

**CAPITOLATO TECNICO**

RdO

*Nuove Idee per la Navigazione
Satellitare*

Documento:

<DC-UTN-2020-019>

Revisione: -

Data: 18/03/2020

Pagina: 1 di 20

Bando "Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell'ambito della navigazione satellitare".

	UNITA' / NOME	FIRMA	DATA
PREPARATO	UTN – Giuseppe D'Amore		
VERIFICATO	UTN – Claudia Facchinetti		
APPROVATO	UTN – Alberto Tuozi		

Registro delle modifiche

Data	Sezione del documento / Motivo della revisione	Revisione
18-03-2020	Prima emissione formale	

ALLEGATI:

Vedi INDICE all'interno

DISTRIBUZIONE DEL DOCUMENTO:

Allegato alla Richiesta d'Offerta

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 2 di 20
Bando "Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell'ambito della navigazione satellitare".		

INDICE

1.	SCOPO E CAMPO D'APPLICAZIONE	4
2.	DEFINIZIONI ED ACRONIMI.....	4
2.1	<i>DEFINIZIONI.....</i>	<i>4</i>
2.2	<i>ACRONIMI.....</i>	<i>4</i>
3.	DOCUMENTAZIONE APPLICABILE E DI RIFERIMENTO	5
3.1	<i>DOCUMENTAZIONE APPLICABILE</i>	<i>5</i>
3.2	<i>DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....</i>	<i>6</i>
3.3	<i>ORDINE DI PRECEDENZA</i>	<i>6</i>
4.	OBIETTIVI ED ATTIVITA'	6
4.1	<i>CONTESTO DI RIFERIMENTO</i>	<i>6</i>
4.2	<i>DESCRIZIONE DELLA FORNITURA</i>	<i>7</i>
4.3	<i>DESCRIZIONE E REQUISITI DELLE ATTIVITA'</i>	<i>8</i>
4.4	<i>ALBERO DEL PRODOTTO</i>	<i>15</i>
4.5	<i>FILOSOFIA DI SVILUPPO E DEI MODELLI.....</i>	<i>15</i>
5.	PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA', FASI ED EVENTI CHIAVE	15
5.1	<i>MILESTONE CONTRATTUALI E OBIETTIVI.....</i>	<i>16</i>
6.	FORNITURE DI RESPONSABILITA' DELL'ASI	16
6.1	<i>HW/SW.....</i>	<i>16</i>
6.2	<i>DOCUMENTAZIONE.....</i>	<i>16</i>
7.	FORNITURA CONTRATTUALE	16
7.1	<i>REQUISITI GENERALI.....</i>	<i>16</i>
7.2	<i>MODELLI MATEMATICI, ALGORITMI E SW.....</i>	<i>17</i>
7.3	<i>GESTIONE DELLA FORNITURA</i>	<i>17</i>

	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO TECNICO</p> <p style="text-align: center;">RdO</p> <p style="text-align: center;"><i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i></p>	<p>Documento: <DC-UTN-2020-019></p> <p>Revisione: -</p> <p>Data: 18/03/2020</p> <p>Pagina: 3 di 20</p>
<p style="text-align: center;">Bando "Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell'ambito della navigazione satellitare".</p>		

7.4	<i>PROPRIETÀ INTELLETTUALE</i>	17
7.5	<i>HW/SW</i>	18
7.6	<i>DOCUMENTAZIONE</i>	18

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 4 di 20
Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.		

1. SCOPO E CAMPO D’APPLICAZIONE

Questo documento costituisce il Capitolato Tecnico (CT) allegato al Bando di Gara emesso dall’Agenzia Spaziale Italiana (ASI) per il progetto “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”. I requisiti specificati nel presente documento devono essere resi applicabili a tutta la struttura industriale coinvolta nel processo d’Offerta.

2. DEFINIZIONI ED ACRONIMI

2.1 DEFINIZIONI

Le definizioni contenute nello standard ECSS-S-ST-00-01C (Glossary of terms) sono applicabili. Si riportano qui di seguito le definizioni di uso frequente nel processo

Prodotto: s’intende la fornitura contrattuale

2.2 ACRONIMI

AM:	Additive Manufacturing
ASI:	Agenzia Spaziale Italiana
CGA:	Capitolato Generale ASI
CI:	Configuration Item
DA:	Documento applicabile
DEL:	(documento da consegnare)
DR:	Documento di riferimento
ECSS:	European Cooperation for Space Standardisation
HW:	Hardware
PA:	Product Assurance
PT:	Product Tree
RdO:	Richiesta d’Offerta
SOC:	Statement Of Compliance
SSV:	Space Service Volume
SW:	Software
WBS:	Work Breakdown Structure

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 5 di 20
Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.		

