TITOLO

CAPITOLATO TECNICO PER LA MODIFICA DEL REGGISPINTA DEL BANCO DI PROVA SPTF

Class: 2 **Category: 1** **Issue date: 27/03/2024**

FOR APPROVAL ☐				**FOR ACCEPTANCE** ☐
Company		Date		Ref. to fax or letter of acceptance
Signature				

Information Protection: Class 2, PL1

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

ISSUED BY:	AVIO S.p.A.	AVIO CONFIGURED	AVIO CLASSIFICATION
AUTHOR (S):	R. Ventura	☐ Yes ☒ No	Industrial – class 2
		IF THE DOCUMENT IS ISSUED FOR A PROGRAM	
DEPT.	OI/TIS/SPP	Contractual	Program
		☐ Yes ☒ No	PNRR STS
		CONTRACT NUMBER	CUSTOMER

TITLE:	Capitolato tecnico per la modifica del reggispinta del banco SPTF - Sardegna

PAGES	33	ANNEXES	/	TOTAL PAGES	33

AUTHORS ABSTRACT:

Il presente documento definisce i requisiti tecnici e le prescrizioni necessarie per la modifica del reggispinta per il banco di "firing test" SPTF in Sardegna.

First edition author:	R. Ventura	First edition department:	OI/TIS/SPP

DISTRIBUTION			P.M. APPROVAL:			KEY WORDS
INTERNAL: SIGNERS +			EXTERNAL			
DEPARTMENT	NAME (optional)	paper copy	COMPANY	NAME	paper copy	Reggispinta
OI/TIS		1				Tiro al banco
ACQ		1				SPTF
RSPP		1				

Information Protection: Class 2, PL1

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

CURRENT ISSUE

Date	Issue	Brief Description of Change	RDM n°	RAD n°	CP/CPA n°	Config. Approval
see 1st page	1	Prima edizione				

ISSUES HISTORY

Date	Issue	Brief Description of Change	RDM n°	RAD n°	CP/CPA n°	Config. Approval
…	…	…				

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

(ONLY FOR EXTERNAL CONFIGURED DOCUMENTS)

STATUS OF CHANGES					
Ed./Rev.	**Ed./Rev. date**	**modified, added, deleted pages**	**change sheet**	**change proposal**	**OT change number**

Information Protection: Class 2, PL1

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

INDICE

PARTE A – DISPOSIZIONI GENERALI 8

1. OGGETTO DELL'APPALTO 8

2. NORME DI RIFERIMENTO E DOCUMENTAZIONE CONTRATTUALE 9

2.1. Norme applicabili 9

2.2. Norme e documenti applicabili Avio 9

2.3. Documentazione contrattuale 10

2.3.1. Ordine di appalto 10

2.3.2. Il presente capitolato d'appalto. 10

2.3.3. Offerta tecnica dell'Appaltatore. 10

2.3.4. Eventuali verbali di riunioni sottoscritti dal Committente e l'Appaltatore. 10

2.3.5. Eventuale documentazione AVIO applicabile. 10

2.3.6. Il GANTT delle attività. 10

2.3.7. Tutti gli elaborati del progetto esecutivi prodotti dall'appaltatore ed approvati da AVIO. 10

2.3.8. Norme ivi citate e comunque pertinenti. 10

2.3.9. Tutte le precisazioni tecniche concordate tra AVIO ed Assuntore in sede di definizione d'ordine. 10

3. ATTIVITÀ COMPRESE NELL'APPALTO 11

3.1. Funzioni e requisiti specifici della fornitura 11

3.2. Descrizione della fornitura richiesta 13

3.2.1. Requisiti generali 14

3.2.2. Requisiti geometrici/funzionali 15

3.2.3. Requisiti tecno/strutturali 15

3.2.4. Prove di carico 16

3.2.5. Materiali e trattamenti superficiali 17

3.2.6. Lavorazione meccanica, tolleranze e finiture, assemblaggio 17

3.2.7. Riepilogo attività Assuntore 17

3.3. Prescrizioni realizzative 18

3.4. Oneri a carico dell'assuntore 18

3.5. Obiettivi 19

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

3.6. Prestazione richiesta....19
3.6.1. Sopralluogo in Avio....20
3.6.2. Definizione dei processi realizzativi attrezzature....20
3.6.3. Approvazione progetto processi realizzativi....20
3.6.4. Realizzazione attrezzature....20
3.6.5. Collaudo presso Assuntore....20
3.6.6. Spedizione attrezzature ed installazione....21
3.6.7. Collaudo presso il poligono militare di Perdasdefogu in Sardegna....21
3.6.8. Consegna documentazione "as built"....21
3.6.9. Consegna documentazione....21
3.7. Tipologia appalto....21

4. OPERE IN VARIANTE....21

5. REQUISITI TECNICI DEL FORNITORE....22

6. RISORSE IMPIEGATE E REQUISITI....22

7. DOCUMENTAZIONE PRODOTTA....22

8. RAPPORTI DI COLLABORAZIONE CON L'APPALTATORE....22

9. RIUNIONI PERIODICHE E STATO AVANZAMENTO LAVORI....23

10. PROPRIETÀ DEI MATERIALI....23

11. PROPRIETÀ DEI DOCUMENTI....23

12. TEMPISTICHE....23

13. SUBAPPALTO....23

14. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA....23

PARTE B – DISPOSIZIONI TECNICHE E REQUISITI IN MATERIA DI HSE....25

15. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA....25
15.1. Modalità della disegnazione....26
15.2. Certificazione di conformità....26
15.3. Collaudi presso Assuntore e collaudo in Sardegna....26
15.4. Manualistica e ricambi....27

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

16. REQUISITI MINIMI AMBIENTALI (D.LGS 152/06) 27

17. REQUISITI MINIMI IN MATERIA DI SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO (D.LGS 81/08).....27

18. REQUISITI MINIMI IN MATERIA DI PERICOLI DI INCIDENTE RILEVANTE (D.LGS 105/15).....28

19. ALLEGATI.....29

19.1. Allegato 1 – Risultante dei carichi agenti sulla piastra di contrasto motori.....29

19.1.1. DMX 30

19.1.2. DM3 31

19.2. Allegato 2 32

19.3. Allegato 3 33

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

PARTE A – DISPOSIZIONI GENERALI

1. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto disciplinato dal presente capitolato ha per oggetto la realizzazione di un opportuno sistema di misura della spinta da integrare sul reggispinta esistente del banco di tiro per il motore a propulsione liquida M10 per l'attività di "firing test".

AVIO propone un'attrezzatura costituita da un pacchetto sandwich, composto da 2 piastre tra le quali vanno installate guide lineari tipo ball bushing e celle di carico a compressione. Deve poi essere sostituito il sistema di taratura del reggispinta attuale con un sistema simile compatibile con la nuova configurazione.

Il banco di tiro per il "firing test" è installato presso lo stabilimento AVIO SPTF (Space Propulsion Test Facility) sito a Perdasdefogu in Sardegna.

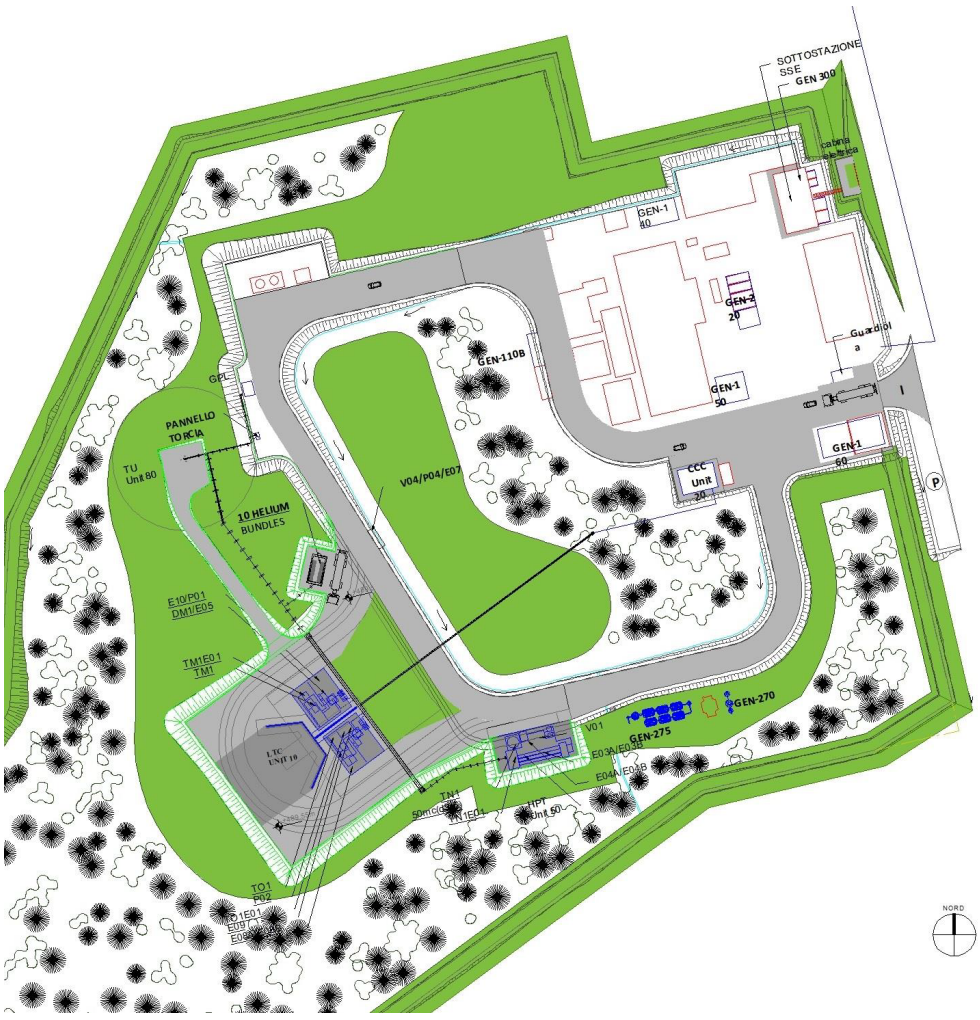


Figura 1: Area di prova

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

2. NORME DI RIFERIMENTO E DOCUMENTAZIONE CONTRATTUALE

2.1. Norme applicabili

Di seguito è riportata, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la normativa di riferimento:

2.1.1 Decreto Legislativo n. 81 del 9 Aprile 2008 s.m.i.: Testo Unico Sicurezza.

2.1.2 Legge n. 123/2007: Legge delega per l'emanazione del Testo Unico sulla sicurezza - Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro (esclusi gli articoli 2, 3, 5, 6 e 7).

