

↑

UNA SERIE DI PROGRAMMI FORTRAN PER LA GESTIONE DEI DATI  
DI WSRT - II

Fanti Carla

LRA-23/77

△

## Introduzione

Dalla stesura dell'ultimo rapporto interno sullo stesso argomento e degli aggiornamenti seguiti poco tempo dopo, poco è cambiato per i programmi e le subroutines già in uso; in particolare sono stati modificati i formati di scrittura (e quindi di lettura delle mappe prodotte nella sintesi, allo scopo di renderle formato schede.

Le subroutines funzionanti sulle mappe vecchie sono state ovviamente conservate, ma in generale non sono state aggiornate, per cui non se ne garantisce lo stesso tipo di risultati che per le versioni aggiornate. In ogni caso nella libreria di programmi caricata al CNUCE esiste solo la versione più recente, quindi per tutte le mappe prodotte dopo la primavera '77 non esistono problemi.

I formati a cui ci si riferisce qui sono i formati 1 e 5 della tabella 3 del R.I. precedente, che vanno così sostituiti:

1 FORMAT (11A4,2A8,5A4/20A4/20A4)

5 FORMAT(40A2)

Si fa notare inoltre che, essendo la subroutine CPLOT, che fa le isofote su carta, estremamente lunga sia come calcolo che come stampa, essa è pressochè caduta in disuso, pertanto non è stata adeguatamente modificata per essere utilizzata anche con la CIENN3.

La subroutine DISPL ha subito una piccola modifica legata all'uso dei PDS, consistente nel fatto che il DS su cui fare il disp viene letto dalla subroutine nell'unità logica 99, pertanto quando si usa la DISPL è necessario aggiungere una scheda controllo:

```
//GO.FT99FO01 DD .....
```

Infine tutti i JOB presentati nel precedente R.I. devono essere opportunamente modificati per tenere conto delle esigenze diverse che si sono avute utilizzando il CNUCE. Allo scopo si rimanda alla raccolta di JOBS contenuta nel fascicolo che dovrebbe risiedere permanentemente al terminale.

In questo rapporto interno viene presentata una nuova serie di programmi per l'uso dei dati di WSRT. Questi programmi, come le subroutines e i programmi del precedente R.I. sono tutti caricati in forma object nella libreria residente su un disco del 370/158 del CNUCE di nome NRA.SANTH.OBJ e le loro modalità di richiamo ed uso sono esemplificati nella raccolta di JOBS che si trova al terminale.

Qui vengono descritti per sommi capi il loro funzionamento ed alcune avvertenze utili. Ciò che non è scritto nel presente R.I. dovrebbe essere facilmente comprensibile dalla lettura del JOB

esemplificativo ed eventualmente del precedente R.T.

## 2. Programmi che gestiscono i dati originali di WSRT

Quando le osservazioni giungono da WSRT su nastro (come è ormai nella maggioranza dei casi) esse sono organizzate in maniera totalmente diversa dalle schede (vd. ITR n° ) ed in particolare si hanno i dati uno ogni 30 sec.

Inoltre, per comodità del gruppo di riduzioni in Leida, i nastri che arrivano spesso contengono osservazioni non nostre; pertanto è utile prima di tutto ottenere una mappa dettagliata del contenuto del nastro.

Questo si ottiene col programma NASTRMAP;

Una volta esaminato l'output di tale programma il programma CARWSRT fornisce le schede delle osservazioni che interessano, mediando i dati su tutta la lunghezza dell'osservazione (queste schede sono identiche a quelle che verrebbero inviate direttamente da Leida come output del MAKEOBS). Qualora l'osservazione sia troppo lunga per poterla mediare, il programma SCHEDE può produrre medie su tempi più brevi a scelta dell'interessato.

2.1 NASTRMAP. Per ogni file che si vuole esaminare tale programma stampa in forma compatta il contenuto del "descriptive block" di ogni osservazione, il numero d'ordine dei canali osservati per ogni sorgente (normalmente 80) il numero d'ordine dell'ultimo blocco di ogni osservazione.

Si ricorda che per ogni canale si ha un "description block" ed uno o due "observing block" a seconda della lunghezza della osservazione. Per cui, quando è tutto regolare si deve avere un incremento di 160 (o di 240) blocchi fra una osservazione e la successiva.

