



INAF



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

INAF

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Gobetti 101 - 40129 Bologna

Oggetto: Capitolato tecnico descrittivo delle operazioni da effettuarsi negli interventi di “Manutenzione Ordinaria o Preventiva” a cadenza periodica da effettuarsi sugli impianti osservativi installati presso la stazione radioastronomica di Medicina (BO) e di Noto (SR)”

CAPITOLATO TECNICO

Documento / Emissione / nr. pagine:

MOP – Capitolato Tecnico – / 01 / 15

Luogo - Data:

Medicina; 08 maggio 2023

Nome File:

CapitolatoTecnico_Proced-Manuten_Med-Noto-TriAn23-26.docx

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Sommario

1. SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	3
2.1 Il Radiotelescopio VLBI.....	3
2.2 Il ramo NORD/SUD del Radiotelescopio “Croce del Nord”.....	4
3. OGGETTO.....	5
4. GENERALITA’.....	6
5. CAPITOLATO TECNICO.....	9
6. ALLEGATI.....	15

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è quello di definire i requisiti minimi per la resa del servizio di **“Manutenzione Ordinaria o Preventiva”** a cadenza periodica delle antenne per radioastronomia intese quali strutture meccaniche azionate da servomeccanismi ed apparati installati, presenti presso:

- A. La stazione radioastronomica INAF – IRA di Medicina (BO), ovvero:
 - 1. Il Radiotelescopio VLBI, antenna di tipo Cassegrain di 32 metri di diametro;
 - 2. Il ramo NORD/SUD del radiotelescopio “Croce del Nord”;
- B. La stazione radioastronomica INAF – IRA di Noto (SR), ovvero:
 - 1. Il Radiotelescopio VLBI, antenna di tipo Cassegrain di 32 metri di diametro;

NOTA BENE: I requisiti di seguito dettagliati sono indispensabili per l’emissione di offerte tecnico/economiche e definiscono le attività minime da espletare da parte del Fornitore.

2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1 Il Radiotelescopio VLBI

Le antenne paraboliche di Medicina e Noto sono praticamente delle antenne gemelle progettate e costruite ad inizio degli anni 80 del secolo scorso. L’antenna di Medicina (BO) è operativa dal 1983, mentre l’antenna di Noto (SR) dal 1988.

Sono antenne di tipo Cassegrain con montatura alt-azimutale; le cui caratteristiche principali sono le seguenti:

- Diametro specchio Primario paraboloidale 32 metri
- Diametro specchio Secondario iperboloidale 3,2 metri
- Lunghezza focale – Rapporto f/D: 10,259 metri - $\approx 0,32$
- Velocità/Accelerazione angolare delle movimentazioni principali: Asse Azimut $0,8\text{deg/sec}$ – $0,4\text{deg/sec}^2$ # Asse Elevazione $0,5\text{deg/sec}$ – $0,25\text{deg/sec}^2$

Il movimento attorno all’asse di azimut è ottenuto tramite un accoppiamento ruote/rotaia, mentre il movimento attorno all’asse di elevazione da un accoppiamento pignoni/cremagliera.

L’elettro-meccanica di azionamento delle movimentazioni principali è composta dalle seguenti parti:

- Due riduttori per asse di azimut;
- Due riduttori per asse di elevazione;
- Quattro motori in contro-coppia, due per ciascun asse di azimut ed elevazione equipaggiati di encoder e freno integrato;
- Quattro apparati driver, uno per ciascun motore;
- Due encoder per il controllo della posizione, uno per ciascun asse di azimut ed elevazione installati direttamente sul proprio asse;
- Un totale di 12 switches; 7 per asse di azimut 2 interruttori di pre-limit, 2 interruttori di final-limit, 2 interruttori di “quadrante”, 1 di indicazione stow-pin e 5 per asse di elevazione 2 interruttori di pre-limit, 2 interruttori di final-limit, 1 di indicazione stow-pin.

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

- Un totale di 6 pulsanti di arresto di emergenza;



2.2 Il ramo NORD/SUD del Radiotelescopio “Croce del Nord”

Il ramo N/S è costituito da un insieme di 64 antenne cilindrico paraboliche uguali, lunghe 23,5 metri e larghe 7,5 metri, poste a 10 metri di distanza l'una dall'altra, collegate l'una all'altra da una struttura reticolare detta “spalliera”.

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



L'asse di rotazione della singola antenna N/S è posto in direzione Est/Ovest, consentendo la sola rotazione del cilindro parabolico lungo il senso Nord/Sud. Lo specchio del cilindro parabolico è formato da una serie di fili metallici di 0,5 mm di diametro, posti parallelamente uno all'altro ad una distanza di 20 mm. Al centro di ogni cilindro parabolico vi è la linea focale, che contiene 64 dipoli ciascuna.