2.1.3 Decreto Legislativo n. 152 del 3/4/2006 s.m.i.: Norme in materia ambientale.

2.1.4 Decreto ministeriale del 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

2.1.5 Norma CNR UNI 10011–88 "Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

2.1.6 2006/42/CE: Direttiva Macchine.

2.1.7 UNI EN 292/1 "Sicurezza del dispositivo. Concetti fondamentali, principi generali di progettazione. – Parte1 Terminologia, metodologia di base.

2.1.8 UNI EN 292/1 "Sicurezza del dispositivo. Concetti fondamentali, principi generali di progettazione. – Parte2 Specifiche e principi tecnici.

2.2. Norme e documenti applicabili Avio

2.2.1 2.04.11HSE – Allegato 8 Requisiti minimi ambientali

2.2.2 999-CF-SG-011: Specifica Generale per la fornitura di macchine e impianti

2.2.3 CTGEN11.01 – specifica tecnica per l'approvvigionamento di semilavorati e prodotti siderurgici in acciaio al carbonio non legato ed in acciaio inox;

2.2.4 CTGEN11.04 – specifica tecnica per l'approvvigionamento della bulloneria;

2.2.5 CTGEN11.05 – specifica tecnica generale per la saldatura;

2.2.6 CTGEN11.06 – specifica tecnica per l'esecuzione dei controlli non distruttivi.

2.2.7 076-001-DOC-0231-001-A, iss1. AVIO SPTF procedura di collaudo del SAP

2.2.8 ECSS-Q-ST-70-39C, Space Product Assurance – Welding of Metallic Materials for Flight Hardware

2.2.9 NTEVUS10075, DM1 Engine – Verification of Thrust Frame Structural Analysis

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

2.3. Documentazione contrattuale

2.3.1. Ordine di appalto

2.3.2. Il presente capitolato d'appalto.

2.3.3. Offerta tecnica dell'Appaltatore.

2.3.4. Eventuali verbali di riunioni sottoscritti dal Committente e l'Appaltatore.

2.3.5. Eventuale documentazione AVIO applicabile.

2.3.6. Il GANTT delle attività.

2.3.7. Tutti gli elaborati del progetto esecutivi prodotti dall'appaltatore ed approvati da AVIO.

2.3.8. Norme ivi citate e comunque pertinenti.

2.3.9. Tutte le precisazioni tecniche concordate tra AVIO ed Assuntore in sede di definizione d'ordine.

Information Protection: Class 2, PL1

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

3. ATTIVITÀ COMPRESE NELL'APPALTO

3.1. Funzioni e requisiti specifici della fornitura

Il presente capitolato tecnico, come descritto in precedenza, ha lo scopo di fornire indicazioni tecniche per la progettazione, realizzazione e installazione di un sistema di misurazione della spinta da integrare sul reggispinta del banco di prova LRE esistente.

Banco di prova LRE

Il banco di prova LRE è destinato all'esecuzione di test per lo sviluppo e la qualifica di motori spaziali e componenti di motori spaziali a propulsione liquida (di seguito indicati come LRE, Liquid Rocket Engines). Il banco è rappresentato in Figura 2, dove in azzurro è rappresentato il solo reggispinta.

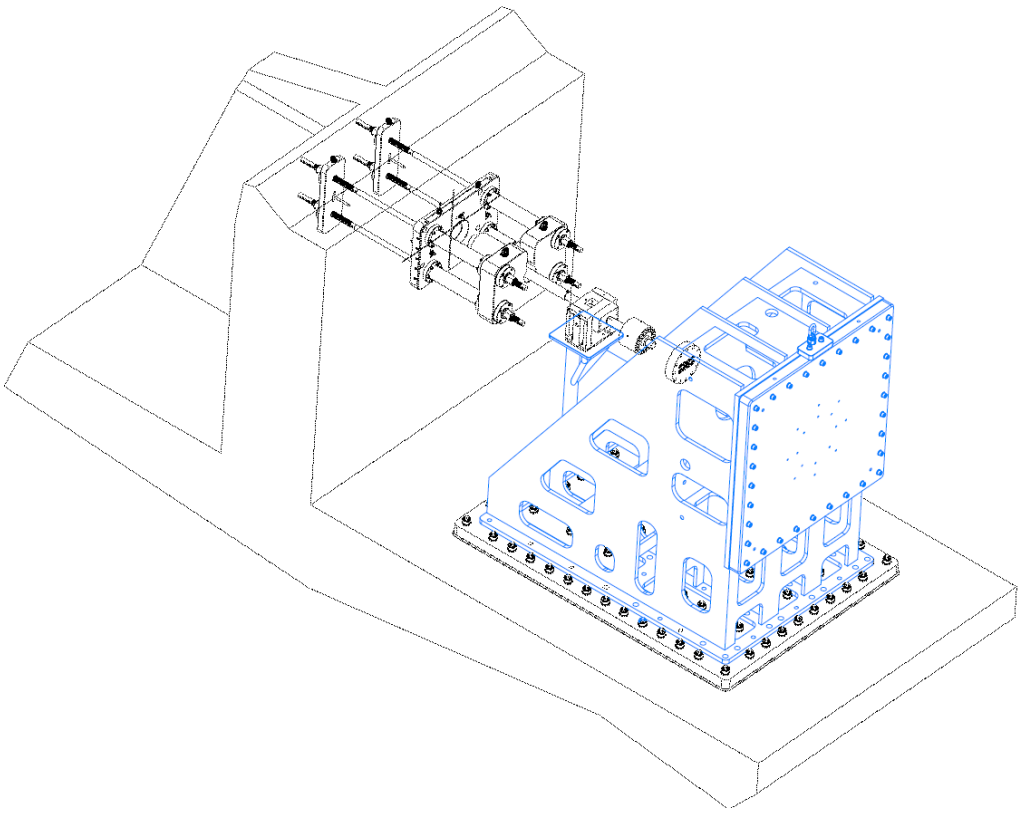


Figura 2:Banco LRE – Reggispinta e sistema di proof

Il reggispinta scarica la spinta del motore alle strutture in c.a. di fondazione su una piastra di attesa inghisata a queste ultime.

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

La piastra frontale costituisce l'elemento a cui AVIO si contrasta in questa configurazione del banco per testare i motori. La prolunga posteriore costituisce invece il sistema a cui AVIO si collega con il sistema di proof in fase di verifica e calibrazione per testare sotto carico il Banco LRE prima di test sui motori.

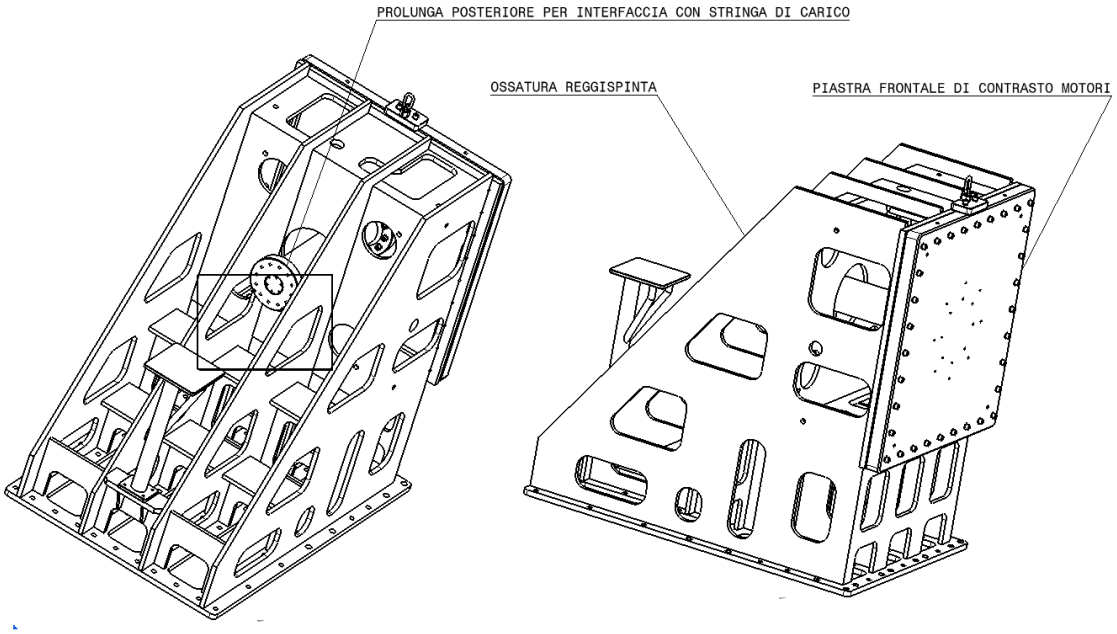


Figura 3: Dettaglio Reggispinta

Il reggispinta esistente rappresentato sopra deve essere equipaggiato di un sistema per la misurazione della spinta. Tale sistema si deve interfacciare dal lato anteriore con il thrust frame al quale è collegato motore da testare, dal lato posteriore con l'attuale piastra di contrasto motori.

Oltre alla modifica del reggispinta è necessario intervenire sul sistema di taratura dello stesso; si deve quindi sostituire la cella di carico posteriore con una avente portata più bassa e sensibilità più alta e allungare la prolunga posteriore per interfaccia con stringa di carico (Figura 2), in modo da poter provare e tarare il sistema di misura anteriore da integrare sul reggispinta.

