

CAPITOLATO PROGETTAZIONE E FORNITURA DI "SHELTER" CONTENENTE TRASMETTITORE "BIRALES" 10 KW / 412,5 MHZ

PREPARATO: SERGIO MARIOTTI

CONTROLLATO: GERMANO BIANCHI

APPROVATO: (RESEARCH MANAGER)

AUTORIZZATO: (PI)

Rilasci documento

<i>Issue</i>	<i>Data</i>	<i>Sezione</i>	<i>Descrizione</i>
01	10/11/2023		Prima release
02	09/12/2023		consolidati requisiti tecnici
03	13/01/2024		Modifiche minori
04	15/01/2023		Modifiche minori
05	26/01/2023		controllato da RUP
06	01/02/2023		Modifiche minori
06	01/02/2023		Aggiunta penali

Denominazione gara	Shelter contenente Trasmettitore Birales 10 kW 412,5 MHz
Atto di avvio	572 del 23/02/2024
Importo a base di gara	419.000,00 €
Finanziamento	<i>IR0000026 - NG-CROCE, finanziamento nell'ambito degli "Interventi" previsti dalla "Missione 4", denominata "Istruzione e Ricerca", "Componente 2", denominata "Dalla Ricerca alla Impresa" ("M4C2"), "Linea di Investimento 3.1", denominata "Rafforzamento e creazione di Infrastrutture di Ricerca", del "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza" ("PNRR")</i>
CUP	C53C22000880006

Visibilità

[Pubblica]

Documenti applicabili

[AD#]	Documento	Issue	Titolo

Abbreviazione e Acronimi

Elemento	Significato
PA	Power Amplifier : L'insieme che costituisce l'amplificatore di potenza
Po ₁	Punto di compressione a 1 dB
IM3	Livello di intermodulazione del 3° ordine in uscita

Indice

1	5	3
6	4	5
9	6	20
20	6.2	20
21	6.4	21
21	7	21
22	7.2	23
23	8.1	23
24	9	24

Elenco Tabelle

<u>Tabella 1 – Fasi di esecuzione del contratto</u>	23
<u>Tabella 2 - Matrice dei requisiti</u>	25
<u>Tabella 3 - Criteri di valutazione</u>	26
<u>Tabella 4 - Tabella per le valutazioni discrezionali</u>	28

1 DEFINIZIONI

- Requisiti funzionali. Sono i requisiti che indicano lo scopo, l'obiettivo e la funzione della fornitura.
- Requisiti tecnici. Sono i requisiti che definiscono le caratteristiche e le specifiche tecniche della fornitura.
- Requisiti prestazionali. Sono i requisiti che definiscono quale performance e livello di servizio deve avere la fornitura.
- Requisiti premianti. Individuano le caratteristiche di natura tecnica e/o funzionale e/o prestazionale migliorative dei requisiti minimi fissati dalla stazione appaltante, oggetto di valutazione discrezionale o tabellare da parte della commissione giudicatrice.

2 CONTENUTO DELLA PROPOSTA TECNICA E CRITERI DI AGGIUDICAZIONE

Nella proposta tecnica tutti i requisiti funzionali tecnici e prestazionali minimi riportati nel presente capitolato tecnico dovranno essere elaborati e recepiti. Eventuali discrepanze o divergenze dovranno essere ben motivate; ad esempio, giustificando come la proposta fatta sia migliorativa rispetto al requisito della Stazione Appaltante.

La proposta tecnica dovrà essere elaborata in maniera chiara e sintetica. L'operatore potrà allegare schemi, disegni 2D e/o 3D, nonché qualsiasi materiale pertinente che serva alla commissione giudicante per la sua valutazione completa. Saranno accettati elaborati in lingua italiana o inglese. La proposta tecnica dovrà essere formattata font (12), spaziatura singola, organizzata in tanti capitoli quanti sono i requisiti indicati di seguito.

Come specificato nel disciplinare di gara l'aggiudicazione avverrà con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

La commissione nominata dalla stazione appaltante assegnerà un totale di 100 punti di cui 90 punti per l'offerta tecnica e 10 punti per l'offerta economica.

La commissione verificherà che la fornitura sia in possesso di tutte le caratteristiche tecniche, funzionali e prestazionali minime elencate nel presente Capitolato, in caso contrario l'offerta sarà giudicata non conforme e pertanto la commissione procederà all'esclusione dell'operatore economico.

Se la commissione giudicherà la proposta come conforme, ovvero rispondente ai requisiti minimi, provvederà all'assegnazione del punteggio tecnico che avverrà con criteri qualitativi (discrezionali) e quantitativi.

I punteggi dei criteri quantitativi saranno assegnati in maniera analitica dalla commissione in base al contenuto della proposta tecnica, in accordo con le tabelle previste dal disciplinare di gara.

3 OGGETTO DELLA FORNITURA

La sicurezza e la protezione delle economie, delle società e dei cittadini europei si basano, fra l'altro, su applicazioni spaziali come la comunicazione, la navigazione e l'osservazione della Terra dallo spazio. Tuttavia, a causa della crescente complessità dell'ambiente orbitale, i satelliti sono sempre più a rischio di collisione con altri satelliti operativi o detriti. Allo stesso tempo, gli oggetti orbitanti possono rientrare e causare danni a cose o persone. Per mitigare questi rischi, è opportuno rilevare e tracciare tali oggetti e fornire queste informazioni ai proprietari di satelliti e alla protezione civile. Lo SST (Space Surveillance and Tracking) è stato istituito con la Decisione 541/2014/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio che prevedeva appunto la creazione di un Consorzio per il monitoraggio e tracciamento di oggetti orbitanti. Il Consorzio EUSST si è creato nel 2015 ed è attualmente composto da quattordici stati membri dell'UE, i quali hanno creato una rete di sensori terrestri in grado di rilevare e misurare le orbite di oggetti spaziali. I servizi SST valutano il rischio di collisioni in orbita, l'eventuale propagazione di nube di frammenti derivanti da questi scontri e rientro incontrollato di detriti spaziali di grandi dimensioni nell'atmosfera terrestre. Gli Stati membri dell'UE del Consorzio SST sono rappresentati attraverso le loro agenzie spaziali nazionali, che possono a loro volta chiedere il supporto di altri enti di ricerca o militari. Nel caso italiano, l'Agenzia Spaziale Italiana, assieme al Ministero della Difesa e l'Istituto Nazionale di Astrofisica hanno fatto un accordo quadro per poter operare assieme all'interno del consorzio europeo SST, mettendo a disposizione i propri sensori, conoscenze e capacità di processamento dei dati osservativi, per ottenere le informazioni orbitali necessarie per sviluppare i servizi sopra richiesti.