3. 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

- [DA 01] *Istruzione Operativa “Preparazione e trasmissione dell’offerta all’ASI” – Doc. OP-UPQ-2016-004, per Richieste di Offerta di importo superiore ai 400 Keuro, IVA esclusa*
- [DA 01] *Citare gli estremi del Disciplinare relativo nel caso di Capitolato tecnico compilato a corredo di un bando di gara o di Richieste di Offerta da inviare a più operatori economici. Le istruzioni per la preparazione e trasmissione dell’offerta costituiscono parte integrante del Disciplinare*
- [DA 02] *Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50*
- [DA 03] *Eventuali MoU OPPURE Documenti di accordo o collaborazione e loro eventuali annessi*
- [DA 04] *Istruzione Operativa “Linee guida per il Tailoring delle norme ECSS” – Doc. OP-IPC-2005-007*

GESTIONE

- [DA 05] *Istruzione Operativa “Capitolato gestionale delle Richieste d’Offerta dell’ASI” – Doc. OP-IPC-2005-010*
- [DA 06] *Istruzione Operativa “Requisiti per la preparazione della Work Breakdown Structure (WBS)” - Doc. OP-IPC-2005-002*
- [DA 07] *ECSS-S-ST-00-01C – Glossary of terms*

PRODUCT ASSURANCE

- [DA 08] *Istruzione Operativa “Norme per la redazione del Piano di Assicurazione del Prodotto (PA Plan)”, Doc. OP-IPC-2005-008*
- [DA 09] *“Sistemi di Gestione per la Qualità”, doc. UNI EN ISO 9001:2000*

	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO TECNICO</p> <p style="text-align: center;">RdO</p> <p style="text-align: center;"><i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i></p>	<p>Documento: <DC-UTN-2020-019></p> <p>Revisione: -</p> <p>Data: 18/03/2020</p> <p>Pagina: 6 di 20</p>
<p style="text-align: center;">Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.</p>		

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] ECSS-Q-ST-10C Rev.1 – Product assurance management (*)

[DR 5] ECSS-E-AS-11C – Adoption Notice of ISO 16290, Space systems – Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment (*)

(*) 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 lettera di RdO
- o CGA
- o il presente Capitolato Tecnico
- o i Documenti Applicabili identificati nella sezione 3.1
- o tutti i documenti generati dall’ASI ed accettati dal Contraente.

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

Il Contraente è tenuto ad evidenziare ogni eventuale conflitto tra i requisiti e sottoporlo ad ASI per la sua risoluzione.

4. OBIETTIVI ED ATTIVITA’

4.1 CONTESTO DI RIFERIMENTO

L’Agenzia Spaziale Italiana (ASI), attraverso l’Unità UTN, nell’ambito dei propri compiti istituzionali e con l’intento di stimolare il tessuto nazionale della ricerca spaziale sia

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 7 di 20
Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.		

accademica sia industriale nell’ambito della navigazione satellitare promuove progetti di ricerca e sviluppo di tecnologie fortemente innovative.

Già a livello internazionale si può osservare che all’interno degli ambienti operativi terrestri (ferroviario, marittimo, stradale, avionico) e spaziali si è orientati ad una automazione dei servizi (navigazione precisa nello spazio, determinazione precisa dell’orbita e dell’assetto di un satellite, ...) nonché ad una ricerca di innovazione collegata alla disponibilità di nuove tecnologie ed applicazioni.

Come noto, i sistemi di navigazione satellitare sono stati progettati per fornire servizi di posizionamento agli utenti a terra, in mare e in volo. Ora vengono utilizzati anche nello spazio, per applicazioni che includono la navigazione in tempo reale di veicoli, sfruttando quello che viene comunemente definito Space Service Volume (SSV), ossia lo spazio intorno alla Terra in cui la ricezione dei segnali di navigazione satellitare è simile a quella della superficie terrestre.

In questo contesto, all’interno della maggior parte delle future missioni spaziali (LEO, MEO, GEO, IGSO, lanciatori, missioni interplanetarie, esplorazione umana dell’universo) si sta implementando l’utilizzo dei segnali dai sistemi GNSS/SBAS.

Oltre a ciò, tenendo conto dell’interesse relativo alla attività di esplorazione interplanetaria, si rende necessario identificare anche dei sistemi alternativi alla navigazione satellitare come oggi conosciuta, che permettano di supportare le future missioni di esplorazioni.

Nasce dunque la necessità da parte dell’ASI di incentivare sviluppi tecnologici che consentano di perseguire l’obiettivo di ridefinizione dei requisiti di missione, del reprofiling dei servizi del sistema e dei concetti operativi di GALILEO, della sua futura evoluzione e di nuove tecniche di navigazione satellitare, supportando sviluppi radicalmente innovativi di tecnologie fino al raggiungimento di un TRL3/4, in grado di garantire future evoluzioni dei servizi e delle applicazioni nel settore della navigazione, di rilevanza strategica per l’ASI.

Per conseguire gli obiettivi delle suddette linee strategiche, ASI intende rafforzare il settore della navigazione satellitare dando enfasi alle realtà industriali ed agli enti ricerca. In particolare, il presente bando ha l’obiettivo di portare le tecnologie afferenti agli ambiti menzionati alla validazione in laboratorio, quindi a raggiungere un TRL di 4 entro 18 mesi dall’avvio dell’attività di sviluppo.