A seguito di un recente intervento di "ammodernamento" del sistema di movimentazione, i 64 cilindri parabolici totali sono ora azionati tramite un nuovo sistema di movimento dove i 64 cilindri parabolici sono stati resi totalmente autonomi nel movimento. Il moto-riduttore, combinato di due riduttori Vite senza Fine/Ruota Elicoidale garantisce una elevata riduzione di velocità ottenuta in uno spazio ridottissimo ed è stato piazzato in corrispondenza di ciascun cilindro e vi trasmette il moto attraverso un accoppiamento pignone cremagliera. Il controllo della posizione è fatto in "asse elettrico". Un encoder è presente su ciascun moto-riduttore e controlla la posizione del cilindro parabolico indispensabile per definire il puntamento meccanico dell'insieme.

3. OGGETTO

Capitolato tecnico descrittivo delle operazioni da effettuarsi negli interventi di "**Manutenzione Ordinaria o Preventiva**" a cadenza periodica sui:

1. Gruppi meccanici di movimento dell'asse di azimut sulle antenne paraboliche 32 metri di Medicina (BO) e Noto (SR).
2. Gruppi meccanici di movimento dell'asse di elevazione sulle antenne paraboliche 32 metri di Medicina (BO) e Noto (SR).
3. Gruppi meccanici di movimento del sistema di movimentazione lungo 5 assi dello specchio secondario e del sistema di movimentazione lungo 2 assi del ricevitore in fuoco primario sulle antenne paraboliche 32 metri di Medicina (BO) e Noto (SR).
4. Attuatori elettromeccanici del sistema di "Superficie Attiva" sull'antenna parabolica 32 metri di Noto (SR).
5. Gruppi meccanici di movimento dell'asse di elevazione dei 64 cilindri parabolici del ramo NORD/SUD del radiotelescopio Croce del Nord presso la stazione radioastronomica di Medicina (BO).



INAF



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

NOTA BENE: Si evidenzia che l'attività di "Manutenzione Ordinaria o Preventiva" periodica prevede 2 (due) visite annuali a cadenza semestrale, una da effettuarsi orientativamente nel mese di aprile e una nel mese di ottobre.

4. GENERALITA'

La Ditta deve provvedere alla completa gestione della commessa, fornendo tutte le risorse quali manodopera, attrezzature, strumenti mezzi e materiali per soddisfare le condizioni del contratto ad esclusione di quanto espressamente riportato e dettagliato nei paragrafi successivi.

Nel presente documento si è cercato di elencare, sia i componenti oggetto di fornitura che le attività richieste, nel modo più accurato possibile ma che può risultare non completamente esaustivo nei minimi dettagli. In ogni caso lo scopo del contratto si intende a corpo, e quindi comprensivo di tutti quei componenti, lavori e servizi necessari al raggiungimento dello scopo anche se non espressamente indicati.

NOTA BENE: quali attrezzature, in particolare, la Ditta deve dotarsi sicuramente di:

- Pompa per grasso a barile, capienza 8 o 12 Kg completa di tubo flessibile (lunghezza di almeno 2,5 metri) e testina a 4 griffe.
- Pompa per grasso a siringa, capienza 0,6 o 1 Kg, completa di tubo flessibile (lunghezza di almeno 0,3 metri) e testina a 4 griffe.
- Pennelli piatto e inclinato da usarsi per deposito di grasso su superfici.
- Confezione di tamponi abrasivi per pulizia superfici metalliche Scotch-Brite 7448 PRO o 7447 PRO.
- Chiave dinamometrica e moltiplicatore di coppia adeguato al serraggio di viti da 1" lunghezza 3"1/4 UNC 8 classe 8.8, che devono essere serrate ad un valore di coppia di **1000Nm**.
- Bussole da 1"1/2 e 1"5/8 o da 38 e 41 millimetri con attacco adeguato al moltiplicatore di coppia in uscita.
- Chiave esagonale piegata (brugola) in pollici da 9/16" o metrica da 14mm.
- Idropulitrice a freddo con motore trifase operante ad una pressione almeno fino a 200bar.

Sono a carico di INAF – Istituto di Radioastronomia:

- la fornitura dell'energia elettrica che è disponibile e prelevabile dagli appositi quadri localizzati in più zone dell'antenna ai vari piazzalotti in quota.
- la fornitura dell'acqua nelle quantità ed alla pressione normalmente disponibile per la rete di distribuzione. Su antenna di Medicina (BO), l'unica presa di acqua disponibile in antenna è un rubinetto presente all'interno del basamento dell'antenna. Su antenna di Noto (SR) la presa di acqua disponibile è un rubinetto presente all'interno del cunicolo che porta al basamento dell'antenna. Sono in carico al Contraente prevedere quanto necessario per poterla trasportare nelle zone di suo utilizzo.