N.B: La ditta appaltatrice dovrà necessariamente effettuare un sopralluogo (preventivo e successivamente il kick off meeting) presso lo stabilimento Avio di Colleferro per prendere visione sia dei disegni meccanici che dei dati di progetto. È obbligatorio indossare scarpe antinfortunistiche antistatiche. Saranno prese in considerazione solo le offerte tecniche che risponderanno ai requisiti minimi indicati nel presente capitolato.

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

3.2. Descrizione della fornitura richiesta

AVIO propone per la fornitura richiesta un'attrezzatura composta dei seguenti particolari:

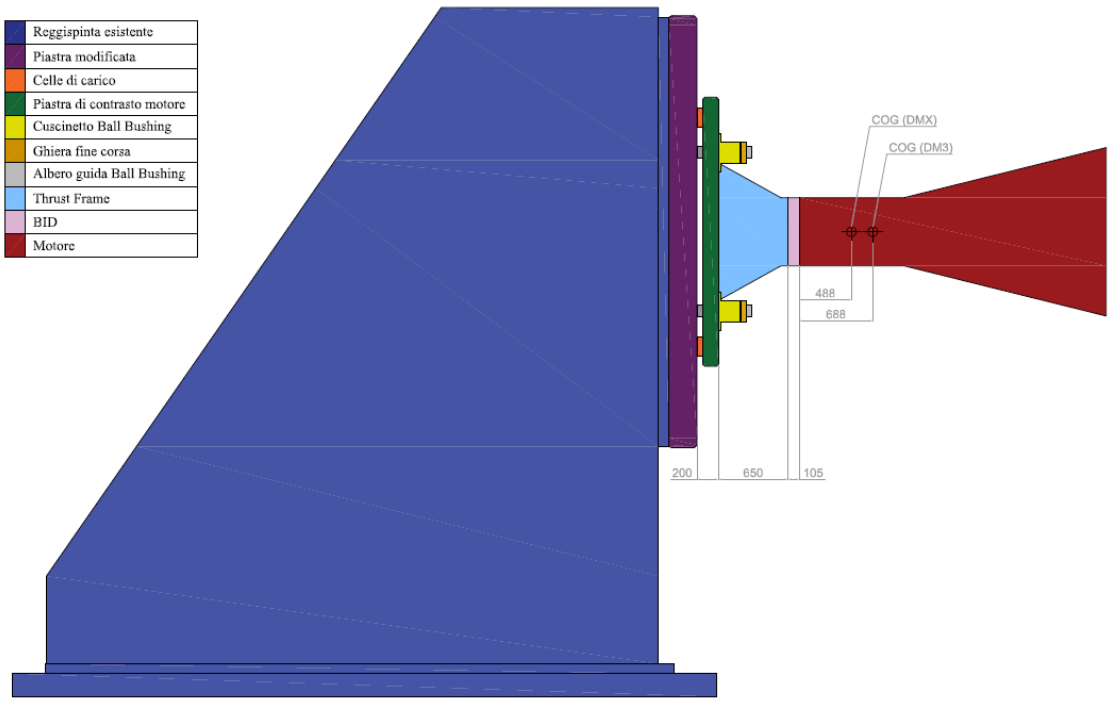


Figura 4: Schizzo del reggispinta con sistema di misura integrato

- Nr. 1 Piastra attualmente utilizzata sul reggispinta (piastra di contrasto motori) opportunamente modificata. Le modifiche da apportare a questa piastra sono:
  - attacchi per gli alberi delle guide;
  - sedi per l'alloggiamento delle celle di carico con relativi fori per il collegamento bullonato delle stesse;
  - foro centrale per il passaggio della prolunga del tirante di prova.
- Nr. 3 celle di carico a trazione/compressione;
- Nr. 6 alberi per guide lineari Ball Bushing;
- Nr. 6 supporti tipo Ball Bushing;
- Nr. 1 Piastra di contrasto motori che dovrà avere:

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

- sedi per le celle di carico con relativi fori per il collegamento bullonato delle stesse;
- fori per il passaggio degli alberi guida;
- attacchi per i supporti tipo Ball Bushing;
- interfaccia posteriore compatibile con la prolunga del tirante;
- interfaccia anteriore compatibile con il thrust frame (il disegno di assieme reggispinta - thrust frame è riportato negli allegati).

- Un dispositivo di bloccaggio della nuova piastra di contrasto motore qualora si volesse utilizzare il solo reggispinta senza la misurazione della spinta, in modo da non andare a caricare il sistema di misura.
- Nr. 1 Prolunga sostitutiva del tirante di prova di lunghezza maggiore della precedente (l'incremento di lunghezza dovrà essere pari alla distanza tra la faccia posteriore della piastra da modificare e la faccia posteriore della nuova piastra di contrasto motore).

La soluzione proposta da AVIO non ha carattere esclusivo, verranno prese in considerazione anche soluzioni diverse che soddisfino i requisiti riportati in questo capitolato.

3.2.1. Requisiti generali

Il sistema di misura dovrà essere realizzato secondo i seguenti requisiti principali:

- resistere ai carichi di spinta generati dal motore con gli opportuni fattori di sicurezza (vedere paragrafo seguente);
- resistere ai carichi termici generati dai gas di combustione esausti del motore;
- permettere il deflusso degli scarichi generati dalla combustione;
- consentire la messa a terra elettrica di tutto il sistema:
    - tutte le superfici in contatto dei componenti che costituiscono il sistema e contestualmente le superfici di contatto motore/piatto di interfaccia/reggispinta, devono essere pulite e sgrassate;
- tutti i componenti elettronici dovranno essere certificati ATEX.
- resistere alle condizioni ambientali del sito di installazione (Perdasdefogu – Sardegna):
    - forti piogge
    - sabbia e polvere
    - diluvio d'acqua

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

- condensa
- nebbia salina
- vento (velocità massima = 150 km/h)
- temperatura massima = 50° C
- temperatura minima = 0° C
- umidità relativa massima = 100%

- prevedere una protezione superficiale che lo protegga dalla radiazione termica durante il “firing test”.

3.2.2. Requisiti geometrici/funzionali

- La piastra da modificare presenta le seguenti dimensioni: 2250 x 2250 x 200 mm;
- La piastra da realizzare dovrà avere le dimensioni indicative di 1200 x 1200 mm e spessore da calcolare in funzione dei requisiti di progetto;
- L’ingombro massimo del sistema dovrà essere di +200 mm rispetto alla quota di fine frame attuale (+400 mm comprendendo nella quota anche la piastra da modificare);
- Le celle di carico dovranno avere una portata massima complessiva maggiore o uguale a 30 ton con errore complessivo combinato massimo dello 0,02% e dovranno essere certificate ATEX;
- Il dispositivo di bloccaggio della nuova piastra di contrasto motore dovrà essere di facile montaggio/smontaggio; AVIO per tale dispositivo propone un’unione bullonata con spessori tra le 2 piastre;
- L’intero sistema di misura deve avere un errore massimo pari allo 0,15% del valore del fondo scala.

3.2.3. Requisiti tecno/strutturali

I fattori di sicurezza utilizzati in fase di progettazione sono:

- Snervamento: **3**
- Rottura **5**

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

Carichi applicati:

- Spinta massima: 100 kN
- Angolo di spinta massimo: 11.5 gradi
- Peso dell'articolo di prova: 260 ÷ 338 kg (Motore DMX ÷ Motore DM3) + 95 kg (BID) + 650 kg (Thrust Frame);
- Quota del baricentro rispetto alla piastra di contrasto pari a: 1243 ÷ 1443 mm (Motore DMX ÷ Motore DM3);
- Risultante delle sollecitazioni generate dall'assieme motore-interfacce agenti sulla piastra di contrasto (forze e momenti): vedi allegato 1.

IMPORTANTE: l'Assuntore dovrà farsi carico della progettazione, della fabbricazione, dell'installazione e del collaudo del sistema di misura; dovrà inoltre eseguire un'analisi FEM per determinare la resistenza di tutto l'assieme reggispinta. I risultati ottenuti dal calcolo FEM dovranno essere forniti, insieme ai disegni realizzativi, ai tecnici AVIO per presa visione.

Solo a valle del nullaosta dato dai tecnici AVIO si procederà alla realizzazione della fornitura.

3.2.4. Prove di carico

Il sistema di misura dovrà essere realizzato in modo tale da resistere alle seguenti prove di carico:

- prova di carico con **300 kN** (100 kN di carico x 3 fattore di sicurezza a snervamento)
- Misura delle deformate in ambito elastico:
  - Punti di misura (da definire con ING)
  - Strumento di misura (comparatore)
- il carico di cui sopra dovrà essere applicato in due diversi modi:
  - con un carico assiale a 0° (carico e attrezzature in posizione verticale)
  - con un angolo deviato rispetto all'asse di 11.5° in n°9 prove in 9 direzioni diverse con step di 40° (per questa prova quindi dovrà essere realizzato un supporto di ancoraggio alla prima piastra del sistema di misura che permetta allo stesso un'inclinazione di 11.5° e rotazioni di 40°);

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

3.2.5. Materiali e trattamenti superficiali

La nuova piastra di contrasto e la prolunga sostitutiva del tirante di prova dovranno essere realizzate in acciaio EN 10210-S355J2H o EN 10025-5-S355J2W o equivalente.

Gli alberi per le guide Ball Bushing dovranno essere realizzati in Acciaio inox AISI 304 o AISI 316.

In riferimento agli agenti atmosferici, condizioni ambientali e di test sopra riportate, tutti i materiali utilizzati per la realizzazione delle piastre devono essere appositamente trattati in modo tale da preservarli contro la corrosione e deterioramento.

Verniciatura superfici esterne (escluse quelle di contatto):

- sabbiatura;
- n°2 mani di antiruggine;
- n°2 mani di vernice bianca a polvere (RAL 9010).

3.2.6. Lavorazione meccanica, tolleranze e finiture, assemblaggio

Tutti i componenti dell'attrezzature in oggetto devono rispettare tassativamente le tolleranze fornite dai tecnici AVIO; sono richiesti bollettini dimensionali con tutte le quote critiche.

Tutti i componenti devono essere realizzati ad arte senza imperfezioni, difetti, spigoli vivi, accurata pulizia e finitura delle saldature, ecc.