4.2 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

Nel contesto descritto, le attività di ricerca e sviluppo sono mirate ad implementare il progetto: “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”, attraverso analisi, studi di

	<p style="text-align: center;">CAPITOLATO TECNICO</p> <p style="text-align: center;">RdO</p> <p style="text-align: center;"><i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i></p>	<p>Documento: <DC-UTN-2020-019></p> <p>Revisione: -</p> <p>Data: 18/03/2020</p> <p>Pagina: 8 di 20</p>
<p style="text-align: center;">Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.</p>		

fattibilità, sperimentazioni, IOV/IOD, verifiche, sviluppi preliminari, prototipazioni di tecnologie, nelle seguenti aree disciplinari:

- a) Nuove tecniche di navigazione satellitare (utilizzabili anche con piccoli satelliti);
- b) Sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative
- c) Tecnologie, applicazioni e servizi per la implementazione della navigazione satellitare nello SSV
- d) Intelligenza artificiale a supporto della navigazione satellitare da applicarsi per sistemi di trasporto innovativi e smart cities

Si evidenzia che, ad eccezione del punto A. è previsto lo sviluppo di tecniche, applicazioni e servizi integrati basati sull’utilizzo del segnale GALILEO/EGNOS e più in generale GNSS per determinare il posizionamento, la velocità e il tempo (P,V,T) con alta accuratezza.

A valle di una prima formulazione dell’idea (TRL 1) e concettualizzazione della tecnologia e/o dell’applicazione (TRL 2), i passi necessari per giungere alla validazione in ambiente di laboratorio (TRL 4) sono molteplici e spesso complessi. La finalità del presente progetto è promuovere lo sviluppo di progetti per la verifica di nuovi concetti tecnologici / applicativi nell’ambito della navigazione satellitare fino al raggiungimento di un TRL pari a 3/4.

Il progetto dovrà essere gestito secondo le normative europee [DR 1][DR 2][DR 3]. Il prototipo realizzato dovrà essere gestito secondo il controllo qualità previsto dalle normative europee [DA 09][DA 08] [DR 4] **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e dovrà dimostrare il livello di maturità tecnologica [DR 5] attraverso idonee prove sperimentali.

4.3 DESCRIZIONE E REQUISITI DELLE ATTIVITA’

Gli obiettivi dell’iniziativa dell’ASI sono:

- Incrementare la competitività dell’Italia facendo riaffiorare a livello produttivo la società della Conoscenza;
- Concretizzare applicazioni e servizi in grado di favorire l’utilizzo dei sistemi di navigazione satellitare GNSS con particolare riferimento a GALILEO/EGNOS.
- Portare a maturazione le applicazioni e servizi che favoriscano la capacità competitiva del nostro Paese;
- Favorire l’introduzione nei futuri programmi spaziali dell’ASI di soluzioni tecniche/tecnologiche progettuali innovative ed abilitanti, con l’obiettivo di migliorare la robustezza e le prestazioni dei sistemi spaziali;

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 9 di 20
Bando "Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell'ambito della navigazione satellitare".		

- Stimolare il salto tecnologico nel settore spazio favorendo una attività di introduzione di soluzioni innovative negli ambiti istituzionali (università, enti di ricerca, etc. ...) ed in settori industriali anche differenti da quello spaziale;
- Consolidare i ruoli di eccellenza presenti nelle aree ritenute critiche e strategiche per la comunità spaziale nazionale sia scientifica che industriale;
- Partecipare in modo costruttivo e competitivo nei vari fora nazionali ed internazionali relativi al reprofiling dei sistemi di navigazione GNSS e delle loro evoluzioni

Di seguito sono delineati i requisiti relativi alle singole aree disciplinari.

Area disciplinare	A) NUOVE TECNICHE DI NAVIGAZIONE (UTILIZZABILI ANCHE CON PICCOLI SATELLITI) B) SISTEMI DI NAVIGAZIONE SATELLITARE PER PICCOLI SATELLITI SU ALTRI PIANETI, APPARATI E PIATTAFORME INNOVATIVE
Contesto	<p>I satelliti GALILEO sono impiegati per lo sviluppo di applicazioni e servizi di navigazione raggiungendo elevati livelli di precisioni, nei diversi settori applicativi (e.g.: trasporti, energia, sicurezza, etc.). Applicazioni e servizi di localizzazione richiedono livelli di integrità, affidabilità, resilienza, accuratezza e disponibilità dei dati (P,V,T) sempre più elevati, anche attraverso l'utilizzo di sensoristica alternativa e/o metodologie di processamento dei dati altamente innovativi.</p> <p>L'esigenza di poter utilizzare i servizi di navigazione anche in nuovi contesti e settori applicativi rende necessario l'introduzione di nuove forme/interpretazioni del concetto di navigazione, avvalendosi anche di altri supporti sensori, metodologie, procedure, innovativi ad oggi poco esplorati.</p>
Obiettivi	<p>A) L'obiettivo dell'attività è la realizzazione in ambiente rappresentativo di prototipi di sistemi/sottosistemi/componenti/prodotti relativi alla definizione di nuove tecniche di navigazione satellitare che ne conservino e/o migliorino le prestazioni rispetto allo stato dell'arte ed alla verifica/validazione mediante i test ad essi connessi.</p> <p>B) L'obiettivo dell'attività è la realizzazione in ambiente rappresentativo di prototipi di sistemi/sottosistemi/componenti/prodotti sviluppati per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la navigazione di piccoli satelliti su altri pianeti • lo sviluppo di apparati e piattaforme innovative per la navigazione satellitare su altri pianeti. <p>ed alla verifica/validazione mediante i test ad essi connessi.</p>

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 10 di 20
Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.		