I luoghi dove saranno eseguite le attività sono:

- La stazione radioastronomica INAF – IRA Radiotelescopio VLBI di Medicina
Via Fiorentina, 3513 - 40059 Medicina (Bologna)
- La stazione radioastronomica INAF – IRA Radiotelescopio VLBI di Noto

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Contrada Renna Bassa – Località Casa di Mezzo - 96017 Noto (Siracusa)

La Ditta è obbligata ad ottemperare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione, protezione e igiene del lavoro ed osservare le misure generali di tutela previste nel D.Lgs. 81/2008 (“TUSL”) e s.m.i.; prima dell’inizio delle attività per eseguire le operazioni di manutenzione, dovrà far pervenire a INAF - Istituto di Radioastronomia un adeguato Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attinerà alle proprie scelte autonome nell’organizzazione e l’esecuzione delle attività, che tenga conto anche delle prescrizioni contenute in ciascuno dei Documento Unico di Valutazione Rischi da Interferenze (D.U.V.R.I.) che INAF - Istituto di Radioastronomia fornirà alla Ditta per entrambe le stazioni radioastronomiche.

Per l’esecuzione delle attività elencate ai successivi punti 3 e 4, è indispensabile l’utilizzo di una piattaforma elevatrice. Questa, se non nella disponibilità dei mezzi della Ditta, deve essere reperita come “nolo a freddo”. Sarà cura del noleggiatore attestare il buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza della stessa a fini della sicurezza operativa. Deve essere stata oggetto di verifica periodica dalla ASL, territorialmente competente, avendo in dotazione il verbale di regolarità, in corso di validità, diversamente non ne è consentito l’ingresso all’area di lavoro.

Il POS, a cura della Ditta, deve contemplare la PLE e il suo utilizzo, riportare l’indicazione del lavoratore o dei lavoratori incaricati dell’uso, i quali devono risultare formati per eseguire lavori in quota, conformemente alle disposizioni di cui al D.Lgs. n. 81/2008, ed in possesso della specifica abilitazione di cui all’articolo 73 comma 5 per l’utilizzo di PLE.

NOTA BENE: Considerato che i radiotelescopi sono ampiamente e diffusamente utilizzati, anche nell’ambito di osservazioni in consorzi internazionali con calendari definiti e non modificabili, INAF - Istituto di Radioastronomia individuerà delle finestre temporali ove l’antenna potrebbe essere messa in “fuori servizio”, che la Ditta si impegna a rispettare. La Ditta, a seguito dell’assegnazione dell’attività, deve preventivamente concordare con INAF - Istituto di Radioastronomia quale sarà la finestra temporale di “fuori servizio” che intende utilizzare per procedere con le operazioni di manutenzione. Queste finestre temporali potrebbero subire variazioni per esigenze di servizio. In tal caso saranno concordati nuovi periodi per procedere con le operazioni di manutenzione.

Per quanto attiene agli interventi di **“Manutenzione Ordinaria o Preventiva” a cadenza periodica**, i rappresentanti della Committente INAF-IRA, che supervisionano e verificano allo svolgimento delle attività e con cui si devono concordare anche le finestre temporali di “fuori servizio”, sono elencati a seguire:

Per la stazione radioastronomica INAF – IRA di Medicina

Sig. Giampaolo Zacchiroli – tel. 051 6965822 - e-mail g.zacchiroli@ira.inaf.it

Dott. Marco Schiaffino – tel. 051-6965823 – e-mail marco.schiaffino@inaf.it

Sig. Juri Roda – tel. 051 6965821 - e-mail j.roda@ira.inaf.it

Per la stazione radioastronomica INAF – IRA di Noto

Sig. Carlo Nocita – tel. 0931-824113 - e-mail carlo.nocita@inaf.it

Sig. Corrado Contavalle – tel. 0931-824100 – e-mail corrado.contavalle@inaf.it

Dott. Andrea Orlati – e-mail andrea.orlati@inaf.it

La Ditta al termine dei lavori di manutenzione, deve procedere allo sgombero ed alla pulizia dell’area con la rimozione di tutti i materiali residuali, dei mezzi d’opera e delle attrezzature utilizzate durante le fasi di

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Casa di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

esecuzione delle attività. Si precisa che per la pulizia si intende non la grossolana eliminazione dei rifiuti ma la definitiva ripulitura di tutte le aree assegnate così da consentire l'immediata utilizzazione dell'antenna. È compito della Ditta portare a discarica, o presso gli adeguati contenitori comunali, tutto il materiale non recuperabile da parte sua o da INAF - Istituto di Radioastronomia.

La Ditta deve provvedere inoltre allo stivaggio, nelle aree indicategli dal personale di INAF - Istituto di Radioastronomia presente alla stazione, di tutte le attrezzature che gli sono state eventualmente fornite in uso.