Questo programma ha come dato input una sola scheda contenente il numero del primo (N1) e dell'ultimo (N2) files di un nastro che si vogliono esaminare. Ovviamente vi dovranno essere N2-N1+1 schede DD con le specifiche dei files da leggere. Il formato della scheda input è:

FORMAT (2I4)

2.2 CARWSRT. Produce le schede relative alle osservazioni comprese fra i numeri di blocco Na ed Nb (vd. stampa del NASTRMAP), già fornite di MASTER, SKIP (bianca) e DUE BIANCHE alla fine.

Funziona su un numero qualsivoglia di label, e per ogni label si possono avere più coppie di blocchi da ridurre, purché siano in ordine crescente.

Se si elaborano più label è necessario provocare la lettura

LISTING DEL MASCO

CTAPPO JOB

(Piedi in mano  
meno ~~il borse~~)

IL REG del MASCO

VS-ARF

AL RITORNO Si vede quanti FILE

MASTREMAP JOB

Cambiano il DSM. in. il GOTTOL in.

Si inverte M FILE 2 N FILE FINALE

a vuoto dei blocchi che non interessano mettendo Na=999999 dopo l'ultima coppia di blocchi utili.

Questo non è necessario se si riduce una sola label, oppure per la riduzione dell'ultima label di un JOB.

Il programma non funziona per osservazioni che siano così lunghe da impiegare due observing blocks, perciò è necessario escludere tali osservazioni qualora siano mescolate alle nostre.

I dati input sono le sole schede contenenti le coppie Na ed Nb, intercalate se necessario dalle schede tipo 999999, con formato

FORMAT ( 2I6)

Occorrono poi tante schede tipo //GO.FTO9FOOn DD ..... quanti sono i files che si vogliono esaminare.

2.3 SCHEDE. Anche questo programma produce schede dalle osservazioni di WSRT ma anziché eseguire la media su tutta la durata dell'osservazione esegue per ogni osservazione tante medie parziali di lunghezza voluta.

La lunghezza in tempo della media è stabilita dalle dimensioni della zona su cui non si vogliono distorsioni apprezzabili (vd. tal del prec. R.I.) Occorre quindi dare al programma la lunghezza voluta per le osservazioni da mediare (SPEZ), espressa come numero di punti (anche decimale). Se NP è il numero di punti osservati, il programma spezzerà l'osservazione in  $NT=NP/SPEZ+1$  angoli orari leggermente differenti.

Il programma elabora con le specifiche di cui sopra tutte le osservazioni comprese fra i blocchi Na ed Nb di un certo file su nastro (vd. NASTRMAP).

E' possibile elaborare più files e più serie di blocchi nello stesso file. Per i dati input valgono le stesse considerazioni che per CARWSRT salvo che nella scheda dati occorre dare Na, Nb, SPEZ il formato è:

FORMAT (2I6,F5.1)

Sia i programmi CARWSRT che SCHEDE possono produrre schede vere e proprie sia (ed è il caso più consueto dato il nostro tipo di organizzazione) data sets su nastro o disco, su cui poi procedere con gli altri programmi.

### 3. Programmi ESTRAB ed ESTRIP

Da quando si utilizza il calcolatore del CNUCE l'uso delle schede, specie per i dati di WSRT (binari) è fortemente sconsigliato, pertanto i programmi per le mappe e le strip caricate sulla M.V.

Radiolab prevedono l'utilizzo di un dataset residente sul 158, che contiene tutte le osservazioni che si vogliono usare come dati input dei programmi suddetti.

Si intende quindi che i dati vengano inviati al CNUCE un tantum, sotto forma di schede da caricare su disco, o direttamente come output del CARWSRT o SCHEDE. Se i dati provengono da schede esse possono essere già raggruppati per sorgente, mentre in generale saranno alla rinfusa se provengono da nastro.

Gli unici vincoli sono (se i dati sono prodotti da un programma queste condizioni sono già rispettate):

- 1) una osservazione è costituita da: MASTER , sk CORR (se prevista nella master) , sk SKIP , sk PESI (se prevista nella master) sk coi dati delle osservazioni vere e proprie (cfr; prec. R.I. pagg.7-8)
- 2) le osservazioni devono essere separate da due o tre schede bianche.