Requisiti programmatici	<p>[RQ.1] OBIETTIVO PROGRAMMATICO – Dovranno essere sviluppate nuove tecniche di navigazione satellitare, utilizzabili anche con piccoli satelliti, in modo tale da produrre sistemi/sottosistemi/componenti in grado di rispondere ai requisiti del settore spazio in merito a qualità, standardizzazione, ripetibilità, qualifica.</p> <p>[RQ.2] DURATA DELLE ATTIVITA’ – La durata massima delle attività è di mesi 18 dal KO.</p>
Requisiti tecnici	<p>[RQ.3] TRL - Il sottosistema/componente/prodotto realizzato dovrà raggiungere almeno un TRL pari a 4 alla fine del programma</p> <p>[RQ.4] NORMATIVA APPLICABILE - I prodotti dovranno essere progettati, sviluppati, realizzati e testati nel rispetto degli standard applicabili al prodotto e al processo (ECSS se relativi allo spazio) e nel rispetto delle normative nazionali ed europee applicabili</p> <p>[RQ.5] SAFETY –Gli aspetti inerenti il settore spazio dovranno attenersi alle regole definite dagli standard ECSS (laddove applicabili). Per gli altri (e.g.: settore terrestre), dovranno attenersi alle normative di riferimento nazionali ed europee dell’ASI.</p> <p>[RQ.6] CARATTERISTICHE TECNICHE - La soluzione proposta dovrà tener conto dei vincoli e delle caratteristiche di una reale missione spaziale laddove previsto.</p> <p>[RQ.7] AFFIDABILITA’ – La soluzione tenuto conto dello stato dell’arte, dovrà essere in linea con i vincoli tecnologici e di sviluppo attualmente presenti sul mercato, garantendone la reale fattibilità.</p>
Requisiti di innovazione	<p>[RQ.8] INNOVAZIONE – Il contenuto di innovazione deve essere garantito in termini di processo, materiali e concetti di design al fine di ottenere benefici per il sottosistema/sistema/componente/prodotto tenendo conto dello stato dell’arte</p> <p>[RQ.9] BENEFICI (ATTESI) – L’attività proposta dovrà favorire lo sviluppo di nuove tecniche di navigazione satellitare, utilizzabili anche con piccoli satelliti, e/o un uso alternativo del segnale GNSS Galileo garantendo un adeguato livello di prestazioni che non impatti sulla qualità dei relativi servizi</p> <p>[RQ.10] PROSPETTIVA TECNOLOGICA – Il sistema /sottosistema/componente/prodotto deve garantire la indipendenza tecnologica nazionale ed europea, eccellenza ed eventuale unicità dal punto di vista scientifico e tecnologico. Saranno valutate eventuali prospettive di ritorno industriale.</p>

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 11 di 20
Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.		

Requisiti di validazione	<p>[RQ.11] PIANO VERIFICA E VALIDAZIONE- In accordo alle normative ECSS applicabili alle esigenze progettuali, dovranno essere selezionati metodi di test opportuni per la dimostrazione del TRL finale del sistema/sottosistema/componente/prodotto sviluppato (e.g. test di laboratorio, test funzionali , etc.).</p> <p>[RQ.12] TAILORING ECSS – Il piano di verifica e validazione dovrà essere formulato sulla base di opportuno tailoring dello standard ECSS laddove necessario</p> <p>[RQ.13] MODELLI – Gli eventuali modelli (e.g.: simulatori, etc.) realizzati dovranno tener conto delle attività di verifica necessarie per soddisfare il TRL obiettivo e/o la coerenza con esso.</p> <p>[RQ.14] AMBIENTE DI TEST - Le caratteristiche dell’ambiente di test dovranno essere l’involuppo delle caratteristiche ambientali di tutte delle missioni per cui il sistema/sottosistema/componente/prodotto è progettato.</p> <p>[RQ.15] ESECUZIONE DEI TEST – Le attività di test dovranno essere eseguite secondo quanto stabilito dal piano di verifica e validazione e della documentazione applicabile (i.e. procedure); il contraente assicurerà ad ASI la completa visibilità delle attività di test e dei suoi risultati (i.e. test report, post test analysis)</p>
---------------------------------	--

