

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

	UNITÀ / NOME	FIRMA
PREPARATO	<i>DSR-UVS</i> – Catia Benedetto	
	<i>DPG-UTN</i> – Daniele Dequal	
VERIFICATO	<i>DSR</i> – Giuseppe Bianco	
APPROVATO	<i>UGS</i> – Enrico Russo	

Registro delle modifiche

Data	Sezione del documento / Motivo della revisione	Revisione
05-03-2021	Prima emissione formale	A

ALLEGATI:

Vedi INDICE all'interno

DISTRIBUZIONE DEL DOCUMENTO:

Allegato al Bando di Gara

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

INDICE

1.0	SCOPO E CAMPO D'APPLICAZIONE.....	4
2.0	DEFINIZIONI E ACRONIMI	4
2.1	DEFINIZIONI	4
2.2	ACRONIMI	4
3.0	DOCUMENTAZIONE APPLICABILE E DI RIFERIMENTO	6
3.1	DOCUMENTAZIONE APPLICABILE	6
3.2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	7
3.3	ORDINE DI PRECEDENZA	7
4.0	OBIETTIVI ED ATTIVITÀ	8
4.1	CONTESTO DI RIFERIMENTO	8
4.2	DESCRIZIONE DELLA FORNITURA	10
4.3	DESCRIZIONE E REQUISITI DELLE ATTIVITÀ	11
4.3.1	<i>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ GESTIONALI</i>	11
4.3.2	<i>DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ TECNICHE</i>	12
4.3.2.1	<i>Attività 1: Logistica e Sicurezza</i>	12
4.3.2.2	<i>Attività 2: Architettura del Sistema e Specifiche del Sottosistema</i>	13
4.3.2.3	<i>Attività 3: Disegno di Dettaglio della Stazione di SLR</i>	13
4.3.2.4	<i>Attività 4: Avvio della Produzione per la Realizzazione della Stazione di SLR.....</i>	14



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067
Revisione: A
Data: 05-03-2021
Pagina: 3 di 33

Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera

4.3.2.5	Attività 5: Validazione nel Sito di Realizzazione	14
4.3.2.6	Attività 6: Dispiegamento/Installazione della Nuova stazione SLR Presso il Centro Spaziale ASI "G. Colombo" di Matera	15
4.3.2.7	Attività 7: Validazione in Sito	15
4.3.2.8	Attività 8: Consegna, Formazione, Documentazione, Garanzia	16
4.4	ALBERO DEL PRODOTTO	16
4.5	FILOSOFIA DI SVILUPPO E DEI MODELLI	18
5.0	PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ, FASI ED EVENTI CHIAVE	18
6.0	FORNITURE DI RESPONSABILITÀ DELL'ASI	20
6.1	HW/SW.....	21
6.2	DOCUMENTAZIONE.....	21
7.0	FORNITURA CONTRATTUALE	21
7.1	HW/SW.....	21
7.2	DOCUMENTAZIONE.....	21

ALLEGATI

- Allegato 1: Elenco documentazione da consegnare
 - Allegato 2: Hardware e Software oggetto di fornitura
 - Allegato 3: Fornitura a carico ASI
 - Allegato 4: Requisiti Tecnici
 - Allegato 5: Planimetria edificio CGS e sezione pilastro locali SAO-1
-

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

1.0 SCOPO E CAMPO D'APPLICAZIONE

Il presente documento costituisce il Capitolato Tecnico (CT) allegato al Bando di Gara dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) per il progetto "Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera".

Esso descrive l'attività da svolgere e i deliverable richiesti in relazione allo sviluppo e all'implementazione di una nuova stazione SLR (*Satellite Ranging Station*) presso il Centro Spaziale ASI "G. Colombo" di Matera.

2.0 DEFINIZIONI E ACRONIMI

2.1 DEFINIZIONI

Le definizioni contenute nello standard ECSS-S-ST-00-01C sono applicabili.

Si riportano qui di seguito le definizioni di uso frequente nel processo

Prodotto: s'intende la fornitura contrattuale

Tailoring: processo che permette di valutare l'applicabilità di una particolare norma o singolo requisito alle necessità di un determinato Progetto, selezionando e in alcuni casi anche modificando o aggiungendo dei requisiti.

2.2 ACRONIMI

ADSB	Automatic Dependent Surveillance Broadcast
AR	Acceptance Review
ASI	Agenzia Spaziale Italiana
ATC	Air-Traffic Control
BIPR	Background Intellectual Property Rights
CCR	Cube Corner Retroreflector
CDR	Critical Design Review
CGS:	Centro di Geodesia Spaziale
CFI	Customer Furnished Item (i.e. provided by the Agency)
CGA	Capitolato Generale ASI
CI:	Configuration Item
CIDL	Configuration Item Data List
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
COTS	Commercial Off-The-Shelf
CPF	Consolidated Prediction Format



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067
Revisione: A
Data: 05-03-2021
Pagina: 5 di 33

Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera

CT	Capitolato Tecnico
DA	Documento applicabile
DEL	DELivery (documento da consegnare)
DR	Design Review / Documento di Riferimento
DUVRI	Documento Unico per la Valutazione dei Rischi da Interferenze
ECSS	European Cooperation for Space Standardization
EIDP	End Item Data Package
FA	Final Acceptance
FAR	Factory Acceptance Review
FAT	Factory Acceptance Test
FR	Functional Review
GGOS	Global Geodetic Observing System
GNSS	Global Navigation System by Satellite
GPS	Global Positioning System
GTRF	Galileo Terrestrial Reference Frame
HW	HardWare
IAG	International Association of Geodesy.
ICD	Interface Control Document/Drawing
ILRS	International Laser Ranging Service
IRNSS	Indian Regional Navigational Satellite System
IRV	Inter Range Vector
KO:	Kick Off
LLR	Lunar Laser Ranging
LR2G	Laser Ranging To Galileo
LRA	Laser Retroreflector Array
LRI	Line Replaceable Item
LRS	Laser Ranging Station
LTCS	Laser Traffic Control System
M&C	Monitoring and Control
MLRO	Matera Laser Ranging Observatory
N.A.	Non Applicabile
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NCR	Non-Conformance Report
ORR	Operational Readiness Review
PA	Product Assurance
PAT	Pointing and Tracking



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067
Revisione: A
Data: 05-03-2021
Pagina: 6 di 33

Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera

PDR	Preliminary Design Review
QA	Quality Assurance
QR	Qualification Review
QZSS	Quasi-Zenith Satellite System
RA	Riunione di Avanzamento
RF	Riunione Finale
RFD	Request For Deviation
RFW	Request For Waiver
SAO	Smithsonian institution Astrophysical Observatory
SAT	Site Acceptance Test
SAR	Site Acceptance Review
SDSG	Space Debris Study Group
SEP	Sun Earth Probe
SLR	Satellite Laser Ranging
SSA	Space Situational Awareness
SSR	Station (System) Specification Review
SST	Space Surveillance and Tracking
SW	SoftWare
TLE	Two Line Element
TRR	Test Readiness Review
UPS:	Uninterruptible Power Supply
WBS	Work Breakdown Structure

3.0 DOCUMENTAZIONE APPLICABILE E DI RIFERIMENTO

3.1 DOCUMENTAZIONE APPLICABILE

I seguenti documenti costituiscono parte integrante del Capitolato Tecnico secondo la priorità definita nel seguente paragrafo § 3.3 "Ordine di Precedenza"; essi debbono essere applicati dal Contraente nello sviluppo dell'Offerta.