Tutti i componenti che necessitano di collegamento removibile (viti, dadi, rosette) devono avere dispositivi di antisvitamento (esempio: filfreno, dadi autobloccanti, rosette spaccate, ecc.).

Verifica delle quote critiche con Laser Traker, prima e dopo le prove d carico (verranno concordate con AVIO), sia in posizione verticale che in posizione di lavoro, ovvero orizzontale, integrando il sistema di misura su un opportuno sostegno.

3.2.7. Riepilogo attività Assuntore

Riepilogando, l'Assuntore dovrà:

- progettare il sistema di misura definendo il miglior modo realizzativo dello stesso (carichi, materiali, trattamenti superficiali e di protezione, controlli);
- smontare l'attuale piastra di contrasto motori da modificare (le spese per il trasporto di tale piastra presso la sede dell'Assuntore sono a carico dell'Assuntore).;
- realizzare l'attrezzatura;

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

- eseguire tutte le prove richieste (prova di carico pre-installazione e post-installazione) e fornire tutta la documentazione a corredo (vedere paragrafo dedicato). Il piano di prova sarà da concordare con AVIO;
- fornire un imballaggio per l'attrezzatura che permetta un facile trasporto oltre che proteggere le stesse;
- prendersi carico del trasporto, dell'installazione oltre che del supporto tecnico in loco per tutte le attività di integrazione banco/reggispinta/sistema di misura/motore da testare ed essere disponibile per ogni eventuale problema tecnico che si presenti.
- effettuare un calcolo strutturale di tutto il sistema reggispinta/sistema di misura;
- effettuare una stima dell'errore massimo del sistema di misura.

3.3. Prescrizioni realizzative

- ✓ L'attrezzatura richiesta deve essere realizzata in **n°1 quantità/cad**;
- ✓ Massima affidabilità, facilità d'uso e manutentiva.

3.4. Oneri a carico dell'assuntore

Qualora le indicazioni e le prescrizioni riportate negli elaborati tecnici di appalto non dovessero concordare, e per la medesima opera o fornitura si potessero individuare diverse possibili soluzioni, è determinata al Committente la più ampia facoltà di esigere la realizzazione della soluzione più conveniente.

Il Committente, si riserva in corso d'opera, di fornire altre disposizioni per una migliore definizione del lavoro stesso.

Eventuali possibili inesattezze o discordanze fra i dati e le descrizioni riportate nei documenti contrattuali sopra definiti, non daranno diritto all'Assuntore di elevare riserve di qualsiasi genere. E' invece preciso obbligo dell'Assuntore la tempestiva segnalazione al Committente di eventuali discordanze e la richiesta di chiarimenti o di elementi suppletivi di informazione.

L'Assuntore, con la formulazione dell'offerta, riconosce comunque implicitamente di essere in possesso degli elementi necessari e sufficienti per effettuare il lavoro e di aver potuto formulare un'adeguata valutazione dei propri oneri.

Nessuna variante deve peraltro eseguire l'Assuntore senza un preventivo benestare scritto del Committente o dei suoi delegati. Inoltre l'Assuntore non dovrà iniziare alcuna opera senza aver preventivamente provveduto a trasmettere al Committente due copie dei documenti esecutivi ed avere successivamente ottenuto il benestare scritto.

Information Protection: Class 2, PL1

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

Qualora la fornitura o parte di essa non risponda ai dati di progetto o alle richieste riportate nel paragrafo 3.2, l'Assuntore deve provvedere entro i termini contrattuali, all'adeguamento degli stessi e senza alcun onere a carico di AVIO.

L'Assuntore deve attenersi alle attività di progetto benestariate da AVIO, nonché a quant'altro previsto. AVIO si riserva il diritto di richiedere modifiche alla prestazione, le implicazioni economiche e di consegna saranno valutate congiuntamente.

3.5. Obiettivi

Le opere da eseguirsi sono finalizzate ai seguenti obiettivi di carattere generale:

- ✓ Conseguimento della totale rispondenza delle attività riportate nel presente capitolato a tutte le leggi, i regolamenti, le norme e le prescrizioni di qualsivoglia autorità, vigenti in Italia o che entrassero in vigore durante l'espletamento dei lavori, che abbiano comunque attinenza all'esecuzione del contratto.
- ✓ Garanzia di totale sicurezza per le persone. L'avvenuta ispezione finale al termine dei lavori non interrompe l'obbligo dell'Assuntore di eseguire gratuitamente tutte le attività necessarie per rientrare nelle prescrizioni sopra indicate (l'impegno è valido anche se nella descrizione dei lavori manchino precise indicazioni in merito).
- ✓ Totale rispondenza alla messa in sicurezza e dismissione richiamate nel presente documento.

3.6. Prestazione richiesta

Si precisa che l'Assuntore, con la presentazione dell'offerta, implicitamente riconosce di avere attentamente esaminato i dati richiesti, le prescrizioni tecniche contenute o richiamate nel Capitolato; di conseguenza la responsabilità derivante dall'accettazione dell'ordine non potrà essere menomata per nessun motivo.

Di conseguenza nessuna riserva di carattere tecnico, o sui termini di esecuzione dei lavori, potrà essere accettato in relazione a varianti onerose che si rendano necessarie, dopo l'assegnazione dell'appalto, a seguito di situazioni di fatto constatate in campo.

L'offerta in oggetto dovrà fare riferimento a quanto indicato nelle prescrizioni generali relative alla fornitura **"*chiavi in mano*"**.

All'atto di presentazione dell'offerta, dovranno essere esplicitamente indicati eventuali attività svolte da sotto-fornitori, la loro tipologia e la % indicativa rispetto al valore totale dell'offerta stessa.

Attività previste:

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

3.6.1. Sopralluogo in Avio

Si verificheranno:

- ✓ Visione dei disegni del motore di prova.
- ✓ Visione dei disegni del banco di test con posizionamento motore.
- ✓ Visione dei disegni "as built" sia del reggispinta che del piatto di interfaccia motore.
- ✓ Disegni di assieme integrazione motore sul banco di tiro.
- ✓ Dopo conferimento ordine, verifiche sul campo presso il poligono sito a Perdasdefogu in Sardegna per presa visione prima della fase di progettazione.

  N.B.: l'eventuale sopralluogo preventivo presso il poligono in Sardegna, per una più dettagliata redazione dell'offerta tecnica, è a carico dell'Assuntore.

3.6.2. Definizione dei processi realizzativi attrezzature

- ✓ Definizione del progetto e dei disegni realizzativi d'officina con approvazione AVIO dopo analisi agli elementi finiti FEM.

3.6.3. Approvazione progetto processi realizzativi

- ✓ Approvazione del progetto da parte dei tecnici AVIO dopo visione con l'Assuntore.

3.6.4. Realizzazione attrezzature

- ✓ Realizzazione dell'attrezzatura a valle dell'approvazione dei progetti da parte di AVIO.

  (Per la modifica da apportare all'attuale piastra di contrasto motori, sono a carico dell'Assuntore le spese per il trasporto della stessa presso l'officina dell'Assuntore.)

3.6.5. Collaudo presso Assuntore

- ✓ Esecuzione di un pre-collaudo presso l'Assuntore:
  - verifica corrispondenza tra disegni di progetto/realizzativi e attrezzature;
  - verifica di tutta la documentazione relativa ai materiali e ai trattamenti superficiali e/o di protezione;
  - ispezione visiva attrezzature;
  - determinazione della massa di ciascuna attrezzatura oltre che il CoG;
  - prove di carico come riportato nel capitolo 3.2.

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

3.6.6. Spedizione attrezzature ed installazione

- ✓ Spedizione dell'attrezzatura presso il poligono militare di Perdasdefogu in Sardegna.

3.6.7. Collaudo presso il poligono militare di Perdasdefogu in Sardegna

- ✓ Installato il sistema sul banco di tiro, si procederà ad un collaudo generale secondo quanto segue:
  - Verifica stabilità e corretto posizionamento sul banco con rilevamento delle quote secondo i disegni di installazione;
  - Verifica della corretta interfaccia motore/piatto/reggispinta/banco e corretto posizionamento di tutto l'assieme (l'Assuntore deve farsi carico dell'assistenza in sede durante le fasi di integrazione del motore sul banco di tiro).
  - Misura con Laser traker dopo installazione in Sardegna.

NOTA: solo a valle del corretto funzionamento dell'assieme attrezzatura dopo il firing test verrà autorizzato il SAL dell'ultima trance di pagamento relativo all'ordine di fornitura.

3.6.8. Consegna documentazione "as built"

- ✓ Disegni meccanici (3D e 2D utilizzando il programma CATIA V5 R20 o inferiore), manuale d'uso e manutenzione, ecc.

3.6.9. Consegna documentazione

- ✓ Tutte le certificazioni richieste nel presente capitolato (bollettini dimensionali, test report di tutte le attività di prova e le certificazioni richieste dalle norme applicabili).

3.7. Tipologia appalto

Tale attività ricade nella tipologia "Appalto generico complesso" come da classificazione secondo istruzione 2.04.11 HSE AVIO.

4. OPERE IN VARIANTE

Nessuna variante o deviazione rispetto ai documenti del capitolato d'appalto si considera contrattualmente accettata, se non dietro esplicita e specifica autorizzazione scritta del Committente.

Information Protection: Class 2, PL1

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

5. REQUISITI TECNICI DEL FORNITORE

- Iscrizione alla C.C.I.A.
- Abilitazione in base al D.M. 37/08 art. 1 comma 2 lettere A e C.
- Gradite le certificazioni di qualità ISO 9001, Ambiente ISO 14001 e Sicurezza OHSAS 18001 (in alternativa ISO 45001).
- Iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Rifiuti.
- Esperienza.

6. RISORSE IMPIEGATE E REQUISITI

Le attività del servizio reso dovranno essere eseguite da personale qualificato.

Si richiede esperienza documentabile pregressa nel campo delle progettazioni e realizzazioni di attrezzature meccaniche ad alta precisione.

Inoltre si richiede esperienza documentabile pregressa nel campo delle progettazioni di impianti idraulici ad alta pressione.