I programmi ESTRAE ed ESTRIP creano dei DS ciascuno contenente tutte le osservazioni relative alla stessa sorgente ( ESTRAE) oppure tutte le osservazioni comprese fra la N1-esima e la N2-esima del DS originario.

3.1 ESTRAE. Ha come dato input il nome della sorgente di cui si vogliono estrarre le osservazioni. Un flag in colonna 16 indica, quando è posto T, che la ricerca va effettuata su tutto il DS (osservazioni all'arinfusa). Se le osservazioni sono impacchettate per sorgente si risparmia tempo di calcolo mettendo il flag = F (o non perforandolo). In questo caso tre schede bianche consecutive oppure il cambiamento di nome della master indica la fine della sorgente. E' opportuno segnalare che il nome della sorgente da estrarre deve essere identico al nome scritto sulla master. Pertanto in caso di osservazioni della stessa sorgente che abbiano nomi differenti sulla master, è opportuno, se possibile, uniformare il nome sulle master prima di inviare le schede a Pisa, oppure è necessario fare girare il programma più volte, cambiando ogni volta il nome della master; in quest'ultimo caso è necessario mettere nel dataset di output DISP=MOD dopo la prima volta in modo da accumulare comunque tutte le osservazioni nello stesso DS.

Il DS complessivo di input può risiedere indifferentemente su nastro o su disco. Si consiglia l'uso del disco nel caso di osservazioni alla rinfusa, per le quali si prevede di leggere sempre tutto il DS e di fare un rewind ogni volta.

Il format della scheda input è:

FORMAT (14A1,1X,L1)

3.2 ESTRIP. E' particolarmente utile per le STRIP in quanto estrae le osservazioni nell'ordine in cui si trovano nel DS complessivo, senza impacchettarle per sorgente. Il programma ignora la terza scheda bianca (qualora sia presente). Ha come dati input il numero d'ordine della prima e dell'ultima osservazione che si vogliono estrarre. Il formato è:

FORMAT ( 2I4 )

#### 4. Subroutine PREMAP

Questa subroutine può essere utile prima di calcolare mappe bidimensionali molto complicate e molto grandi, allo scopo di individuare preventivamente le "zone sorgenti", almeno in maniera approssimativa.

Il principio su cui si basa è il seguente: le frange dovute alle sorgenti si incontrano tutte nello stesso punto del piano  $\alpha - \delta$  ad una distanza dal centro campo (c.c.), misurata lungo la direzione dell'angolo di posizione, data da:

$$\Delta \ell = \sin(\rho_a) \Delta \alpha + \Delta \delta \cos(\rho_a)$$

dove  $\rho_a$  è l'angolo di posizione considerato,  $\Delta \alpha$  e  $\Delta \delta$  le distanze in  $\alpha$  e  $\delta$  della sorgente dal c.c. Dividendo la relazione precedente per  $\sin(\rho_a)$  si trova:

$$\Delta L = \frac{\Delta \ell}{\sin(\rho_a)} = \Delta \alpha + \Delta \delta \operatorname{ctg}(\rho_a)$$

cioè una relazione che su scale opportune è lineare in  $\Delta L$  e  $\operatorname{ctg}(\rho_a)$

La subroutine calcola dunque le strip per ogni  $\rho_a$  su scale dilatate secondo  $1/\sin(\rho_a)$  e le stampa su carta spaziate secondo  $\operatorname{ctg}(\rho_a)$ . I valori  $\Delta \alpha$  e  $\Delta \delta$  di ogni sorgente individuata si ottengono considerando i tre punti in cui la linea che congiunge le deflessioni appartenenti alla stessa sorgente taglia le linee:  $\rho_a = 90^\circ$ ,  $\rho_a = 45^\circ$ ,  $\rho_a = 135^\circ$  (già disegnate dal programma). Precisamente, se  $\Delta \ell(\rho_a)$  è la distanza in arcsec dalla linea del c.c., sarà

$$\begin{aligned} \Delta \alpha &= \Delta \ell(90^\circ) \\ \Delta \delta &= [\Delta \ell(45^\circ) - \Delta \ell(135^\circ)] / 2 \end{aligned}$$

Ai fini del calcolo per ogni strip si considera la scala in  $x$  come se fosse in arcsec, in realtà, volendo trovare la distanza vera dal c.c. di una certa deflessione lungo un certo  $\rho_a$  occorre moltiplicare ciò che si legge sulla figura per  $\sin(\rho_a)$ .