GENERALI

[DA1] Istruzione Operativa "Preparazione dell'Offerta da Parte di Contraenti Industriali, Università ed Enti Pubblici di Ricerca" - Doc. OP-UPQ-2016-004

[DA2] Codice degli Appalti

[DA3] Capitolato generale ASI, disponibile su:
https://bandiasi.almaviva.it/sites/default/files/attach/pagina/capitolato_generale_per_i_contratti_industriali_di_servizi_di_ricerca_e_sviluppo.pdf



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067
Revisione: A
Data: 05-03-2021
Pagina: 7 di 33

Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera

GESTIONE

[DA4] Istruzione Operativa "Capitolato gestionale delle Richieste d'Offerta dell'ASI" -
Doc. OP-IPC-2005-010

[DA5] Istruzione Operativa "Requisiti per la preparazione della Work Breakdown Structure
(WBS)". Doc. OP-IPC-2005-002

[DA6] "ECSS Glossary" – Doc. ECSS-P-001 Rev. B

PRODUCT ASSURANCE

[DA7] "Sistemi di Gestione per la Qualità", doc. UNI EN ISO 9001:2000

INGEGNERIA E TECNICI

[DA8] *Requisiti Tecnici in Allegato 4 al presente documento*

3.2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

I documenti di riferimento di seguito elencati devono essere utilizzati dal Contraente al fine di trarre: linee guida, dati di confronto, informazioni suppletive per la migliore comprensione dei requisiti, esempi gestionali, etc.

In assenza di specifici requisiti, i documenti di riferimento devono costituire l'elemento di confronto tecnico, operativo e gestionale rispetto al quale il Contraente deve realizzare le attività contrattuali.

[DR 1] *ECSS-M-ST-80C, Risk Management (*)*

[DR 2] *ECSS-M-ST-10C Rev. 1 - "Project Planning and Implementation" (*)*

[DR 3] *ECSS-M-ST-60C, Cost and schedule management (*)*

[DR 4] *Global Geodetic Observing System, "GGOS Requirements for core sites", (2015) https://cddis.nasa.gov/docs/2015/SiteRecDoc_Rev2_20151101.pdf*

[DR 5] *Degnan, J. J. (1993). "Millimeter accuracy satellite laser ranging: A review." In Contributions of Space Geodesy to Geodynamics: Technology (pp. 133–162).*

[DR 6] *Convenzione tra Agenzia Spaziale Italiana e Regione Basilicata "Per lo sviluppo del Centro di Geodesia Spaziale per le Osservazioni della Terra e la Robotica Spaziale"*

(*) disponibili presso il sito web dell'ECSS all'indirizzo: www.ecss.nl

3.3 ORDINE DI PRECEDENZA

L'ordine di precedenza tra i documenti applicabili all'offerta sarà il seguente:

- o Disciplinare di Gara
- o CGA

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

- o il presente Capitolato Tecnico
- o i Documenti Applicabili identificati nella sezione 3.1
- o tutti i documenti generati dall'ASI ed accettati dalla Controparte.

In caso di conflitto tra i requisiti ha prevalenza il più stringente.

L'Offerente è tenuto ad evidenziare ogni eventuale conflitto tra i requisiti e sottoporlo ad ASI per la sua risoluzione.

4.0 OBIETTIVI ED ATTIVITÀ

L'obiettivo del progetto è lo sviluppo, realizzazione e validazione di una stazione operativa di *Satellite Laser Ranging* (SLR) "chiavi in mano", che richieda un intervento minimo dell'operatore sia per l'acquisizione dei dati durante le campagne programmate sia per il rispetto della normativa sulla sicurezza laser.

I [DA4] e [DR 5] devono considerarsi quale riferimento per l'attività da svolgere. Tuttavia, l'offerente potrà proporre soluzioni tecniche alternative purché vengano rispettati i requisiti presenti in Allegato 4.

4.1 CONTESTO DI RIFERIMENTO

Il Centro di Geodesia Spaziale di Matera, dedicato al Prof. Giuseppe Colombo, è stato inaugurato nel 1983 grazie a uno sforzo congiunto del Piano Spaziale Nazionale del CNR, della Regione Basilicata e della NASA. In particolare, grazie all'intesa con la Regione Basilicata, quest'ultima si è impegnata a provvedere ai suoli e alle infrastrutture edilizie del Centro.

Successivamente, in data 05/03/1999, è stata stipulata la Convenzione decennale, rinnovabile automaticamente per uguali periodi, tra Agenzia Spaziale Italiana e Regione Basilicata "Per lo Sviluppo del Centro Di Geodesia Spaziale per le Osservazioni della Terra e la Robotica Spaziale"[DR 6]. Con l'art.1 di tale Convenzione ASI si impegna a finanziare attività di Ricerca e Sviluppo e a garantire la funzionalità del Centro, provvedendo anche gli strumenti idonei alle attività pertinenti. Inoltre, con l'art.5 della citata Convenzione le infrastrutture edilizie del Centro sono cedute dalla Regione Basilicata ad ASI in comodato.

Le attività svolte presso il Centro riguardano, tra le altre, sia il funzionamento e le operazioni degli apparati di Geodesia Spaziale sia l'analisi dei dati acquisiti.

Il Centro ospita, tra gli altri, i sistemi di seguito elencati:

- il sistema MLRO (*Matera Laser Ranging Observatory*). Si tratta di una stazione avanzata di *Laser Ranging* Satellitare e Lunare (SLR/LLR), con precisione millimetrica e basata su un telescopio ottico di 1.5 m di apertura.
- una stazione osservativa VLBI (*Very Long Baseline Interferometry*), basata su un radio-telescopio in banda S/X di 20 m di diametro interfacciato ad un terminale di acquisizione Mark V-VLBA;
- alcuni ricevitori permanenti GNSS (*Global Navigation Satellite System*);

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

- il sistema di M&C e di archiviazione dati acquisiti dalla rete di ricevitori GNSS permanenti a copertura nazionale, attualmente corso di aggiornamento e densificazione;
- un gravimetro assoluto a massima accuratezza (FG5);
- un sistema di Tempo e Frequenza (standard di frequenza H-Maser, standard di frequenza Cs beam, sincronizzazione GPS, distribuzione IRIG-B);
- stazioni geodetiche totali;
- un sistema ottico per SST;
- SW e sistemi avanzati di calcolo.

La co-localizzazione dei diversi sistemi osservativi caratterizza il Centro Spaziale ASI di Matera come una delle poche stazioni geodetiche fondamentali (*core station*) della rete mondiale gestita dal *Global Geodetic Observing System* (GGOS) dell'*International Association of Geodesy* (IAG)

In particolare, le attività di SLR sono iniziate con la stazione SAO-1 (*Smithsonian Astrophysical Observatory*), che ha prodotto dati tra il 1983 e il 2001. In seguito queste attività sono proseguite con l'osservatorio MLRO, realizzato dalla statunitense *Honeywell TSI* agli inizi degli anni 2000, che ha sostituito il vecchio sistema nel frattempo divenuto obsoleto. Il sistema si trova ancora in configurazione originale tranne per alcuni sottosistemi (come il *seeder* del laser, sostituito alcuni anni fa, e il nuovo sistema di controllo del telescopio installato recentemente).

La Telemetria Laser di Satelliti o *Satellite Laser Ranging* è la più accurata tecnica di misura disponibile al momento per la determinazione, con precisione millimetrica, della distanza istantanea di satelliti dotati di appositi retroriflettori ottici che orbitano intorno alla Terra. La tecnica è basata su una rete globale di stazioni a terra afferenti all'*International Laser Ranging Service* (ILRS) che misurano il tempo di andata e ritorno di un treno di brevissimi impulsi laser inviato da Terra e retro-riflessi dai suddetti retroriflettori a spigolo di cubo (CCR) installati su satellite o sulla superficie lunare.

Il SLR è inoltre attualmente la tecnica più precisa per la validazione delle orbite satellitari determinate anche per mezzo di LRA (*Laser Retroreflector Array*). A titolo di esempio, tali dispositivi sono comunemente integrati su satelliti di tutte le costellazioni GNSS: GPS (USA), GLONASS (Russia), Galileo (UE), IRNSS (India), BeiDou (Cina) e QZSS (Giappone). In particolare, la tecnica di telemetria laser applicata ai satelliti Galileo permetterà di raggiungere uno degli obiettivi per il programma Galileo: la definizione di un sistema di riferimento globale, il *Galileo Terrestrial Reference Frame* (GTRF).