Area disciplinare	C) TECNOLOGIE, APPLICAZIONI E SERVIZI PER LA IMPLEMENTAZIONE DELLA NAVIGAZIONE SATELLITARE NELLO “SPACE SERVICE VOLUME”
Contesto	L’interesse verso l’utilizzo dei servizi di navigazione satellitare offerti da GALILEO/EGNOS e più in generale dai sistemi GNSS all’interno dello Space Service Volume (SSV) stimola la ricerca di nuovi servizi ed applicazioni che possano accrescere e stimolare il relativo mercato, mediante concetti tecnologici emergenti in grado di favorire lo sviluppo di prototipi fortemente innovativi. In tale ambito sono valorizzate le opportunità di crescita dei servizi a valore aggiunto basato sui dati di navigazione satellitare ed integrati.
Obiettivi	L’obiettivo dell’attività è sviluppare e testare in ambiente rappresentativo tecnologie/applicazioni/servizi (prodotti) che implementino la navigazione satellitare nello SSV e garantiscano prestazioni rispetto a quanto attualmente disponibile o le migliorino attraverso l’utilizzo dei segnali GNSS (EGNOS/GALILEO, etc.)
Requisiti programmatici	[RQ.1] OBIETTIVO PROGRAMMATICO 1 - L’obiettivo dell’attività è lo sviluppo di tecnologie/applicazioni/servizi per la implementazione della navigazione satellitare innovativa adottando specifici requisiti applicabili, richiesti dal settore spazio laddove necessario.

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 12 di 20
Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.		

	[RQ.2] DURATA DELLE ATTIVITA’ – la durata massima delle attività è di mesi 18 dal KO.
Requisiti tecnici	[RQ.3] TRL - La tecnologia/applicazione/servizio realizzato dovrà raggiungere almeno un TRL 4 alla fine del programma [RQ.4] NORMATIVA APPLICABILE - I prodotti dovranno essere progettati, sviluppati, realizzati e testati in aderenza agli standard ECSS di pertinenza laddove necessario e nel rispetto delle normative ed europee applicabili [RQ.5] SAFETY – Gli aspetti dovranno attenersi alle regole definite dagli standard ECSS (laddove applicabili) e/o alle normative di riferimento nazionali ed europee dell’ASI [RQ.6] CARATTERISTICHE TECNICHE 1 – Il progetto della tecnologia/applicazione/servizio dovrà: <ul style="list-style-type: none"> ▪ prevedere l’utilizzo del segnale di navigazione GALILEO/EGNOS e più in generale GNSS per determinare il posizionamento ▪ garantire elevata accuratezza, resilienza, continuità e integrità dei servizi di navigazione comparabile con le soluzioni allo stato dell’arte, ▪ valutare le interoperabilità e sinergie con domini applicativi differenti
Requisiti di innovazione	[RQ.7] INNOVAZIONE – Il prodotto dovrà garantire un alto contenuto innovativo rispetto allo stato dell’arte [RQ.8] BENEFICI ATTESI – Il prodotto dovrà apportare benefici misurabili in termini di miglioramento della efficienza operativa e di prestazioni per i sistemi che utilizzino la navigazione satellitare nello SSV, oltre ad apportare benefici evidenti al sistema spaziale nel suo complesso e alla missione a cui è applicato in termini di miglioramento dell’efficienza operativa.
Requisiti di validazione	[RQ.9] PIANO VERIFICA E VALIDAZIONE - Dovranno essere selezionati metodi di test opportuni per la dimostrazione del TRL finale della tecnologia sviluppata, in accordo con la normativa ECSS laddove necessario (e.g. test di laboratorio, test funzionali , etc.) e/o utilizzando le normative nazionali ed europee applicabili [RQ.10] TAILORING ECSS – Il piano di verifica e validazione dovrà essere formulato sulla base di opportuno tailoring dello standard ECSS laddove necessario e/o utilizzando le normative nazionali ed europee applicabili [RQ.11] MODELLI – Sulla base del TRL obiettivo e coerentemente ad esso, dovranno essere definiti e realizzati i modelli e/o scenari opportuni per effettuare le

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 13 di 20
Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.		

	<p style="text-align: center;">attività di verifica del prodotto finale.</p> <p>[RQ.12] AMBIENTE DI TEST - Le caratteristiche dell’ambiente di test dovranno essere l’involuppo delle caratteristiche ambientali per cui il prodotto è progettato (e.g.: interferenze, multipath, etc)</p> <p>[RQ.13] ESECUZIONE DEI TEST – Le attività di test dovranno essere eseguite secondo quanto stabilito dal piano di verifica e validazione e della documentazione applicabile (i.e .procedure); il contraente assicurerà ad ASI la completa visibilità delle attività di test e dei suoi risultati (i.e. test report, post test analysis)</p>
--	--

