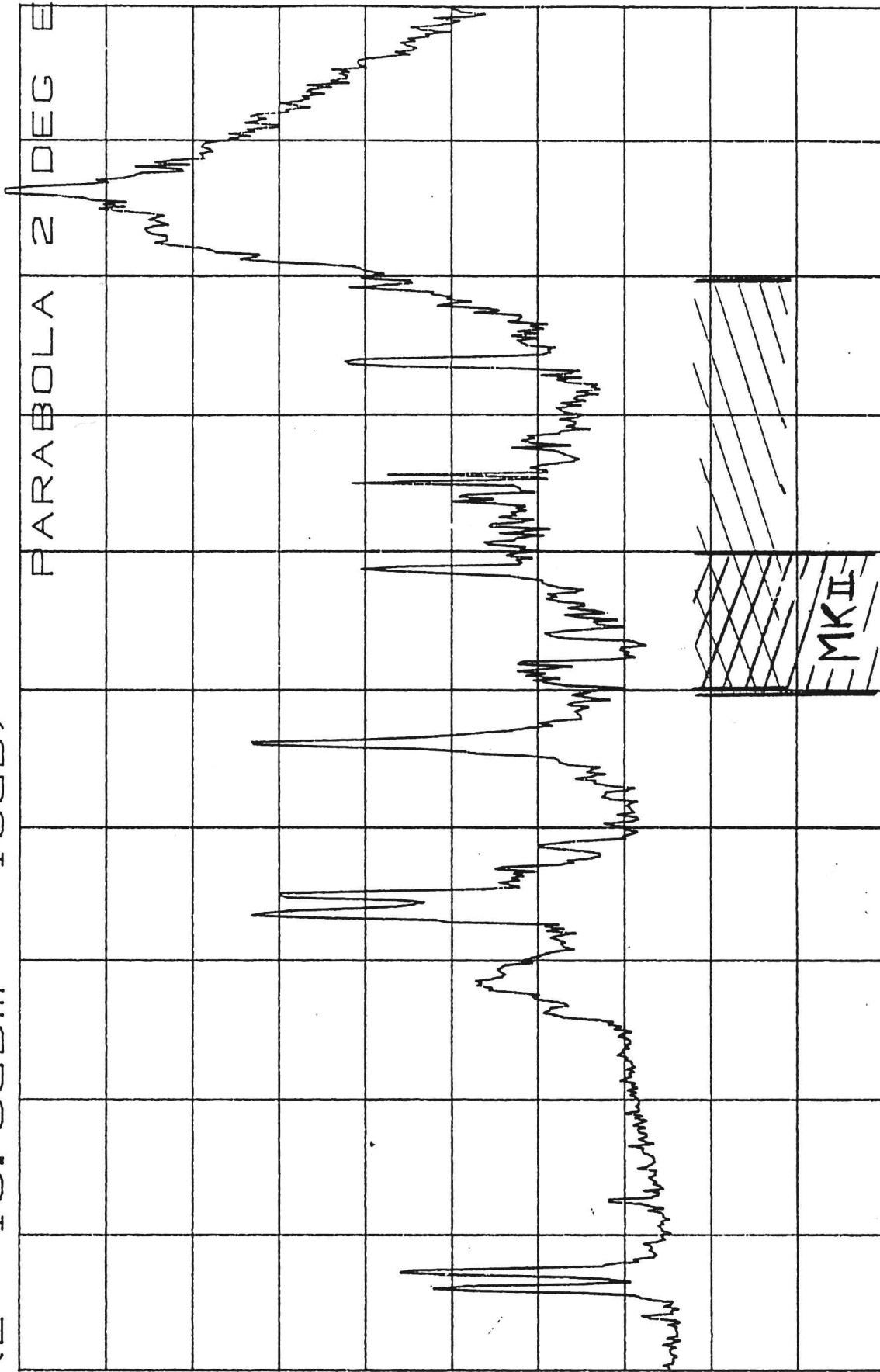
FIG. 9

La banda 608/614 MHz, alias: canale 38, come appariva nel Giugno 1989.  
Nessuna osservazione radio é possibile.

