



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia  
e lo sviluppo economico sostenibile



*Ministero dello Sviluppo Economico*

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Fornitura macchina per prove di fretting GIORDI

*M. Tarantino, S. Storai, M. Granieri*

Report RdS/2012/046

FORNITURA MACCHINA PER PROVE DI FRETTHING GIORDI

M. Tarantino, S. Storai, M. Granieri (ENEA)

Settembre 2012

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Area: Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale

Progetto: Nuovo nucleare da fissione: collaborazioni internazionali e sviluppo competenze in materia nucleare

Responsabile del Progetto: Mariano Tarantino, ENEA

**Titolo**

**Fornitura macchina per prove di fretting GIORDI**

**Descrittori**

**Tipologia del documento:** Specifica Tecnica di Fornitura  
**Collocazione contrattuale:** Accordo di programma ENEA-MSE: tema di ricerca "Nuovo nucleare da fissione"  
**Argomenti trattati:** Caratterizzazione dei materiali  
 Impianti Meccanici  
 Generation IV Reactors

**Sommario**

Il presente documento riporta la Specifica Tecnica di Fornitura della macchina di prova denominata GIORDI "Grid to Rod Fretting Device", come previsto negli obiettivi dell' ADP ENEA-MSE, PAR2011, LP3

**Note**

Autori: M. Tarantino, S. Storai, M. Granieri

Copia n.

In carico a:

2			NOME			
			FIRMA			
1			NOME			
			FIRMA			
0	EMISSIONE		NOME	S. Storai	A. Del Nevo	M. Tarantino
			FIRMA	<i>S. Storai</i>	<i>A. Del Nevo</i>	<i>M. Tarantino</i>
REV.	DESCRIZIONE	DATA		REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP3 - 045	0	L	2	8

## INDICE

1. INTRODUZIONE.....	3
2. OGGETTO DELLA FORNITURA.....	4
3. SCOPO.....	4
4. REQUISITI DELLA FORNITURA.....	5
5. REQUISITI DELLA FORNITURA.....	5
5.1 FABBRICAZIONE.....	5
5.2 MATERIALI.....	5
5.3 SALDATURE.....	5
5.4 PULIZIA.....	6
6. ESTENSIONE DELLA FORNITURA.....	6
6.1 INDURIMENTI IN STELLITE.....	6
6.2 CONTROLLI DIMENSIONALI E PROVE IN OFFICINA.....	6
6.3 IMBALLO E TRASPORTO.....	7
6.4 ACCETTAZIONE E GARANZIA.....	7
7. LIMITI DI FORNITURA, ESCLUSIONI, INTERFACCE.....	7
8. DURATA DELLA FORNITURA, PENALI, PAGAMENTI.....	7
9. ALLEGATI.....	8
9.1 DISEGNI.....	8

## 1. INTRODUZIONE

I reattori nucleari di quarta generazione, oggetto di un'iniziativa del Dipartimento dell'Energia (DOE) USA e del Generation IV International Forum (GIF), sono stati concepiti per rispettare i seguenti requisiti:

- Sostenibilità, ovvero massimo utilizzo del combustibile e minimizzazione dei rifiuti radioattivi;
- Economicità, ovvero basso costo del ciclo di vita dell'impianto e livello di rischio finanziario equivalente a quello di altri impianti energetici;
- Sicurezza e affidabilità; in particolare i sistemi di quarta generazione dovranno avere una bassa probabilità di danni gravi al nocciolo del reattore e tollerare anche gravi errori umani; non dovranno, inoltre, richiedere piani di emergenza per la difesa della salute pubblica, non essendoci uno scenario credibile per il rilascio di radioattività fuori dal sito;
- Resistenza alla proliferazione e protezione fisica tali da rendere non conveniente il furto o la produzione non dichiarata di materiale nucleare o l'uso illecito della tecnologia e da assicurare un'aumentata protezione contro attacchi terroristici.

Nel dicembre 2002 è stata elaborata a livello internazionale una Technology Roadmap for Generation IV Nuclear Energy Systems- che riporta e descrive i sei concetti più promettenti per la IV generazione di reattori nucleari, intorno a cui organizzare il successivo programma di ricerca e sviluppo.

Tra questi sei concetti, vi è anche il sistema denominato "Lead-Cooled Fast Reactor (LFR)" - reattore a spettro veloce, refrigerato a piombo e con ciclo del combustibile chiuso, per una più efficiente conversione dell'uranio fertile e la gestione degli attinidi. Sui sistemi LFR, nella configurazione a piscina integrata, è focalizzato l'impegno italiano.