Per l'attività di rivelamento testé descritta, si opera spaziando in più lunghezze d'onda. Nel campo delle onde radio, l'utilizzo della metodologia radar si è dimostrata la scelta che offre maggior efficacia. In particolare si utilizza un sistema radar "bistatico" composto dalle antenne riceventi (rivelatore) del radiotelescopio "Croce Del Nord" ubicato presso Medicina (BO) ed operante nella banda di frequenze 410÷415MHz, e da un sistema

trasmettitore, che sarà ubicato in Italia centrale indicativamente alla medesima longitudine del citato Radiotelescopio.

Il sistema trasmettente completo sarà una unità autonoma e compatta, composto in linea di massima e nella sua versione definitiva, da uno shelter contenente le parti di potenza RF (un generatore di RF, seguito da un amplificatore di potenza operante 410-415 MHz), pressurizzatore ad aria secca, un cavo coassiale, un'antenna trasmettente, il tutto sarà installato a pochi metri di distanza l'un l'altro.

L'antenna trasmettente è già stata aggiudicata, mentre lo shelter, contenente l'amplificatore di potenza e gli apparati accessori sono oggetto di fornitura del presente bando.

4 REQUISITI FUNZIONALI MINIMI

Req. F01 requisiti generali.

L'operatore economico aggiudicatario dovrà fornire prodotti originali, nuovi, non contraffatti, recanti il marchio del produttore, non essere rigenerati o di provenienza illegale (o da fonti non autorizzate), regolarmente commercializzati, e tali da non necessitare, per le funzioni richieste, aggiunte successive di componenti hardware e/o software o comunque modifiche che comportino un aggravio economico per la stazione appaltante. Ove applicabile, i prodotti dovranno essere corredati dalle relative certificazioni e dovranno riportare la marcatura CE.

Req. F02 tempistiche

È richiesto che vengano rispettati i tempi di avanzamento e consegna finale descritti al capitolo 7 del presente documento. Il concorrente noti bene che il tempo di fornitura indicato in offerta costituisce criterio premiale.

Req. F03 prescrizioni generali per il servizio di messa in opera.

Non è richiesta l'installazione elettrica in sito (che sarà oggetto di altra assegnazione) tuttavia una volta che lo shelter ed il suo contenuto saranno piazzati ed installati nel sito operativo, è fortemente richiesto l'intervento di personale specializzato della ditta aggiudicataria al fine di effettuare il commissioning (accensione e verifica di funzionamento) e la risoluzione delle eventuali anomalie che emergano durante il commissioning stesso. E' stimato che sia necessario un tempo di alcuni giorni in loco.

Req. F04 Garanzia

È richiesta la garanzia descritta al capitolo 6.1 del presente documento. Il concorrente noti bene che la durata della garanzia costituisce criterio premiale.

Req. F05 parti di ricambio

Il concorrente può proporre che la consegna sia comprensiva e contestuale di una fornitura di parti di ricambio come specificato al capitolo 6.3 del presente documento.

Req. F06 documentazione.

Nella fornitura, deve essere inclusa la seguente documentazione minima: conciso manuale utente, dettagliato manuale descrittivo degli apparati compresa la programmazione remota, manuale di manutenzione programmata, datasheet degli apparati, certificati di calibrazione dove applicabili, schemi elettrici ed eventuale progetto bassa tensione, dichiarazione di conformità dettagliato.

Req. F07 RFI e mitigazione auto interferenze

La fornitura alimenterà una antenna trasmittente che sarà locata a circa 10 metri di distanza. L'intensità di campo elettrico stimata è 40 V/m, Frequenza 412.5 ± 5 MHz. È richiesto che il funzionamento di tutti gli apparati interni allo shelter, ed eventuali appendici, non siano compromessi per effetto della potenza irradiata dall'antenna e possano operare correttamente.

Req. F08 Prescrizioni su imballo e spedizione

Il trasporto fino alla destinazione finale, presumibilmente nei pressi di Civitavecchia, è compreso nel contratto così come le precauzioni di imballaggio ed ammortizzazione degli apparati che il concorrente vorrà adottare (ad esempio gli indicatori d'urto GShock). È richiesto inoltre che il concorrente possa mantenere stoccato il prodotto finito (superata MS4 FAT finale) presso la propria sede, per un periodo di tempo da 0 a 4 mesi e senza oneri aggiuntivi per la Stazione Appaltante in attesa che quest'ultima dia il benestare al trasporto.

Req. F09 Utilizzo del software

L'eventuale software sviluppato ad hoc sarà fornito al committente nei formati eseguibile e/o installabile e/o in codice sorgente. Sono consentite protezioni da password e/o criptature ma la stazione appaltante deve poter aver accesso a tali password e/o criptature.

La proposta tecnica del concorrente dovrà contenere un capitolo con una descrizione dei Requisiti da F01 a F09. Max 4 pagine.

