

	DOCUMENT NUMBER	CIRA-DTS-22-2125	REV	2
	ARCHIVE	TPAS		
	DISTRIBUTION STATEMENT	RISTRETTO	N. OF PAGES	14

TYPE	TYPE DETAIL
Technical Specification	Capitolato per i processi di approvvigionamento

PROJECT	LPEP	JOB	22-COM-0012	TASK	1100
---------	------	-----	-------------	------	------

TITLE

Programma Propulsione Innovativa - Capitolato tecnico - Small Scale Vacuum Chamber (SSVC) - Fornitura ed installazione di una camera da vuoto specifica per test di catodi per propulsori elettrici spaziali

PREPARED	Ricci Daniele	DATE	14/12/2022
APPROVED	Battista Francesco	DATE	14/12/2022
AUTHORIZED	Battista Francesco	DATE	14/12/2022

DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE

This Document is uncontrolled when printed. Before use, check the Document System to verify that this is the current version.
Questo documento non è controllato quando viene stampato. Prima dell'uso, controllare il Sistema Documentale per verificare che questa sia la versione corrente.

By The Terms Of The Law In Force On Copyright, The Reproduction, Distribution Or Use Of This Document Without Specific Written Authorization Is Strictly Forbidden

A NORMA DELLE VIGENTI LEGGI SUI DIRITTI DI AUTORE QUESTO DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' CIRA E NON POTRA' ESSERE UTILIZZATO, RIPRODOTTO O COMUNICATO TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE

 Centro Italiano Ricerche Aerospaziali	DOCUMENT NUMBER	CIRA-DTS-22-2125	REV 2
	ARCHIVE	TPAS	
	DISTRIBUTION STATEMENT	RISTRETTO	N. OF PAGES 14

TITLE:

Programma Propulsione Innovativa - Capitolato tecnico - Small Scale Vacuum Chamber (SSVC) - Fornitura ed installazione di una camera da vuoto specifica per test di catodi per propulsori elettrici spaziali

ABSTRACT:

Programma Propulsione Innovativa - Capitolato tecnico: Small Scale Vacuum Chamber (SSVC) - Camera da vuoto specifica per test di catodi

AUTHORS: Ricci Daniele

Battista Francesco; Invigorito Marco; Natale Pasquale

APPROVAL REVIEWERS:

Invigorito Marco; Ricci Daniele; Natale Pasquale

APPROVER:

Battista Francesco

AUTHORIZATION REVIEWERS:

AUTHORIZER:

Battista Francesco

 Centro Italiano Ricerche Aerospaziali	DOCUMENT NUMBER	CIRA-DTS-22-2125	REV	2
	ARCHIVE	TPAS		
	DISTRIBUTION STATEMENT	RISTRETTO	N. OF PAGES	14

DISTRIBUTION RECORD:

Approvvigionamenti; Pascarella Ciro

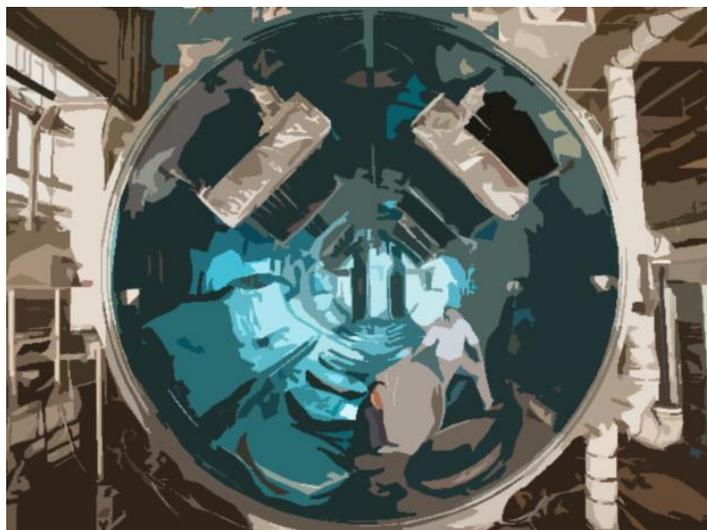
Pedata Immacolata; Propulsione Spaziale; Amato Marcello

