

LA CONSOLLE PER IL MOVIMENTO DELLE
ANTENNE DEL RADIOTELESCOPIO "CROCE
DEL NORD" .

- I Parte -

ISTRUZIONI PER IL MOVIMENTO

P. Cova

LRA/ 77

I - Introduzione

I motivi che hanno indotto lo scrivente a stendere questo rapporto sono molteplici, non ultimo quello di riunire, in un unico contesto organico, il lavoro di molte persone del Laboratorio che si sono succedute, nella progettazione e nella realizzazione, fino all' attuale sistema per il movimento delle antenne.

La configurazione attuale della consolle ha avuto inizio alla fine del 1971 per sostituire quella, già obsoleta ed inadeguata, preesistente. Alcune parti meccaniche ed elettriche (teleruttori di potenza) sono state mantenute come erano, di altre (sistema di identificazione guasti motori e freni e indicatori di posizione angolare per il ramo EST) si é mantenuto il progetto iniziale ma, le apparecchiature, sono state ricostruite totalmente utilizzando materiali più moderni e sicuri.

Un altro motivo, non meno importante, é dato dal fatto che, nelle attuali condizioni operative di ricerca, le antenne devono venir mosse anche da personale non appartenente al Laboratorio. Da quí deriva la necessità di dettagliate istruzioni per l' uso della consolle.

Per quanto riguarda gli schemi elettrici e i principi di funzionamento delle varie apparecchiature della consolle, si rimanda ad un prossimo rapporto, la II parte.

2 - Descrizione

La consolle consta di tre banchi a leggio che, nel seguito, verranno individuati con i numeri 1), 2), 3) partendo dalla sinistra dell' osservatore.

Il banco 1) alloggia il sistema di movimento, in bassa tensione e potenza, per il ramo EST e relativi alimentatori in c.c.; il banco 2) alloggia gli indicatori di posizione angolare, a sinistra per il ramo EST a destra per il ramo NORD-SUD, il pannello delle emergenze per il ramo EST e il pannello selettore rami; il banco 3) alloggia il sistema di movimento, in bassa tensione e potenza, per il ramo NORD-SUD, il relativo alimentatore in c.c., il pannello del comando a distanza per l' inserzione della 380 V c.a., nonché diverse apparecchiature ausiliarie al funzionamento e cioè: il pannello del temporizzatore per l' insufflazione dell' Azoto nelle linee di trasmissione, il pannello di comando per l' illuminazione esterna, la centralina citofonica per le comunicazioni con le cabine dei ricevitori e, per ultimo, il pannello di comando per il riscaldamento dei freni del ramo EST.

Alle spalle dell' osservatore vi sono due armadi che contengono i teleruttori di potenza, uno per il ramo EST, l' altro per il ramo NORD-SUD.

3 - Istruzioni per il movimento delle antenne del ramo EST

Si consideri l' operatore seduto di fronte al centro della consolle, banco 2). La prima cosa da verificare è la presenza delle varie tensioni di alimentazione: +24 V c.c. Alimentazione, +24 V c.c. Abilitazione, 220 V c.a., tramite le apposite spie luminose gialle situate nel pannello emergenze in basso a sinistra nel banco 2). Nel caso di mancanza di queste tensioni, l' operatore dovrà azionare l' interruttore magnetotermico "Antenne" situato nel quadro generale distribuzione F.M. posto nel corridoio vicino all' entrata.

Ora, fatto questo, è necessario abilitare la 380 V c.a.. Si opera come segue: alla destra dell' operatore, nel banco 3), c'è il pannello "abilitazione 380 V c.a., premere il pulsante giallo fino all' accensione della spia luminosa gialla posta sopra il pulsante stesso. Questa operazione ha fatto in modo che un motorino, sito nella cabina di trasformazione MT-BT, ha caricato una molla solidale con le lame del sezionatore di MT a monte del trasformatore 15.000/380 V c.a.. Premere il pulsante verde a destra nello stesso pannello, la molla di cui sopra verrà liberata e il sezionatore chiuderà il circuito. Si accenderà la spia luminosa bianca posta sopra il pulsante e, contemporaneamente, le tre spie luminose rosse R,S,T, nel pannello sopra il precedente che contiene anche gli amperometri posti sulle tre fasi della 380 V c.a..