5 REQUISITI TECNICO PRESTAZIONALI E PREMIANTI

Req. T01 Descrizione generale del requisito

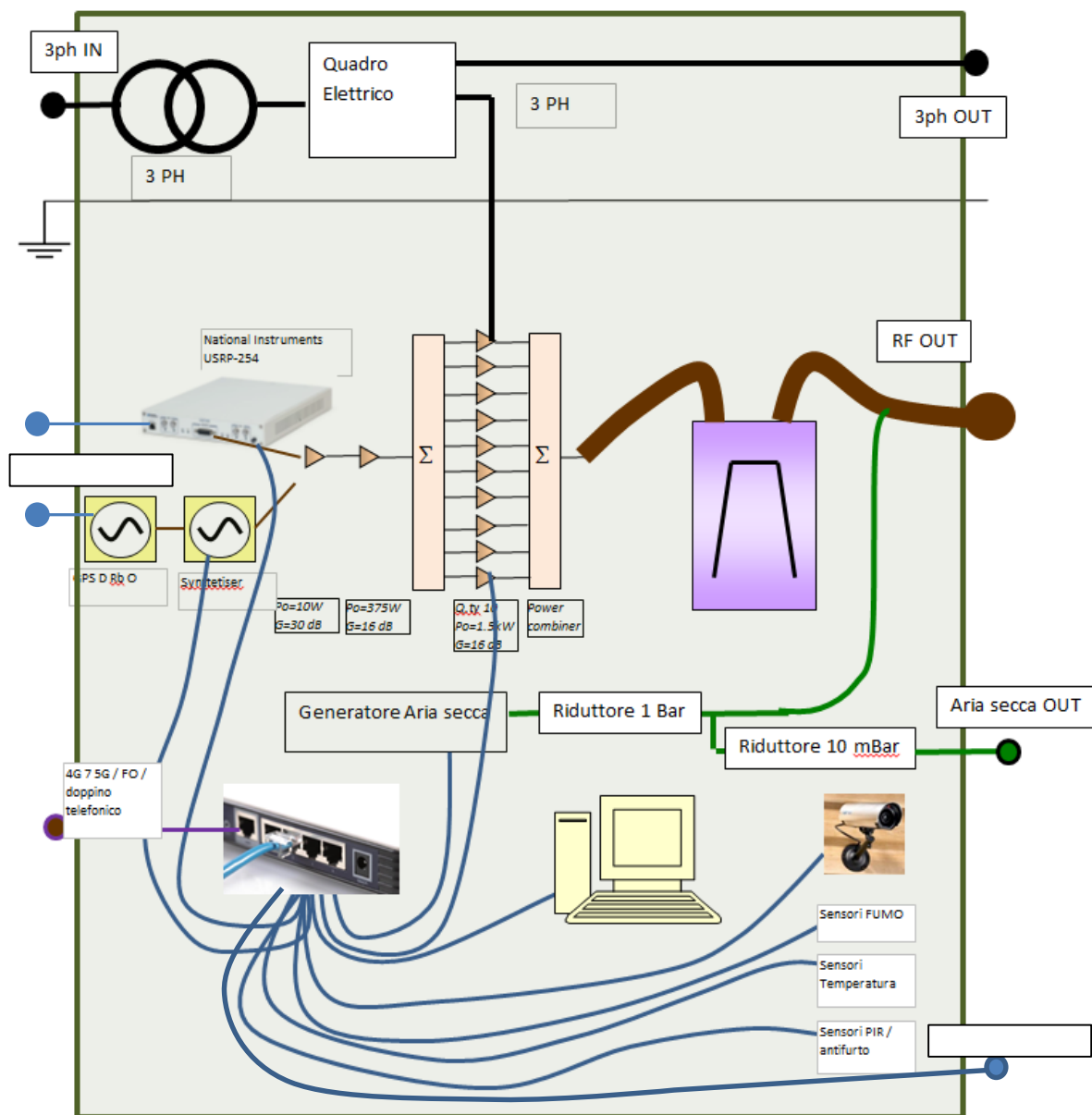
La richiesta del Committente, nel suo insieme, non si configura come un bene presente sul mercato, bensì costituisce un prodotto che necessita di progettazione e sviluppo. Per questo motivo, il presente capitolato richiede che la relazione tecnica che il Concorrente produrrà in sede di offerta, sia di fatto una sorta di idea di progettazione preliminare ricca di dettagli.

Oggetto principale della fornitura è uno "shelter" contenente un amplificatore di potenza RF in grado di operare continuativamente 24h/7gg fornendo una potenza pari ad almeno 10kW sia in CW sia con la modulazione descritta di seguito, senza apprezzabili deterioramenti dell'integrità del segnale di uscita.

Fermo restando che i valori P_{o1} e IM3 saranno proposti dal Concorrente, per ottenere la potenza operativa descritta sopra, è suggerito che sia necessaria una potenza di targa P_{o1} al connettore di uscita pari ad almeno 16 kW..

Il Committente si attende che all'interno dello shelter siano forniti l'amplificatore di potenza, gli altri apparati e i beni descritti nei punti "requisiti" seguenti e debitamente installati a regola d'arte.

Lo schema a blocchi indicativo è il seguente, ma il concorrente potrà proporre modifiche e/o integrazioni.



Req. T02 Shelter

Indicativamente, il contenimento del PA ed apparati accessori potrebbe essere identificato in uno "shelter" della classe 20 piedi. Ma non è escluso l'utilizzo di uno shelter di maggior dimensioni, purché trasportabile. Il concorrente proporrà la taglia dello shelter che riterrà opportuna. È richiesto che lo shelter contenga:

<i>Contenuto minimo dello shelter</i>	
Amplificatore di Potenza	Eventuale Filtro di Banda. <i>specifiche di seguito</i>
pressurizzatore / dryer	Cavo coax 3" 1/8
modem /router LAN tropicalizzato. Lato WAN. Doppino , FO, 4G. Lato LAN: min 4 porte ethernet, WiFi	PC tropicalizzato. <i>Completo di monitor, tastiera, ecc. Sistema operativo Win Pro</i>
National Instrument USRP-2954 „ <i>Dotato di antenna GPS, Provvede riferimento di frequenza 10 MHz ed esegue la modulazione "chirp" del segnale</i>	Sintetizzatore di frequenza <i>capace di generare almeno 410...415 MHz, dotato di quarzo termostato ed agganciabilità 10 MHz esterna, dotato di controllo LAN. Si predilige un modello tropicalizzato. Si consideri ad esempio Sintetizzatore marca RIGOL mod DSG836A operante fino a +50 °C.</i>
Oscillatore Rubidio <i>capace di generare 10 MHz.. Modello disciplinato GPS.</i>	Rack contenimento apparati
Telecamere, sensori fumo, sensori temperatura	Fungo di spegnimento totale
Quadri elettrici ed impianto elettrico	Eventuale trasformatore trifase e/o protezione contro la fulminazione
	eventuali forniture premiali che il concorrente vorrà proporre

Sono richiesti anche alcuni elementi di "vivibilità umana" utili e necessari in caso di manutenzione quali:

<i>Elementi di vivibilità umana interno allo shelter</i>	
piccola scrivania	monitor PC
piccola cassetiera porta documenti	cassetta attrezzi ben popolata. <i>Il contenuto sarà definito nella prima riunione di avanzamento</i>
cassetta pronto soccorso appesa	estintore

Il pavimento deve essere adatto a contenere quanto sopra. La porta e tutte le fenditure devono essere a prova di pioggia. I passaggi a paratia necessari sono i seguenti:

<i>passaggi paratia dello shelter</i>	
Porta di ingresso	ingresso 400V 3ph+N+PE
ingresso doppio telefonico e/o Fibra Ottica	ingresso antenna GPS
Uscita coax 3"1/8	Uscita 400V 3ph+N+PE per alimentazione antenna
Griglie aerazione e/o tubi chiller	Uscita LAN per controllo antenna
Uscita aria secca per antenna	

Tutti i passaggi paratia devono essere a tenuta di pioggia. Il passaggio paratia coax 3" 1/8 deve essere sulla parete adiacente all'antenna ad una altezza da terra da concordare in sede di progetto definitivo.

La porta deve essere sulla parete opposta al passaggio coax 3"1/8. Il passaggio per i cavi di alimentazione elettrica, compreso il PE, dovranno preferibilmente venir collocati nella medesima parete ove è ubicata la porta cioè nella parete opposta al passaggio coax 3"1/8.