Programma Propulsione Innovativa

Capitolato tecnico

Small Scale Vacuum Chamber (SSVC)

**Fornitura ed installazione di una camera da vuoto
specificata per test di catodi per propulsori elettrici
spaziali**



CIRA-DTS-22-2125_rev1

Luglio 2022

INDICE

Sommario

1	Premessa	4
2	Scopo	4
3	Applicabilità	4
4	Documenti applicabili	4
5	Documenti di riferimento	4
6	Oggetto della fornitura	5
6.1	Inquadramento per l'installazione della camera SSVC	5
6.1.1	Camera da Vuoto	6
6.1.2	Strumentazione di campo e sistema di controllo	7
6.1.3	Quadro elettrico	7
7	Dimostratori di riferimento	8
8	Requisiti Tecnici	9
8.1	Requisiti generali	9
8.2	Camera a vuoto	9
8.2.1	Dimensioni di riferimento	9
8.2.2	Materiali	9
8.2.3	Requisiti di vuoto dinamico	9
8.2.4	Requisiti di vuoto statico	9
8.2.5	Design	9
8.2.6	Requisiti di I/Fs	10
8.2.7	Isolamento vibrazionale	10
8.2.8	Beam target	11
8.2.9	Supporto test article	11
8.2.10	Sistemi ausiliari della vacuum chamber	11
8.3	Sistema di pompaggio	11
8.4	Sistema di monitoraggio del vuoto	11
8.5	Facility Control System	12
8.6	Sistemi ausiliari di impianto	13
8.6.1	Impianti elettrici	13
8.6.2	Impianti meccanici	13
9	Criteri di Gestione	14
9.1	Proprietà Intellettuale e Riservatezza	14

9.2	Penali e Risoluzione del Contratto	14
9.3	Tempistiche	14
9.4	Criteri di Accettazione della Fornitura.....	14

Indice delle Figure

Figura 1 - Planimetria dell'Hangar LISA e lay-out preliminare dell'Impianto MSVC con evidenziata l'allocazione di massima della camera SSVc	6
---	---

Indice delle Tabelle

Tabella 1 - Dimostratori di riferimento	8
Tabella 2 - Grado di purezza dei propellenti, adottati al catodo.....	8

1 Premessa

Il CIRA, come da sua missione, è deputato alla creazione di know-how al fine di supportare l'industria nazionale e di cooperare con i partner europei su progetti di rilevanza internazionale, puntando ad accreditarsi anche come centro di eccellenza per lo sviluppo della propulsione spaziale in generale, ed elettrica, in particolare. Per poter assolvere a questa missione e nel contempo sviluppare e consolidare le proprie capacità sistemistiche e tecnologiche nell'ambito della propulsione elettrica, il CIRA, ha già pianificato e completato un primo progetto, denominato IMP-EP, nell'ambito del quale ha realizzato una camera da ultra vuoto specifica per test di propulsori elettrici spaziali fino a 5 kW di potenza, competenze sulla diagnostica avanzata e sulla progettazione, manufacturing e test di propulsori ad effetto Hall e relativi catodi.

Nel contesto della facility MSVC, ubicata nell'hangar LISA e inserita nel laboratorio di Tecnologie per la Propulsione Aerospaziale, nasce la necessità di dotarsi di una camera a vuoto di piccole dimensioni per il test di componenti come ad esempio i catodi cavi, elementi indispensabili per il funzionamento dei sistemi propulsivi elettrici.

2 Scopo

Il presente documento ha lo scopo di definire l'oggetto della fornitura, i requisiti tecnici e le modalità di approvvigionamento di una camera da vuoto destinata al test di catodi per le applicazioni di propulsione elettrica spaziale, nell'ambito del progetto nuovo Pro.R.A. LPEP (Programma Propulsione Innovativa) [AD-1]. Inoltre, definisce le specifiche di installazione.

3 Applicabilità

Il presente documento è redatto nell'ambito del Progetto LPEP (Low Power Electric Propulsion – Commessa 22-COM-0012).

4 Documenti applicabili

- AD-1 PRORA 662 "Propulsione innovativa" - Project Charter del progetto LPEP, Scheda Nuova Iniziativa Nr. 21-PNI-0062 Edizione 1, CIRA-DTS-21-1028.
- AD-2 Condizioni generali di fornitura CIRA, CIRA-CF-07-0782.