\*ATTEN 0dB

RL -10.0dBm

10dB/



D

CENTER 608.00MHZ

\*RBW 30KHZ

\*VBW 30KHZ

SPAN 20.00MHZ

SWP 60ms

FIG. 10

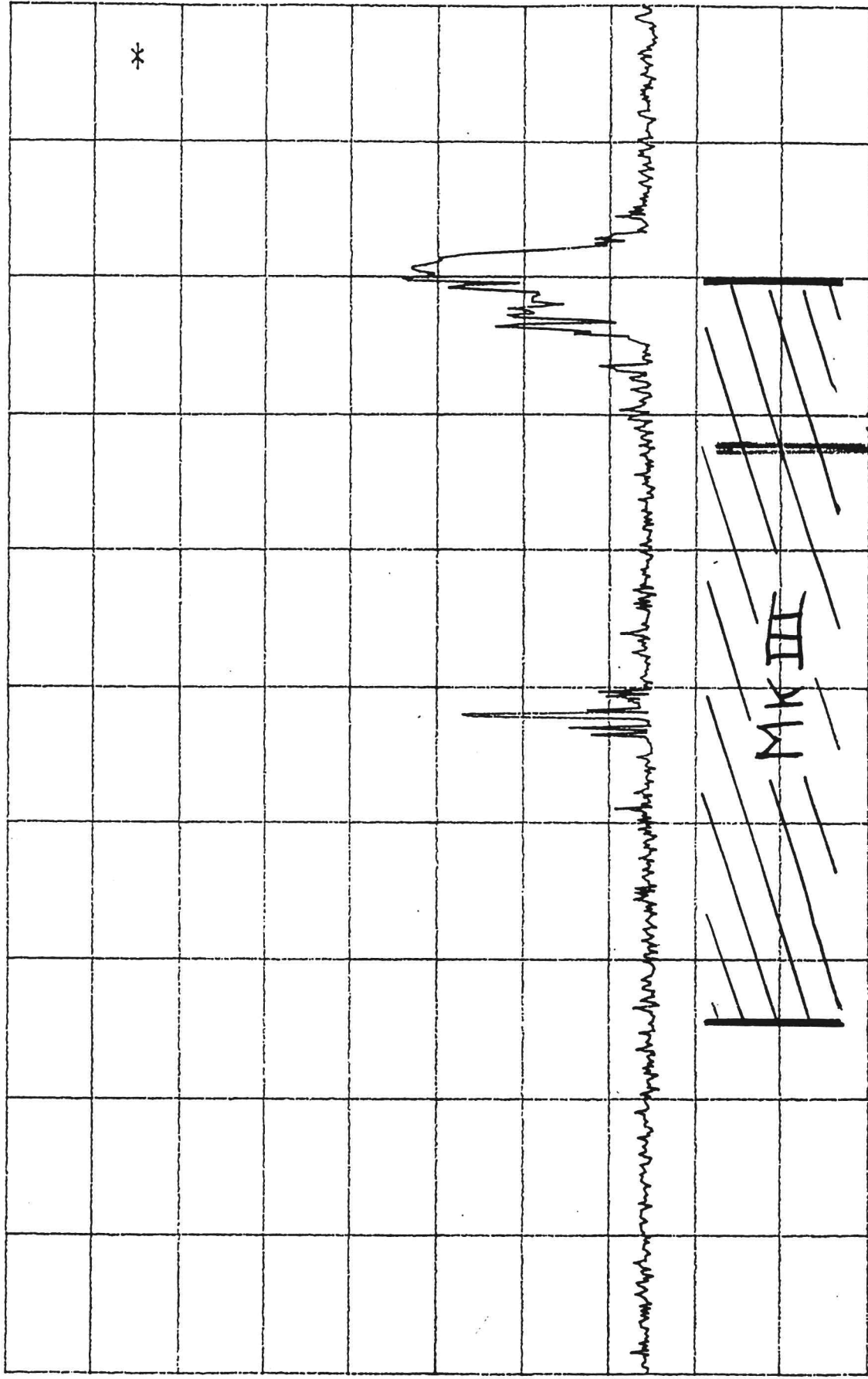
La banda dei 21 cm qui rappresentata é concessa in esclusiva ai radioastronomi. Su di essa sono tassativamente vietate tutte le trasmissioni....