Eventuali unità elettriche e/o metalliche, esterne allo shelter (ad es. scambiatore del chiller) dovranno venir ubicati nella parete opposta al passaggio coax 3"1/8 e "all'ombra" geometrica dell'emissione di radiofrequenza.

La scelta del metodo raffreddante è sicuramente una questione critica. Nella relazione richiesta, il concorrente descriva specificatamente il metodo scelto indicando pregi e difetti delle varie opzioni e motivando la scelta che effettuerà. Si suppone che i metodi possano essere:

- aria forzata;
- raffreddamento a liquido;

- raffreddamento ibrido: aria forzata per il PA e a liquido per un armadio o vano termicamente isolato contenente le parti elettroniche non tropicalizzate;
- altro metodo proposto dal concorrente.

Le pareti dello shelter devono essere coibentate; nella relazione tecnica il concorrente descriva almeno il grado di isolamento delle pareti.

Il colore esterno, che ha un sicuro impatto sul calore introdotto dall'irraggiamento solare, sarà definito nella prima riunione di avanzamento, al momento sono al vaglio due opzioni: "verniciatura policroma di mascheramento per veicoli/allestimenti, verde/marrone/nero" oppure "colore chiaro diffondente a basso irraggiamento".

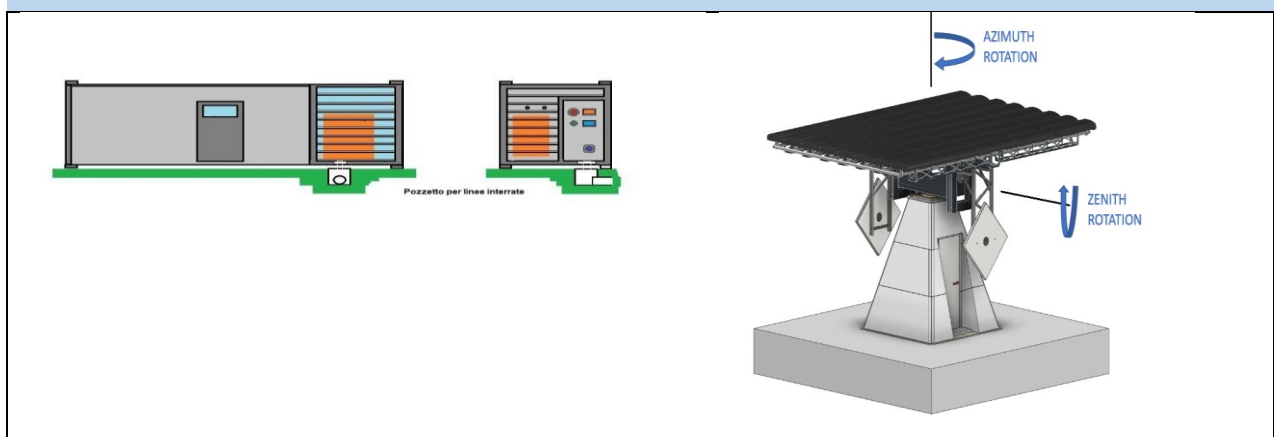
È richiesto che il concorrente indichi la classe di comportamento al fuoco della struttura dello shelter una volta *"customizzato"*. Indicativamente il committente richiede Euroclas B S2 D1 o migliore ma si prendono in considerazione proposte alternative.

L'installazione in loco dello shelter non è oggetto di questo capitolato, tuttavia ai fini progettuali è utile informare che lo shelter sarà installato a circa 10 metri di distanza dall'antenna trasmittente, in direzione Est oppure Ovest.

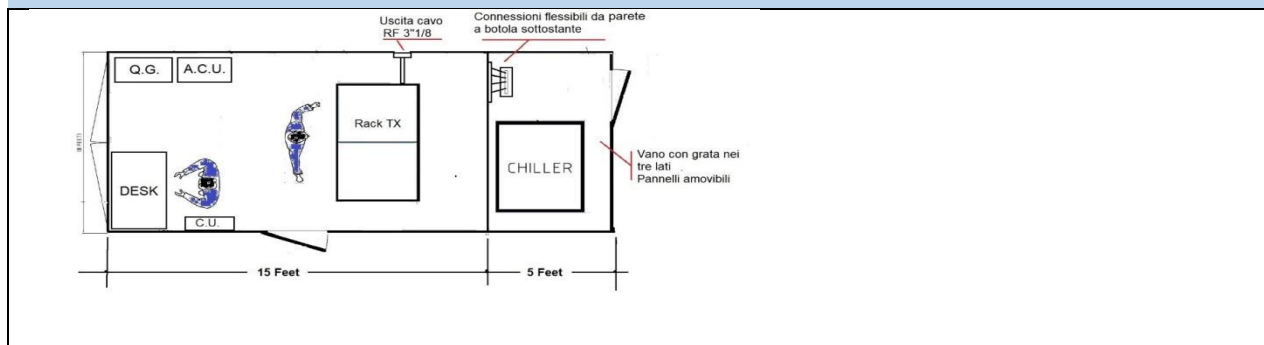
Si rende noto che il valore di campo elettrico a circa 10 metri dall'antenna trasmittente raggiunge un valore stimato di circa 40 V/m.

Si tenga conto di ciò nella progettazione elettrica e meccanica dello shelter e del suo contenuto.

Rappresentazione grafica ipotetica di shelter accanto all'antenna TX



Rappresentazione grafica ipotetica (a titolo esemplificativo) di shelter in pianta



La proposta tecnica del concorrente dovrà includere un capitolo contenente una descrizione dettagliata della fornitura proposta relativamente al Req. T02, possibilmente corredata di immagini ed articolando pregi, difetti delle varie soluzioni, motivazione della scelta proposta ed elenco degli eventuali rischi. Max 8 pagine.

Req. T03 Alimentazione

Alimentazione in Bassa Tensione 400Vac 3 fasi +N + PE.

È richiesto che lo shelter sia dotato di QE di ingresso alimentazione, distribuzione energia al PA, distribuzione alle altre utenze interne allo shelter, illuminazione interna, QE di alimentazione Antenna esterna (400 Vac 3ph+N+PE, 8 kW spunto, 3 kW a regime).

Il concorrente può proporre l'installazione, di trasformatore trifase all'ingresso dello shelter, ed eventuali dispositivi atti alla protezione da fulminazione, con tutto ciò che comporta dal punto di vista impiantistico, normativo e certificativo.