5 Documenti di riferimento

- RD-1 J.W. Dankanich et al., 2013, "Recommended Practice for Pressure Measurements and Calculation of Effective Pumping Speeds during Electric Propulsion Testing", IEPC-2013-358, 33rd International Electric Propulsion Conference, Washington, D.C., USA.
- RD-2 D.L. Brown, A.D. Gallimore, 2011, "Evaluation of Facility Effects on Ion Migration in a Hall Thruster Plume", Journal of Propulsion and Power, Vol. 27.

- RD-3 M.R. Nakles, et al., 2011, "A Performance Comparison of Xenon and Krypton Propellant on an SPT-100 Hall Thruster", 32nd International Electric Propulsion Conference, Wiesbaden, Germany.
- RD-4 M. Andrenucci, et al., 2003, "The New EP Test Facilities at Centospazio and Alta", IEPC-03-229, 28th International Electric Propulsion Conference, Toulouse, France.
- RD-5 B. Tartler, 2010, "Construction and Performance of an Inverted Pendulum Thrust Balance", Thesis, Degree of Master of Science in Aeronautics and Astronautics, Massachusetts Institute of Technology.
- RD-6 L. Biagioni et al., 2000, "A Large Space Simulator for Electric Propulsion Testing: Design Requirements and Engineering Analysis", 36th AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference, Huntsville.
- RD-7 A. Berman, 1992, "Vacuum Engineering, Calculations, Formulas, and Solved Exercises", Academic Press.
- RD-8 Oerlikon - Leybold Vacuum, 2014, "Fundamentals of Vacuum Technology".

6 Oggetto della fornitura

- 1) Camera da Vuoto con tutti gli accessori e sottosistemi necessari per l'alimentazione elettrica/fluidica del test article, per l'effettuazione delle prove;
- 2) Gruppi da Vuoto per il vuoto statico e per il vuoto dinamico (ovvero con il propulsore in operazione) fino al livello di ultra-vuoto, che dovrà essere costituito da sistemi basati su cold head;
- 3) Sistema di *Utilities* necessario per il funzionamento della Camera da Vuoto e dei Gruppi da Vuoto;
- 4) Quadro elettrico dedicato.

E' richiesta l'installazione in un hangar come descritto in §6.1.

6.1 Inquadramento per l'installazione della camera SSVC

Il laboratorio di Propulsione Elettrica Spaziale è ubicato in un capannone (Hangar LISA) già presente nell'area industriale del CIRA di Capua ed è stato opportunamente riattato e delimitato. Nell'area tecnico è stato allocato l'impianto denominato "*Medium Scale Vacuum Chamber*" (MSVC), il simulatore ideato e realizzato per eseguire ricerca su propulsori fino a 5 kW di potenza. L'area di installazione della camera SSVC (Small Scale Vacuum Chamber), oggetto della presente fornitura, è rappresentata nello stralcio planimetrico a seguire (Figura 1) e potrà essere oggetto di revisione in fase di kick-off.