Questa subroutine viene chiamata da un programma che utilizza come prima subroutine la FIRST e quelle ad essa collegate. Il pacco

dei dati è quindi identico a quello necessario per le mappe.

In particolare è possibile spostare il c.c., fare o meno il display della VISIB, fare delle sottrazioni.

Se si vogliono taperare le osservazioni si può usare la WEIGHT così come sta; In questo caso però le osservazioni vengono anche pesate in funzione della loro distribuzione in angolo orario. Se questa seconda pesatura non piace occorre mettere in coda al programma un versione ad hoc della WEIGHT che sostituisca quella di libreria. Se non si applica nessun Taper la WEIGHT può essere sostituita da una subroutine nulla.

Ai dati occorre aggiungere la scheda che contiene DALFA (voluta dalla subroutine) che dà l'intervallo fra due punti della FT in  $pa=90^\circ$  (questo valore annulla il valore XYINT della sintesi bidimensionale scritto sulla master)

Nel programma principale occorre aggiungere della scheda DIMENSION alle variabili richieste dalla FIRST: COTPA(NOS), e TRASF(LONGM) dove NOS è il numero delle osservazioni presenti e LONGM la lunghezza della FT in  $pa=90^\circ$ , moltiplicata per 6 per tenere conto del fattore  $1/\sin(pa)$ .

A differenza della sintesi bidimensionale le dimensioni della mappa che, qui vengono lette dalla FIRST per esigenze di programma, non vengono di fatto utilizzate, e il numero dei punti in cui calcolare la FT viene espressamente scritto nel programma principale.

Inoltre vengono calcolate sempre delle zone simmetriche rispetto al c.c. scritto nella master generale, per cui per esplorare zone diverse del campo è necessario cambiare il valore del c.c.

Infine  $pa < 10^\circ$  o  $pa > 170^\circ$  non vengono considerati ( $\sin(pa)$  troppo grande) e  $pa$  più vicini di un grado fra di loro (caso di osservazioni ripetute a diverse baselines) vengono mediati fra di loro.

Se il programma principale è scritto per ridurre più sorgenti in una volta NOS e LONGM devono essere i massimi valori presenti.

Per la scheda contenente DALFA il formato è:

FORMAT ( F . )

## 5. Polarizzazione

Per calcolare le mappe U e Q di polarizzazione si possono seguire due vie:

a) si sintetizzano separatamente le mappe U e Q attribuendo alle variabili interessate i valori (vd; precedente R.I. p 21):

POL = T    KKJ = 1    Il = 3 (mappa U)  
"    "    "    "    Il = 4 (mappa Q)

Si fanno poi due CLEAN distinti e quindi si calcolano intensità e angolo di polarizzazione per mezzo della subroutine DISPOL (si fa notare che a differenza della quasi totalità delle subroutines e programmi il nome del membro della libreria che contiene la DISPOL



ha un nome diverso dalla subroutine stessa *ed* è POLAR)

b) si calcolano le mappe U-Q simultaneamente:

POL = T    EKJ = 2    I = 3

si fa quindi un unico CLEAN mettendo nella scheda INCLUDE la subroutine CLENFOL anzichè la CLENN3. La subroutine CLENPOL utilizza anche la DISPOL per cui in un unico step vengono effettuati sia i due CLEAN che il calcolo dell'intensità e dell'angolo di polarizzazione.

Questa seconda via è più rapida come calcolo (anche se le differenze sono piccole dato che le mappe di polarizzazione non avendo problemi di confusione saranno in generale di dimensioni ridotte) ed è più semplice da gestire dal punto di vista dell'output perchè si tratta di ottenere due sole stampa anzichè quattro, come nell'altro caso.

Per plottare i risultati si usa il solito programma, mettendo T in colonna (flag che indica che si sta plottando una intensità di polarizzazione) nella scheda dati.

In questo caso viene isofotata l'intensità di polarizzazione con le modalità solite, e sovrapposti ad essa gli angoli di polarizzazione con trattini aventi tutti la stessa lunghezza.