In questo ambito, l'Accordo di Programma (AdP) fra Ministero dello Sviluppo Economico (M.S.E.) ed ENEA, nell'ambito del tema di ricerca "Energia Nucleare" si pone diversi obiettivi programmatici:

- Sviluppo competenze scientifiche nel campo della sicurezza nucleare.  
L'esigenza primaria è la conservazione o ricostituzione nel nostro Paese di un sistema di competenze scientifiche in grado di assicurare la corretta gestione delle residue attività nucleari, in particolare sotto il profilo della sicurezza.
- Studi e ricerche per il deposito delle scorie e dei rifiuti radioattivi  
Il problema del deposito definitivo di scorie radioattive di III categoria è un problema che investe tutti i Paesi che hanno in esercizio centrali nucleari, mentre la disponibilità di un deposito di II categoria è una esigenza primaria per il nostro Paese, in quanto un deposito di questo tipo deve accogliere anche i rifiuti radioattivi di origine sanitaria, ospedaliera e industriale.
- Collaborazione internazionali per il nucleare di IV generazione  
Gli esiti del referendum abrogativo riguardante la costruzione e l'esercizio di nuove centrali elettronucleari hanno determinato la necessità di abbandonare le attività di ricerca per lo sviluppo di reattori nucleari fino alla generazione III+. Le attività di ricerca riguarderanno esclusivamente i reattori nucleari di IV generazione, in quanto intrinsecamente sicuri, con rendimenti di consumo del

combustibile molto elevati, con quote minime di rifiuti di III categoria a lunga vita media. E' opportuno quindi implementare attività di Ricerca & Sviluppo in tale ambito e in sinergia allo sforzo di ricerca che si sta svolgendo a livello internazionale.

Il Piano Annuale di Realizzazione (PAR-2011) relativamente alla linea progettuale 3 "Reattori di Quarta Generazione" prevede l'effettuazione di diverse macro-attività in ambito LFR, tra cui le principali sono:

- Progettazione di Sistema
- Materiali Strutturali e Fabbricazioni
- Termoidraulica del refrigerante
- Analisi di Sicurezza

In tale ambito, l'Unità Tecnica di Ingegneria Sperimentale (UTIS) ha assunto l'impegno di qualificare sperimentalmente nuovi materiali strutturali proposti per la realizzazione dei fuel pin cladding (15-15 Ti, AISI316L, T91) e delle spacer grid, anche ricoperti mediante riporti a base di FeAl e TiN.

Tra i fenomeni di danneggiamento più comuni nel fuel bundle di un reattore nucleare vi è la fessurazione della guaina in corrispondenza dell'accoppiamento grid-to-rod, indotta dal fretting, ovvero dallo scorrimento relativo fra guaina e griglia indotto dai moti turbolenti del fluido refrigerante.

Si rende quindi necessario, al fine di qualificare i materiali strutturali proposti per la realizzazione del fuel pin bundle, caratterizzare sperimentalmente i fenomeni di fretting quando riferiti all'accoppiamento grid-to rod rappresentativo per i sistemi LFR. Tale attività è in forte sinergia con il progetto europeo LEADER –Lead cooled Advanced Demonstration European Reactor- (VII PQ CE), in cui l'ENEA veste un ruolo di leadership nell'ambito della tecnologia dei metalli liquidi pesanti.

Per rispondere a tale esigenza è stato concettualizzato e progettato, la macchina di prova GIORDI, - GRID TO ROD FRETTING DEVICE -.

## 2. OGGETTO DELLA FORNITURA

La presente Specifica Tecnica ha come oggetto la realizzazione e la fornitura della macchina di prova GIORDI presso il CR. Enea Brasimone, come previsto in ambito dell' ADP ENEA-MSE, PAR2011, LP3.

## 3. SCOPO

La Specifica Tecnica ha lo scopo di descrivere l'oggetto della fornitura, di stabilire i criteri generali per la fabbricazione, i controlli, le prove non distruttive, l'imballaggio e quanto necessario alla realizzazione e al trasporto presso il C.R. Brasimone.

In linea generale la fornitura comprende:

- l'approvvigionamento dei materiali e dei relativi certificati;
- la fabbricazione dei componenti;
- i controlli e i test in corso d'opera e di fine realizzazione;
- la pulizia e decapaggio di tutti i componenti di impianto;
- l'imballo e la spedizione presso il sito ENEA del Brasimone.