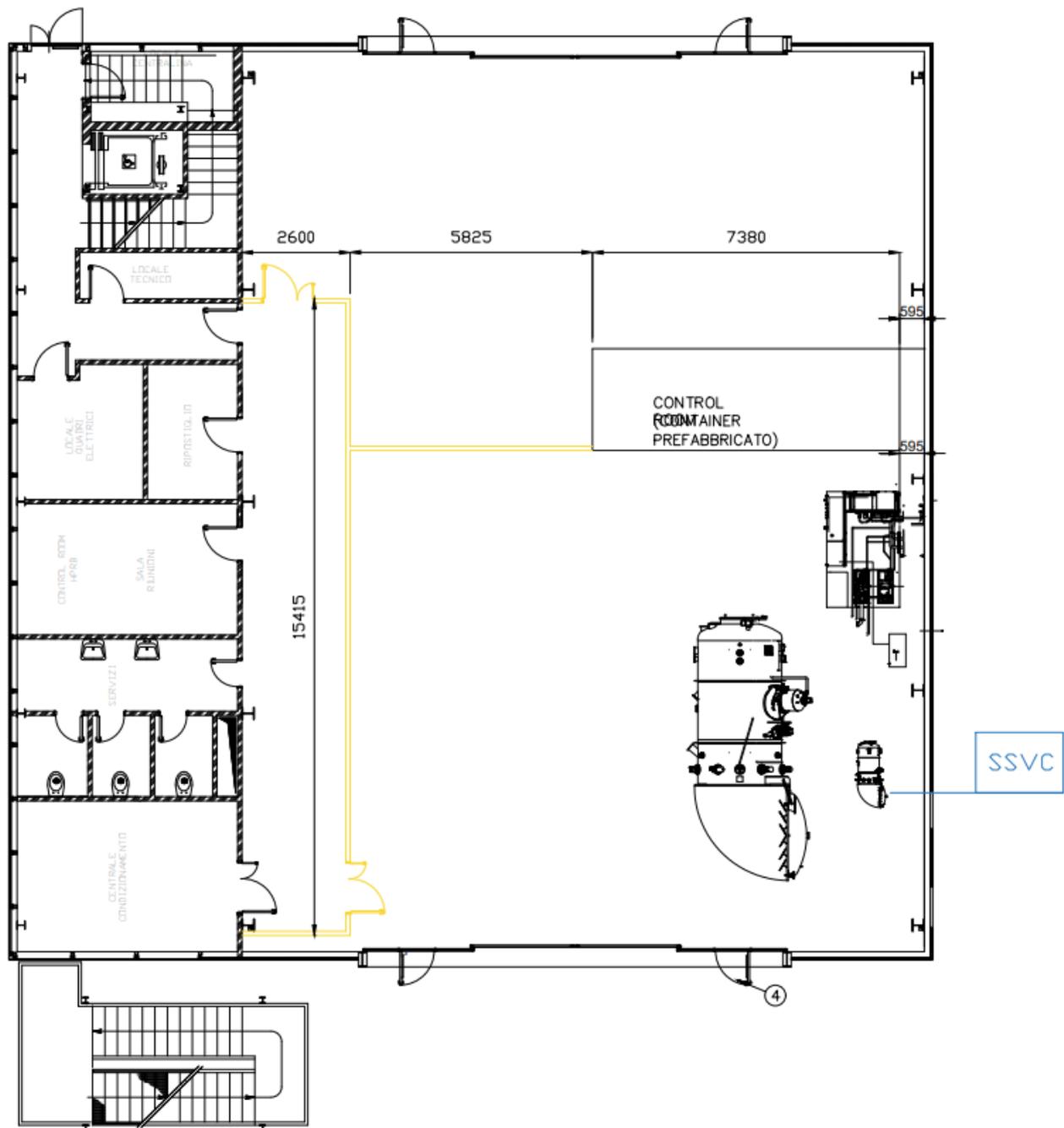


Figura 1 - Planimetria dell'Hangar LISA e lay-out preliminare dell'Impianto MSVC con evidenziata l'allocazione di massima della camera SSVC

6.1.1 Camera da Vuoto

Il simulatore spaziale Small Scale Vacuum Chamber ha la necessità di raggiungere valori di pressione finale fino a 10^{-7} mbar [RD-1]. La camera sarà posizionata all'interno dell'hangar LISA. Asserviti alla camera a vuoto vi sono i Gruppi da Vuoto, il Pacco Bombe Gas Inerti e tutto il Sistema Utilities (Chiller, serbatoio, quadro elettrico, elettronica di controllo, ecc.). Pertanto, la camera sarà predisposta per consentire l'installazione delle pompe, pannelli, oblò, e passanti per la diagnostica, minimizzando il *leak rate* globale e puntuale.

Il simulatore dovrà essere costituito da una camera cilindrica di acciaio, chiusa alle estremità con *cap* semi-ellittiche, che possono essere anche entrambe provviste di portelloni incernierati, per consentire l'accesso all'interno della camera e predisporre il *test article* per le prove (*Thruster Cap*), e le operazioni di ispezione, manutenzione e pulizia (*End Cap*).

La camera dovrà essere dotata di strutture di supporto e sarà adeguatamente isolata dal basamento. Le superfici interne, opportunamente lavorate, avranno un livello di rugosità superficiale tale da ridurre al minimo l'*outgassing* con valori inferiori a 1.6 μm .