ATTEN 0dB

RL 0dBm

10dB/



MK I

MK II

MK III

CENTER 1.4000GHZ SPAN 100.0MHZ

\*RBW 300KHZ \*VBW 100KHZ SWP 50ms

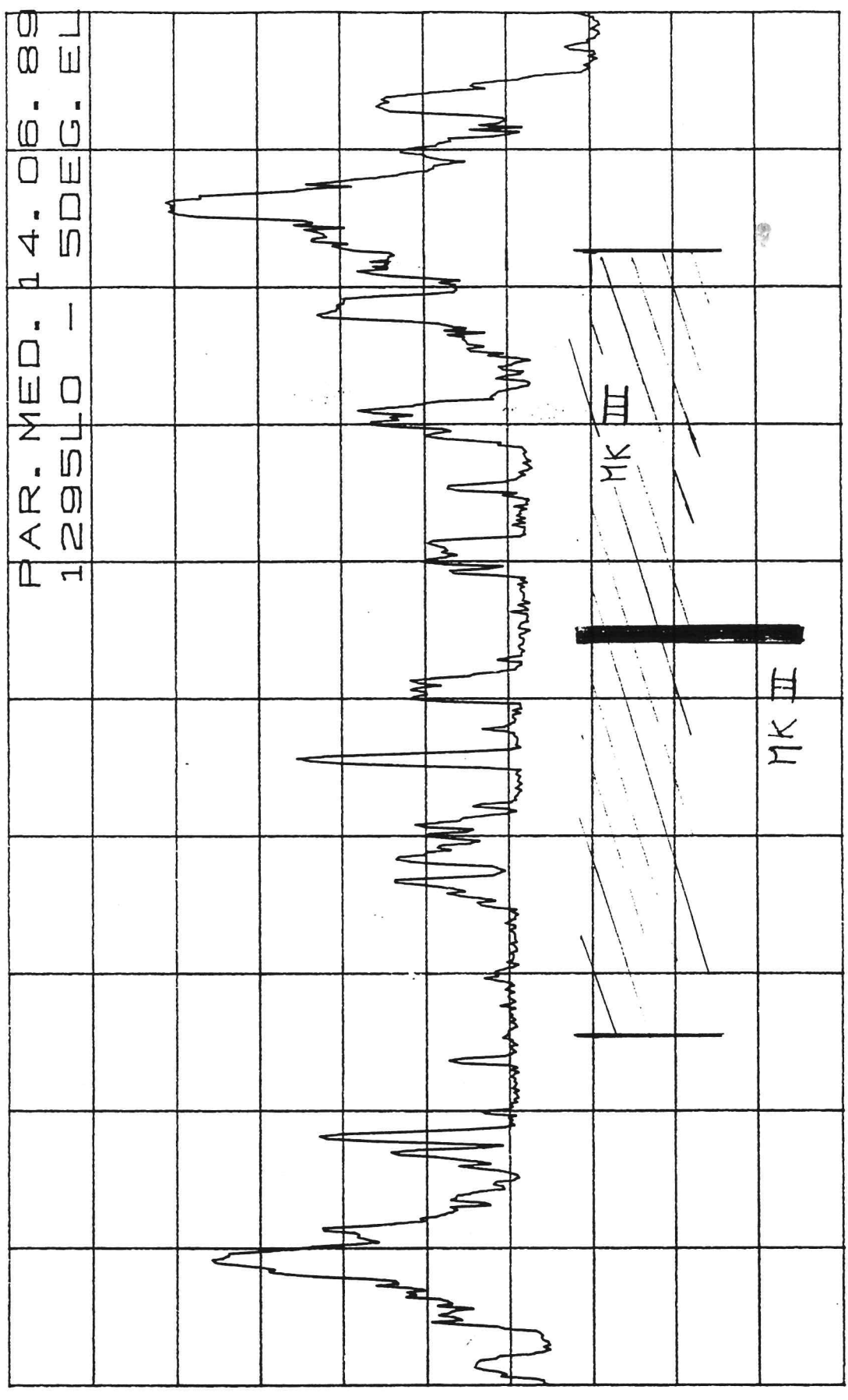
D

## FIG. 11

La banda dei 18 cm osservata dal mezzo mobile col paraboloide di un metro di diametro. La presenza di emissioni "man made" é massiccia. Ci si chiede come sia possibile fare osservazioni radioastronomiche in queste condizioni.