7. DOCUMENTAZIONE PRODOTTA

La documentazione prodotta dall'Appaltatore, inerente alle attività previste nel presente capitolato, dovrà essere redatta secondo quanto indicato nella Parte B del presente capitolato.

8. RAPPORTI DI COLLABORAZIONE CON L'APPALTATORE

Il Committente si impegna a fornire tutta la collaborazione necessaria all'Appaltatore al fine di agevolare lo stesso nello svolgimento delle attività sopra indicate.

Information Protection: Class 2, PL1

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

9. RIUNIONI PERIODICHE E STATO AVANZAMENTO LAVORI

L'Appaltatore si rende disponibile a partecipare ad incontri periodici con il Committente, finalizzati ad evidenziare e risolvere eventuali problematiche.

10. PROPRIETÀ DEI MATERIALI

Il materiale, di qualsiasi natura, fornito da Avio, rimane di proprietà di Avio e dovrà essere restituito alla stessa dopo il suo utilizzo.

11. PROPRIETÀ DEI DOCUMENTI

La documentazione prodotta dall'Appaltatore, inerente alle attività previste nel presente capitolato, rimarrà in ogni caso di proprietà di Avio.

12. TEMPISTICHE

Il tempo stimato e richiesto per le attività sopra descritte è di 5 mesi da ordine AVIO. Tale data è da intendersi dopo conclusione di tutti i lavori e consegna delle certificazioni richieste.

13. SUBAPPALTO

L'Appaltatore è autorizzato a subappaltare a terzi le attività oggetto del presente capitolato previa autorizzazione del Committente.

Si richiede di evidenziare, in fase di presentazione dell'offerta, la percentuale delle attività subappaltate e la/le ditte subappaltatrici.

14. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA

L'offerta dovrà essere suddivisa in due parti separate:

Offerta tecnica (Da inviare all'ufficio tecnico responsabile della fornitura)

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

Comprensiva di:

- ✓ Descrizioni delle soluzioni tecniche adottate, ed elenco di eventuali deviazioni rispetto alle soluzioni proposte da AVIO;
- ✓ Pianificazioni delle attività fino al completamento lavori.

Offerta economica (Da inviare in busta chiusa all'ufficio acquisti preposto alla trattativa economica)

Oltre a tutto ciò che è contenuto nell'offerta tecnica, nell'offerta economica dovrà essere chiaramente indicato il costo relativo alle diverse fasi di svolgimento del lavoro e in particolare:

- ✓ Ingegneria di Base e di dettaglio;
- ✓ Collaudi previsti per la messa in servizio delle attrezzature richieste;
- ✓ Commissioning;
- ✓ Stesura documentazione finale con relative certificazioni richieste.

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

PARTE B – DISPOSIZIONI TECNICHE E REQUISITI IN MATERIA DI HSE

15. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA

La documentazione richiesta dall'ordine costituirà oggetto di una riunione di "Design Review" nel corso della quale l'Assuntore dovrà presentare tutto il lavoro svolto.

L'accettazione completa da parte di AVIO costituirà il congelamento della configurazione definitiva e l'avvio della fase realizzativa ma non solleva l'Assuntore dalla responsabilità di eseguire i lavori in conformità a quanto richiesto in questo documento.

La stessa documentazione costituirà inoltre la base per l'ingegneria di dettaglio e dei relativi collaudi oggetto di questo capitolato.

Tutta la documentazione di progetto dovrà essere redatta con intestazione e timbro come richiesto dal Committente.

La documentazione prodotta dall'Appaltatore, inerente alle attività previste nel presente capitolato, rimarrà in ogni caso di proprietà di AVIO.

TIPO DOCUMENTO

Ciclo di lavoro a blocchi

Data sheets componenti commerciali

Disegni di assieme definitivi

Disegni di dettaglio definitivi

Bollettini dimensionali

Note di calcolo e verifiche statiche

Procedure di controllo e di collaudo

Manuali di montaggio

Manuali d'uso e manutenzione

Piano di manutenzione preventiva

Fascicolo tecnico e Certificazione CE

Certificazioni di tutti i componenti commerciali

Certificazione ATEX

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

15.1. Modalità della disegnazione

- ✓ La disegnazione deve essere eseguita a mezzo CAD utilizzando il programma CATIA V5 R20 o inferiore, e/o in alternativa (***solo se specificatamente autorizzato***) AUTOCAD.
- ✓ I disegni devono essere forniti su copia cartacea (in triplice copia) e su supporto informatico in formato .CatDrawing, .CatPart e .CatProduct o in alternativa .DWG.
- ✓ Il cartiglio dei disegni dovrà essere AVIO ed impostato secondo gli standard aziendali.
- ✓ La dimensione dei disegni deve essere in formato standard (A0, A1, A2, A3, A4).

15.2. Certificazione di conformità

Si richiede documentazione di conformità rispettando agli standard europei per tutte le attrezzature richieste e contestualmente del marchio CE.

15.3. Collaudi presso Assuntore e collaudo in Sardegna

Il collaudo consisterà nella verifica da parte AVIO di tutte le attività svolte dall'Assuntore, durante e a fine lavori con presa visione di tutta la documentazione richiesta.

Il collaudo sarà eseguito durante le attività svolte riportate nel presente capitolato da parte dei tecnici AVIO con la presenza dei tecnici dell'Assuntore che constateranno l'effettiva congruenza tra quanto eseguito e quanto riportato nei documenti di progetto approvati a priori da AVIO.

Si verificherà che:

- ✓ Tutte le certificazioni richieste dalle norme applicabili siano disponibili.
- ✓ La documentazione sia completa e aggiornata.
- ✓ Le prestazioni richieste nei documenti contrattuali siano completamente raggiunte.
- ✓ Prove di carico
- ✓ Verifiche dimensionali

I dettagli procedurali per l'espletamento delle suddette verifiche faranno parte del pre-commissioning da preparare durante la fase di ingegneria di dettaglio.

Al termine delle operazioni di collaudo ed in presenza di un totale riscontro dei lavori eseguiti rispetto ai requisiti richiesti, verrà redatto un verbale di accettazione finale da parte di AVIO che sancirà quindi il benestare al pagamento finale.

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

Qualora, nel corso delle suddette verifiche emergano deviazioni realizzative rispetto alle garanzie contrattuali, l'Assuntore dovrà realizzare tutti gli interventi di carattere correttivo per l'adempimento alle garanzie tecniche contrattuali senza alcun onere additivo per il Committente.

Per tutte le prove elencate in precedenza, l'onere per la fornitura di personale, attrezzature, strumentazione, apparecchiature risulta integralmente a carico dell'Assuntore.

15.4. Manualistica e ricambi

- ✓ Manuali di montaggio
- ✓ Manuali d'uso e manutenzione
- ✓ Lista ricambi consigliata

16. REQUISITI MINIMI AMBIENTALI (D.LGS 152/06)

Per eventuali interventi di assistenza nei termini di validità della garanzia, il fornitore è tenuto a implementare misure efficaci di controllo sul campo. Alcuni esempi di pratiche ambientali comunemente richieste comprendono in modo non limitativo quanto segue:

- prevenzione e risposta dei versamenti;
- emissioni nell'atmosfera ed abbattimento delle polveri;
- gestione dei materiali pericolosi;
- gestione dei rifiuti.

Il fornitore si impegna a conferire presso l'area interna destinata allo stoccaggio temporaneo dei rifiuti, indicata dal Referente Tecnico, il materiale di risulta generato dalle proprie attività all'interno del Comprensorio dello stabilimento Avio S.p.A.

17. REQUISITI MINIMI IN MATERIA DI SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO (D.LGS 81/08)

Il personale deve essere professionalmente qualificato e costantemente aggiornato sulle norme di sicurezza sul lavoro. All'atto della stipula dell'ordine la società appaltatrice dovrà dare evidenza documentata dalla qualifica e dell'informazione/formazione che i propri dipendenti hanno ricevuto

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

ai sensi del D. Lgs 81/2008, art. 36 e 37 e secondo quando sancito dall'Accordo Stato Regioni del 21/12/2011.

Il personale impegnato all'uso di attrezzature di lavoro che richiedono conoscenza e responsabilità particolari (es. carrelli elevatori, ecc.), dovrà aver ricevuto adeguata formazione ai sensi dell'Art. 73 del D. Lgs. 81/08 e la Conferenza Stato Regioni del 22/02/2012 (abilitazione alla conduzione). Il fornitore è responsabile della sicurezza e dell'incolumità del proprio personale, nonché dei danni procurati a terzi in dipendenza del servizio prestato, esonerando l'ente da ogni responsabilità conseguente, senza eccezione alcuna.

18. REQUISITI MINIMI IN MATERIA DI PERICOLI DI INCIDENTE RILEVANTE (D.LGS 105/15)

N.A.

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

19. ALLEGATI

19.1. Allegato 1 – Risultante dei carichi agenti sulla piastra di contrasto motori

Il sistema di misura dovrà essere in grado di testare i motori DMX e DM3.

Nella Figura 5 si può vedere la connessione di interfaccia thrust frame – reggispinta dove la numerazione sta ad identificare le viti di connessione.