Nella *cap* in coda alla camera, sarà realizzato un *beam target*, generalmente dotato di pannelli, costituiti di materiali a basso coefficiente di *sputtering* e proprietà tali da resistere al carico termico, generato dal propulsore. La camera sarà dotata di un sistema di *venting* pre tutte le attività pre- e post-test (pre-condizionamento, operazioni di *shut-down*, etc.). Il sistema di *bake-out* è da considerarsi opzionale e andrà valutata l'opportunità di introdurlo nelle fasi successive del progetto, se ritenuto necessario per effettuare le operazioni di pulizia del simulatore.

La camera dovrà essere dotata di binari per il supporto dei test article e l'ancoraggio degli attacchi fluidici ed elettrici.

6.1.2 Strumentazione di campo e sistema di controllo

Il sistema di controllo e di acquisizione (*Facility Control System, FCS*) rappresenta l'elemento che implementa la gestione dell'impianto onde realizzare le condizioni caratteristiche dell'ambiente spaziale per consentire lo svolgimento dei test secondo quanto desiderato. Il sistema di controllo e di acquisizione della *facility, FCS*, ha il compito di effettuare le seguenti operazioni, in modalità automatica con la possibilità di intervento in modalità manuale:

- Monitoraggio della pressione;
- Monitoraggio della temperatura delle pompe criogeniche, criopannelli
- Controllo e monitoraggio del sistema di pompaggio;
- Gestione della sequenza di pompaggio (azionamento delle valvole, azionamento delle pompe, etc.);
- *Data storage*;
- Gestione delle sequenze di spegnimento in caso di avaria dell'impianto.

6.1.3 Quadro elettrico

Un quadro elettrico dedicato sarà realizzato per alimentare in sicurezza tutti i componenti dell'impianto e realizzato secondo le normative vigenti.

7 Dimostratori di riferimento

I dimostratori di riferimento da considerare per il dimensionamento e la progettazione della SSVc sono definiti nella tabella seguente.

Tabella 1 - Dimostratori di riferimento

Test Article 1		
Potenza max	[W]	100
Tempo di test minimo	[h]	10
Portata nominale di propellente ($\pm 10\%$)	[mg/s]	1.0
Propellente	[-]	Xe, Ar, Kr

La tensione nominale dei test article di cui alla Tabella 1 sarà compresa tra 200 V e 700 V.

Il gas Xenon, addotto al propulsore, dovrà essere caratterizzato da un grado di purezza pari almeno a 99.998%

Tabella 2 - Grado di purezza dei propellenti, addotti al catodo

Component	Concentration
Ar	<1 ppm
Kr	<1 ppm
H ₂	<1 ppm
N ₂	<1 ppm
O ₂	<0.1 ppm
H ₂ O	<0.1 ppm
CO ₂	<0.1 ppm
CO	<0.1 ppm
Total Fluorocarbons	<0.1 ppm
Total Hydrocarbons	<0.1 ppm

I test article potranno essere testati anche con propellenti alternativi, quali Krypton, Argon.

8 Requisiti Tecnici

Nei paragrafi successivi sono elencati i requisiti da rispettare per la progettazione della *facility* in ogni suo componente.

8.1 Requisiti generali

- RT-1. La camera a vuoto SSVC dovrà essere progettata per consentire l'effettuazione delle prove dei test article definiti in Tabella 1 e secondo quanto riportato nel paragrafo 7.

8.2 Camera a vuoto

8.2.1 Dimensioni di riferimento

- RT-2. La camera a vuoto dovrà avere forma cilindrica con le seguenti dimensioni:
- Diametro interno: $D = 0.5 \text{ m}$;
 - Lunghezza tratto cilindrico: $L = 1 \text{ m}$.