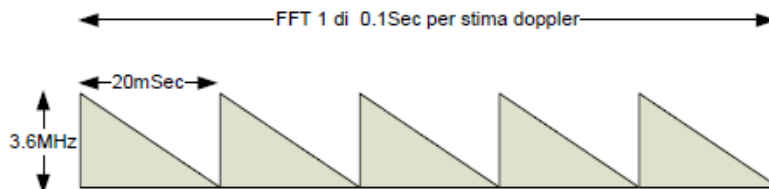
La proposta tecnica del concorrente dovrà contenere un capitolo con descrizione dettagliata della fornitura proposta relativamente al Req. T03, possibilmente corredata di immagini e articolando pregi, difetti, soluzioni alternative ed elencando eventuali rischi. Max 2 pagine.

Req. T04 Modulazione.

La modulazione è generata dall'apparato National Instrument USRP-2954 che è oggetto di fornitura.

In trasmissione sono possibili almeno tre modulazioni, l'una alternativa all'altra e decise dall'utente a seconda delle esigenze scientifiche:

- Tono CW, nessuna modulazione
- Modulazione “chirp”, cioè la frequenza viene modulata con una modulante a “dente di sega”, a decrescere in frequenza (come nella figura) o a salire in frequenza. La frequenza centrale è 412.2300 MHz. Potenza: $\geq 10\text{kW}$ Chirp “lineare, Periodo di ripetizione = 20msec, $\Delta F = 3.6\text{ MHz}$



- Modulazione chirp come sopra, ma in contemporanea con il treno chirp è presente un tono CW alla frequenza 410.085 MHz (cioè -2.145 MHz dalla frequenza centrale del chirp). La potenza (10kW) è distribuita fra il treno chirp e la CW, in percentuale variabile fra 30% e 70%.

Nota relativa all'intermodulazione: con quest'ultima tipologia di modulazione, è lecito aspettarsi che siano presenti in banda due toni di cui uno a frequenza fissa e l'altro in “sweep”, ma le frequenze sono da considerarsi “vicine” fra loro. Ciò potrebbe portare molto facilmente alla generazione di importanti e fastidiosi prodotti di intermodulazione del terzo ordine dentro la banda passante o nelle immediate vicinanze.

Nota relativa alla compressione dell'impulso: la compressione dell'impulso, cioè il beneficio dovuto alla compressione temporale di ogni singolo dente di sega viene effettuata solamente in ricezione pertanto non è presente in trasmissione. Tuttavia per finalizzare la compressione in sede di analisi dati, è necessaria una ottima sincronizzazione delle frequenze TX ed RX, ragion per cui è opportuno che nella stazione TX sia presente una base dei tempi molto stabile (GPS o in alternativa Rb).

Il concorrente tenga in adeguato conto la manodopera necessaria da impiegare per il proprio personale esperto nella programmazione, in ambiente Labview, del modulatore National Instruments mod. USRP-2954 (oggetto di fornitura). Il committente tenderà, ma non garantisce, la fornitura del software.

È richiesta anche la fornitura di un sistema alternativo di generazione CW 412.5 MHz. Tale sistema è composto da un generatore sintetizzato, possibilmente tropicalizzato ad almeno 50°C controllato da un riferimento di frequenza al Rubidio disciplinato da GPS. Si può considerare a titolo di esempio il sintetizzatore marca RIGOL mod. DSG836A ed il GPSDRBO marca Quartzlock mod.E10-GPS.

La proposta tecnica del concorrente dovrà contenere una descrizione dettagliata della purezza spettrale in uscita ed eventuali soluzioni proposte migliorative. Max 4 pagine.

Req T05 Amplificatore di potenza

È richiesto un amplificatore di potenza tale che:

- in CW il valore P_{o1} sia adeguato (ci si aspetta che indicativamente sia $P_{o1} \geq 16 \text{ kW}$ cioè 42dBW).
- con modulazione definita nel Req. T04, la potenza RMS nel Ton (cioè durante la rampa) **sia $\geq 10 \text{ kW}$** . Il Committente ha facoltà di proporre altri valori P_{o1} purché in condizioni operative 24h/7gg, con le modulazioni descritte in Req. T04, la potenza di uscita dal rack trasmettitore sia $\geq 10 \text{ kW}$ con contenuto armonico e di intermodulazione tipici richiesti dall'uso broadcasting. Il valore stimato di intermodulazione del terzo ordine (IM3) sarà marcatamente oggetto di premialità.
- 60 dB < Guadagno < 70dB.
- Connettore out: coassiale 3"1/8, pressurizzabile.
- dotato di connettore coax per segnale (feedback) utile per pilotare un eventuale precorrettore/predistorsore che potrebbe venir installato in futuro. Nel caso che la funzione precorrettore/predistorsore sia offerta, se ben dettagliata e motivata sarà oggetto di marcata premialità
- Telemetria letture (monitor): SNMP e/o HTTP server. Potenza diretta, Potenza riflessa, Temperatura rack, temperatura Shelter, umidità, flusso aria dryer, funzionalità del raffreddamento.
- Telemetria controlli (impostazioni). SNMP e/o HTTP server. RF ON/OFF, regolazione Guadagno, accesso remoto al PC interno allo shelter.
- È preferito che il sommatore di uscita del PA sia di tipo isocrono.

- È preferito che gli alimentatori del PA siano di tipo PFC (power factor control).

- È preferito che venga specificata la tecnologia (es pallet) ed il tipo di semiconduttore di potenza (marca e modello) e che sia suggerito dal costruttore "per nuovi progetti".

Al concorrente è richiesto di integrare la relazione approfondita circa:

- dettaglio relativo all'eventuale rischio arco voltaico nelle parti dei PA.

- Dettaglio eventuali criticità o rischi per le quali il committente propone soluzioni migliori.

- dettaglio della tipologia di raffreddamento. Aria o liquido? Indicare pregi e difetti della scelta adottata se non già descritti in Req. T02.

In caso di raffreddamento a liquido descrivere come evitare il formarsi di condensa all'interno dello shelter.

In caso di raffreddamento ad aria, come far funzionare la parti elettriche di contorno al PA se non sono tropicalizzate dato che la temperatura interna allo shelter può essere superiore alla massima degli apparati stessi.

A tal scopo si rende noto il clima medio nel sito di installazione desunti da almeno due siti web:

Tmin 5°C, Tmax = 30°C Probabilità > 50%

Tmin: -2°C, Tmax = 42°C Probabilità < 10%

RH% : circa 74% tutto l'anno

La proposta tecnica del concorrente dovrà contenere un capitolo con una descrizione dettagliata della fornitura proposta relativamente al Req. T05, possibilmente corredata di immagini e articolando pregi, difetti, rischi per ciascun item del Req. T05. Max 8 pagine.

Req T06 Filtro di Banda

Al fine di ridurre i prodotti di intermodulazione che potrebbero generarsi in forte intensità a causa della modulazione descritta in T04, il concorrente può proporre l'inserzione di un filtro di banda all'uscita del rack dell'armadio amplificatore di potenza oppure all'uscita di ogni singolo modulo oppure all'uscita di ogni singolo pallet.