\*ATTEN 40dB  
RL 30.0dBm

10dB/



PAR. MED. 14.06.89  
1295LO - 5DEG. EL

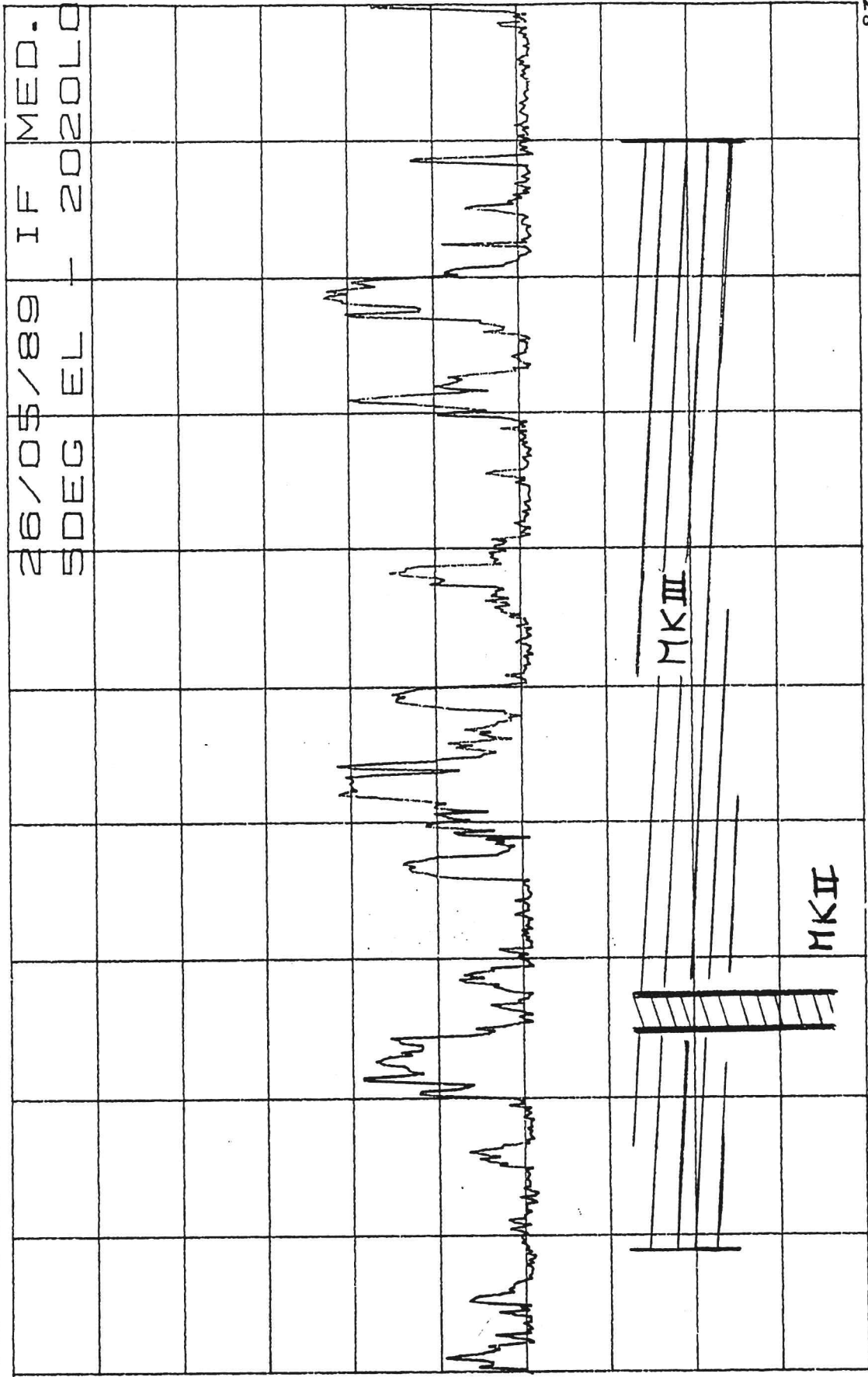
CENTER 365.0MHZ  
\*RBW 300KHZ \*VBW 30KHZ  
SPAN 100.0MHZ  
SWP 50ms

D

## FIG. 12

Questa é l'uscita I.F. della banda "S" del ricevitore per geodinamica S/X osservata durante un "run". Osservare il "cielo" in queste condizioni diventa molto difficile.