Area disciplinare	D) INTELLIGENZA ARTIFICIALE A SUPPORTO DELLA NAVIGAZIONE SATELLIATRE DA APPLICARSI PER SISTEMI DI TRASPORTO INNOVATIVI E SMART CITIES
Contesto	L’autonomia è la capacità di un sistema di raggiungere gli obiettivi prefissati operando in modo indipendente dal controllo esterno. L’autonomia di un sistema si raggiunge per mezzo dell’automazione, basata sull’esecuzione automatica di un set pre-impostato di istruzioni, e delle tecniche di intelligenza artificiale, che consentono ad un sistema di agire e di risolvere problemi, riproducendo flussi logici propri dell’intelligenza umana. Nel settore della navigazione satellitare ed in modo particolare all’interno dei sistemi di trasporto innovativi e delle smart cities i sistemi autonomi presentano applicazioni interessanti in varie aree, come ad esempio: IOT, modellazione, processamento, simulazione, monitoraggio delle prestazioni, sistemi di mobilità autonoma
Obiettivi	L’obiettivo dell’attività è identificare attraverso l’intelligenza artificiale soluzioni sfruttino le tecnologia/applicazioni/servizi attuali e/o in fase di sviluppo che migliorino le prestazioni rispetto allo stato dell’arte di tecnologia/applicazioni/servizi della medesima classe.
Requisiti programmatici	<p>[RQ.1] OBIETTIVO PROGRAMMATICO – L’ intelligenza artificiale applicata ai sistemi di navigazione satellitare dovrà essere in grado di garantire il raggiungimento degli obiettivi per cui la soluzione è progettata automatizzando i processi</p> <p>[RQ.2] DURATA DELLE ATTIVITA’ – la durata massima delle attività è di mesi 18 dal KO</p>
Requisiti tecnici	<p>[RQ.3] TRL – La soluzione realizzata dovrà raggiungere almeno un TRL 4 a fine programma</p> <p>[RQ.4] NORMATIVA APPLICABILE – Le soluzioni dovranno essere progettati, sviluppati, realizzate e testate in aderenza alle normative nazionali ed europee di pertinenza; laddove necessario dovranno essere presi come</p>

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 14 di 20
Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.		

	<p>riferimento gli standard ECSS</p> <p>[RQ.5] SAFETY - Gli aspetti di safety dovranno svolgersi in ottemperanza alle regole nazionali ed europee applicabili; in ambito spazio, laddove necessario, saranno prese in considerazione gli standard ECSS</p> <p>[RQ.6] CARATTERISTICHE TECNICHE 1 – La soluzione proposta dovrà essere in linea con il relativo Concept of Operation.</p> <p>[RQ.7] AFFIDABILITA’ – La soluzione dovrà garantire una alta affidabilità dimostrabile, paragonabile a quella delle soluzioni allo stato dell’arte.</p>
Requisiti di innovazione	<p>[RQ.8] BENEFICI – I benefici introdotti dalla soluzione dovranno essere misurabili in relazione al contesto in cui sono applicati.</p> <p>[RQ.9] EVOLUZIONE DELLA TECNOLOGIA – la soluzione deve assicurare indipendenza nazionale ed europea, eccellenza ed eventuale unicità dal punto di vista scientifico e tecnologico; le prospettive di ritorno industriale saranno oggetto di valutazione.</p> <p>[RQ.10] INNOVAZIONE – il contenuto di innovazione deve essere identificato e garantito in termini di algoritmi di cognitive computing, decision making e monitoring processes e/o integrazione delle funzioni di autonomia in architetture cognitive efficaci e/o approcci innovativi di V&V al fine di ottenere benefici per i sistemi e tecniche di navigazione satellitare presi a riferimento rispetto allo stato dell’arte</p>
Requisiti di validazione	<p>[RQ.11] PIANO VERIFICA E VALIDAZIONE- Dovranno essere selezionati metodi di test opportuni per la dimostrazione del TRL finale della soluzione sviluppata, in accordo con la normativa ECSS laddove necessario (e.g. test di laboratorio, test funzionali , etc.) e/o utilizzando le normative nazionali ed europee applicabili</p> <p>[RQ.12] TAILORING ECSS – Il piano di verifica e validazione dovrà essere formulato sulla base di opportuno tailoring dello standard ECSS laddove necessario e/o utilizzando le normative nazionali ed europee applicabili</p> <p>[RQ.13] MODELLI – Sulla base del TRL obiettivo e coerentemente ad esso, dovranno essere definiti e realizzati i modelli e/o scenari opportuni per effettuare le attività di verifica della soluzione finale.</p> <p>[RQ.14] AMBIENTE DI TEST - Le caratteristiche dell’ambiente di test dovranno essere l’involuppo delle caratteristiche ambientali per cui la soluzione è progettata</p> <p>[RQ.15] ESECUZIONE DEI TEST – Le attività di test dovranno essere eseguite</p>

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 15 di 20
Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.		

	secondo quanto stabilito dal piano di verifica e validazione e della documentazione applicabile (i.e .procedure); il contraente assicurerà ad ASI la completa visibilità delle attività di test e dei suoi risultati (i.e. test report, post test analysis)
--	--

4.4 ALBERO DEL PRODOTTO

I Vincitori del bando dovranno fornire l’albero del prodotto sviluppato in dettaglio – in accordo alle norme ECSS - scomponendo il Prodotto secondo un approccio top-down e fornirlo ad ASI in sede di Offerta.