#### **4. REQUISITI DELLA FORNITURA**

Il fornitore dovrà realizzare i componenti meccanici riportati nei disegni allegati, le saldature e gli indurimenti superficiali ove richiesto, rispettando quote, concentricità e tolleranze.

Sarà cura del Fornitore prevedere anche un pre-montaggio completo in modo da verificare, presso la propria officina, che la macchina di prova sia rispondente ai requisiti riportati in Specifica Tecnica, verificando tutti gli accoppiamenti meccanici, in modo da concordare con ENEA eventuali interferenze e/o modifiche dovute alla natura propria del prototipo in costruzione.

Il Fornitore si dovrà responsabilizzare sui disegni effettuati da ENEA e riportati in allegato, definendo le varie fasi di lavorazione alle macchine utensili e le relative fasi di finitura, nonché la realizzazione delle saldature e tutte quelle lavorazioni previste ma non realizzabili presso i propri stabilimenti, ma comunque a loro carico.

#### **5. REQUISITI DELLA FORNITURA**

La fornitura dovrà essere in accordo alle prescrizioni elencate nei successivi paragrafi.

##### **5.1 FABBRICAZIONE**

Il Fornitore si dovrà responsabilizzare sulle scelte effettuate dal Cliente nel progetto concettuale proposto. Tuttavia potrà proporre soluzioni diverse qualora ne semplifichino la fabbricazione.

Nell'assemblare i componenti di impianto dovrà essere prestata particolare attenzione al rispetto delle tolleranze dimensionali stabilite dalla norma UNI EN ISO 13920 scegliendo per ogni tipologia la classe di tolleranza migliore.

##### **5.2 MATERIALI**

Le parti della macchina e dei componenti oggetto della fornitura dovranno essere realizzati in acciaio austenitico tipo AISI 316L, a meno che non venga specificatamente indicato un materiale diverso dal Cliente.

L'approvvigionamento e la ricezione dei materiali dovranno essere condotti conformemente alle norme ASTM, UNI e DIN, accompagnati da certificati di origine, comprovanti le caratteristiche chimico-fisiche e i trattamenti subiti relativi al lotto di materiale della fornitura.

Per le parti per le quali non sia applicabile alcuna delle norme indicate, il Fornitore dovrà procedere secondo il proprio standard aziendale, previa autorizzazione del Cliente.

La bulloneria di collegamento dovrà essere in acciaio inossidabile austenitico secondo ASTM A193 B8.

##### **5.3 SALDATURE**

Il riferimento normativo per quanto riguarda i giunti saldati è la Direttiva 97/23/CE (PED).

Per le saldature dovrà essere prodotto un documento che riporti per ogni giunzione:

- procedimento usato,
- qualifica saldatura,
- tipo di elettrodo e omologazione,
- qualifica del saldatore,
- controlli non distruttivi previsti.

## 5.4 PULIZIA

Particolare attenzione dovrà essere riservata alla pulizia dei manufatti, sia in fase di fabbricazione che durante il trasporto. Dovrà essere garantito un alto livello di pulizia necessario ad evitare che residui di lavorazioni meccaniche, scorie di saldatura, polvere ecc. possano depositarsi all'interno dei componenti di macchina.

Tutti i componenti di impianto dovranno essere sgrassati e decapati presso le officine del Fornitore, adottando un apposita procedura che dovrà essere elaborata e proposta dal Fornitore e successivamente approvata da ENEA.

## 6. ESTENSIONE DELLA FORNITURA

La fornitura include il dossier di fine fabbricazione (in formato cartaceo ed elettronico), dove sono raccolti tutti i documenti riguardanti:

- l'approvvigionamento dei materiali e i relativi certificati;
- la descrizione delle saldature e i controlli effettuati,
- i controlli dimensionali effettuati;
- la procedura di sgrassatura e decapaggio adottata;

### 6.1 INDURIMENTI IN STELLITE

Il Fornitore dovrà provvedere, responsabilizzandosi sul processo da effettuare, alla realizzazione degli indurimenti con riporti di stellite (tipo 12 HRC44) dei codoli di presa in macchina (vedi disegno – distinta base in allegato, numero parte 8 e 15)

### 6.2 CONTROLLI DIMENSIONALI E PROVE IN OFFICINA

Il Cliente si riserva, in accordo con il Fornitore, di eseguire visite presso l'officina dello stesso durante la fabbricazione al fine di controllarne l'andamento, mediante l'esecuzione di controlli dimensionali e ispezioni visive per verificare la congruità dei componenti con quanto indicato nei disegni forniti.