E' necessario, ora, selezionare il ramo EST per il movimento. Nel banco 2), a destra dell' operatore in basso, c'è il pannello "selettore rami". Questo contiene un commutatore a quattro posizioni e tre spie luminose verdi. Posizionare il commutatore in (I); si accenderà la spia luminosa verde contrassegnata "Est", nello stesso pannello, nonché tutte le spie rosse e verdi del pannello "sicurezze motori e freni" nel banco I) e la spia luminosa verde contrassegnata "microswitch" posta nel pannello "emergenze" del banco 2).

Ora è possibile muovere il ramo EST e solo quello, poiché qualunque manovra, anche accidentale, sul pannello di movimen

to del ramo NORD+SUD non avrà effetto alcuno per mancanza di alimentazione dovuta al selettore rami.

Supponiamo di dover puntare le antenne del ramo EST a una declinazione superiore a quella in cui si trova attualmente. Nel piano del banco 1) c'è il pannello "ramo EST" con tre pulsanti: giallo-Sud, rosso-Arresto, verde-Nord, con relative spie luminose di uguale colore. Premere il pulsante rosso-Arresto, si accenderà la relativa spia luminosa e una spia luminosa verde, contrassegnata "motori-freni", posta nel pannello "emergenze" del banco 2) di fronte all' operatore. Questo è il segnale di VIA LIBERA.

SUONARE LUNGAMENTE PER TRE VOLTE LA SIRENA premendo il pulsante giallo nel pannello "selettore rami" posto nel banco 2), ACCERTARSI CHE NON VI SIA PERSONALE AL LAVORO SULLA ANTENNA in posizioni interessate da parti mobili e procedere al movimento. Premere il pulsante verde-Nord, si accenderà la relativa spia luminosa verde e le antenne partiranno nella direzione voluta. Nel banco 2), in alto a sinistra, si trovano gli indicatori di posizione angolare per il ramo EST. Sono tre quadranti: a sinistra per le decine di gradi, nel centro per i gradi e a destra per i primi. L' indicatore dei primi compie un giro ogni TRENTA primi. Quando gli indicatori segnano la posizione voluta, premere il pulsante rosso-Arresto e le antenne si fermeranno. L' operatore dovrà tenere presente che, a causa dell' inerzia meccanica, le antenne continueranno a muoversi per pochi istanti dopo l' arresto elettrico. Ciò corrisponde ad uno spostamento aggiuntivo di circa un primo per movimenti in direzione Nord tra - 30 gradi e + 60 gradi, punto di ribaltamento del carico, e a circa dieci primi per movimenti in direzione Sud nello stesso intervallo di declinazioni. Da + 60 gradi a + 120 gradi le condizioni si invertono.

Per movimenti verso declinazioni più basse di quella esistente, si premerà, dopo il pulsante rosso-Arresto, il pulsante giallo-Sud. Per l' arresto del movimento alla declinazione voluta valgono, ovviamente, le considerazioni citate in precedenza.

Eventuali arresti del movimento non comandati dall' operatore possono essere attribuiti a tre cause principali:

1) Sicurezza motori, 2) Sicurezza freni, 3) Sicurezza microswitch.

Per ovvii motivi non viene preso in considerazione l' arresto delle antenne per raggiunto "fine corsa", che avviene: a Sud alla declinazione di - 30 gradi, a Nord a + 110 gradi.

1) Arresto del movimento per intervento della sicurezza motori. Qualora dovesse verificarsi questo inconveniente, l' operatore vedrà che si è spenta la spia luminosa "motori-freni" nel pannello "sicurezze" posto nel banco 2) in basso a sinistra, vedrà, altresì, che si saranno spente una o più lampade spia rosse nel pannello "segnalazione guasti" del banco I), sotto la dicitura MOTORI. L' operatore dovrà prendere nota del numero progressivo delle lampade spia spente ed avvertire il responsabile della manutenzione SENZA TENTARE ALTRI MOVIMENTI, oltremodo dannosi alle antenne ed al sistema di movimento. Fatto questo, l' operatore dovrà disabilitare la consolle mettendo in posizione (0) il "selettore rami" e disabilitare la 380 V c.a. premendo il pulsante rosso posto al centro del pannello "abilitazione 380 V" nel banco 3).