8.2.2 Materiali

- RT-3. La scelta progettuale del materiale con cui sarà realizzata la camera dovrà tener conto anche delle caratteristiche di degassaggio e di resistenza all'ossidazione del materiale considerato.
- RT-4. Il materiale dovrà avere caratteristiche diamagnetiche certificate con un basso valore relativo di permeabilità magnetica relativa ($\mu_r < 1.08$) in modo da ridurre le interferenze con il campo magnetico generato dal propulsore in fase operativa.
- RT-5. Tutte le superfici interne della camera dovranno avere un adeguato valore della rugosità (sottoposte a processo di *micro-peening* o equivalente) in modo da ridurre l'outgassing dalle pareti, migliorare la qualità del vuoto e contenere la durata della prima fase di realizzazione del vuoto.

8.2.3 Requisiti di vuoto dinamico

- RT-6. Livello di vuoto dinamico (durante i test con il propulsore): $P_d < 4 \times 10^{-5} \text{ mbar (Xe)}$.

8.2.4 Requisiti di vuoto statico

- RT-7. Livello di vuoto statico (prima delle operazioni con il propulsore): $P_s < 1 \times 10^{-7} \text{ mbar}$.

8.2.5 Design

- RT-8. Il simulatore dovrà essere provvisto di almeno un portellone incernierato, per consentire l'accesso all'interno della camera e predisporre il test article per le prove e le operazioni di ispezione, manutenzione e pulizia. In ogni caso dovrà essere garantito l'accesso sia dalla zona di testa che di coda della camera.
- RT-9. La camera a vuoto dovrà essere progettata con flange da vuoto commerciali (ISO, *pneurop*, *cone-flat*), tale da consentire il montaggio dei gruppi di pompaggio e delle diagnostiche del vuoto, oltre che le utenze degli articoli di prova e dei sistemi diagnostici per tali articoli.
- RT-10. Tutte le saldature alle giunzioni, che isolano la camera a vuoto dall'ambiente esterno, dovranno essere tali da evitare l'intrappolamento di gas e l'accumulo di detriti.
- RT-11. Angoli e cavità all'interno della camera dovranno essere opportunamente ventilati o evitati dove possibile per ridurre l'intrappolamento di gas.

- RT-12. Tutti i sistemi di fissaggio previsti all'interno della camera, quali viti e rivetti, dovranno essere opportunamente ventilati al fine di evitare l'accumulo di gas indesiderati.
- RT-13. La camera dovrà avere dimensioni opportune per consentire di testare gli articoli di prova definiti al paragrafo 7.
- RT-14. La camera dovrà essere compatibile con i livelli di temperatura prodotti dai test article, le cui caratteristiche sono definite al paragrafo 7.
- RT-15. *Leak rate* globale dovrà essere inferiore a $10e^{-5}$ mbar*l/s in He.
- RT-16. La camera dovrà essere realizzata in modo tale da prevenire:
- Accumulazione di carica su elettrodi del motore inattivi esposti;
 - Picchi di tensione ovunque localizzati.
- RT-17. Dovranno essere previsti almeno tre viewport per permettere l'ispezione del simulatore.

8.2.6 Requisiti di I/Fs

8.2.6.1 Acquisizione dati del test article

- RT-18. Per l'acquisizione delle grandezze di interesse dal *Test Article*, relativamente al DAS, si dovrà prevedere l'installazione sulla camera a vuoto di adeguati passanti a tenuta di vuoto, almeno per:
- a. 2 Trasduttori di Temperatura PT-100, isolate elettricamente;
 - b. 4 Termocoppie tipo K, isolate elettricamente;
 - c. 2 passanti D-Sub 25 poli;
 - d. 4 passanti BNC

8.2.6.2 Alimentazione del test article

- RT-19. Per l'alimentazione del Test Article si dovrà prevedere l'installazione sulla camera a vuoto di adeguati passanti, almeno per:
- a. 1 passanti fluidico compatibile con gas Xe, collegato con un mass flow controller di portata pari a 10 sccm ed uno libero;
 - b. 2 passanti elettrici 800 V, 8 A;
 - c. 2 passanti elettrici 50 V, 25 A;

8.2.6.3 Diagnostica avanzata

- RT-20. Per i passanti ottici dovranno essere adoperati materiali ottici opportuni, con trasparenza ottica nel range UV-NIR e IR.
- RT-21. Gli accessi ottici dovranno consentire le attività di montaggio/smontaggio delle ottiche.
- RT-22. Sono richiesti: n.1 ottica DN63 (ISO-CF) in Fused Silica, n.1 ottica DN63 in ZnSe, n.1 ottica DN 63 per ispezione.
- RT-23. Si richiedono ulteriori due flange cieche DN100.