4.5 FILOSOFIA DI SVILUPPO E DEI MODELLI

I Vincitori del bando dovranno descrivere dettagliatamente la filosofia di sviluppo e dei modelli del prodotto e, coerentemente ad esso, un piano di validazione opportuno.

5. PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA’, FASI ED EVENTI CHIAVE

La durata di riferimento del progetto è 18 (diciotto) mesi.

Le riunioni di inizio attività avranno luogo entro 20 giorni dalla sottoscrizione dei singoli contratti.

La pianificazione è riferita rispetto alla riunione di Kick Off (KO), che stabilisce il riferimento “T0”; tutti gli eventi contrattuali sono definiti e si calcolano rispetto al “T0”.

I Vincitori del bando dovranno definire le attività (durate e relazioni) in modo da stabilire una pianificazione solida e credibile per il raggiungimento degli obiettivi del contratto nei tempi richiesti; a tal fine, dovranno implementare opportune metodologie in accordo alle linee guida stabilite dalle norme ECSS (e.g.: SRR, PDR, CDR, FR, etc)

I Vincitori del bando, per consentire ad ASI il controllo/monitoraggio dello stato del Programma, dovranno mantenere e fornire regolarmente ad ASI un “overall master schedule”, ad un livello di dettaglio almeno comparabile con la WBS e le Milestones contrattuali. La “overall master schedule” dovrà contenere tutte le attività, processi ed eventi essenziali ai fini del raggiungimento degli obiettivi del contratto.

I Vincitori del bando dovranno effettuare, su tale pianificazione, un’analisi dei rischi ed una valutazione degli impatti associati e della probabilità di mantenere la pianificazione contrattuale (caso nominale e ottimistico).

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 16 di 20
Bando “Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell’ambito della navigazione satellitare”.		

5.1 MILESTONE CONTRATTUALI E OBIETTIVI

Le “Milestones Contrattuali” o “Milestones” sono gli eventi ai quali sono associati i pagamenti e costituiscono gli unici riferimenti vincolanti, dove tipicamente intervengono verifiche di attività, consegne di beni, autorizzazioni, collaudi di verifica, qualifiche e sono autorizzate le relative fatturazioni.

Il contraente dovrà proporre una pianificazione delle attività che preveda Milestone contrattuali (minimo 3 Milestone, oltre alla Riunione Iniziale), in occasione di eventi programmatici e tecnici significativi, con obiettivi chiari e misurabili.

L’ASI si riserva il diritto di modificare, in sede di stipula del contratto, la pianificazione proposta dal Contraente per renderla maggiormente attinente all’andamento delle attività.

6. FORNITURE DI RESPONSABILITA’ DELL’ASI

6.1 HW/SW

Non sono previste forniture HW/SW a carico di ASI.

6.2 DOCUMENTAZIONE

Non sono previste forniture documentali a carico di ASI.

7. FORNITURA CONTRATTUALE

I Vincitori del bando dovranno consegnare gli elementi di fornitura identificati di seguito secondo la pianificazione e le modalità ivi indicate.

7.1 REQUISITI GENERALI

Tutti gli elementi (ad esempio HW, SW, modelli, tools, documenti e dati) sviluppati, prodotti e/o acquisiti nel corso dello svolgimento dei progetti risultati vincitori sono di proprietà dell’ASI e come tali sono da considerarsi elementi di fornitura in accordo alle condizioni generali dei Contratti ASI, pure se non soggetti a specifiche Delivery Review Boards (DRB).

Per quanto riguarda la pubblicazione di articoli o pubblicazioni scientifiche, si comunica che il *rilascio di comunicati-stampa, la pubblicazione di articoli e di scritti, le inserzioni pubblicitarie riguardanti le attività oggetto del contratto, potranno essere effettuati sia dall’ASI che dal Contraente e dai suoi Subcontraenti, con la partecipazione di ASI. In questo secondo caso, ciò*

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 17 di 20
Bando "Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell'ambito della navigazione satellitare".		

potrà avvenire solo previo consenso scritto dell'ASI e le pubblicazioni suddette dovranno sempre recare l'indicazione: "Lavoro effettuato con contratto dell'ASI".

7.2 MODELLI MATEMATICI, ALGORITMI E SW

Nell'ambito della documentazione/dati, i Vincitori del bando dovranno fornire anche i Modelli Matematici utilizzati e/o sviluppati nel corso dei singoli progetti, quali ad esempio quelli relativi ai modelli prestazionali, ai budget, etc. Tali Modelli Matematici dovranno riflettere lo stato finale/congelato del progetto/prodotto; ove questo subisse variazioni i budget ed i relativi modelli dovranno essere aggiornati, configurati e riconsegnati ad ASI. I modelli dovranno essere corredati della documentazione descrittiva che ne consenta l'utilizzo; i modelli dovranno poter essere utilizzati usando SW commerciali.