Le caratteristiche del filtro sono tentativamente le seguenti:

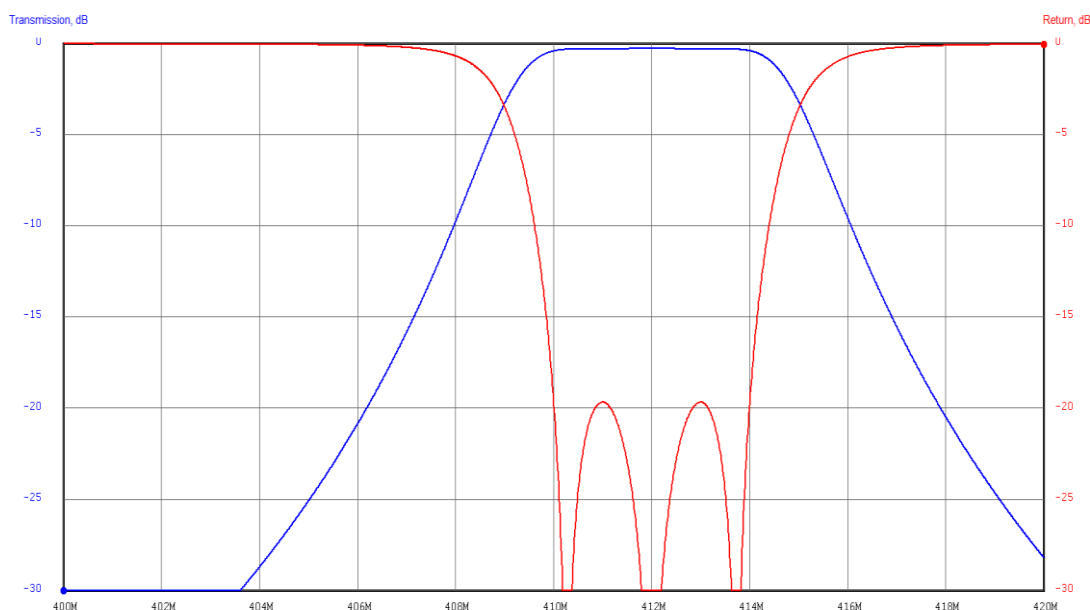
Banda @-0.2dB: 410 – 414 MHz.

Banda @-3dB: 409 – 415 MHz.

Banda @-10dB: 408 – 416 MHz.

Ritardo di gruppo: invariante in banda

La seguente figura mostra la risposta "ideale" dell'ipotetico filtro



La proposta tecnica del concorrente dovrà contenere un capitolo con una descrizione dettagliata della fornitura proposta relativamente al Req. T06, possibilmente corredata di immagini e articolando pregi, difetti, rischi e/o proposta alternativa. Max 2 pagine.

Req T07 Pressurizzatore / Aria secca

È richiesto che le linee di trasmissione a radiofrequenza siano immerse in aria secca.

Più specificatamente, è necessario fluxare aria secca sia nel cavo coassiale che alimenta l'antenna trasmittente sia nell'antenna trasmittente stessa al fine di evitare arco elettrico, ossidazioni, evitare riflessioni dovute a film d'acqua, ecc. La linea di trasmissione, in cavo coassiale 3"1/8 dovrà essere "stagna" e potrebbe venir pressurizzata con pressione 0.1...0.3 Bar e aria secca con punto di rugiada <-40°C (RH% <2.9% a 20°C), e flusso molto basso da essere insignificante.

Il radome dell'antenna richiede pressione decisamente "bassa" ma realisticamente un flusso più elevato. Indicativamente: 10 mBar, punto di rugiada <- 40°C, flusso 30 litri/h.

La richiesta di minima è per un sistema costituito da un un apparato come ad es. marca Cibred Sud, mod. LAB9.50 opz. Porta Ethernet, Opz. Flussimetro, connessi fra loro con manifod Cibred Sud. Mod. K16950 il tutto regolato per una pressione 0.1 Bar e da una derivazione con regolatore di pressione a 10mBar per alimentare l'antenna. Eventuale ridondanza sarà oggetto di premialità.

Tali apparati richiedono alimentazione monofase 230V, connessione Ethernet e due tubi "Rilsan" in uscita da impiantare nello shelter.

La proposta tecnica del concorrente dovrà contenere un capitolo con una descrizione dettagliata dell'architettura della fornitura proposta relativamente al Req. T07, articolando pregi, difetti, rischi e/o proposta alternativa per ciascun elemento del Req. T07. Max 4 pagine.

Req T08 Software e PC

È richiesta che la fornitura di più software, tutti necessari al funzionamento dell'oggetto d'appalto.

In particolare il modulatore descritto in Req 04 (NI USRP2954) potrebbe richiedere che una parte di codice e/o firmware sia caricata a bordo ed un'altra parte giri in ambiente NI Labview nel PC richiesto. E' richiesta la fornitura dell'ambiente NI Labview.

E' richiesta la fornitura di un client o webpage per le funzioni di lettura parametri del PA e controllo del medesimo. Tale client o webpage dovrà poter girare nel medesimo PC.

E' richiesto che nello stesso PC sia possibile far girare un semplice leggero client, fornito dalla stazione appaltante, atto a controllare la movimentazione dell'antenna. Il PC dovrà poter venir operato da remoto. Il committente proponga un software di accesso adeguatamente sicuro.

Per tutto ciò scritto sopra, si suppone che il PC richiesto debba operare come server ed essere equipaggiato con Sistema Operativo MS Windows 64 bit PRO. È richiesto inoltre la fornitura di un PC notebook di, fascia workstation 15", che il personale della Stazione appaltante utilizzerà presso la propria sede per l'accesso remoto. Le specifiche di tale notebook verranno definite nella prima riunione di MS1PDR.

La proposta tecnica del concorrente dovrà contenere un capitolo descrittivo del Req. 08 con una descrizione del PC, del tipo di software atto al controllo del PA e del software di accesso remoto enfatizzando il grado di sicurezza. Max 4 pagine.

Req T09 Sicurezza

È richiesto che lo shelter sia dotato di alcuni dispositivi per la sicurezza.