\*ATTEN 40dB  
RL 30.0dBm 10dB/



2250 2285 2320  
 CENTER 265.00MHZ SPAN 70.00MHZ  
 \*RBW 100KHZ \*VBW 100KHZ SWP 50ms

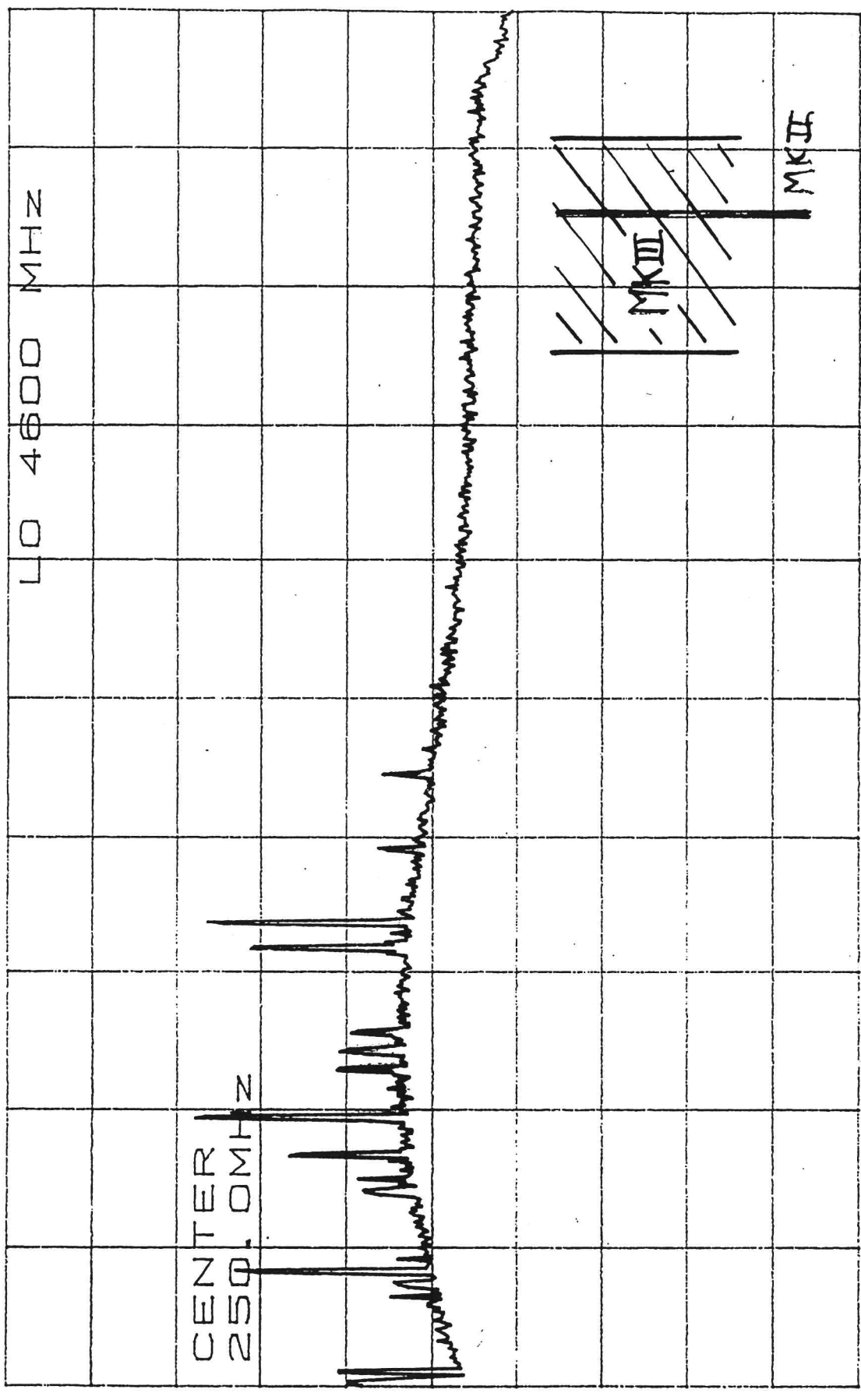
D

FIG. 13

Uscita I.F. del ricevitore dei 6 cm . La banda radioastronomica è per il momento libera da segnali interferenti