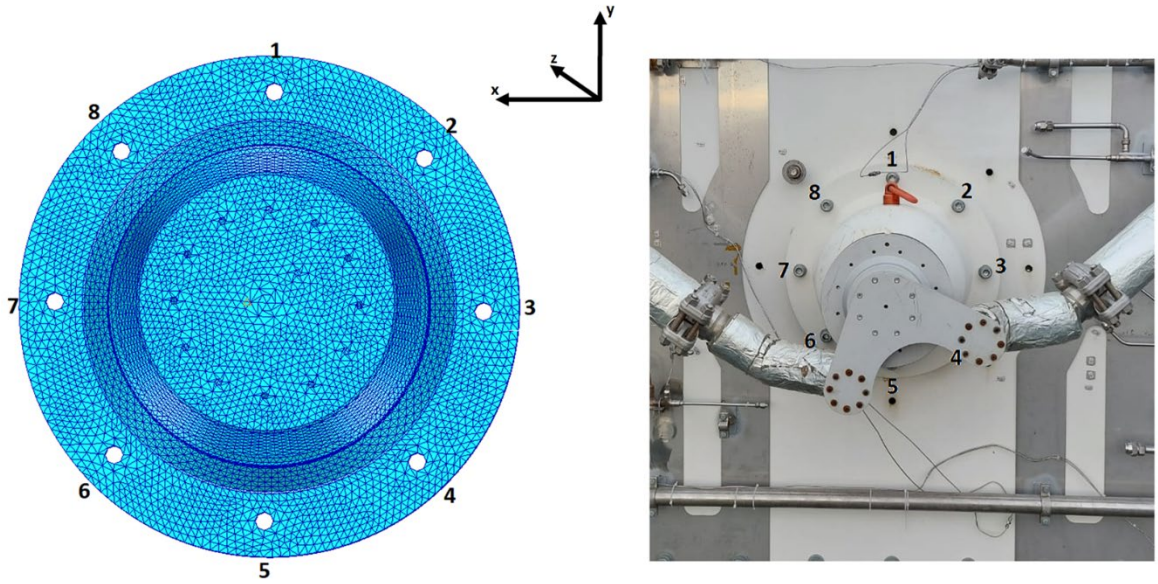


Figura 5: modello FEM del thrust frame a SX; thrust frame nella configurazione attuale a DX

Di seguito vengono riportate le componenti dei carichi teorici risultanti applicati sulle singole unioni bullonate thrust frame - piastra di contrasto nelle modalità di sola spinta assiale o di spinta tiltata.

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

19.1.1. DMX

✓ **in spinta assiale:** Spinta 75 kN, massa motore (senza BID e 2 TVC) 257.5 kg

pos	X [N]	Y [N]	Z [N]
1	145.24	-2234.02	-4807.43
2	2043.00	-1914.53	-5650.65
3	4299.43	-11.89	-8664.45
4	4283.38	4100.10	-12112.05
5	**170.87**	**6676.95**	-13934.89
6	-4256.36	4459.09	-13092.92
7	-4625.95	2.37	-10089.84
8	-2059.60	-2214.83	-6647.77

✓ **in spinta tiltata:** Spinta 75 kN, massa motore (senza BID e 2 TVC) 257.5 kg

pos	X [N]	Y [N]	Z [N]
1	1311.16	-4439.64	-10937.13
2	2100.86	-125.87	-2347.07
3	332.47	719.11	2215.49
4	1275.86	807.65	78.02
5	1119.98	4329.26	-7520.19
6	-4255.99	6004.35	-16102.91
7	**-8465.08**	**517.10**	-20685.23
8	-4800.37	-5577.83	-18535.43

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

19.1.2. DM3

✓ **in spinta assiale:** Spinta 95.6 kN, massa motore (senza BID e 2 TVC) 338 kg

pos	X [N]	Y [N]	Z [N]
1	194.96	-2930.01	-5433.74
2	2472.62	-2651.79	-6691.58
3	5493.46	-368.37	-11045.43
4	5625.23	5026.43	-15981.05
5	**229.53**	**8476.79**	-18556.50
6	-5589.05	5508.42	-17299.06
7	-5931.76	-349.17	-12960.41
8	-2494.99	-3054.48	-8032.21

✓ **in spinta tiltata:** Spinta 30.4 kN, massa motore (senza BID e 2 TVC) 338 kg

pos	X [N]	Y [N]	Z [N]
1	716.75	-356.33	-1502.87
2	131.54	875.95	1730.54
3	-39.23	311.08	1712.45
4	1263.69	904.13	-1540.98
5	643.47	3270.84	-6127.87
6	**-2490.48**	**3413.66**	-9352.49
7	-3677.44	229.63	-9348.01
8	-1252.50	-1731.13	-6089.01

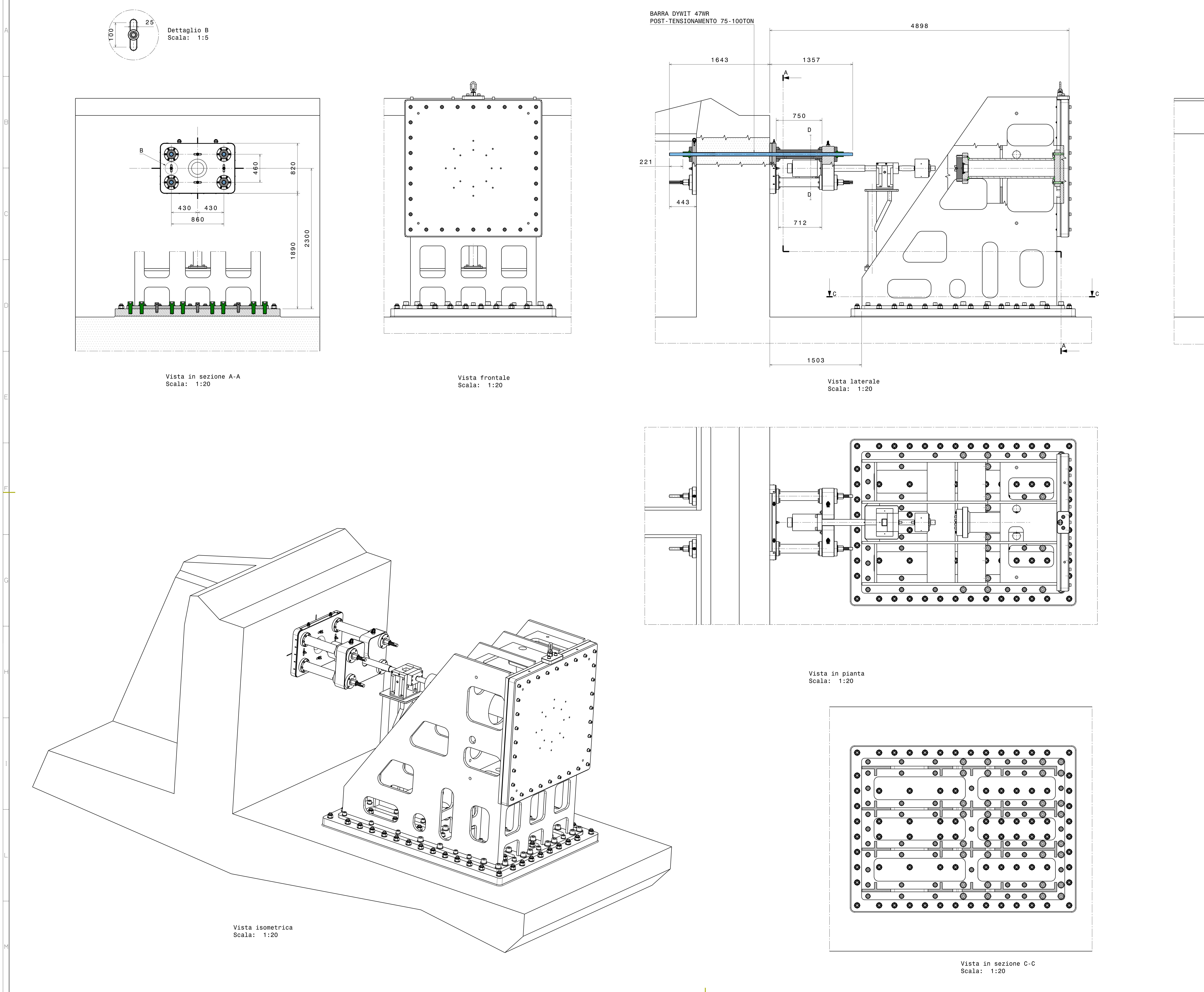
This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

19.2. Allegato 2 – Disegno banco LRE e sistema di proof

Information Protection: Class 2, PL1

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

REV.	MODIFICHE	PM/RDM	RAD	DATA	NOME	P/N
/	PRIMA EMISSIONE	/	/			



C/C — CLASSIFICAZIONE CARATTERISTICHE

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' TECNOLCHE SRL
E NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO O DIVULGATO
SENZA LA SUA AUTORIZZAZIONE

A0

RUGOSITA' (μ)

RIFERIMENTO SUPERIORE

	NOME	FIRMA	DATA
DISEGN.	TECNOLCHI		13.11.2020
CONTR.			
VISTO			
VISTO SI/NO			
VISTO SPC. SI/NO			
APPROV.			
P/N			
P.T.			

MATERIALE

DENOMINAZIONE

STATO

-

CARATTER. MECC. — MASSA UNIT.

R ≥

R s ≥

A% ≥

SOSTITUISCE IL

TOLLERANZE

ANGOLI l = lato minore dell'angolo	l≤30	30<l≤120	l>120
	±2'	±1'	±0.5'

NB- SE PIU' ANGOLI SI SUCCEDONO LA TOLLERANZA DELLA SOMMA DI QUESTI NON DEVE SUPERARE LO SCARTO AMMESSO PER L'ANGOLO TOTALE.