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP3 - 045	0	L	7	8

### **6.3 IMBALLO E TRASPORTO**

Gli imballi dovranno essere idonei a garantire la conservazione della pulizia, la protezione delle parti e l'integrità strutturale della fornitura, durante il trasporto fino al sito ENEA del Brasimone.

### **6.4 ACCETTAZIONE E GARANZIA**

L'accettazione della fornitura avverrà presso il Centro ENEA del Brasimone a seguito verifica dell'integrità della fornitura, e del buon stato di conservazione dopo l'effettuazione del trasporto.

ENEA si riserverà, durante la fase di accettazione della fornitura, un controllo per le verifiche dimensionali, e la realizzazione di un pre-montaggio per verificare la conformità della fornitura con quanto riportato in Specifica Tecnica.

La garanzia avrà la durata di 24 mesi e inizierà dalla data di accettazione della fornitura.

In caso di esito negativo dell'accettazione della fornitura, sarà a completo carico del Fornitore apportare tutte le modifiche necessarie per soddisfare i requisiti di prestazioni e funzionalità riportate in Specifica Tecnica.

## **7. LIMITI DI FORNITURA, ESCLUSIONI, INTERFACCE**

Sono escluse dalla presente fornitura (vedi disegno – distinta base in allegato):

- Provini, numero parte 22;
- Griglia, numero parte 20;
- Tubo serbatoio, numero parte 9 (dis.9)
- Tubo serbatoio extra, numero parte 9 (dis.101) ;
- Tubo freno, numero parte 2;
- Soffietto, numero parte 4 (2 pezzi);
- Guarnizioni;
- Strumentazione di Macchina;
- Tracciatura e Coibentazione.

## **8. DURATA DELLA FORNITURA, PENALI, PAGAMENTI**

La presente fornitura avrà una durata di 2 mesi dalla data di emissione dell'ordine da parte di ENEA.

Per ogni giorno solare di ritardo nella consegna della fornitura sarà applicata la penale dello 0,3% (tre per mille) dell'importo totale.

L'importo globale della penale applicabile non potrà superare, comunque, il 10% dell'importo totale della fornitura.

Qualora l'ammontare complessivo della penale ecceda il 10% del valore del contratto, il responsabile ENEA può risolvere il contratto e provvedere all'esecuzione in danno.

 <b>Ricerca Sistema Elettrico</b>	<b>Sigla di identificazione</b>	<b>Rev.</b>	<b>Distrib.</b>	<b>Pag.</b>	<b>di</b>
	NNFISS – LP3 - 045	0	L	8	8

I pagamenti saranno effettuati, a fronte di presentazione di regolare fattura posticipata, come di seguito riportato:

- 100% dell'ammontare totale ad esito positivo dell'accettazione della fornitura presso il C.R. Brasimone.

Le fatture, in originale e una copia, dovranno essere inviate tramite posta ovvero per mezzo di agenzie di recapito autorizzate al seguente indirizzo:

ENEA - C.R. Brasimone, Ufficio Protocollo Fatture, 40032 Camugnano (BO)

Il pagamento verrà effettuato dall'ENEA mediante bonifico bancario a 90 giorni data ricevimento fattura.