\*ATTEN 30dB  
RL 20.0dBm

10dB/



4.650  
 CENTER 250.0MHZ      4.850      SPAN 400.0MHZ      5.050  
 \*RBW 300kHz      \*VBW 100kHz      SWP 50ms

FIG. 14

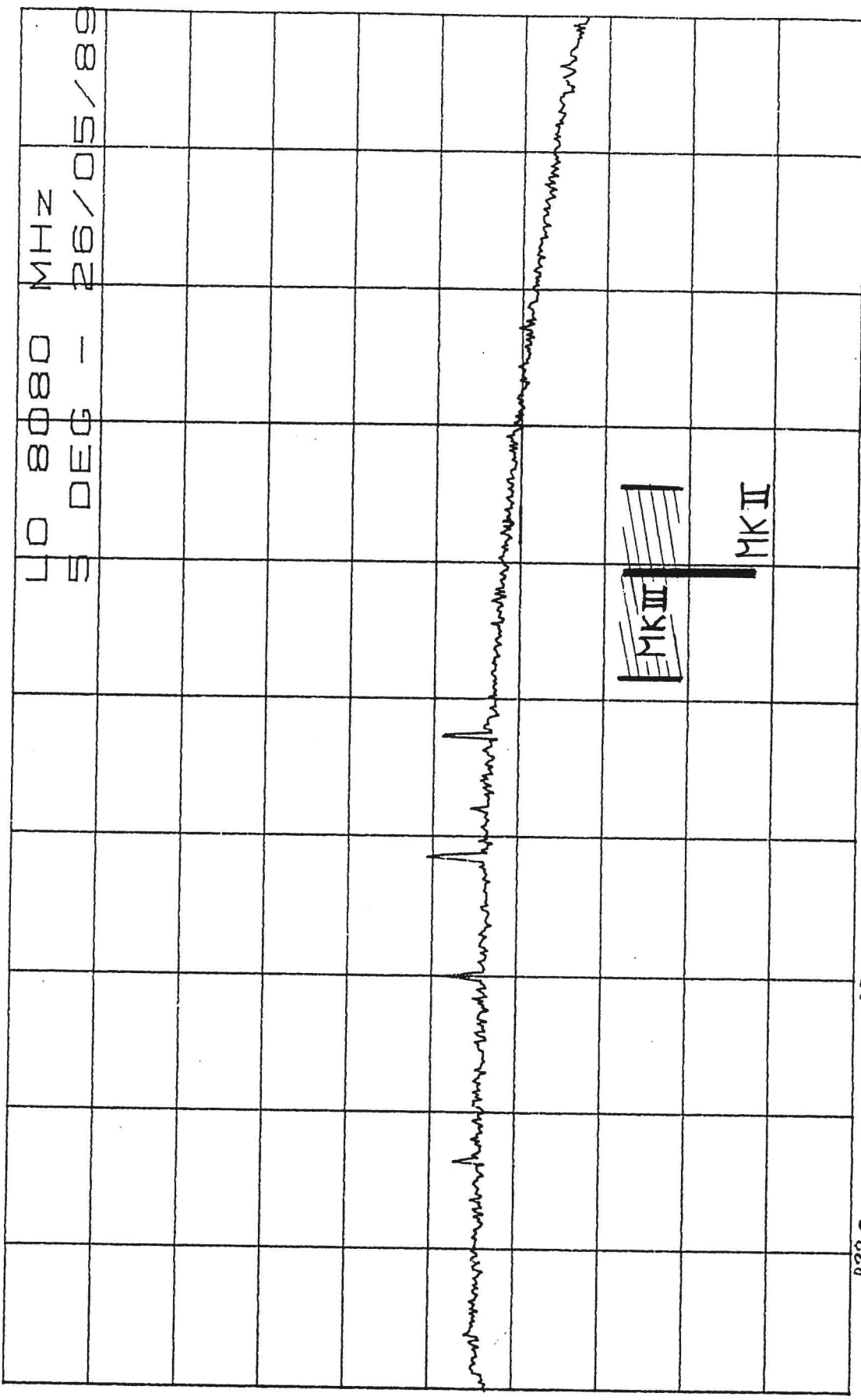
La banda "X" del ricevitore per geodinamica S/X. Non vi sono segnali nella zona usata per la ricerca scientifica. Le osservazioni sono chiaramente state fatte sulla uscita I.F. durante un "run" osservativo.