LUNGHEZZE E DIAMETRI

≤6	>6 30	>30 120	>120 400	>400 1000	>1000
±0.10	±0.20	±0.30	±0.50	±0.80	±1.20

SOSTITUITO DAL

PROGRAMMA

BANCO LRE E SISTEMA DI PROOF

ASSIEME GENERALE

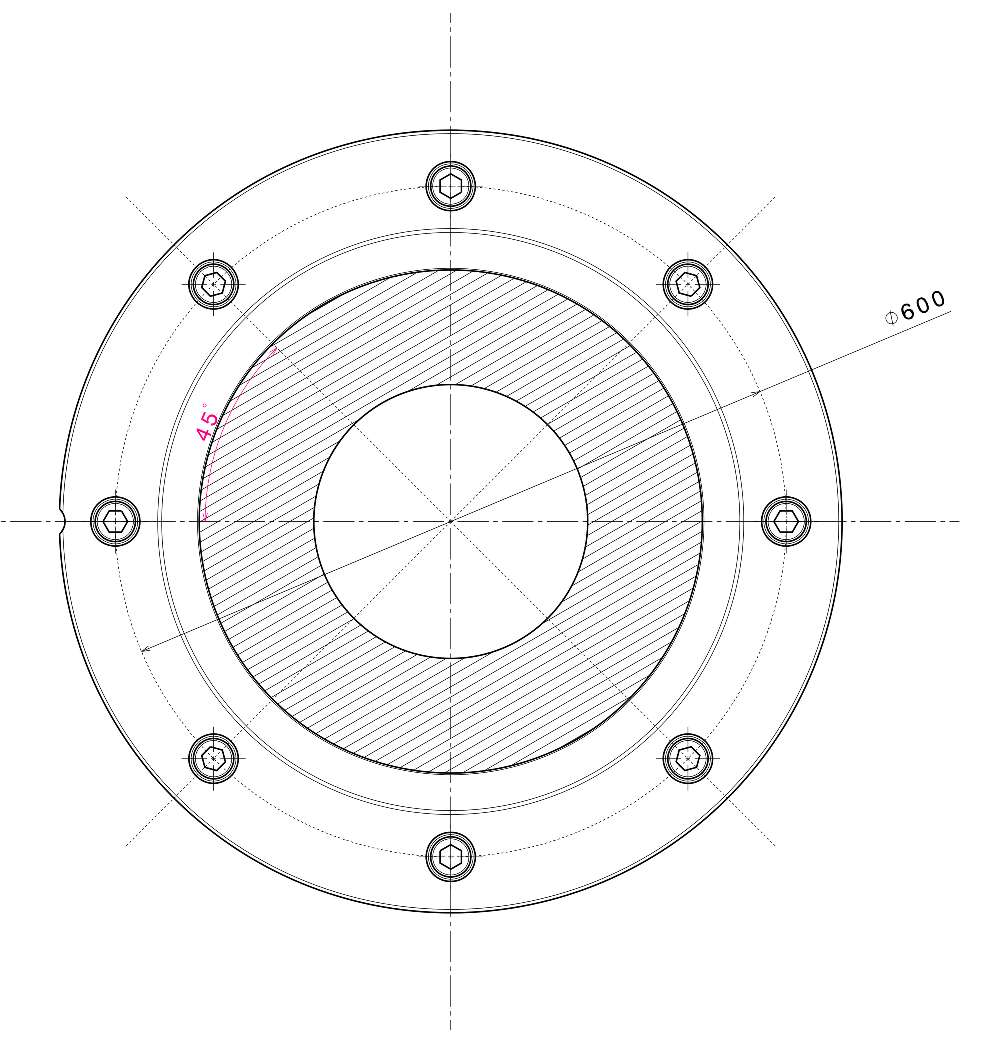
FOGLIO 1/1 — SCALA — PROJ.

19.3. Allegato 3 – Disegno banco LRE con thrust frame

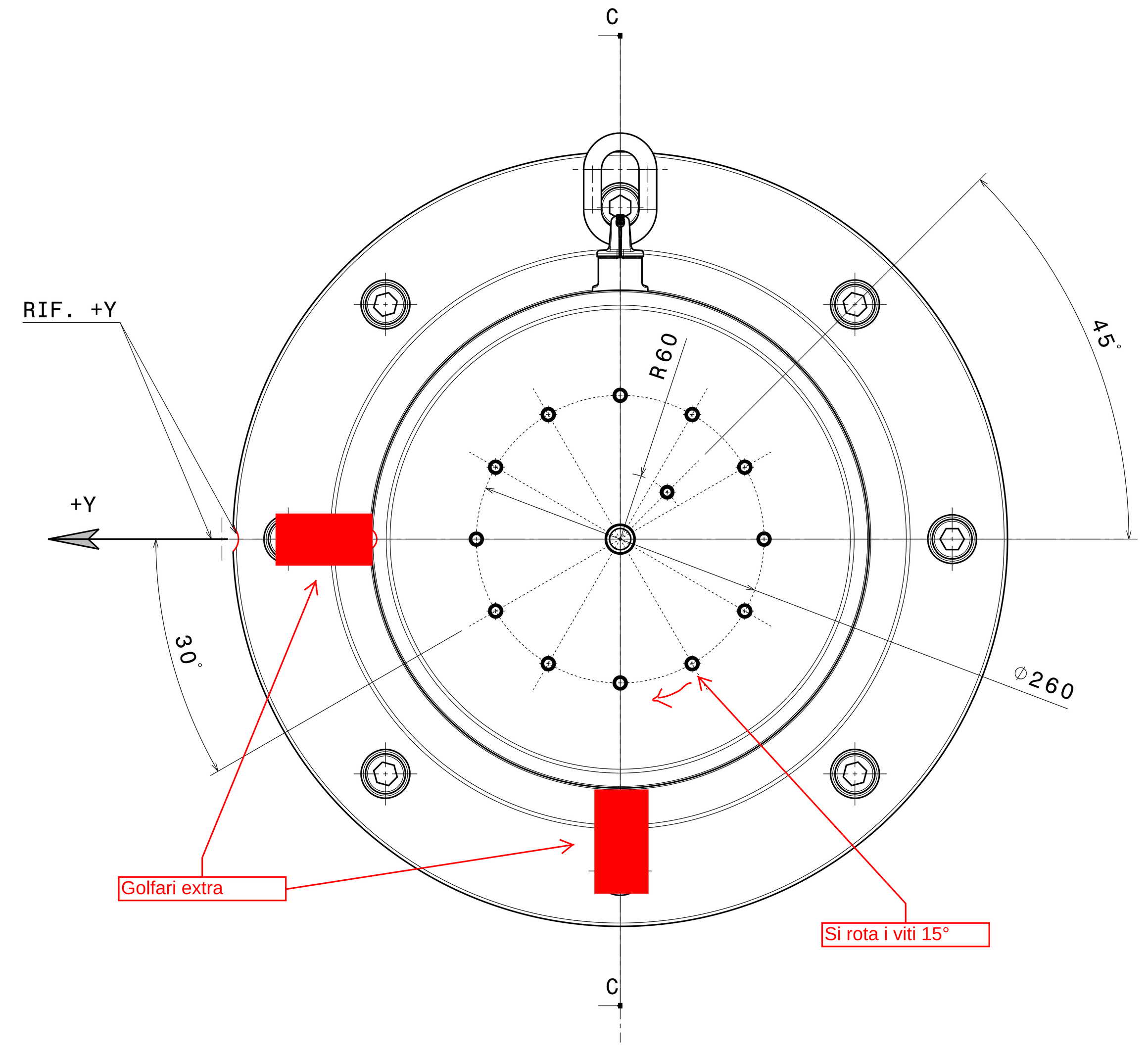
Information Protection: Class 2, PL1

This document has been issued by Avio S.p.A. All information contained in this document is property of Avio S.p.A. © Copyright. All rights reserved

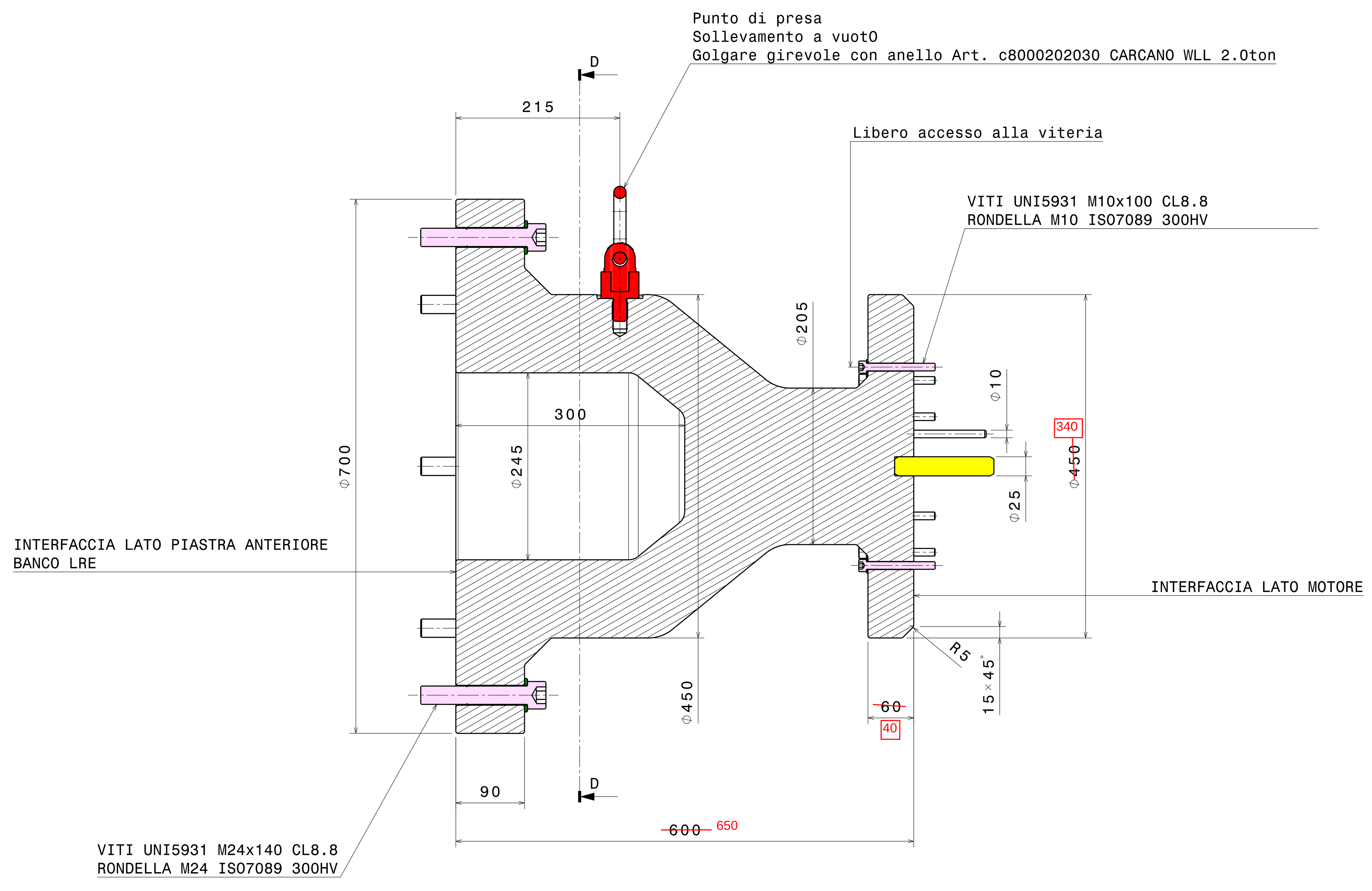
REV.	MODIFICHE	PM/RDM	RAD	DATA	NOME	P/N
/	PRIMA EMISSIONE	/	/	19.04.2021		
SOL 3	Modifica RGS	/	/	22.04.2021		