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

5. CAPITOLATO TECNICO

Preparato da	Staff Tecnico dell'Istituto di Radioastronomia	08 maggio 2023	
---------------------	--	----------------	---

Nel seguito si fornisce una sintetica descrizione di quanto previsto per l'esecuzione del:

1. protocollo di **"Manutenzione Ordinaria o Preventiva"** dei gruppi meccanici di movimento dell'asse di azimut dell'antenna parabolica 32 metri di Medicina e Noto, incluso il controllo del serraggio di parte delle viti di bloccaggio dei "pizzicotti della rotaia azimutale;
2. protocollo di **"Manutenzione Ordinaria o Preventiva"** dei gruppi meccanici di movimento dell'asse di elevazione dell'antenna parabolica 32 metri di Medicina e Noto;
3. protocollo di **"Manutenzione Ordinaria o Preventiva"** dei gruppi meccanici di movimento lungo 5 assi dello specchio secondario e del sistema di movimentazione lungo 2 assi del ricevitore in fuoco primario sull'antenna parabolica 32 metri di Medicina e Noto;
4. verifica nell'ambito del protocollo di **"Manutenzione Ordinaria o Preventiva"** dello stato di fissaggio del "cablaggio" di cavi elettrici, coassiali, fibre e linee elio ecc. ecc. dell'antenna parabolica 32 metri di Medicina e Noto;
5. Qualora al momento dell'intervento di **"Manutenzione Ordinaria o Preventiva"** sulla sola antenna parabolica 32 metri di Noto, dove è installato un sistema di "Superficie Attiva" si dovessero riscontrare attuatori del sistema di "Superficie Attiva" non funzionanti, occorre intervenire per ripristinarne il funzionamento.
6. protocollo di **"Manutenzione Ordinaria o Preventiva"** dei gruppi meccanici di movimento dell'asse di elevazione dei cilindri parabolici del ramo NORD/SUD del radiotelescopio Croce del Nord di Medicina;
7. verifica nell'ambito del protocollo di **"Manutenzione Ordinaria o Preventiva"** dello stato di fissaggio del "cablaggio" di cavi elettrici, coassiali, fibre ecc. ecc. dei cilindri parabolici del ramo NORD/SUD del radiotelescopio Croce del Nord di Medicina;
8. verifica nell'ambito del protocollo di **"Manutenzione Ordinaria o Preventiva"** dello stato degli specchi e dei tappetini di simmetrizzazione dei 64 cilindri del ramo NORD/SUD del radiotelescopio Croce del Nord di Medicina;

Punto 1) si richiede di eseguire tutte le operazioni presenti nel protocollo di **"Manutenzione Ordinaria o Preventiva"** dei gruppi meccanici di movimento del **Asse di Azimut** dell'antenna parabolica 32 metri come di seguito dettagliato.

Per definire la collocazione in antenna dei vari gruppi meccanici oggetto di manutenzione si fa riferimento al disegno K27869 (E01), fornito in formato digitale, come allegato a questo documento.

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA
Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina
Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto
Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Si deve procedere con:

- Il rabbocco del grasso mancante entro gli 8 supporti cuscinetto, 2 per ciascuno dei 4 gruppi ruota asse di azimut. La loro collocazione in antenna è schematizzata nel disegno K27869 (E01) al numero 17. La semplice procedura da seguire, può essere così sintetizzata; ripulire il supporto e le zone adiacenti da eventuale presenza di vecchio grasso fuoriuscito. Rimosso il tappo di livello (chiave esagonale in pollici da 5/16" o 8mm) pompare, tramite l'apposito ingrassatore, il nuovo grasso fino alla sua fuoriuscita dal foro di livello. Terminata l'operazione rimontare il tappo di livello. **NOTA: Il grasso Kluber, CENTOPLEX 2EP da utilizzarsi è fornito da INAF - IRA.**
- il rabbocco del grasso mancante entro i 2 giunti a denti di accoppiamento riduttore ruota motrice asse di azimut. La loro collocazione in antenna è schematizzata nel disegno K27869 (E01) al numero 17/18. La semplice procedura da seguire, può essere così sintetizzata; ripulire il giunto e le zone adiacenti da eventuale presenza di vecchio grasso fuoriuscito. Rimosso un ingrassatore da utilizzare quale livello, pompare, tramite l'altro ingrassatore, il nuovo grasso fino alla sua fuoriuscita dal foro di livello. Terminata l'operazione rimontare l'ingrassatore precedentemente rimosso. Ripetere l'operazione alternando gli ingrassatori disponibili. **NOTA: Il grasso Kluber, CENTOPLEX 2EP da utilizzarsi è fornito da INAF - IRA.**
- il rabbocco del grasso mancante entro il cuscinetto azimutale. La collocazione in antenna è schematizzata nel disegno K27869 (E01) al numero 24. La semplice procedura da seguire, può essere così sintetizzata; ripulire le zone adiacenti il cuscinetto da eventuale presenza di vecchio grasso fuoriuscito. Tramite 4 appositi ingrassatori che sono presenti sull'anello interno del cuscinetto, pompare il nuovo grasso fino a verificarne la sua fuoriuscita dal labbro di tenuta interno ed esterno. **NOTA: Il grasso Kluber, CENTOPLEX 2EP da utilizzarsi è fornito da INAF - IRA.**
- verifica del funzionamento degli interruttori microswitch di "pre limit" e di "final limit" dell'asse di azimut. Il personale di INAF – Istituto di Radioastronomia presente alla stazione, fornisce assistenza e consulenza sulla semplice procedura da seguire, che consiste nella verifica che all'attivazione dell'interruttore si attivi la procedura aspettata.
- si richiede di eseguire il controllo del serraggio di parte delle viti di bloccaggio dei "pizzicotti" della rotaia azimutale; La loro collocazione in antenna è schematizzata nel disegno K27869 al numero 1. Si tratta delle viti da 1" lunghezza 3"1/4 UNC 8 classe 8.8, che devono essere serrate ad un valore di coppia di 1000Nm. Occorre verificare il serraggio di tutte le 8 viti in corrispondenza di ciascuno dei 12 punti di giunzione dei settori della rotaia, per complessive 96 viti. Occorre verificare inoltre il serraggio, a campione, di ulteriori 8 viti su ciascuno dei 12 settori della rotaia per ulteriori complessive 96 viti. Qualora si trovassero viti lente si dovrà aumentare del 25% il numero di viti controllate su quel settore.
- Sempre nella zona della rotaia azimutale che risulta sporca di polvere, terriccio ed altri contaminanti superficiali vista la conformazione ricca di anfratti, si richiede di eseguire una pulizia della superficie tramite l'idro-lavaggio. Si stima che l'area approssimativa da pulire sia di circa 60m². La pulizia viene eseguita mediante impiego di acqua in pressione tramite idro-pulitrice e lancia; la pressione, la temperatura e/o il tipo di detergente (comunque non schiumoso e biodegradabile) devono essere scelti in modo da garantire il migliore risultato funzionale. Dopo idro-lavaggio lo stato della superficie deve mostrarsi completamente esente da qualsiasi sostanza estranea.