Il concorrente ha facoltà di proporre le dotazioni indicate in tabella, eventualmente integrandole e/o proponendo soluzione alternativa

Dotazioni di sicurezza	
Q.tà ≥ 1 sensori di fumo. <i>L'allarme va inviata a postazione remotizzata</i>	Estintore <i>5 kg CO₂ appeso alla parete interna</i>
Q.tà ≥ 2 Sensori di temperatura aria interna <i>(in aggiunta a quelli eventualmente integrati nel PA)</i>	Cassetta pronto soccorso modello "arancione" <i>appesa alla parete interna e staccabile in emergenza</i>
Q.tà 1 sensore meteo esterno Temperatura, velocità vento, RH%, pioggia <i>Dati leggibili remotamente</i>	Q.tà 2 Lampade di segnalazione esterne, <i>colore rosso, attive quanto il PA è "on air"</i>
Q.tà ≥ 1 Telecamera da esterno. <i>Dotata di web server (cioè non deve dipendere da clouds di terze parti)</i>	microswitch interlock alla porta dello shelter ed almeno 2 interlock a fungo in esterna

La proposta tecnica del concorrente dovrà contenere un capitolo con una descrizione dettagliata dell'architettura e funzionalità dei sensori e delle dotazioni di sicurezza. Max 2 pagine.

6 CONDIZIONI DI FORNITURA

6.1 Garanzia commerciale

È richiesta una garanzia commerciale contro i difetti di fabbricazione di ogni parte oggetto della fornitura per la durata standard prevista dalla normativa (un anno). È oggetto di premialità l'estensione di garanzia a più anni.

A titolo di esempio devono essere compresi non solo i difetti di fabbricazione delle parti

elettriche ed elettroniche, ma anche eventuali difetti di fabbricazione che provochino danni dall'entrata di acqua atmosferica, ed i bugs di eventuale codice scritto ad hoc.

6.2 Assistenza tecnica richiesta

Durante il periodo di garanzia si richiede assistenza telefonica, ed in caso di mancata risoluzione, l'invio di uno o più tecnici riparatori on-site entro 10 giorni lavorativi.

E' richiesto che le parti di ricambio dei dispositivi elettronici (ad esclusione del PC) siano disponibili per un tempo di cinque anni dalla data della stipula.

6.3 Spare parts

Il concorrente può offrire e dettagliare una fornitura extra di parti di ricambio, specificatamente i moduli del PA. Tale opzione è valutata nella premialità.

6.4 Costi inclusi nel prezzo

Con il prezzo richiesto dall'operatore economico in sede di offerta economica si intende completamente compensata e inclusa, senza che comporti oneri aggiuntivi per la stazione appaltante:

- La progettazione e la realizzazione dei prodotti.
- Il collaudo in fabbrica.
- Stoccaggio in fabbrica fino al momento della consegna.
- La fornitura dei prodotti, inclusi gli oneri previsti da INCOTERM DDP per imballo, spedizione, spese doganali, consegna (inclusa copertura assicurativa). (vedi <https://www.iccitalia.org/incoterms/> per scegliere le condizioni di consegna).
- Commissioning in sito (accensione e verifica delle funzionalità).
- Le spese per il servizio di assistenza e garanzia.

6.5 Modalità di pagamento

Le modalità di pagamento saranno specificate nel disciplinare di gara.

7 FASI E CRONOPROGRAMMA

7.1 Cronoprogramma

Si prevede che la fornitura sarà articolata su 5 (cinque) fasi definite "milestone" di progetto, per ciascuna di queste saranno previsti dei "deliverables" che l'aggiudicatario sarà tenuto a fornire alla stazione appaltante. L'accettazione dei deliverables da parte della stazione appaltante comporterà lo sblocco del pagamento associato alla milestone secondo lo schema riportato in Tabella 1.

Si definisce T_0 il momento della firma del contratto. Modalità e termini per l'eventuale pagamento di un acconto, sono descritte nel disciplinare di gara.

Modalità e termini di verifica delle fasi con i relativi deliverables sono descritti nel seguito.

Tabella 1 – Fasi di esecuzione del contratto

Codice Milestone	Descrizione	Deliverables	Data	Pagamento (percentuale sull'importo di contratto)
MS1-PDR	Revisione del progetto preliminare	Report: presentazione generale del progetto	$> T_0 + 1$ mese	10%
MS2 – CDR/PRR	Revisione critica e preparazione alla produzione	Report: presentazione dettagliata del progetto	$> T_0 + 2$ mesi	15%
MS3 – FAT parziale	FAT di almeno 1 modulo di PA o acquisizione di shelter con almeno la porta e la pavimentazione. Acquisizione di apparati accessori.	Test in fabbrica di almeno un modulo PA, report di misure RF o Incontro in fabbrica per la verifica dello shelter con almeno porta e pavimento installati. Documentazione fotografica e disegni (cad). Acquisizione di NI USRP 2954. Fornitura di oscillatore al Rb e Notebook.	$> T_0 + 3$ mesi	30 %

MS4-FAT Totale	Collaudo in fabbrica di tutta la fornitura oggetto di contratto alla presenza del Committente	Test in fabbrica del PA completo, pressurizzatore, modulatore, verifica funzionalità quadri elettrici, e parti elettroniche accessorie, accessibilità web e/o SNMP. Verbale di collaudo, report fotografico, misure RF (Potenza, IM3, stabilità, ecc.) Consegna manuali compresa descrizione del software, conformità, progetti e schemi finali (as build), report tecnici e ogni altra documentazione relativa alla fornitura	>T ₀ +4mesi <T ₀ +12mesi	40%
MS5-Commissioning	Accensione, verifica di funzionamento presso sede di installazione (Civitavecchia -RM)	Verifica globale di funzionamento del sistema completo di Antenna TX. Report di accettazione finale.	>T ₀ +12mesi <T ₀ +16mesi	Saldo (5%)

7.2 Penali su ritardi ed inadempienze

Nel caso di inadempienze e/o di ritardi nell'esecuzione della "MS4-FAT Totale" del presente Contratto, inclusa la violazione degli obblighi inerenti alla promozione di parità di genere e generazionale di cui agli articoli 47 comma 3, 3-bis e 4 del D.L. 77/2021, l'operatore economico sarà tenuto al pagamento di una penale pari a 0,8‰ (zero virgola 8 per mille) dell'importo contrattuale, per ogni giorno di ritardata esecuzione o inadempimento della milestone "MS4-FAT Totale" rispetto al termine indicato nella diffida, fino ad un massimo del 15% (quindici per cento) del medesimo importo.

8 GESTIONE ED ESECUZIONE DEL PROGETTO

8.1 Team dedicato al progetto

Lo sviluppo, la progettazione, la costruzione e l'installazione della fornitura in oggetto richiederanno un team dedicato di personale esperto. L'operatore economico dovrà

predisporre un organigramma che verrà dedicato al progetto e che dimostri di poter fornire il livello richiesto di know-how ed il numero adeguato di addetti al supporto del progetto. Nell'organigramma dovrà comparire la figura del Responsabile di Progetto che l'affidatario ritiene indispensabile per la realizzazione delle attività.