Da diversi anni MLRO viene tuttavia utilizzato sempre più intensamente anche per altre attività "non standard" come telemetria laser lunare, la telecomunicazione quantistica *free space* e, in futuro, il *tracking* di bersagli non cooperativi (SST). Parallelamente, il carico operativo delle normali attività di SLR è in forte crescita a causa dell'aumento del numero di nuovi satelliti dotati di retroriflettori (e.g. le già citate numerose costellazioni GNSS) per i quali viene richiesto il *tracking* all'ILRS. Appare quindi quanto mai opportuna la realizzazione di una nuova stazione SLR, ad alta automazione e costo relativamente basso, da dedicare esclusivamente all'attività SLR "standard".

In questo modo MLRO, attualmente sottoposto a manutenzione evolutiva al fine di apportare ulteriori miglioramenti ad alcuni sottosistemi, potrà essere dedicato esclusivamente ad applicazioni



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067
Revisione: A
Data: 05-03-2021
Pagina: 10 di 33

Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera

di tipo sperimentale, mentre la nuova stazione SLR sosterrebbe il crescente carico operativo in ambito ILRS.

4.2 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

L'ASI intende dotare il Centro Spaziale di Matera, a distanza di circa 17 anni dal collaudo finale del sistema MLRO, di una nuova stazione di SLR di ultima generazione e con migliori prestazioni, così da mantenere la sua posizione di *leadership* all'interno della rete geodetica internazionale. Ciò, inoltre, permetterà di dedicare il sistema MLRO ad altre applicazioni quali la telemetria laser lunare (LLR), il tracking di *space debris* (SST) e la telecomunicazione quantistica *free space*.

Per la nuova stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo", sito in contrada Terlecchia nel comune di Matera, si ipotizza un telescopio da 60-80 cm di diametro e sottosistemi (laser, controller, sensori, timing) per quanto possibile "*off-the-shelf*" da interfacciarsi mediante protocolli con ampio supporto (Ethernet, USB, ASCOM...).

Come parametro di riferimento generale delle prestazioni, la nuova stazione SLR dovrà essere in grado di misurare la distanza istantanea dai satelliti GNSS con accuratezza millimetrica 24 ore su 24 (la precisione, in termini di ripetibilità, è prevista nell'intervallo del millimetro per i target di calibrazione e del centimetro per i satelliti, a causa delle dimensioni fisiche dei retroriflettori a bordo).

La nuova stazione SLR deve inoltre essere facilmente adattabile e modificabile per capacità di funzionamento completamente automatizzato (i.e. senza l'intervento di un osservatore/operatore)

Pertanto, la fornitura dovrà comprendere:

- a. sviluppo, approvvigionamento, integrazione e adattamento di tutti i sottosistemi di una stazione di SLR completa, compreso approvvigionamento ed installazione di una nuova cupola astronomica in cui alloggiare la stessa, e sviluppo dei software di controllo, sicurezza, *scheduling*, presa dati, calibrazione e analisi e monitoraggio delle performance.
- b. progettazione, direzione lavori, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione e quindi predisposizione del Piano Operativo di Sicurezza (POS) e del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC), ai sensi del TITOLO IV del Testo unico sulla sicurezza sul lavoro, D. Lgs. 81/08;
- c. esecuzione lavori di adeguamento delle reti ausiliarie (potenza elettrica e collegamento alla maglia di terra, condizionamento, rete trasmissione dati, antincendio);
- d. esecuzione di lavori edili per garantire l'agibilità e l'adeguamento dei locali, smantellamento dell'attuale tetto scorrevole, disinstallazione della vecchia stazione SAO-1;
- e. disassemblaggio, imballaggio, spedizione e ricollocazione della stazione completa nel suo sito operativo presso il Centro Spaziale ASI "G. Colombo" di Matera, sul pilastro già esistente della vecchia stazione SLR SAO-1 (rif. Allegato 5);
- f. validazione presso il Centro Spaziale ASI di Matera e rilascio ad ASI della stazione di SLR funzionante, compreso tutti i pezzi di ricambio e la documentazione a corredo;



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067
Revisione: A
Data: 05-03-2021
Pagina: 11 di 33

Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera

- g. parti di ricambio. Per garantire la manutenzione del sistema nel lungo periodo saranno scelti sotto-componenti con interfacce standard, evitando interfacce proprietarie, così da garantire un ampio supporto da terze parti.

4.3 DESCRIZIONE E REQUISITI DELLE ATTIVITÀ

Il presente paragrafo descrive il lavoro da eseguire in ordine logico.

Le attività si distinguono in **attività di tipo gestionale** e **attività tecniche**.

L'Offerente dovrà tuttavia proporre un programma di lavoro che meglio si adatti all'attività di progettazione e sviluppo.

4.3.1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ GESTIONALI

Le attività di tipo gestionale dovranno includere:

1. *Contract Office*

Coordinamento e armonizzazione degli aspetti contrattuali del programma. Predisposizione dei subappalti.

2. *Project Management*

Gestione Tecnica e Manageriale del Progetto. Attività di supporto al committente. Supervisione delle consegne al committente (e.g. *deliverable*). Verifica della loro qualità e del rispetto delle scadenze di consegna. Revisione e approvazione dei *deliverable*. Mantenimento del Piano Temporale di Programma. Project Control. Preparazione del Piano di Configurazione e Gestione degli Item contrattuali. *Information & Configuration Management*. Definizione ed aggiornamento dei piani di gestione (*Program/Project Management Plan*) e sviluppo del sistema. Controllo dei Costi. Definizione e rilascio della Reportistica verso il committente. Organizzazione dei meeting e supporto alla Redazione delle relative Minute. Gestione dei Subappaltatori e coordinamento delle loro attività. Preparazione e aggiornamento della Lista delle Azioni (che dovrà comprendere le Azioni di pertinenza dei Subappaltatori). Gestione ed implementazione del *Risk Management* attraverso la definizione dei requisiti di implementazione della gestione del rischio. Identificazione e valutazione del rischio. Pianificazione di una strategia di risposta al rischio. Valutazione e controllo del rischio durante tutte le fasi del progetto.

3. *Product Assurance / Quality Assurance*

Preparazione del PA Plan. Coordinamento e supervisione del PA del progetto. Supporto di PA/QA alle attività tecniche. Gestione dell'*Acceptance Data Package*. Gestione degli End Item Data Package. Preparazione del piano di verifica. Interfaccia verso Assicurazione Qualità di ASI. Controllo Non Conformità (NCR, RFW, RFD). Ispezioni di Fornitori/Venditori/Subappaltatori. Controllo della documentazione degli ordini di acquisto (controllo approvvigionamento). Preparazione del certificato di conformità della fornitura.

4. *Coordinamento tecnico*

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

Coordinamento dell'attività di progettazione. Fornitura degli input tecnici per l'attività degli eventuali Subappaltatori. Verifica della documentazione da consegnare ad ASI, inclusa quella prodotta dai Subappaltatori (e.g. specifiche, progetto, procedure, relazioni). Coordinamento delle interfacce. Gestione tecnica delle attività. Supporto per la soluzione di possibili problemi che dovessero emergere in corso d'opera. Attestazione delle attività di test svolte dai Subappaltatori. Interfaccia tecnica nei confronti ASI.

4.3.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ TECNICHE

Le **attività tecniche** inerenti il progetto riguarderanno le attività di seguito riportate.

4.3.2.1 Attività 1: Logistica e Sicurezza

Al futuro Contraente saranno richieste almeno le seguenti attività:

- gestione degli aspetti relativi alla Sicurezza del Lavoro (coordinamento, gestione dei rischi interferenziali, della stesura del piano di sicurezza, ecc.);
- progetto ed esecuzione delle attività logistiche da effettuare presso il Centro Spaziale ASI di Matera, edificio denominato CGS, (incluso lavori di adeguamento delle infrastrutture civili ed impiantistiche, che comunque costituiscono attività residuale);
- preparazione della documentazione necessaria per ottenere le autorizzazioni da parte delle autorità competenti (e.g. Amministrazione Comunale, Ente Parco della Murgia ecc.). La documentazione sarà presentata a nome dell'ASI. Il Contraente supporterà l'ASI in questo processo;
- coordinamento dei lavori di adeguamento civili ed impiantistici.