2) Arresto de movimento per intervento della sicurezza freni. In questo caso l' operatore dovrà seguire esattamente le istruzioni precedenti, prendendo nota ora del numero progressivo delle spie luminose rosse sotto la dicitura FRENI, nello stesso pannello "segnalazione guasti" del banco I).

Anche in questo caso SI PREGA VIVAMENTE DI NON TENTARE ALTRI MOVIMENTI che possono provocare il disallineamento delle antenne del ramo EST.

3) Arresto del movimento per intervento della sicurezza microswitch. Questo tipo di inconveniente è oltremodo dannoso in quanto, se si verifica, è già in atto un forte disallineamento tra due antenne contigue. Quando ciò avviene si spegne la lampada spia verde contrassegnata "microswitch" posta nel pannello "emergenze" del banco 2). Per conoscere in corrispondenza di quale antenna è avvenuto il disallineamento, l'operatore dovrà alzare l'interruttore posto al centro del pannello "sicurezza microswitch", nel banco I) a sinistra in basso, e azzerare lo strumento in posizione centrale tramite la manopola dell' helipot nello stesso pannello. L'indicazione della manopola numerata, riportata sull'apposita tabella, individua l'antenna in questione. E' chiaro che, in queste condizioni, non è nemmeno pensabile di tentare ulteriori movimenti, in quanto esiste sicuramente almeno una spina tranciata nell'albero di sincronizzazione del ramo EST. Si provvederà, pertanto, a richiedere l'intervento del servizio di manutenzione.

4 - Istruzioni per il movimento delle antenne del ramo NORD+SUD

Per quanto riguarda il movimento delle antenne del ramo NORD+SUD, le operazioni da svolgere sono molto più semplici, in quanto questo ramo è comandato da un sistema di puntamento automatico e i sistemi di sicurezza sono ridotti al minimo.

Qualunque sia la declinazione da puntare, l'operatore dovrà impostarla sulla manopola graduata dell' helipot posto nel pannello "rami NORD+SUD" sul piano del banco 3), tenendo presente che :

I°) le declinazioni puntabili sono comprese tra - 5 gradi e + 90 gradi,

II°) le frazioni di grado sono decimali e non sessagesimali e che, pertanto, ogni divisione della manopola vale sei primi.

Fatto questo, l' operatore, che in precedenza avrà posto il "selettore rami" in posizione (2) e inserito la 380 V c.a. verificherà che l' interruttore "auto-man", posto nel pannello in cui si trova la manopola dell' helipot, sia in posizione "auto", quindi premerà il pulsante rosso-arresto sotto la manopola. Questa operazione, come per il ramo EST, abilita al movimento. Premendo ora il pulsante giallo-automatico, le antenne delle quattro sezioni del ramo NORD+SUD si metteranno in movimento verso la declinazione desiderata e si arresteranno automaticamente a ± 3 primi da questa. La declinazione si legge sull' indicatore di posizione del ramo NORD+SUD posto nel banco 2) a destra in alto. Questo è un voltmetro digitale della Schulberger che deve essere tenuto in posizione V c.c. fondo scala 20 Volt e che dà l' indicazione in gradi e decimi di grado.

Da ricordare che è ASSOLUTAMENTE PROIBITO muovere le antenne SENZA SUONARE preventivamente la sirena per tre volte a lungo e senza accertarsi che non vi sia personale al lavoro vicino a parti interessate dal movimento.

Per il ramo NORD+SUD esiste anche la possibilità di muovere indipendentemente le singole sezioni con arresto manuale, lasciando ferme le altre. Per fare questo bisogna porre l' interruttore "auto-man" in posizione "man", selezionare la sezione desiderata: 2N - IN - IS - 2S tramite l' apposito commutatore posto al centro dello stesso pannello, quindi premere il pulsante rosso-arresto a destra del commutatore. Ora, secondo la declinazione da puntare, premere i pulsanti verdi dir-nord o dir-sud sopra o sotto il pulsante di arresto e le antenne relative alla sezione desiderata si metteranno in movimento.