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

- Sempre nella zona della fondazione in cemento armato all'interno della rotaia azimutale, si deve inoltre procedere ad una accurata pulizia dell'estradosso della fondazione. In questa zona di estradosso della fondazione, di superficie di circa 250m², che rimane più in basso rispetto al massetto della rotaia si concentrano specialmente per la fondazione dell'antenna di Noto (SR), molta sporcizia di materiali organici quali foglie, rami ecc. portata dal vento e dagli uccelli. Si deve provvedere ad una accurata pulizia con la rimozione di tutti questi materiali. Prestare particolare cura ed attenzione alla pulizia delle zone dove sono presenti i pluviali di scarico delle acque meteoriche. I fori dei pluviali sull'estradosso sono protetti da "griglie Para-foglie", che qualora dovessero risultare rotte o danneggiate devono essere sostituite.

Punto 2) si richiede di eseguire tutte le operazioni presenti nel protocollo di "**Manutenzione Ordinaria o Preventiva**" dei gruppi meccanici di movimento del **Asse di Elevazione** dell'antenna parabolica 32 metri come di seguito dettagliato. Per definire la collocazione in antenna dei vari gruppi meccanici oggetto di manutenzione si fa riferimento al disegno K27869 (E01), fornito in formato digitale, come allegato a questo documento.

Si deve procedere con:

- Ingrassaggio dei settori dentati della ruota di elevazione (sviluppo complessivo di circa 11 metri) e dei 2 pignoni in uscita riduttori (Ø280mm; sviluppo complessivo di circa 1,8 metri). La collocazione in antenna è schematizzata nel disegno K27869 (E01) al numero 26/23. La semplice procedura da seguire, può essere così sintetizzata; ripulire il bordo esterno di cremagliera e pignoni da eventuale presenza di vecchio grasso. Pennellare un adeguato strato di nuovo grasso sull'intera superficie di contatto della dentatura di cremagliera e pignoni. **NOTA: Il grasso Klüberplex AG 11-461, da utilizzarsi su impianto di Medicina, oppure il grasso KLUBER GRAFLOSCON A-G 1 ULTRA da utilizzarsi su impianto di Noto è fornito da INAF - IRA.**
- il rabbocco del grasso mancante entro i 2 supporti cuscinetto, uno per ciascuno dei pignoni in uscita riduttori. La loro collocazione in antenna è schematizzata nel disegno K27869 (E01) al numero 23. La semplice procedura da seguire, può essere così sintetizzata; ripulire il supporto e le zone adiacenti da eventuale presenza di vecchio grasso fuoriuscito. Rimosso il tappo di livello (chiave esagonale in pollici da 5/16" o 8mm) pompare, tramite l'apposito ingrassatore, il nuovo grasso fino alla sua fuoriuscita dal foro di livello. Terminata l'operazione rimontare il tappo di livello. **NOTA: Il grasso Kluber, CENTOPLEX 2EP da utilizzarsi è fornito da INAF - IRA.**
- verifica del funzionamento degli interruttori microswitch di "pre limit" e di "final limit" dell'asse di elevazione. Il personale di INAF – Istituto di Radioastronomia presente alla stazione, fornisce assistenza e consulenza sulla semplice procedura da seguire, che consiste nella verifica che all'attivazione dell'interruttore si attivi la procedura aspettata.
- Il rabbocco del grasso mancante entro i 2 supporti cuscinetto dell'asse di elevazione. La loro collocazione in antenna è schematizzata nel disegno K27869 al numero 16. La semplice procedura da seguire, può essere così sintetizzata; ripulire il supporto e le zone adiacenti da eventuale presenza di vecchio grasso fuoriuscito. Rimosso il tappo di livello (chiave esagonale in pollici da 9/16" o metrica da 14mm) pompare, tramite l'apposito ingrassatore, il nuovo grasso fino a verificare la sua fuoriuscita