\*ATTEN 40dB

RL 30.0dBm

10dB/



D

8220

8300

8380

8460

8540

CENTER 300.0MHz

\*RBW 300kHz \*VBW 100kHz SPAN 400.0MHz SWP 50ms

FIG. 15

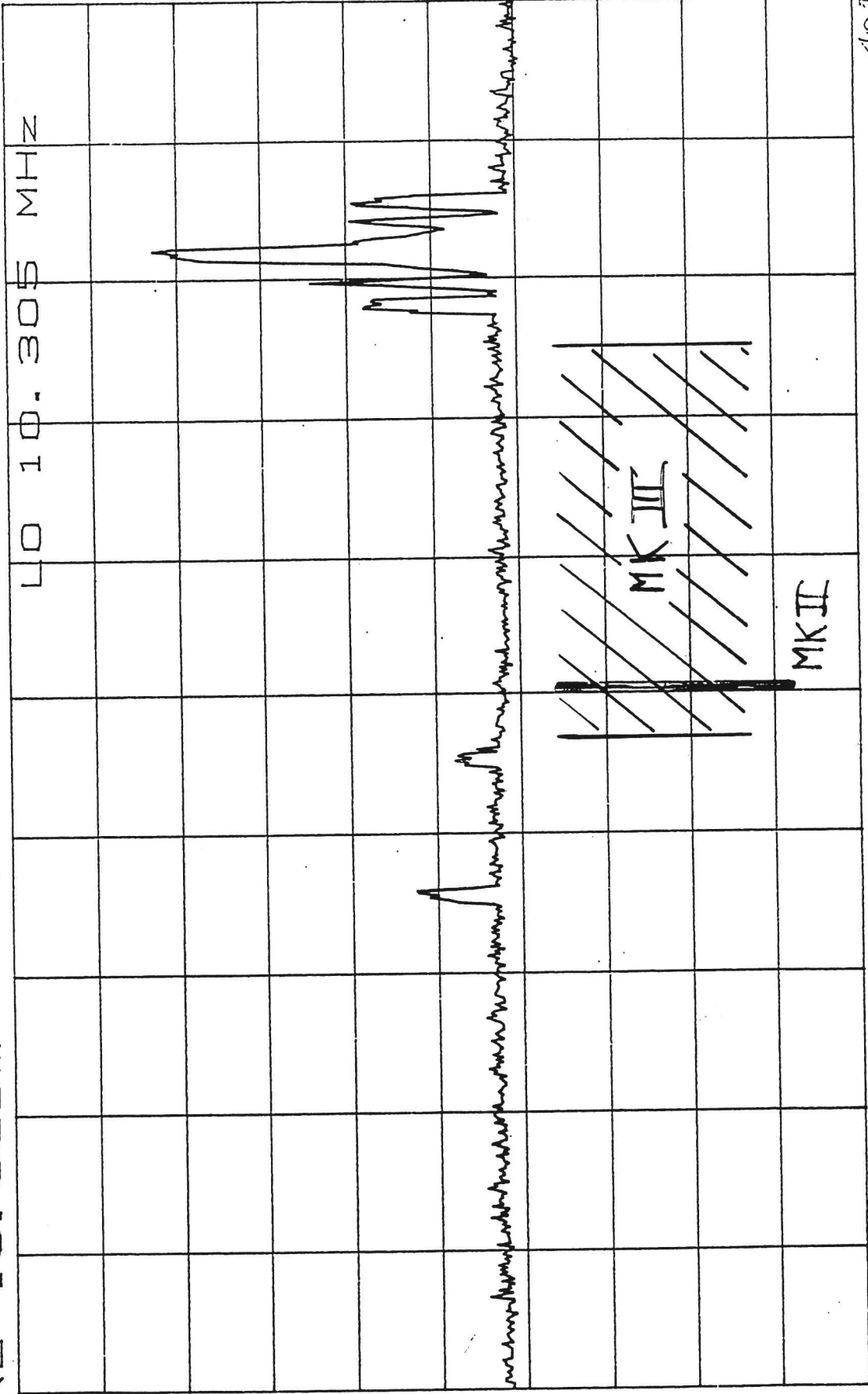
La banda 2.8 cm vista all'uscita I.F. Non vi sono segnali in banda ma la emittente ripetitrice di un programma TV locale appena più in alto in frequenza tende a saturare il ricevitore a bassi angoli di elevazione.

Non sono state notate interferenze o segnali "man made" nelle osservazioni in banda "K", sui 13 mm, pertanto non viene mostrato alcun plottato di tale banda.

\*ATTEN 20dB

RL 10.0dBm

10dB/



10.550

CENTER 345.0MHz

\*RBW 100kHz

10.650

10.750

\*VBW 100kHz

SPAN 200.0MHz

\*SWP 50ms