L'output di questa attività consiste in:

- i) [DEL11] "*Documentazione relativa agli impianti*", che descriva in dettaglio le modifiche e gli aggiornamenti fatti agli impianti elettrico, idrico, di condizionamento, antincendio, sicurezza, ecc. Tale documento dovrà comprendere il dimensionamento degli assorbimenti elettrici in modalità *break* e *no-break*. Inoltre, lo stesso documento dovrà dettagliare il quadro elettrico dedicato e la connessione alla maglia di terra.
- ii) [DEL29] "*Certificazioni relative agli impianti oggetto di adeguamento*".

L'attività sarà presentata alla *Preliminary Design Review* (PDR) e confermata alla *Critical Design Review* (CDR).

I lavori di impiantistica e di edilizia dovranno essere concordati con ASI in modo da minimizzare gli impatti sulle attività operative di stazione.

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

4.3.2.2 Attività 2: Architettura del Sistema e Specifiche del Sottosistema

L'Offerente deve esaminare e comprendere i requisiti elencati in **Allegato 4 - Requisiti Tecnici**, identificare tutti i parametri critici e il loro impatto sulla performance generale. Deve inoltre stabilire un modello di prestazione (inclusi i *link budget*) e definire conformemente l'architettura della stazione.

L'Offerente deve in aggiunta stabilire le specifiche dettagliate di tutti i parametri rilevanti di ognuno dei sottosistemi, inclusi ad esempio:

- ottiche del telescopio;
- *mount* del telescopio (comprese specifiche termomeccaniche e sistema PAT);
- alloggiamento del telescopio / dome;
- trasmettitore laser;
- ricevitore di ranging / rilevatore (incluso filtro spettrale);
- sottosistema di tempo – frequenza;
- sottosistema di *scheduling* e calibrazione
- sottosistema di controllo della stazione (incluso Monitor & Control di tutti i sottosistemi);
- sottosistema di elaborazione dati e archiviazione;
- sottosistema di monitoraggio della qualità dei prodotti
- sottosistema di protezione ambientale e di stazioni (e.g. stazione meteorologica, ecc.)
- sottosistema di sicurezza laser (comprese telecamere di monitoraggio del cielo, ricevitore ADSB, dati radar ATC, LTCS)
- interfacce dati e di M&C verso un centro di controllo esterno.

Si sottolinea che l'elenco precedente è riportato a titolo esemplificativo, ma non esaustivo.

L'output di questa attività consiste in:

- iii) [DEL12] "*Specifiche di Stazione e Modello delle Prestazioni (compreso il Ranging Link Budget)*", che descriva in dettaglio tutte le analisi eseguite e i *trade-off*.

L'attività sarà sottoposta ad una *Station Specification Review* (SSR).

4.3.2.3 Attività 3: Disegno di Dettaglio della Stazione di SLR

Dopo che la SSR si sarà conclusa con successo, si procederà allo sviluppo e alla progettazione in dettaglio della nuova Stazione di SLR, compresa la definizione di tutte le interfacce e le specifiche interne ed esterne di tutti i sottosistemi.

L'Offerente dovrà definire le procedure di test di verifica/validazione e i relativi criteri di superamento/fallimento sia per i FAT (*Factory Acceptance Test*) che per i test di validazione nel sito di consegna della fornitura.

L'output di questa attività consiste in:

- i) [DEL13] "*Documento di Design della stazione SLR Preliminare*", da cui si evinca che il progetto risponde ai requisiti stabiliti in sede di SSR

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

- ii) [DEL14] *"Documento di Design della stazione SLR di Dettaglio"*
- iii) [DEL15] *"Requisiti di Installazione in Sito della stazione SLR incluso l'Interface Control Drawing"*, da cui si evincano quali sono i requisiti per l'installazione della stazione
- iv) [DEL16] *"Interface Control Document"*

L'attività sarà sottoposta a Design Review (PDR e CDR).

4.3.2.4 Attività 4: Avvio della Produzione per la Realizzazione della Stazione di SLR

Dopo che la CDR si sarà conclusa con successo, il Contraente potrà procedere alla produzione e/o all'acquisto di tutti i componenti/sottosistemi necessari. Inoltre, il Contraente integrerà, secondo la progettazione approvata, l'intera stazione SLR presso il sito di prova stabilito e, a valle di una *Test Readiness Review (TRR)* in cui è prevista la consegna del DEL17, eseguirà tutti i successivi test funzionali necessari. Il Contraente dovrà produrre documentazione tecnica di dettaglio di tutti i sottosistemi e della stazione completa, che sia di ulteriore riferimento oltre al "Manuale operativo stazione SLR " della successiva **Attività 8: Consegna, formazione, documentazione, garanzia**, di seguito riportata.

Il Contraente dovrà inoltre stabilire una lista completa di tutti i LRI (*Line Replaceable Item*) in un formato determinato da ASI.

L'output di questa attività consiste in:

- i) [DEL17] *"Procedure di Verifica/Validazione della stazione SLR"* (sulla base di cui si terrà la TRR)
- ii) [DEL18] *"Documentazione Tecnica di Dettaglio della stazione SLR "AS BUILT"*, in cui sia dettagliata la realizzazione della stazione
- iii) [DEL19] *"LRI Line Replaceable Item Document"*
- iv) [DEL20] *Functional Test Report*

L'attività sarà sottoposta ad una *Functional Review (FR)*

4.3.2.5 Attività 5: Validazione nel Sito di Realizzazione

Il Contraente dovrà validare le prestazioni e l'operatività della stazione SLR in un sito idoneo secondo le procedure approvate.

Il Contraente dovrà aggiornare il modello delle prestazioni in conseguenza all'attività di validazione.

L'output di questa attività consiste in:

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

- i) [DEL21] "*Factory Acceptance Test Report*".
- ii) [DEL22] "*Modello delle Prestazione aggiornato e Ranging Link Budget per target di riferimento cooperativi e non cooperativi*"

L'attività sarà sottoposta ad una *Factory Acceptance Review* (FAR) dove saranno presentati i risultati dei test di accettazione in fabbrica (FAT - *Factory Acceptance Test*)

4.3.2.6 Attività 6: Dispiegamento/Installazione della Nuova stazione SLR Presso il Centro Spaziale ASI "G. Colombo" di Matera

Dopo che la FAR si sarà conclusa con successo, il Contraente dovrà preparare e spedire la nuova stazione SLR e tutti i componenti al suo sito finale, presso il Centro Spaziale ASI "G. Colombo", contrada Terlecchia s.n.c., 75100 Matera. In tale sito, se necessario precedentemente preparato dal Contraente, il Contraente installerà la stazione SLR comprensiva dei sistemi di calibrazione e ripristinerà la sua piena funzionalità. Il processo di installazione dovrà essere documentato con un livello di dettaglio sufficiente a ripetere l'installazione in luoghi diversi, includendo ogni fase dell'installazione mediante descrizioni, grafici, fotografie e/o video di alta qualità.

L'output di questa attività consiste in:

- i) La nuova stazione SLR completamente installata e funzionante presso il Centro Spaziale ASI di Matera (comprensiva di software, codice sorgente e relativa documentazione).
- ii) [DEL23] "*Rapporto sull'installazione presso il Centro Spaziale ASI "G. Colombo" della Nuova Stazione di SLR*"

L'attività sarà sottoposta ad una *Operational Readiness Review* (ORR)

4.3.2.7 Attività 7: Validazione in Sito

Il Contraente dovrà validare le prestazioni e l'operatività della nuova STAZIONE SLR presso il Centro Spaziale ASI di Matera secondo le procedure precedentemente approvate da ASI.

L'output di questa attività consiste di:

- i) [DEL24] "*Test Report di Validazione sul sito finale*".

L'attività sarà sottoposta ad un Test di Accettazione del Sito (SAT), che includerà una collocazione con il sistema MLRO, da tenersi durante una *Site Acceptance Review* (SAR).