8.2.7 Isolamento vibrazionale

- RT-24. La camera a vuoto dovrà essere provvista di sistema di isolamento vibrazionale dal suolo di tipo passivo e di un banco di montaggio.

8.2.8 Beam target

- RT-25. L'estremità della camera, posta di fronte il canale di uscita del propulsore, dovrà essere schermata in modo da assorbire l'energia del fascio, proveniente dal motore, fungendo da "beam target", considerando un carico termico pari a 100 W.
- RT-26. Il *beam target* dovrà essere progettato in modo da perturbare al minimo il livello di vuoto soprattutto nei pressi del *thrust stand*, facilitando il pompaggio delle particelle neutralizzate da parte del sistema dedicato.

8.2.9 Supporto test article

- RT-27. La *facility* dovrà essere equipaggiata con un sistema di binari per supportare il test article e permettere l'ancoraggio dei sistemi di alimentazione fluidica ed elettrica nonché dei sensori necessari all'esecuzione del test senza interferire con il normale funzionamento dello stesso.

8.2.10 Sistemi ausiliari della vacuum chamber

8.2.10.1 Schermo di assorbimento energia

- RT-28. Uno schermo di materiale a basso coefficiente di *sputtering* dovrà essere previsto (eventualmente su tutta la camera) per assorbire l'energia del fascio di particelle emessa dal propulsore.

8.3 Sistema di pompaggio

- RT-29. Il sistema di pompaggio dovrà consentire il raggiungimento di una pressione statica minore di 1×10^{-7} mbar in 4 ore per la camera a vuoto¹.
- RT-30. I requisiti di pompaggio dinamico dovranno essere mantenuti per un tempo operativo dell'articolo di prova almeno pari a 10 ore.
- RT-31. Tutti i gruppi di pompaggio dovranno essere dimensionati e provvisti degli accessori di isolamento, adeguati al livello di vuoto richiesto.
- RT-32. Il sistema di pompaggio criogenico dovrà consentire il mantenimento dei requisiti di vuoto dinamico (RT-6) alla portata nominale massima richiesta dall'articolo di prova di riferimento funzionante con Xenon.
- RT-33. L'impianto di pompaggio dovrà essere multistadio, del tipo *oil-free* su ogni stadio.

Si sottolinea nuovamente che è richiesta nella fornitura la presenza dei gruppi di generazione del vuoto fino al raggiungimento del livello finale del tipo criogenico, costituito da uno o più cold head.

8.4 Sistema di monitoraggio del vuoto

- RT-34. Il livello di vuoto nell'impianto dovrà essere monitorato in tutti gli stadi di pompaggio con sonde adeguate al livello di vuoto previsto, mediante sensori di pressione che saranno definiti durante la fase di progettazione definitiva dell'impianto.

¹ Si intende in questo caso il raggiungimento di condizioni di vuoto senza oggetti presenti in camera inclusi cablaggi, strutture di supporto, diagnostica e test article)

- RT-35. Le sonde del sistema di monitoraggio dovranno essere compatibili sia con aria che con i gas propellenti utilizzati.
- RT-36. La camera a vuoto dovrà essere equipaggiata con:
- a. n.1 analizzatore dei gas residui (almeno 200 u.m.a.);
 - b. n.1 misuratori di portata per il propellente–di accuratezza pari a $\pm 1\%$ del range di portata al paragrafo §7 (classe 10 sccm);
 - c. almeno 1 *vacuum gauge* per monitorare la pressione all'interno del simulatore in tutte le condizioni di funzionamento.
- RT-37. La diagnostica selezionata dovrà essere alloggiata in *rake* di forma e materiali opportuni.