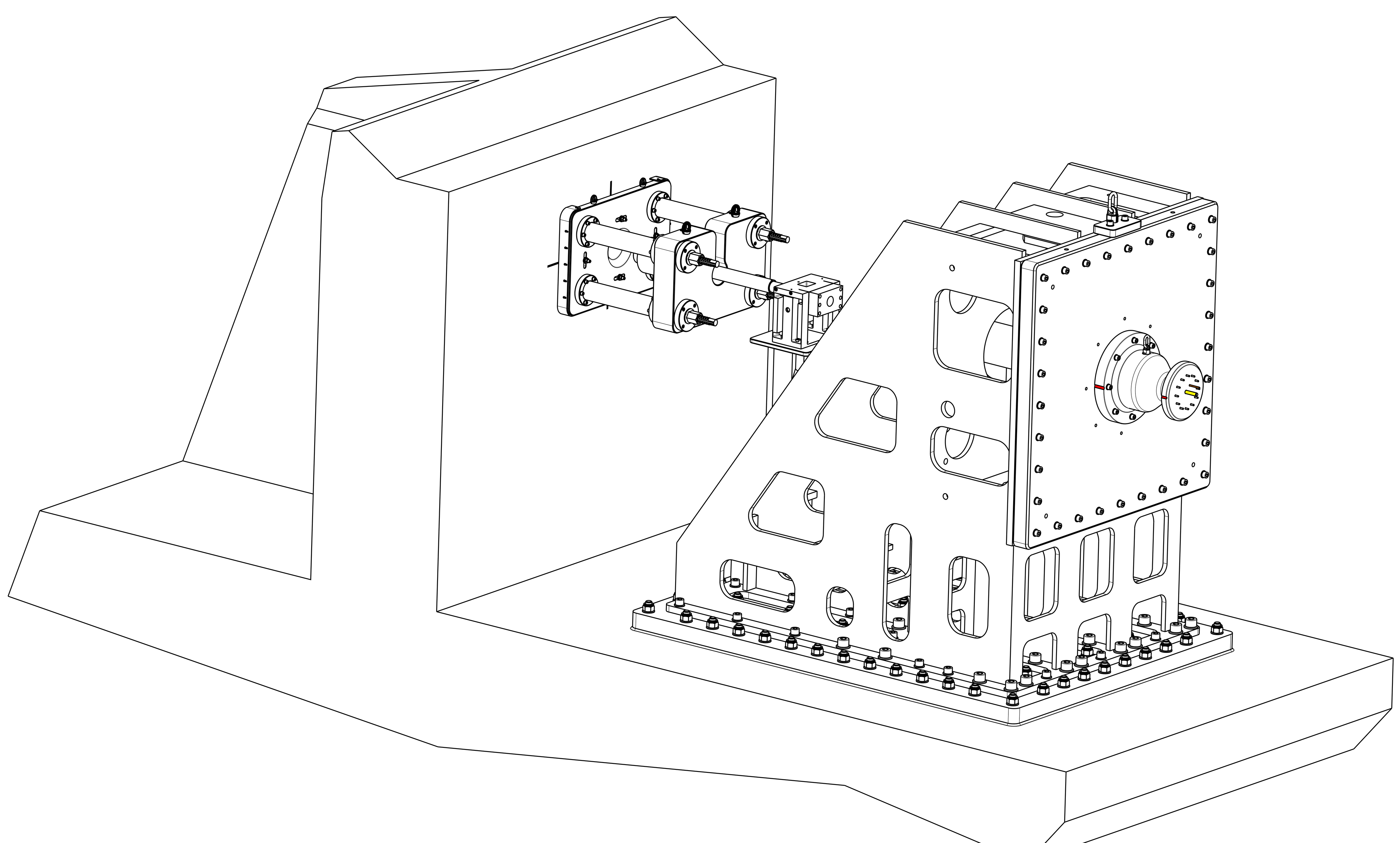
Vista in sezione D-D
Scala: 1:4



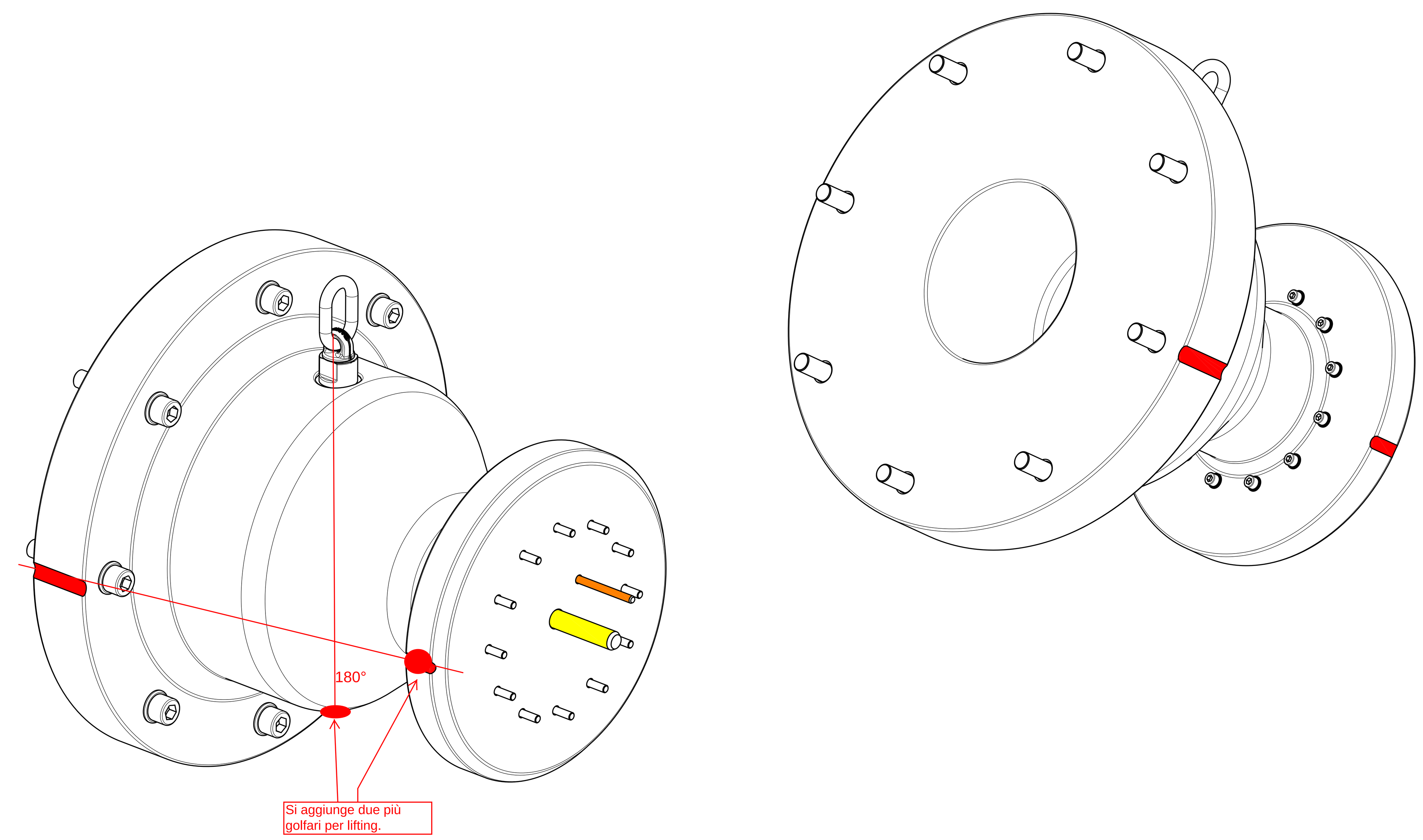
Vista frontale
Scala: 1:4



Vista in sezione C-C
Scala: 1:4



Vista isometrica
Scala: 1:20



Vista isometrica
Scala: 1:4

C/C | CLASSIFICAZIONE CARATTERISTICHE | NORGEN 10081

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' TECNOLCHE SRL
E NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO O DIVULGATO
SENZA LA SUA AUTORIZZAZIONE

A0

RUGOSITA' (μ)

RIFERIMENTO SUPERIORE

	NOME	FIRMA	DATA
DISEGN.			
CONTR.			
VISTO			
VISTO SI/NO			
VISTO SPC. SI/NO			
APPROV.			

P/N

P.T.

MATERIALE

DENOMINAZIONE: Acciao al carbonio S275JR UNI EN 10025

STATO: -

CARATTER. MECC.: R ≥ · R s ≥ · A% ≥ ·

MASSA UNIT.: 610 kg

SOSTITUISCE IL

TOLLERANZE

ANGOLI l = lato minore dell'angolo	l≤30	30<l≤120	l>120
	±2'	±1'	±0.5'

NB- SE PIU' ANGOLI SI SUCCEDONO LA TOLLERANZA DELLA SOMMA DI QUESTI NON DEVE SUPERARE LO SCARTO AMMESSO PER L'ANGOLO TOTALE.

LUNGHEZZE E DIAMETRI

≤6	>6 30	>30 120	>120 400	>400 1000	>1000
±0.10	±0.20	±0.30	±0.50	±0.80	±1.20

SOSTITUITO DAL

PROGRAMMA

. ! / ,3$! / .4611 / 35 / 3$&&)41) . 5
ASSIEME GENERALE

FOGLIO 1/1 | SCALA | PROJ.