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067
Revisione: A
Data: 05-03-2021
Pagina: 16 di 33

Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera

4.3.2.8 Attività 8: Consegna, Formazione, Documentazione, Garanzia

Il Contraente dovrà addestrare il personale operatore designato da ASI e consegnare la documentazione completa, inclusa la lista di tutti gli articoli da inventariare. Inoltre, il Contraente dovrà considerare un periodo di garanzia di 24 mesi dopo la consegna della fornitura ad ASI. Durante suddetto periodo di garanzia dovrà essere assicurato l'intervento tempestivo del Contraente nel caso si manifestassero problemi e malfunzionamenti HW e SW.

L'output di questa attività consiste di:

- i) [DEL25] *"Manuale operativo della Nuova stazione SLR, che includa tutte le procedure nominali e di emergenza.*
- ii) [DEL26] *"Lista di tutti gli articoli da inventariare (CIDL)"*
- iii) [DEL27] *"FR - Final Report"*
- iv) [DEL28] *"EIDP – End Item Data Package", contenente tutti i documenti tecnici nella loro versione finale.*

L'attività sarà sottoposta ad accettazione preliminare da tenersi durante la Riunione Finale (RF)

L'Accettazione definitiva avverrà a valle del Collaudo eseguito da una commissione di verifica di conformità indipendente.

4.4 ALBERO DEL PRODOTTO

L'Offerente dovrà sviluppare l'albero del prodotto in dettaglio fino al livello necessario per il progetto e fornirlo ad ASI in sede di Offerta.

Ciascun elemento dell'albero del prodotto dovrà essere identificato mediante il numero di CI.

L'elenco dei CI, consegnato in sede di Offerta, verrà aggiornato come necessario durante lo sviluppo del prodotto.

L'Offerente dovrà fare presente eventuali necessità di variazione dell'albero del prodotto ad ASI in sede di Offerta nella Product Breakdown Structure [DEL1].

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**



FIGURA 1: Albero del Prodotto

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

4.5 FILOSOFIA DI SVILUPPO E DEI MODELLI

N.A.

5.0 PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ, FASI ED EVENTI CHIAVE

La durata delle attività che si intendono avviare è di 36 mesi

La pianificazione è riferita rispetto alla riunione di Kick Off (KO), che stabilisce il riferimento T0. Tutti gli eventi contrattuali saranno computati in mesi a partire da T0.

La presente sezione riporta inoltre gli eventi di progetto (RA#) ai quali sono associati i pagamenti, identificandoli come "milestone contrattuali" o semplicemente *milestone*. Le *milestone* possono essere precedute/seguite da riunione tecniche intermedie di verifica. La pianificazione di dettaglio ed eventuali riunioni tecniche intermedie saranno specificate in fase di trattativa con il Contraente.

La presente sezione riporta l'obiettivo, i contenuti e la pianificazione delle *milestone*.

Nome dell'evento	Descrizione dell'evento: Obiettivi e Prerequisiti	Data
KO <i>Kick Off</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Avviare le attività • Rendere possibile a tutti i partecipanti al progetto di avere chiari e ben compresi gli elementi chiave dello stesso: <ul style="list-style-type: none"> ○ gli obiettivi del progetto; ○ i requisiti ed i vincoli del Committente; ○ gli elementi costituenti la documentazione della attività; ○ la pianificazione e gli eventi chiave; ○ le potenziali criticità del progetto e le possibili strategie per la loro mitigazione/soluzione; ○ l'organizzazione ed il team; ○ le interfacce e le responsabilità; ○ le persone chiave; ○ lo stato dei sottocontratti (eventuali); ○ le (eventuali) attività a supporto del Committente; ○ elementi messi a disposizione da parte del Committente. • Presentare il piano delle attività, fornendo: <ul style="list-style-type: none"> ○ una descrizione tecnica e programmatica delle attività da svolgere; ○ una valutazione della validità dell'approccio scelto, confermandone la fattibilità in termini tecnici, programmatici ed economici; ○ una descrizione dei risultati attesi, in termini quantitativi e qualitativi. 	T0
RA1-SSR <i>Station Specification Review</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentare le specifiche del sistema, dei sottosistemi e delle interfacce. • Presentare il piano di <i>procurement</i> HW /SW. • Fornire tutta la documentazione prevista per la <i>milestone</i>. • Chiudere le RID e le azioni relative alla <i>milestone</i>. 	T0 + 6
RA2-PDR <i>Preliminary Design Review</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentare ad ASI il progetto per il sistema, per i sottosistemi, per le interfacce e i relativi requisiti. • Presentare i requisiti di installazione • Aggiornare il piano di <i>procurement</i> HW /SW. 	T0 + 12

**Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI
presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera**

Nome dell'evento	Descrizione dell'evento: Obiettivi e Prerequisiti	Data
	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le procedure di test di verifica e validazione della stazione SLR. • Presentare ad ASI il progetto preliminare per i lavori infrastrutturali da eseguire in situ. • Concordare con ASI il contenuto dello <i>spare kit</i>. • Fornire tutta la documentazione prevista per la <i>milestone</i>. • Chiudere le RID e le azioni relative alla <i>milestone</i>. 	
RA3-CDR <i>Critical Design Review</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Congelare il progetto e i relativi requisiti per il sistema, per ciascun sottosistema e per le interfacce. • Congelare i requisiti di installazione • Presentare ad ASI il progetto definitivo per i lavori infrastrutturali da eseguire in situ. • Presentare il piano di <i>procurement</i> HW/SW con particolare attenzione ai LLI. • Presentare le procedure di test di verifica e validazione della stazione SLR • Fornire tutta la documentazione prevista per la <i>milestone</i>. • Chiudere le RID e le azioni relative alla <i>milestone</i>. 	T0 + 16
RA4-FR <i>Functional Review</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentare ad ASI lo stato di avanzamento delle attività di realizzazione dei sottosistemi e di integrazione del sistema: <ul style="list-style-type: none"> ○ lo stato degli ordini dell'HW/SW; ○ stato di installazione dell'HW/SW; ○ eventuale stato di implementazione dei SW. • Fornire ad ASI i risultati dei test funzionali dei sottosistemi presso il sito di prova eseguiti a valle di una TRR precedente • Fornire tutta la documentazione prevista per la <i>milestone</i>. • Chiudere le RID e le azioni relative alla <i>milestone</i>. 	T0 + 24
RA5-FAR <i>Factory Acceptance Review</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentare ad ASI lo stato di avanzamento delle attività: <ul style="list-style-type: none"> ○ Eventuale stato di implementazione dei SW. • Completamento dell'infrastruttura che ospiterà la stazione SLR. • Presentare i risultati dei Test di Accettazione in Fabbrica del sistema (FAT) • Aggiornare il modello delle prestazioni in conseguenza all'attività di validazione • Preparare la spedizione della stazione SLR presso il sito finale • Fornire tutta la documentazione prevista per la <i>milestone</i>. • Chiudere le RID e le azioni relative alla <i>milestone</i>. 	T0 + 27
RA6-ORR <i>Operational Readiness Review</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica dell'avvenuta spedizione della stazione SLR presso il sito finale • Verifica dell'avvenuta installazione della stazione SLR presso il sito finale • Verifica della piena funzionalità della stazione SLR presso il sito finale, comprendente una collocazione con MLRO • Documentare l'intero processo di installazione e messa in operazioni del sistema nel sito finale 	T0+32
RA7-SAR <i>Site Acceptance Review</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentare i risultati della validazione delle prestazioni e dell'operatività della stazione SLR nel sito finale secondo le procedure precedentemente approvate 	T0+34
RA8 – RF <i>Riunione Finale</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dimostrare la completa e corretta installazione del sistema • Dimostrare il corretto funzionamento del sistema • Dimostrare di aver opportunamente addestrato il personale operatore • Dimostrare l'effettiva usabilità da parte degli operatori; • Rilasciare il Manuale Operativo della stazione SLR; • Rilasciare ad ASI il contenuto dello <i>spare kit</i>. • Aggiornare la Configuration Items Numbers List/Configuration Items Data List; • Rilasciare la documentazione ingegneristica a corredo (Procedure e Report di 	T0 + 36



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067
Revisione: A
Data: 05-03-2021
Pagina: 20 di 33

Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera

Nome dell'evento	Descrizione dell'evento: Obiettivi e Prerequisiti	Data
	<p>integrazione e verifica, Manuale Utente, Manuale di Installazione e Configurazione, manuale software);</p> <ul style="list-style-type: none">• Aggiornare il Documento di Procedure Operative;• Rilasciare il kit di installazione aggiornato del sistema;• Emettere l'End Item Data Package (EIDP) del progetto;• Verificare che tutte le attività previste nell'Allegato Tecnico siano state completate e che tutte le RID e le azioni siano state chiuse.	