Responsabile del Progetto sarà il punto di contatto tra l'aggiudicatario e la stazione appaltante sino alla fase di emissione del certificato di conformità della fornitura. Dovrà:

- a) Comunicazione tra le parti - Occuparsi della trasmissione delle informazioni tecniche ed amministrative nella maniera più tempestiva possibile, informare la Stazione Appaltante di ogni possibile problema appena questo venga identificato e che possa causare significativi ritardi alla programmazione. Sottomettere all'attenzione della stazione appaltante tutte le questioni che necessitano di particolare attenzione.
- b) Report di avanzamento - Inviare alla stazione appaltante report sullo stato del progetto con cadenza regolare. I report dovranno essere riferiti alla schedula approvata e conterranno lo stato di completamento di ciascun Action Item nonché la giustificazione degli eventuali ritardi e le azioni di mitigazione messe in essere.
- c) Verbali degli incontri - Redigere le minute delle riunioni con la stazione appaltante nelle quali si terranno traccia delle decisioni tecniche, delle azioni da intraprendere (Action Item). Le minute dovranno essere distribuite ai rappresentanti della Stazione Appaltante entro 5 giorni dalla data dell'incontro. Le minute saranno concordate e firmate dalle parti coinvolte.

L'organigramma così composto dovrà essere allegato all'offerta tecnica presentata.

8.2 Schedula di progetto

L'operatore economico dovrà preparare una dettagliata schedula (esempio Gantt Chart) del progetto in cui compaiano le milestone così come definite nel presente capitolato. La schedula dovrà evidenziare le interdipendenze dei task e sottolineare i percorsi critici. Tale pianificazione dovrà avere una durata compatibile con i tempi indicati.

Una durata superiore verrà giudicata non congrua dalla commissione giudicatrice.

La schedula così preparata dovrà essere inclusa nell'offerta tecnica presentata.

9 APPENDICE 1 – MATRICE DEI REQUISITI

La matrice dei requisiti aiuta l'operatore economico nella formulazione dell'offerta.

Tabella 2 - Matrice dei requisiti

<i>Codice Requisito</i>	<i>Descrizione</i>
Req. F01	Requisiti generali (es. merce nuova, marchio CE, ecc)
Req. F02	Tempistiche di avanzamento e fornitura
Req. F03	messa in opera – commissioning
Req. F04	Garanzia
Req. F05	Parti di ricambio
Req. F06	Documentazione
Req. F07	RFI e mitigazione auto interferenze
Req. F08	Imballo
Req. F09	Accessibilità del software
Req. T01	Descrizione Generale della fornitura (nessuna azione da parte del committente)
Req. T02	Shelter
Req. T03	Alimentazione elettrica
Req. T04	Modulazione
Req. T05	Amplificatore di Potenza
Req. T06	Filtro di banda
Req. T07	Pressurizzatore
Req. T08	Software e PC
Req. T09	Sicurezza

APPENDICE 2 – PREMIALITÀ

Tabella 3 - Criteri di valutazione

Descrizione	Sub descrizione	crit		D / Q	Motivazione	Punteggio massimo
Tempistiche	Tempi di raggiungimento FAT Totale	1	F02	Q	Verrà assegnato un punto per ogni mese di anticipo sui tempi richiesti per superare la MS-4 FAT Totale	2
Garanzia	Anni di estensione	2	F04	Q	Ulteriori anni di garanzia rispetto a quanto richiesto 1 punti per anno	3
Parti di ricambio		3	F05	D	Quantità, qualità e pregio delle parti di ricambio offerte (Discrezionale)	4
Shelter		4	T02	D	Relazione tecnica Req. T02	12
Alimentazione		5	T03	D	Relazione tecnica Req. T03	10
Modulazione		6	T04	D	Relazione tecnica Req. T04	14
Amplificatore di potenza		7	T05	D	Relazione tecnica Req. T05	20
Filtro di Banda		8	T06	D	Relazione tecnica Req. T06	8
Pressurizzatore		9	T07	D	Relazione tecnica Req. T07	8
Software e PC		10	T08	D	Relazione tecnica Req. T08	5
Sicurezza		11	T09	D	Relazione tecnica Req. T09	4
TOTALE						90

Nota: D / Q : D= Criterio Discrezionale, Q = Criterio quantitativo.

Al fine di omogeneizzare le operazioni di valutazione e migliorare la leggibilità della motivazione, la Commissione giudicatrice procederà a esprimere per ciascun criterio di valutazione discrezionale un giudizio sintetico corrispondente ad uno fra cinque giudizi predeterminati. A ciascuno di tali giudizi corrisponderà, in via automatica, un coefficiente matematico, da utilizzarsi per la concreta attribuzione dei punteggi (punteggio corrispondente moltiplicato per il coefficiente). Tali giudizi sintetici ed i relativi coefficienti vengono esposti nella seguente griglia di valutazione.

Tabella 4 - Tabella per le valutazioni discrezionali

Valutazione	Coefficiente
<p>Livello 6. ECCELLENTE</p> <p>Massimo livello. La proposta descrive un mix di elementi migliorativi e/o innovativi, con condizioni e specifiche che configurano un eccellente standard qualitativo rispetto alle finalità e alle motivazioni definite per il criterio di valutazione.</p>	1
<p>Livello 5. OTTIMO.</p> <p>La proposta descrive un mix di elementi migliorativi e/o innovativi, con condizioni e specifiche che configurano un ottimo standard qualitativo rispetto alle finalità e alle motivazioni definite per il criterio di valutazione.</p>	0.8
<p>Livello 4. DISCRETO.</p> <p>La proposta descrive un mix di elementi migliorativi e/o innovativi, con condizioni e specifiche che configurano un discreto standard qualitativo rispetto alle finalità e alle motivazioni definite per il criterio di valutazione.</p>	0.6
<p>Livello 3. SUFFICIENTE.</p> <p>La proposta descrive un mix di elementi migliorativi e/o innovativi, con condizioni e specifiche che configurano un sufficiente standard qualitativo rispetto alle finalità e alle motivazioni definite per il criterio di valutazione.</p>	0.4
<p>Livello 2. BLANDO.</p> <p>La proposta descrive un mix di elementi che, per quanto siano ancora migliorativi e/o innovativi rispetto alle finalità e alle motivazioni definite per il criterio di valutazione, definiscono delle condizioni e specifiche blandamente superiori alle specifiche minime richieste</p>	0.2
<p>Livello 1. ASSENTE.</p> <p>Riferendosi alla motivazione del criterio, la proposta, seppur conforme, non presenta alcuna descrizione oppure nessun elemento migliorativo e/o innovativo rispetto alle finalità minime, agli obiettivi e ai risultati definiti con i documenti di gara.</p>	0