



**Allegato B**

**Capitolato per l'avviso esplorativo per manifestazioni di  
interesse relativo a:**

**SERVIZIO DI RIPRISTINO DEL FUNZIONAMENTO  
DELL'ANTENNA IN BANDA-X PRESSO BROGLIO  
SPACE CENTER DI MALINDI, KENYA**

**CIG: 81130382C1– CUP: F36C18000290005**

1	OGGETTO DELL'APPALTO .....	3
2	REQUISITI TECNICI .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
3	SICUREZZA .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
4	ESECUZIONE DEL CONTRATTO.....	9
4.1	Tempi e luoghi di consegna.....	9

## 1. OGGETTO DELL'APPALTO

La richiesta per la riattivazione dell'antenna prevede una soluzione che possiamo chiamare *Monopulse ready*.

La soluzione comprende:

- la realizzazione del sistema d'antenna capace di fornire la piena funzionalità nella modalità operativa "programmato", ma con l'integrazione di un feed che permette di estrarre, oltre al modo somma, nelle due polarizzazioni circolari ortogonali, il modo differenza utilizzato per il funzionamento in modalità "autotrack". L'utilizzo della tecnica di puntamento automatico, mediante l'estrazione dei modi superiori, produce un accurato e veloce inseguimento del satellite, anche in condizioni estreme, minimizzando le riduzioni del segnale ricevuto.

## 2. DESCRIZIONE DELL'APPARATO DA RIPRISTINARE



Il sistema (vedi figure) può essere suddiviso nelle seguenti macro-voci:

- Riflettore e Assieme Feed
- Piedistallo
- Sistemi di motorizzazione asse X e Y, quadro MDU e ACU
- Sensoristica (Data Pack Assy, Proximity, ecc.) & cablaggi
- Sottosistema RF

Qui di seguito si riportano le principali caratteristiche del sistema:

1. Caratteristiche principali dell'antenna XY:

- Funzionalità di puntamento dinamiche e precise ideali per il monitoraggio dei satelliti in orbite terrestri basse (LEO).
- Interfaccia di controllo della fibra con l'ACU-M1.
- Utilizzo di servoamplificatori e motori ad alta efficienza.
- Polarizzazioni RHCP e LHCP simultanee.
- Autotrack con scansione conica, feed SCM.
- G/T migliorato minimizzando le perdite nell'alimentazione.
- Limiti elettrici regolabili e limiti programmabili (utilizzo di finecorsa sul piedistallo XY)
- Funzione di stivaggio manuale o remota con sicurezza e monitoraggio integrati.

Specifiche tecniche

<b>Reflector Size</b>	20' (6m)
<b>Gearbox Peak Torque</b>	14,000 ft-lb per axis
<b>Velocity (minimum)</b>	12°/sec (both axes)
<b>Acceleration (minimum)</b>	25°/sec/sec (both axes)
<b>Backlash</b>	0° in Dual Opposed Mode
<b>Synchro/Resolver</b>	Dual
<b>Motor Type</b>	DC Brush Type with Tach/Brake (Brushless optional)
<b>Servo Amplifier</b>	PWM
<b>Total Travel</b>	±95° (both axes)
<b>XY Mount Weight</b>	4,200 lb (1905 kg)
<b>System Total Weight</b>	7,500 lb (3403 kg)
<b>Gain @ 2,400 MHz (typical)</b>	> 39.5 dB
<b>Beamwidth @ 2,400 MHz</b>	1.35°
<b>Wind Speed Operational</b>	60 MPH
<b>Wind Speed Stowed</b>	120 MPH
<b>Temperature, Operating</b>	-25°C to +55°C
<b>Temperature, Stowed</b>	-50°C to +70°C
<b>G/T Measurement</b>	29.7 dB/K

## 2. Caratteristiche principali dell'ACU:

- Unità di controllo dell'antenna basata su PC che fornisce all'operatore il controllo completo sull'antenna / piedistallo, l'alimentazione e l'apparecchiatura di supporto.
- Display touchscreen a colori da 17".
- ACU comunica con un sistema di piedistallo/antenna tramite l'uso di un cavo di controllo in fibra ottica.
- Capacità di propagare la traiettoria satellitare da TLE e Scheduling per facilitare la localizzazione di numerosi satelliti.