Per quanto riguarda gli algoritmi ed il SW sviluppati nel corso dei singoli progetti, i Vincitori del bando dovranno fornire ad ASI sia i codici sorgente che quelli eseguibili. Tali algoritmi e SW dovranno riflettere lo stato aggiornato del progetto; ove questo subisse variazioni, essi dovranno essere aggiornati, configurati e riconsegnati al Committente.

Il SW di simulazione dovrà essere corredato di tutta la documentazione necessaria per l'installazione e l'utilizzo.

7.3 GESTIONE DELLA FORNITURA

Ciascun elemento di fornitura contrattuale dovrà essere documentato e configurato come da normativa applicabile (ECSS) per consentirne sia l'identificazione che la presa in carico da parte di ASI in accordo a quanto identificato nel presente documento ed ai comuni standard/pratiche di ingegneria e Qualità.

I trasporti degli elementi di fornitura dovranno essere effettuati da ed a carico dei singoli Vincitori del bando fino alla consegna finale.

Tutti gli elementi di fornitura trasmessi, immagazzinati e/o trasportati dovranno essere protetti secondo gli standard di sicurezza industriale per prevenire accessi non autorizzati. Per gli elementi classificati, valgono le leggi ed i regolamenti vigenti.

7.4 PROPRIETÀ INTELLETTUALE

La Proprietà Intellettuale, il know-how, i brevetti, i diritti, l'utilizzo futuro e le licenze dovranno essere regolati secondo quanto stabilito in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, art.33.

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 18 di 20
Bando "Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell'ambito della navigazione satellitare".		

7.5 HW/SW

Nella proposta dovranno essere dettagliate le forniture HW/SW previste, necessarie per i test e le sperimentazioni previste dal programma, che potranno includere, a titolo esemplificativo:

- Prototipi, breadboard, modelli per lo sviluppo e la qualifica
- SW
- Modelli FEM 3D e analisi

Per ogni elemento della fornitura il Contraente dovrà dettagliare la pianificazione delle consegne, che dovranno coincidere con gli eventi contrattuali. L'ASI si riserva il diritto di modificare, in sede di stipula del contratto, la pianificazione delle consegne per renderla maggiormente attinente all'andamento delle attività.

7.6 DOCUMENTAZIONE

Nella proposta dovrà essere dettagliata la fornitura documentale prevista, che dovrà includere al minimo quanto previsto in Allegato 1, secondo gli standard ECSS.

Per ogni documento il Contraente dovrà dettagliare la pianificazione delle consegne, che dovranno coincidere con gli eventi contrattuali. L'ASI si riserva il diritto di modificare, in sede di stipula del contratto, la pianificazione delle consegne per renderla maggiormente attinente all'andamento delle attività.

	CAPITOLATO TECNICO RdO <i>Nuove Idee per la Navigazione Satellitare</i>	Documento: <DC-UTN-2020-019> Revisione: - Data: 18/03/2020 Pagina: 19 di 20
Bando "Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell'ambito della navigazione satellitare".		

ALLEGATO 1

 agenzia spaziale italiana	PROGETTO ←-----→ DOCUMENTAZIONE DA CONSEGNARE				
CODICE	TITOLO	ASI RESP	EVENTO DI CONSEGNA	RIF	
DEL-001	Product Breakdown Structure	R	Offerta		
DEL-002	Work Breakdown Structure	R	Offerta		
DEL-003	Work Package Description	R	Offerta		
DEL-004	Configuration Items Numbers List	R	Offerta		
DEL-005	Statement Of Compliance ai requisiti tecnici	A	Offerta, RA1, RA2		
DEL-006	Struttura industriale	R	Offerta		
DEL-007	Progress Report	R/A	Mensile e riunioni di avanzamento		
DEL-008	Configuration Management Plan	A	Offerta		
DEL-009	Procedura di gestione e controllo della documentazione	A	Offerta		
DEL-010	Requisiti del sistema/sottosistema/componente/prodotto da sviluppare	R			
DEL-011	Analisi dei rischi	A			
DEL-012	Piano di sviluppo e filosofia dei modelli per il raggiungimento del TRL obbiettivo	A			
DEL-013	Piano di verifica, validazione e qualifica per il raggiungimento del TRL obbiettivo	A			
DEL-014	Design Definition and Justification File	R			
DEL-015	Specifiche e procedure di test	R			



CAPITOLATO TECNICO

RdO

*Nuove Idee per la Navigazione
Satellitare*

Documento:

<DC-UTN-2020-019>

Revisione: -

Data: 18/03/2020

Pagina: 20 di 20

Bando "Nuove tecniche di navigazione satellitare / sistemi di navigazione satellitare per piccoli satelliti su altri pianeti, apparati e piattaforme innovative / sviluppi per attività di space service volume nell'ambito della navigazione satellitare".

DEL-016	Report dei test effettuati e relative analisi	R		
DEL-017	Descrizione del processo di realizzazione della soluzione finale	R		
DEL-018	Modelli prodotti (e.g.: CAD 3D, matematici, etc.)			
DEL-018	Piano di qualità	A		
DEL-019	Master Plan	R		
DEL-021	Executive summary	R		
DEL-022	Hand-out di presentazione finale	R		