6.0 FORNITURE DI RESPONSABILITÀ DELL'ASI

Il sopralluogo presso il Centro Spaziale ASI di Matera è obbligatorio per gli Offerenti. In tale occasione, gli stessi potranno prendere visione dell'infrastruttura esistente.

L'ASI metterà a disposizione del futuro Contraente la documentazione esistente, relativa agli impianti ausiliari (alimentazione elettrica non privilegiata, alimentazione elettrica privilegiata, sistema di condizionamento, impianto antincendio, sistemi di allarme e protezione ecc.). La consegna di tale documentazione sarà effettuata al KO. Il Contraente si impegnerà a prendere in carico la documentazione in possesso di ASI, nello stato in cui si trova, a progettare i lavori di adeguamento sia civili che impiantistici, a predisporre la documentazione richiesta dalle autorità competenti e ad effettuare tutti i lavori necessari.

I permessi dovranno essere intestati ad ASI che sarà responsabile della sottoscrizione dei documenti da presentare alle autorità.

Salvo diverse disposizioni da parte di ASI l'Offerente deve trattare le forniture di ASI in accordo al PA Plan e alle proprie procedure interne di gestione dei prodotti, come applicabili ai singoli casi specifici.

In assenza di specifiche istruzioni dell'Agenzia, l'Offerente deve presentare in Offerta le procedure di trattamento delle Forniture ASI [DEL8].

Nel caso in cui per particolari forniture non esistano adeguate procedure documentate, l'Offerente è obbligato a informare ASI e predisporre adeguate procedure da sottoporre ad ASI per approvazione.

L'ASI fornirà i seguenti CFI (*Customer Furnished Items*):

- pilastro e locali accessori,
- fornitura di energia;
- connettività di terra,
- riferimento di frequenza stabile a 10 MHZ;
- documentazione corrente relativa agli impianti presenti presso il Centro Spaziale ASI – edificio CGS - ed oggetto di adeguamento;
- collegamento rete LAN e WAN.



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067
Revisione: A
Data: 05-03-2021
Pagina: 21 di 33

Realizzazione Nuova Stazione di SLR dell'ASI presso il Centro Spaziale "G. Colombo" di Matera

6.1 HW/SW

Se necessario ASI potrà mettere a disposizione strumenti di misura (e.g. analizzatore di spettro, oscilloscopio, ecc.). La strumentazione potrà essere visionata dall'Offerente in fase di sopralluogo presso il Centro Spaziale ASI di Matera.

6.2 DOCUMENTAZIONE

La documentazione relativa ai CFI messi a disposizione da ASI come al precedente paragrafo 6.0

La documentazione necessaria per l'esecuzione delle attività contrattuali sarà fornita dall'ASI al Contraente in sede di Riunione di Avvio.

Il Documento Unico per la Valutazione dei Rischi da Interferenze (DUVRI) è presente negli archivi ASI.

7.0 FORNITURA CONTRATTUALE

7.1 HW/SW

Il Contraente deve consegnare l'hardware ed il software riportati nel dettaglio nella lista di HW-SW in Allegato 2, dove sono evidenziate:

- o prodotti da consegnare (HW, SW e ricambi);
- o le quantità di ciascun prodotto;
- o descrizione del prodotto;
- o evento di consegna;
- o luogo di consegna.

7.2 DOCUMENTAZIONE

Il Contraente deve consegnare la documentazione riportata nel dettaglio nella lista in Allegato1, che identifica la pianificazione delle consegne e la documentazione che sarà sottoposta all'approvazione/revisione da parte di ASI.



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067
Revisione: A
Data: 05/03/2021
Pagina: 22 di 33

ALLEGATO 1: Elenco documentazione da consegnare

CODICE	TITOLO	ASI RESP	EVENTO DI CONSEGNA
DEL1	Product Breakdown Structure		<i>Offerta</i>
DEL2	Work Breakdown Structure		<i>Offerta</i>
DEL3	Work Package Description		<i>Offerta</i>
DEL4	Configuration Items Numbers List		<i>Offerta</i>
DEL5	Statement Of Compliance ai requisiti tecnici		<i>Offerta</i>
DEL6	Struttura industriale		<i>Offerta</i>
DEL7	Configuration Management Plan		<i>Offerta</i>
DEL8	Procedure per il trattamento delle forniture ASI		<i>Offerta</i>
DEL9	Procedura di gestione e controllo della documentazione		<i>Offerta</i>
DEL10	Progress Report	A	Mensile e riunioni di avanzamento
DEL11	Documentazione relativa agli impianti	R	RA2 – PDR RA3 - CDR
DEL12	Specifiche di Stazione e Modello delle Prestazioni (compreso il Ranging Link Budget)	R	RA1 - SSR
DEL13	Documento di Design della stazione SLR Preliminare	R	RA2 - PDR
DEL14	Documento di Design della stazione SLR di Dettaglio	R	RA3 - CDR
DEL15	Requisiti di Installazione in Sito della stazione SLR incluso l'Interface Control Drawing	R	RA3 - CDR
DEL16	Interface Control Document	R	RA3 - CDR
DEL17	Procedure di Verifica/Validazione della stazione SLR	R	TRR
DEL18	Documentazione Tecnica di Dettaglio della Stazione SLR "AS BUILT"	A	RA4 - FR
DEL19	LRI - Line Replaceable Item Document	A	RA4 – FR RA8 - RF

 Agenzia Spaziale Italiana	CAPITOLATO TECNICO	Documento: DC-DSR-UVS-2021-067 Revisione: A Data: 05/03/2021 Pagina: 23 di 33
--	---------------------------	--

ALLEGATO 1: Elenco documentazione da consegnare

DEL20	Functional Test Report	A	RA4 – FR
DEL21	Factory Acceptance Test Report	A	RA5 - FAR
DEL22	Modello delle Prestazione aggiornato e Ranging Link Budget per target di riferimento)	A	RA5 - FAR
DEL23	Rapporto sull'installazione presso il Centro Spaziale ASI “G. Colombo” della Nuova Stazione di SLR	A	RA6 -ORR
DEL24	Test Report di Validazione sul sito finale	A	RA7 - SAR
DEL25	Manuale Operativo della Nuova stazione SLR	R	RA8 - RF
DEL26	Configuration Item Data List -CIDL	A	RA8 - RF
DEL27	FR - Final Report	A	RA8 - RF
DEL28	EIDP – End Item Data Package (tutti i documenti tecnici nella loro versione finale)	A	RA8 - RF
DEL29	Certificazioni relative agli impianti oggetto di adeguamento	A	RA8 - RF

Tutti i dati di validazione, la CIDL così come i modelli software devono essere consegnati in formato elettronico e documentati nei rispettivi “deliverable”.



CAPITOLATO TECNICO

Documento: DC-DSR-UVS-2021-067

Revisione: A

Data: 05/03/2021

Pagina: 24 di 33

ALLEGATO 2: Hardware e Software oggetto di fornitura

<i>PRODOTTO</i>	<i>QUANTITA</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>EVENTO</i>	<i>LUOGO</i>
<i>HW1</i>	<i>1</i>	<i>Nuova stazione SLR pienamente operativa comprensiva di cupola</i>	<i>RF</i>	<i>Centro Spaziale ASI-Matera</i>
<i>HW2</i>	<i>1</i>	<i>Spare Kit (in relazione al design finale)</i>	<i>RF</i>	<i>Centro Spaziale ASI-Matera</i>
<i>SW1</i>	<i>1</i>	<i>Software per la Laser Ranging Station</i>	<i>RF</i>	<i>Centro Spaziale ASI-Matera</i>

Il SW deve essere fornito come codice sorgente e in forma di oggetto.