### Specifiche tecniche

<b>Operating system</b>	Win2000 professional SP3 (possible to operate on Win xp or linux)
<b>Processor</b>	Intel Pentium III CPU 1200MHz
<b>Display</b>	LCD color touch screen 17".
<b>Pedestal Control Interface</b>	Optical fibre ,USB
<b>Feed Type support</b>	Conical Scan
<b>External interfaces</b>	Optical Interface PCB Card, Time Server 32 Card, Ethernet TCP/IP Card, RS-232 interface port,
<b>Power</b>	240VAC
<b>Temperature</b>	Operational -0°C to +40°C
<b>Humidity</b>	20-90% Non-Condensing (indoor)

## 3. Capacità di demodulazione, caratteristiche principali del Cortex:

- Elaborazione di telemetria ad alta velocità di trasmissione dati.
- Capacità del modulatore duale
- Supporto di varie demodulazioni; BPSK, QPSK, OQPSK (SQPSK), UQPSK (AQPSK, AUQPSK, AUSQPSK) 8PSK.
- Decodifica Viterbi
- Elaborazione dati: frame synchronization, time-tagging, R-S decoding.
- Architettura basata su PC
- GUI intuitiva.
- Ampia gamma di parametri di configurazione e stato.

Caratteristiche tecniche:

<b>Input Frequency (IF)</b>	720MHz $\pm$ 190MHz
<b>Inputs</b>	2 (NOM and ALT)
<b>Input Impedance</b>	50 $\Omega$
<b>VSWR</b>	< 1.5
<b>AGC Range</b>	0 to -50 dBm
<b>AGC time constant</b>	1ms
<b>Carrier Acquisition range</b>	$\pm$ 10kHz to 1MHz
<b>IF Bandwidth</b>	Automatically adjusted from the symbol rate
<b>IF level variation</b>	$\leq$ 10dB/sec
<b>Demodulation</b>	BPSK, QPSK, OQPSK (SQPSK), UQPSK (AQPSK, AUQPSK, AUSQPSK) 8PSK.
<b>Symbol Rate</b>	1 Msps to 320 Msps
<b>Bit rate</b>	BPSK: 1Mbps to 240Mbps QPSK,OQPSK(SQPSK): 2Mbps to 960Mbps 8PSK: 3Mbps to 960Mbps UQPSK (AQPSK,AUQPSK,AUSQPSK): 3Mbps to 960Mbps
<b>Viterbi Decoding</b>	optional
<b>Acquisition time</b>	$\leq$ 0.25 second
<b>Doppler Measurement</b>	Yes
<b>Doppler Rate</b>	$\leq$ 10kHz/s
<b>IF level measurement accuracy</b>	$\pm$ 2dB
<b>PCM code</b>	NRZ-L/M/S, BP-L/M/S
<b>Differential decoder</b>	DNRZ for QPSK and OQPSK
<b>Eb/No Measurement</b>	Resolution : 0.1dB , Accuracy : 1dB
<b>Symbol Clock dispaly</b>	Yes
<b>Output ports</b>	I channel ( data and clock) Q channel ( data and clock) Merged I+Q ( data and clock)
<b>Output (Electrical)</b>	ECL Differential or LVDS (optional)
<b>Output Clock polarity</b>	Normal or inverted
<b>Output Data polarity</b>	Normal or inverted (+ swap I/Q)
<b>Operating Temperature</b>	+10°C to +40°C
<b>Storage Temperature</b>	-20°C to +60°C
<b>Relative Humidity</b>	40% to 90% non condensing

<b>Supply</b>	90 to 265 VAC (auto switch) 47 to 60 Hz
<b>Max. Consumption</b>	1.5A peak, 220VAC.