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

dal foro di livello o dal labbro di tenuta interno e esterno. Terminata l'operazione rimontare il tappo di livello. **NOTA: Il grasso Kluber, CENTOPLEX 2EP da utilizzarsi è fornito da INAF - IRA.**

Punto 3) si richiede di eseguire tutte le operazioni presenti nel protocollo di manutenzione periodica dei gruppi meccanici di movimento lungo 5 assi dello specchio secondario e del sistema di movimentazione lungo 2 assi del ricevitore in fuoco primario. Per individuarne la collocazione in antenna si può fare riferimento al disegno K27869 (E01), dove lo specchio secondario è mostrato al di sotto della congiunzione delle 4 gambe del quadripode (numero 28). I sistemi di movimento nel loro insieme sono invece mostrati in "Movimentazioni_Subriflettore-PFP_ComplettivoGenerale-2100" fornito in allegato.

Le semplici procedure da seguire possono essere come di seguito riassunte. Per l'esecuzione delle attività elencate nel seguito, è indispensabile l'utilizzo di una piattaforma elevatrice (vedi quanto riportato in NOTE GENERALI). Si ritiene che possa essere sufficiente una PLE che arrivi ad altezza di 25-26 metri.

Movimentazioni dello specchio secondario, si deve procedere con:

- asse-Y ed asse-X. Le parti soggette all'intervento di manutenzione sono guide e pattini a ricircolazione di sfere per movimento lineare e la vite a ricircolazione di sfere di comando del asse-Y.
 - adeguata pulizia delle guide lineari asse-Y ed asse-X. Si tratta di circa 8 metri lineari di guide, per la loro pulizia si deve utilizzare un adeguato solvente o spray sbloccanti e procedere con una azione meccanica manuale con straccio e ove necessario si dovranno utilizzare i tamponi abrasivi Scotch-Brite o spazzola per metallo.
 - Controllo visivo dello stato di usura dei 7 carrelli a ricircolazione di sfere asse-Y ed asse-X.
 - Ingrassaggio dei 7 carrelli, allo scopo il sistema di lubrificazione è stato raccolto in un unico punto dove è presente un distributore che permette di pompare il grasso per ognuno dei 7 carrelli tramite altrettanti ingrassatori.
 - Per la vite a ricircolazione di sfere del asse-Y, si deve procedere alla lubrificazione della chiocciola. In questo caso si deve liberare il soffiato di protezione, installare l'ingrassatore e pompare il grasso. Effettuata una corsa dell'asse, pompare altro grasso e rimosso l'ingrassatore riposizionare con cura il soffiato bloccandolo con l'apposita fascetta metallica.
 - Controllo visivo dello stato di usura dei soffiati posti a protezione delle viti a ricircolazione di sfere asse-Y ed asse-X.
 - Verifica di funzionamento degli interruttori di "final limit" degli asse-Y ed asse-X. La verifica consiste che, all'attivazione dell'interruttore si attivi la procedura aspettata.
- Per i 3 attuatori asse-Z. Si deve effettuare solo una accurata ispezione visiva dello stato di usura dei soffiati posti a protezione degli attuatori. Verificare inoltre che non vi siano perdite di olio o imbrattamento sul corpo attuatori o nelle zone limitrofe.

Movimentazione per il fuoco primario, si deve procedere con:

- asse-Y ed asse-Z. Le parti soggette all'intervento di manutenzione sono guide e pattini a ricircolazione di sfere per movimento lineare.
 - adeguata pulizia delle guide lineari asse-Y ed asse-Z. Si tratta di circa 3 metri lineari di guide, per la loro pulizia si deve utilizzare un adeguato solvente o spray sbloccanti e procedere con una azione

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

meccanica manuale con straccio e ove necessario si dovranno utilizzare i tamponi abrasivi Scotch-Brite o spazzola per metallo.