 Agenzia Spaziale Italiana	CAPITOLATO TECNICO	Documento: DC-DSR-UVS-2021-067 Revisione: A Data: 05/03/2021 Pagina: 25 di 33
ALLEGATO 3: Fornitura a carico ASI		

CODICE	TITOLO	EVENTO DI CONSEGNA
DEL-ASI-001	pilastro e locali accessori	CDR e/o su richiesta e a seguito di autorizzazione ASI
DEL-ASI-002	fornitura di energia: rete <i>break</i> e <i>no-break</i>	FAR e/o su richiesta e a seguito di autorizzazione ASI
DEL-ASI-003	connettività di terra	FAR e/o su richiesta e a seguito di autorizzazione ASI
DEL-ASI-004	riferimento di frequenza stabile a 10 MHZ	FAR e/o su richiesta e a seguito di autorizzazione ASI
DEL-ASI-005	strumenti di misura (e.g. analizzatore di spettro, oscilloscopio, ecc.)	su richiesta e a seguito di autorizzazione ASI
DEL-ASI-005	Documentazione relativa agli impianti (elettrico, idrico, di condizionamento, impianto antincendio, impianti di sicurezza, ecc.). Eventuali modifiche e/o aggiornamenti saranno tracciate nella nuova documentazione, che sarà redatta a cura del futuro Contraente.	KO (PDR e CDR: aggiornamento a cura del Contraente);
DEL-ASI-006	Collegamento rete LAN e WAN	KO

	CAPITOLATO TECNICO	Documento: DC-DSR-UVS-2021-067 Revisione: A Data: 05/03/2021 Pagina: 26 di 33
ALLEGATO 4: Requisiti Tecnici		

I requisiti di seguito elencati sono suddivisi in generali, di sistema e ambientali.

Req. ID	Requisito	Commento
GEN-001	La stazione SLR dovrà permettere i futuri aggiornamenti necessari a renderla una stazione completamente automatizzata senza modifiche HW sostanziali.	
GEN-002	Il sistema di controllo della stazione SLR dovrà permettere la sostituzione di rivelatori, laser ed <i>event timer</i> , anche di tipo diverso da quelli installati, senza interruzioni prolungate delle attività.	
GEN-003	Il sistema di controllo della stazione SLR dovrà avere un design verificato e dovrà aver dimostrato la propria funzionalità con i componenti hardware selezionati.	
GEN-004	Il Sistema di controllo stazione SLR dovrà supportare vari standard di predizioni orbitali per diversi target che dovranno essere intercambiabili in tempo reale, senza interrompere le attività.	e.g. TLE, IRV, CPF, etc.
GEN-005	Il software della stazione SLR dovrà essere fornito come codice sorgente, dovrà prevedere la programmazione ad oggetti e dovrà includere un sistema di controllo di versione. Dovrà inoltre essere dettagliatamente documentato.	La licenza SW non dovrà avere nessuna limitazione di utilizzo da parte della stazione SLR.
GEN-006	La stazione SLR dovrà supportare il controllo remoto delle operazioni via LAN.	
GEN-007 (opzionale)	Dovrà essere fornito un simulatore della stazione SLR che includa le funzionalità complete della stazione per la formazione degli operatori e per eventuali test/verifiche operative e di sviluppo algoritmi.	Il simulatore dovrà supportare la sostituzione di HW reali al livello di moduli/sottosistemi.
GEN-008	Il training degli operatori dovrà comprendere: <ul style="list-style-type: none"> • allineamento dei treni ottici; • manutenzione di tutti i sottosistemi (i.e. ottici, meccanici, elettronici, SW, meteo, etc.); 	

ALLEGATO 4: Requisiti Tecnici

	<ul style="list-style-type: none"> • operazioni di acquisizione dati; • formattazione e archiviazione dei dati • elaborazione dei dati. • Analisi di serie storiche di parametri di stazione 	
--	--	--

Req. ID	Requisito	Commento
SYS-001	La stazione SLR dovrà essere pienamente funzionante, completamente autosufficiente e dovrà includere tutti i sottosistemi/elementi ad eccezione dei seguenti CFI: - la fondazione in calcestruzzo, - la fornitura di energia; - la connettività di terra; - segnale di riferimento 10 MHz; - rete LAN e WAN.	
SYS-002	Lo specchio primario della stazione SLR, indicativamente, dovrà avere un diametro da 60 a 80 cm.	
SYS-003	La stazione SLR dovrà poter lavorare sia nel visibile, con lunghezza d'onda di 532 nm, che nell'infrarosso, con lunghezza d'onda di 1064 nm.	Lunghezza d'onda principale 532 nm.
SYS-004	La stazione SLR dovrà essere equipaggiata con uno o più retro-riflettori a terra per la calibrazione dei ritardi di sistema. La precisione "full rate" da calibrazione dovrà essere migliore di 5 mm RMS, con 1 mm RMS come obiettivo. L'eventuale deriva della costante di calibrazione ("system delay") dovrà essere inferiore a 1 mm/ora.	
SYS-005	La stazione SLR dovrà essere in grado di effettuare in maniera affidabile il ranging dei satelliti Galileo fino a un'elevazione di 20° con una precisione dei punti normali (su intervalli di 300 secondi) di 10 mm RMS, con 5 mm RMS come obiettivo, anche durante le ore diurne. Dovrà inoltre essere fornito un modello di stima del link budget per il ranging dei satelliti Galileo.	Si dovrà preferire un Sistema ad alta frequenza di misura (kHz) così da permettere la realizzazione di punti normali in tempi inferiori ai 300 secondi (1000 ritorni validi o una precisione del punto normale inferiore a 1 mm).

 <p>ASI Agenzia Spaziale Italiana</p>	CAPITOLATO TECNICO	Documento: DC-DSR-UVS-2021-067 Revisione: A Data: 05/03/2021 Pagina: 28 di 33
ALLEGATO 4: Requisiti Tecnici		

SYS-006	<p>La stazione SLR dovrà essere in grado di effettuare in maniera affidabile il ranging dei satelliti in orbita LEO fino a un'elevazione di 15° con una precisione dei punti normali (su intervalli di 120 secondi) di 10 mm RMS, con 5 mm RMS come obiettivo, anche durante le ore diurne.</p> <p>Dovrà inoltre essere fornito un modello di stima del link budget per il ranging dei satelliti LAGEOS.</p>	<p>Si dovrà preferire un Sistema ad alta frequenza di misura (kHz) così da permettere la realizzazione di punti normali in tempi inferiori (1000 ritorni validi o una precisione del punto normale inferiore a 1 mm).</p>
SYS-007	<p>La stazione SLR dovrà essere in grado di puntare e seguire, di notte e di giorno, oggetti cooperativi in ogni regime orbitale da LEO alle quote GNSS</p>	
SYS-008	<p>La stazione SLR dovrà essere in grado di acquisire misure di ranging da oggetti noti e cooperanti in meno di 1 minuto con condizioni atmosferiche favorevoli.</p>	
SYS-009	<p>L'accuratezza di puntamento "blind" della stazione SLR dovrà essere migliore di 5 arcsec RMS.</p>	<p>Si intende per "blind" la modalità in cui l'intero sistema (HW/SW) trasforma delle coordinate di input (e.g. cataloghi stellari o orbite satellitari) in angoli di puntamento e valori delle velocità e delle accelerazioni</p>
SYS-010	<p>L'accuratezza di puntamento "open-loop" della stazione SLR dovrà essere inferiore a 2 arcsec RMS</p>	<p>Si intende "open loop" la modalità in cui il sistema, a partire da due angoli di puntamento AZ0 ed EL0, determina tutti i puntamenti velocità e le accelerazioni successivi col solo ausilio di encoder incrementali</p>
SYS-011	<p>L'accuratezza di puntamento "closed-loop" della stazione SLR dovrà essere inferiore a 1 arcsec RMS anche per velocità angolari tipiche di satelliti LEO.</p>	<p>Si intende "closed loop" la modalità in cui il sistema determina tutti i puntamenti, le velocità e le accelerazioni successive con l'ausilio degli encoder assoluti</p>
SYS-012	<p>La stazione SLR dovrà essere in grado di fare il puntamento di oggetti fino a un angolo dal sole tale da evitare danni ai vari sottosistemi.</p>	
SYS-013	<p>Il telescopio di ricezione dovrà permettere l'installazione di eventuale strumentazione aggiuntiva sul percorso ottico (come ad es. comunicazioni ottiche o puntamento ottico)</p>	
SYS-014	<p>A seguito di un futuro aggiornamento del software di controllo ed elaborazione dati, la</p>	