#### 4. Caratteristiche principali del Downconverter:

<b>Input Frequency Range</b>	8000 to 8400 MHz
<b>Output Frequency Range</b>	2200 to 2600 Mhz
<b>No. of inputs</b>	2
<b>No. of output</b>	2
<b>Gain</b>	11 dB
<b>Noise Figure</b>	10 dB max
<b>Image rejection</b>	60 dB minimum
<b>Impedance input</b>	50 $\Omega$
<b>VSWR input</b>	1.5:1 max
<b>VSWR output</b>	1.5:1 minimum
<b>Oscillator Frequency (LO)</b>	5800 MHz fixed
<b>Stability</b>	$\pm 5 \times 10^{-9}$ ppm per day

### 3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO RICHIESTO

L'intervento, secondo l'approccio *Monopulse ready*, deve consentire il soddisfacimento dei seguenti requisiti:

#### **R1.La ricezione della banda X in polarizzazione RHCP e LHCP alle frequenze operative 8000 – 8400 MHz.**

Questa soluzione deve prevedere:

- R2.Uno switch coassiale, posto dopo gli LNA, per selezionare la banda prescelta per l'operatività e la veicola al down converter di traffico. L'uscita a 720 MHz viene inviata al ricevitore dati.
- R3.Che il segnale differenza venga estratto da un accoppiatore del modo differenza. La porta di uscita, in guida d'onda, viene terminata e resa disponibile per un successivo upgrade.

Questa soluzione deve includere:

- R4. Refurbishment del sistema antenna operante in banda X (diametro 6.1 metri, cinematica X/Y) con la configurazione di alimentazione sopra menzionata.
- R5.N.1 ACU la cui configurazione permette l'inseguimento dei satelliti in orbita bassa (vedi appresso i modi operativi). La ACU può essere riconfigurata, con l'aggiunta di moduli hardware e specifico software aggiuntivo, per gestire l'autotrack in modalità monopulse.
- R6.N.1 Unità di controllo remoto (PMU)
- R7.N.1 Sistema Servo & Tracking (ADU, ecc.).
- R8.N.1 Sistema di motorizzazione (X/Y).
- R9.N.1 Sistema di finecorsa.
- R10. N.1 Sistema di alimentazione per LNA.
- R11. N.2 X splitter 1: 4.
- R12. Cablaggio RF, IF e elettrico.

Il sistema sopra descritto, pilotato dalla ACU, permetterà l'attivazione delle seguenti modalità operative:

- Program track con possibilità di gestione elementi orbitali
- Radio source tracking
- Position command
- Target command
- Memorizzazione e gestione passaggi
- Gestione automatica calibrazione
- Gestione monitoria e controllo apparati RF
- Protocollo di interfacciamento remoto

### **3.1 Nota sul servizio di manutenzione richiesto:**

La prestazione richiesta va considerata propriamente come un servizio di manutenzione e ripristino dell'antenna in oggetto. Non va invece considerata come una fornitura di beni. Alcune strumentazioni e dispositivi da sostituire verranno forniti dalla stazione appaltante, che intende acquistarli con una procedura successiva.

Esempio:

1. N.2 LNA's
2. X band to 720 MHz Signal D/C
3. Switch Control Units



## **4 ESECUZIONE DEL CONTRATTO**

### **4.1 Tempi e luoghi di consegna**

Il Fornitore aggiudicatario si impegna ad eseguire le attività di riattivazione del sistema entro 100 giorni solari. Le attività andranno svolte presso il Broglio Space Centre di Malindi, Kenya. Per eventuali inadempienze (ritardo nella consegna del sistema funzionante, sistema con prestazioni diverse da quanto previsto ecc.) saranno immediatamente comunicate e applicate le penali previste dalle presenti Condizioni Particolari o dalle Condizioni Generali di Contratto relative al bando MEPA applicabile.

***Le attività saranno svolte presso il BSC di Malindi, Kenya. Eventuali materiali necessari saranno consegnati al seguente indirizzo:***

Il Centro Spaziale Luigi Broglio  
Agenzia Spaziale Italiana  
Malindi Kenya

**La consegna si intende comprensiva della riparazione con consegna delle eventuali parti da sostituire alla destinazione finale.**