- Controllo visivo dello stato di usura degli 8 carrelli a ricircolazione di sfere asse-Y ed asse-Z.
- Ingrassaggio degli 8 carrelli; allo scopo il sistema di lubrificazione è stato raccolto in più punti dove sono presenti dei distributori, 4 complessivi, che permettono di pompare il grasso per ognuno dei 2 carrelli collegati, tramite altrettanti ingrassatori.
- Controllo visivo dello stato di usura dei soffietti posti a protezione delle 4 viti a ricircolazione di sfere.
- Verificare che non vi siano perdite di olio o imbrattamento sui riduttori o nelle zone limitrofe.
- Verificare lo stato dei cuscinetti di sostegno ed allineamento degli alberi di trasmissione moto fra i riduttori asse-Y ed asse-Z.
- Verifica di funzionamento degli interruttori di "final limit" degli asse-Y ed asse-Z. La verifica consiste che, all'attivazione dell'interruttore si attivi la procedura aspettata.

NOTA: Il grasso Kluber, CENTOPLEX 2EP da utilizzarsi è fornito da INAF - IRA.

Punto 4) In generale in tutte le zone dell'antenna parabolica ma con una particolare attenzione rivolta al percorso del cablaggio che partendo dalla catena portacavi di azimuth raggiunge la catena portacavi di elevazione e da questa porta fino alla zona del fuoco primario al vertice delle 4 gambe del quadripode, si deve verificare lo stato generale di fissaggio dei vari cavi e delle linee flessibili dell'elio. Sostituire e/o rimpiazzare le fascette di sostegno dei cavi qualora si rivelasse necessario. Si richiede l'utilizzo esclusivamente di fascette **"Ty-Rap"; heavy duty cable ties in black Polyamide UV-Resistant, della Thomas & Betts (today a Member of the ABB Group)**. Anche in questo caso è indispensabile l'utilizzo di una PLE che arrivi ad altezza di 25-26 metri.

Punto 5) Questa tipologia di controllo o di intervento sarà da eseguire sulla sola antenna parabolica 32 metri di Noto dove è installato un sistema di "Superficie Attiva". Qualora al momento dell'intervento di **"Manutenzione Ordinaria o Preventiva"** si dovessero riscontrare attuatori del sistema di "Superficie Attiva" non funzionanti, occorre intervenire per ripristinarne il funzionamento. Le probabili cause di malfunzionamento molto spesso sono da imputarsi a 2 cause:

- rottura del componente elettrico di controllo e gestione denominato "Coperchio Azionamento", si deve pertanto provvedere alla sostituzione. L'intervento è molto semplice in quanto si tratta di rimuovere il "Coperchio Azionamento" installato. Rimosse le 4 viti, scollegare i 2 connettori di trasformatore e motore dalla scheda elettronica. Collegare i connettori sul nuovo "Coperchio Azionamento" e montarlo sul corpo attuatore facendo attenzione a mantenere la guarnizione OR nella corretta posizione. Rimontare le 4 viti e procedere con la verifica del regolare funzionamento. Il personale di INAF – Istituto di Radioastronomia presente alla stazione, fornisce assistenza e consulenza sulla semplice procedura da seguire. Il nuovo "Coperchio Azionamento" da usare in sostituzione è fornito da INAF-IRA ed è già disponibile alla stazione di Noto.
- Posizione della "camma di azzeramento attuatore" non conforme. In questo caso è sufficiente ruotare leggermente la camma per ripristinare una posizione di lettura coerente. L'intervento è molto semplice in quanto si tratta di rimuovere il "Coperchio Azionamento" installato, allentare il grano di

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA
Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina
Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto
Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

blocco della camma e ruotarla all'incirca di un angolo predefinito. Rimontare il "Coperchio Azionamento" sul corpo attuatore facendo attenzione a mantenere la guarnizione OR nella corretta posizione e serrare le 4 viti. Procedere con la verifica del regolare funzionamento. Il personale di INAF – Istituto di Radioastronomia presente alla stazione, fornisce assistenza e consulenza sulla semplice procedura da seguire.

Punto 6) Si richiede di eseguire tutte le operazioni presenti nel protocollo di manutenzione periodica dei gruppi meccanici di movimento dell'asse di elevazione dei 64 cilindri parabolici del ramo NORD/SUD del radiotelescopio Croce del Nord come di seguito dettagliato.