ALLEGATO 4: Requisiti Tecnici

	<p>stazione SLR dovrà essere in grado di supportare operazioni completamente automatizzate senza la necessità di un nuovo design delle componenti opto-meccaniche e fotoniche. Di conseguenza sono da preferire dispositivi opto-meccanici controllabili via software.</p>	
SYS-015	<p>La stazione SLR dovrà permettere futuri aggiornamenti per l'integrazione di laser ad alta potenza (per la telemetria di oggetti non-cooperanti) senza modifiche sostanziali del sistema.</p>	
SYS-016	<p>Il sotto-sistema di sicurezza dovrà includere metodi per la sicurezza di aeroplani attraverso sistema ADS-B e fornire un'interfaccia per l'integrazione di altri sistemi di sicurezza di volo (ad es. il radar attualmente in uso presso il Centro Spaziale-ASI di Matera).</p>	
SYS-017	<p>La stazione SLR dovrà supportare tutti i principali formati ILRS (tra i quali CPF e CRD) stabiliti per la telemetria di oggetti cooperanti e non-cooperanti e dovrà supportare lo scambio di dati con lo SDSG ILRS.</p>	
SYS-018	<p>I coating delle ottiche dovranno essere a lunga durata.</p>	
SYS-019	<p>L'operazione di smontaggio, rimontaggio e allineamento degli specchi dovrà essere documentata.</p>	

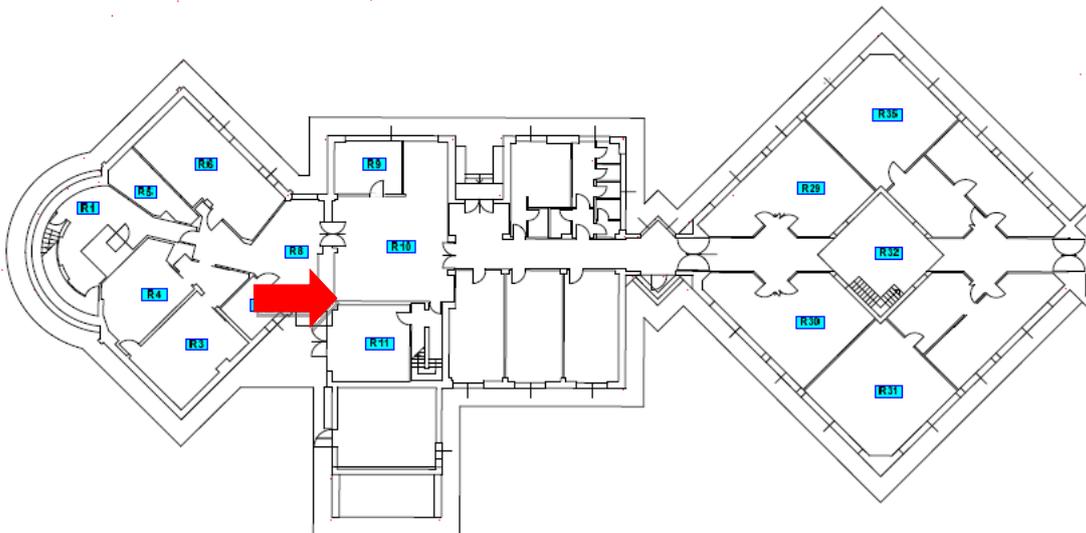
ALLEGATO 4: Requisiti Tecnici

Req. ID	Requisito	Commento
ENV-001	La stazione SLR dovrà essere operativa con velocità del vento fino a 60 km/h.	
ENV-002	La stazione SLR dovrà essere operativa con temperature comprese tra -10°C e +40°C	
ENV-003	Il design dovrà permettere l'operatività in condizioni di assenza di precipitazioni fino a un'umidità relativa del 90%. L'obiettivo ottimale è di permettere operatività anche in presenza di umidità relativa del 100%, ad esempio tramite utilizzo di specchi riscaldati.	
ENV-004	La stazione SLR dovrà sopportare velocità del vento fino a 200 km/h.	
ENV-005	La stazione SLR dovrà sopportare temperature tra -20°C e +55 °C e 100% di umidità relativa.	
ENV-006	La stazione SLR dovrà essere protetta automaticamente da qualsiasi danno per ogni angolo SEP.	
ENV-007	La stazione SLR non dovrà risentire di alcun danno derivante dalle condizioni meteo e di precipitazioni fino a umidità relative del 100%.	

	CAPITOLATO TECNICO	Documento: DC-DSR-UVS-2021-067 Revisione: A Data: 05/03/2021 Pagina: 31 di 33
ALLEGATO 5: Planimetria edificio CGS e sezione pilastro locali SAO-1		

Di seguito è raffigurata una planimetria dell'edificio denominato CGS preso il Centro Spaziale ASI di Matera.

I locali R11 (piano terra e primo piano) nei quali si prevede la realizzazione della nuova stazione di SLR (con connessi lavori civili e di adeguamento impiantistico) sono indicati da una freccia di colore rosso.



Di seguito è riportata sia una sezione del pilastro che attualmente si trova nei locali indicati con R11 nella precedente planimetria sia alcune immagini, corredate di dimensioni, della vecchia stazione SAO-1.

Dopo la rimozione di SAO-1 (le cui dimensioni sono di seguito raffigurate) e l'adeguamento dei locali secondo quanto previsto al paragrafo 4.2, si prevede di montare la nuova stazione di SLR su detto pilastro.

Pavimento galleggiante
In lamiera 6 mm

35,00

solaio

roccia



Piano di calpestio
Sala SAO

45,00

46,00

solaio

81,50

Pilastro
telescopico

Canalina
Porta cavi

5,00

22,00

430,00

Misure
centimetri

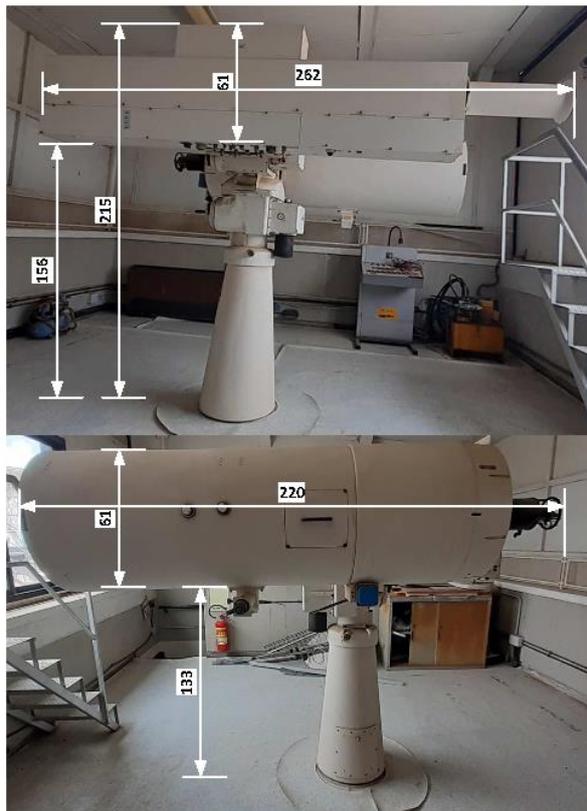
Pavimento galleggiante
In lamiera 6 mm

35,00

solaio

roccia

**ALLEGATO 5: Planimetria edificio CGS
e sezione pilastro locali SAO-1**



Misure
centimetri