La declinazione si legge in gradi e decimi di grado sul voltmetro digitale. Alla declinazione voluta arrestare il movimento col pulsante rosso-arresto, tenendo presenti i limiti di declinazione imposti dai fine corsa e che le antenne sono praticamente prive di inerzia perchè sono bilanciate.

Esiste, inoltre, la possibilità di muovere contemporaneamente le antenne del ramo EST e quelle del ramo NORD+SUD per abbreviare i tempi di puntamento nel caso di movimenti verso declinazioni molto lontane da quella esistente.

Porre il "selettore rami" in posizione (3), si accenderà la spia luminosa verde nello stesso pannello contrassegnata dalla dicitura "EST+N/S" e, seguendo le istruzioni precedenti, si faranno partire, prima le antenne del ramo EST, poi quelle del ramo NCRD+SUD. Non è possibile invertire la successione delle partenze in quanto, nel sistema, è inserito un blocco automatico del ramo EST se il ramo NORD+SUD è già in movimento. Questo è stato fatto poichè il progetto iniziale prevedeva un carico sulla 380 V.c.a. dovuta al ramo NORD+SUD molto più alto e non sopportabile dall'interruttore magneto termico in cabina MT/BT unito al carico di spunto del ramo EST.

5 - Riscaldamento dei freni del ramo EST

Questa apparecchiatura, molto complessa, è stata inserita nel sistema di movimento delle antenne in considerazione del fatto che queste devono avere la possibilità di essere mosse anche se la temperatura dei freni è inferiore a 0° centigradi in quanto i programmi scientifici di osservazione debbono avere il massimo tempo a disposizione anche in condizione atmosferiche avverse. Si era notato, negli inverni precedenti, che molti dei guasti al sistema di movimento del ramo EST erano dovuti ad un mancato sblocco dei freni a disco, a causa del ghiaccio formatosi sui dischi stessi per la bassa temperatura. Poichè il sistema di segnalazione per i guasti dei freni, pur molto funzionale, non aveva previsto questa eventualità, è stato necessario inserire un ulteriore sistema di sicurezza.

Questo si basa su di un sensore di temperatura fissato sul disco del freno dell'antenna I del ramo EST. L'indicazione oltre ad essere visualizzata su di un microamperometro opportunamente tarato, viene comparata a due livelli di temperatura

predeterminati: 0° C e -7° centigradi. Il sistema, che è alloggiato nel banco 3) a destra, funziona in questo modo: quando la temperatura del disco del freno I è superiore a 0° C è possibile muovere le antenne del ramo EST senza nessun problema; per temperature comprese tra 0° C e -7° C è necessario procedere al riscaldamento dei freni per sciogliere l'eventuale ghiaccio, prima del movimento; per temperature inferiori a -7° C è impossibile muovere le antenne in quanto, oltre al ghiaccio sui dischi dei freni, le caratteristiche dell'olio dei riduttori del ramo EST non consentono il movimento. Esiste però, in caso di assoluta necessità, la possibilità di effettuare movimenti in queste condizioni, previa il riscaldamento dei freni.

Il pannello "riscaldamento freni" ha, nella parte superiore, tre spie luminose, da sinistra Verde-via libera, Rosso-riscaldare, Rosso-non muovere. Sotto le lampade vi sono due strumenti, a sinistra l'amperometro per l'assorbimento delle resistenze di riscaldamento, a destra il microamperometro, tarato in gradi centigradi, per l'indicazione della temperatura.

Nel caso fosse accesa la lampada spia Rosso-riscaldare, alzare l'interruttore magnetotermico posto nello stesso pannello fino allo spegnimento di detta spia luminosa e al contemporaneo segnale acustico di fine riscaldamento e accensione della spia luminosa Verde-via libera. A questo punto abbassare l'interruttore precedente e, seguendo le istruzioni, procedere al movimento delle antenne del ramo EST.

Nel caso fosse accesa la lampada spia Rosso-non muovere, non effettuare alcun tentativo di movimento o riscaldamento, ma avvertire il responsabile della manutenzione che, se del caso, effettuerà il movimento in "emergenza".