8.5 Facility Control System

- RT-38. Il *Facility Control System* (FCS), installato sul computer di controllo, dovrà effettuare al minimo le seguenti operazioni:
- a. gestire in maniera automatizzata le operazioni di pompaggio dall'inizio dello svuotamento della camera sino alla condizione di regime, nella fase di conduzione delle prove, nella fase di purging e shut-down;
 - b. elaborare le misure di temperatura, pressione e composizione dei gas residui acquisite dal computer di controllo attivando le corrispondenti attuazioni previste dalla logica di controllo;
 - c. fornire all'operatore un'interfaccia utente per la visualizzazione dei parametri operativi dell'impianto acquisiti durante il funzionamento, nonché quelli relativi allo stato operativo dell'FCS stesso;
 - d. gestire le condizioni di avaria, segnalandole all'utente mediante l'opportuna interfaccia, e consentendogli la possibilità di intervento manuale alternativamente alla gestione automatica per la safety degli operatori e dell'impianto;
 - e. interfacciarsi al software di controllo del test article;
 - f. fornire all'utente un'interfaccia in cui vengono visualizzati i valori dei parametri del test article acquisiti durante il test;
 - g. permettere all'utente di impostare le condizioni operative del test article;
 - h. gestire un set minimo dei dati relativi al test article onde garantire la safety dell'impianto;
 - i. effettuare il salvataggio dei dati dei sensori dell'impianto e del test article acquisiti durante il test, secondo un set configurabile in fase di preparazione del test;
 - j. offrire all'utente un'interfaccia fisica per l'accesso a tutti i dati relativi al test article;
 - k. fornire all'utente un'interfaccia che consente la programmazione delle condizioni operative, una volta impostati, dovrà effettuare automaticamente senza l'ausilio di un operatore esterno;
 - l. Elaborare i dati e operare il controllo del sistema di raffreddamento.

8.6 Sistemi ausiliari di impianto

8.6.1 Impianti elettrici

- RT-39. Sarà previsto un Quadro Elettrico per le nuove utenze relative all'alimentazione dei sottosistemi previsti. Dovrà essere previsto, inoltre, un apposito skid per l'allocazione dell'elettronica di potenza.

8.6.2 Impianti meccanici

- RT-40. Saranno previste tutte le tubazioni necessarie per l'impianto SSVC, ivi incluse gas nobili e utilities.
- RT-41. Le tubazioni e relative valvole dovranno essere selezionate in base alle Classi di Tubazioni che saranno definite durante le varie fasi di Progettazione in base ai fluidi ed alle condizioni di progetto degli stessi.
- RT-42. Le tubazioni saranno posizionate su adeguati supporti all'interno ed all'esterno dell'area designata ed entro i limiti di batteria dell'impianto SSVC, secondo percorsi che saranno definiti durante la fase di progettazione definitiva dell'impianto.
- RT-43. Tutte le tubazioni dovranno essere progettate ed installate secondo il criterio di minimizzazione delle perdite di carico.
- RT-44. Le tubazioni necessarie per addurre i propellenti dovranno garantire il grado di purezza richiesto dal test article, evitando ogni eventuale contaminazione.

9 Criteri di Gestione

9.1 Proprietà Intellettuale e Riservatezza

Le parti che manifesteranno interesse alla fornitura del sistema oggetto del presente documento si impegnano a mantenere segreta tutta la documentazione tecnica come anche tutte le informazioni fornite, avvisi orali e scritti e di farne uso esclusivamente per raggiungere lo scopo del contratto prendendo tutte le precauzioni necessarie. Le parti impegneranno, quindi, i loro collaboratori a mantenere la segretezza e a non farne uso abusivo.

9.2 Penali e Risoluzione del Contratto

Le penali e l'eventuale risoluzione del contratto di fornitura sono disciplinate dalle 'Condizioni Generali di Fornitura', vigenti al CIRA e definite in [AD-2].

9.3 Tempistiche

In relazione alla tempistica di consegna e installazione, si richiede che l'apparecchiatura completa e funzionante sia consegnata al CIRA entro e non oltre i 365 giorni (trecentosessantacinque/00) dall'assegnazione della fornitura. Entro i successivi trenta (30) giorni, Il CIRA si impegna a completare l'attività di accettazione, evento che permetterà di procedere alla fatturazione finale.

9.4 Criteri di Accettazione della Fornitura

Il criterio per l'accettazione della fornitura è rappresentato dalla rispondenza alle specifiche descritte in questo documento e dalle prove funzionali e di performance, che verranno eseguite in presenza dell'assuntore a valle del completamento dell'installazione dell'apparecchiatura.