- Ingrassaggio dei settori dentati delle 64 cremagliere, inclusi i 64 settori dentati aggiunti (sviluppo complessivo di circa 200 metri) e dei 64 pignoni in uscita riduttori ($\varnothing 130\text{mm}$; sviluppo complessivo di circa 26 metri). La semplice procedura da seguire, può essere così sintetizzata; ripulire il bordo esterno di cremagliera e pignoni da eventuale presenza di vecchio grasso. Pennellare un adeguato strato di nuovo grasso sull'intera superficie di contatto della dentatura di cremagliera e pignoni. **NOTA: Il grasso KLUBER, GRAFLOSCON A-G 1 ULTRA da utilizzarsi è fornito da INAF - IRA.**
- Il rabbocco del grasso mancante entro i 128 supporti dei cuscinetti di elevazione (64 frontali e 64 posteriori). La semplice procedura da seguire, può essere così sintetizzata; ripulire le zone adiacenti ai supporti da eventuale presenza di vecchio grasso fuori uscita. Tramite gli appositi ingrassatori pompare il nuovo grasso fino a verificare la sua fuoriuscita dal labbro di tenuta. **NOTA: Il grasso Kluber, CENTOPLEX 2EP da utilizzarsi è fornito da INAF - IRA.**
- Controllo del livello ed eventuale rabbocco dell'olio dei 64 riduttori Vite senza Fine/Ruota Elicoidale piazzato in corrispondenza di ciascun cilindro parabolico. Si tratta di riduttori combinati Tramec XXC 50/110 1500 PAM 71 B5 P L B8 H42. La semplice procedura da seguire, può essere così sintetizzata; verificare il quantitativo di lubrificante attraverso il tappo di livello (fare riferimento alla mezzeria del tappo). Nel caso fosse necessario, rabboccare fino al raggiungimento del livello opportuno, rimuovendo il tappo di sfiato. Fissare i tappi di sfiato, avendo cura di porre sulla filettatura del grasso lubrificante. **NOTA: l'olio sintetico Shell OMALA S4 WE 320 da utilizzarsi è fornito da INAF-IRA.**
- Sui riduttori combinati Tramec XXC 50/110 1500 PAM 71 B5 P L B8 H42. installati sui 64 cilindri, procedere alla:
 - verifica dell'integrità del tappo indicatore del livello olio posto sul lato nord del riduttore e che i passaggi d'aria della valvola di sfiato non siano ostruiti;
 - Lubrificazione degli anelli di tenuta in corrispondenza delle sedi degli alberi rotanti veloci (vite senza fine) mediante utilizzo di grasso idrorepellente a base siliconica;
 - Ingrassaggio degli anelli di tenuta in corrispondenza della sede dell'albero lento (ruota elicoidale) mediante applicazione di grasso siliconico. Nello specifico procedere come a seguire:
 - Rimuovere il carter protettivo;
 - Pulire con straccio (assolutamente vietato l'uso di solventi) l'eccesso di vecchio grasso presente;
 - Stendere un film di grasso siliconico idrorepellente;
 - Rimontare il carter di protezione del riduttore.

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006



INAF



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

NOTA: Attenzione il grasso siliconico idrorepellente (tipo Codice prodotto L00500 Marca CFG) dovrà essere fornito dalla Ditta.

- verifica del funzionamento degli interruttori switches di “final limit” dell’asse di elevazione. Il personale di INAF – Istituto di Radioastronomia presente alla stazione, fornisce assistenza e consulenza sulla semplice procedura da seguire, che consiste nella verifica che all’attivazione dell’interruttore si attivi la procedura aspettata.

Punto 7) In generale in tutte le zone, ma con una particolare attenzione rivolta al percorso del cablaggio che partendo dalla catena portacavi di elevazione raggiunge la canale portacavi collegata alla spalliera e da questa porta fino alla zona delle cabine, si deve verificare lo stato generale di fissaggio dei vari cavi. Sostituire e/o rimpiazzare le fascette di sostegno dei cavi qualora si rivelasse necessario. Si richiede l’utilizzo esclusivamente di fascette **"Ty-Rap"; heavy duty cable ties in black Polyamide UV-Resistant, della Thomas & Betts (today a Member of the ABB Group).**

Punto 8) Verificare l’integrità dei fili d’acciaio inox Ø0,5mm dello specchio e del tappetino di simmetrizzazione delle antenne cilindrico paraboliche del ramo Nord/Sud, prevedendo la tesatura di massimo 50 fili e la sostituzione di massimo 20 fili ammalorati.

6. ALLEGATI

Si riporta la lista dei disegni allegati richiamati nella sezione “Capitolato Tecnico” del presente documento:

- K27869 (E01) – Complessivo assieme Antenna parabolica VLBI;
- Movimentazioni_Subriflettore-PFP_ComplessivoGenerale-2100 (Antenna parabolica VLBI);

ISTITUTO DI RADIOASTRONOMIA

Via Piero Gobetti 101
40129 Bologna
Tel. 051 6399385

Stazione Radioastronomica Medicina

Via Fiorentina 3513
40059 Medicina (BO)
Tel. 051 6965811

Stazione Radioastronomica Noto

Contrada Renna Bassa - Loc. Case di Mezzo
96017 Noto (SR)
Tel. 0931 824111

e-mail: ammin@ira.inaf.it - PEC: inafirabo@pcert.postecert.it - www.ira.inaf.it - C.F. 97220210583 - P.IVA 06895721006