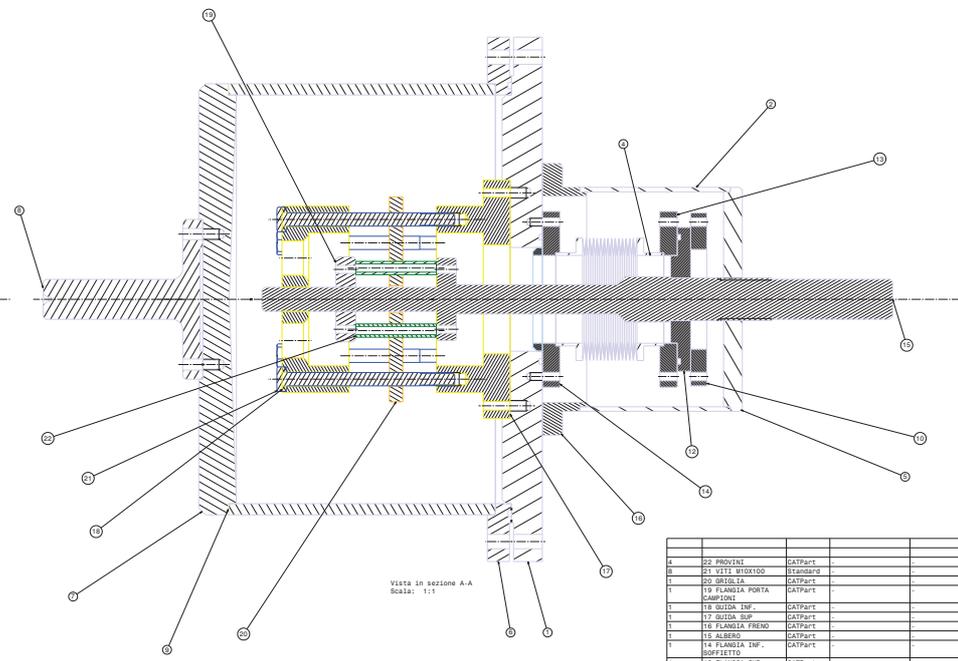
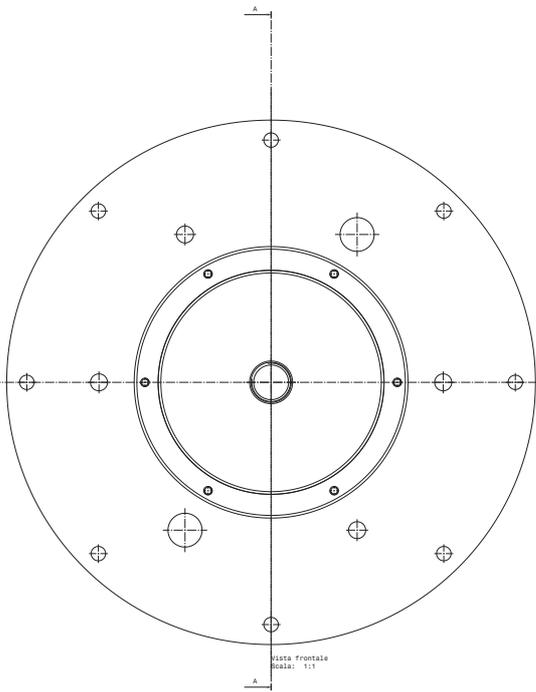
Nel caso di eventuali controversie sarà competente unicamente il Foro di Roma.

## 9. ALLEGATI

### 9.1 DISEGNI

Di seguito sono elencati i disegni alla presente Specifica Tecnica.

- a. Distinta Base
- b. Dis.1 Flangia Superiore
- c. Dis.2, 5, 16 Insieme Freno
- d. Dis.4, 13, 14 Insieme Soffietto
- e. Dis.6 Flangia Serbatoio
- f. Dis.7 Fondello Serbatoio
- g. Dis.8 Codolo
- h. Dis.9 Tubo Serbatoio
- i. Dis.10 Anello Libero Superiore
- j. Dis.12, 15 Insieme Albero
- k. Dis.17 Guida Griglia Superiore
- l. Dis.18 Guida Inferiore
- m. Dis.19 Flangia Campioni
- n. Dis.100 Fondello Extra
- o. Dis.101 Tubo Serbatoio Extra
- p. Dis.102 Flangia Serbatoio Extra
- q. Dis.103 Flangia Serbatoio Extra



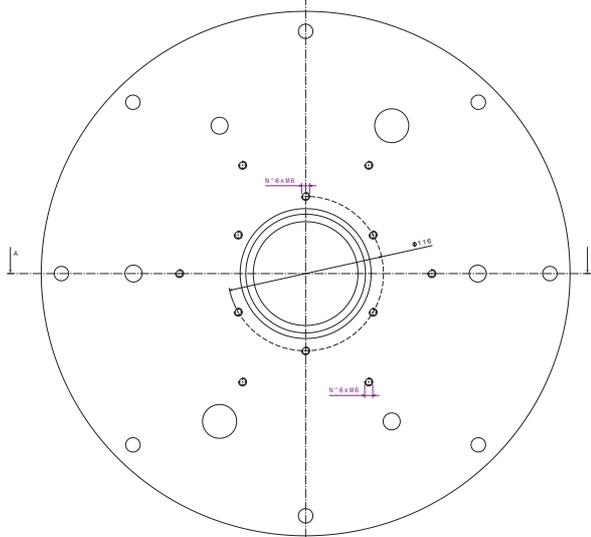
4	22	PROVINI	CATPart		
8	21	VECI MONTATO	Standard		
1	20	ORBITOLA	CATPart		
1	19	FLANGIA PORTA CAMPIONI	CATPart		
1	18	GUIDA INF.	CATPart		
1	17	GUIDA SUP.	CATPart		
1	16	FLANGIA FRENO	CATPart		
1	15	ALBERO	CATPart		
1	14	FLANGIA INF. SOFFIETTO	CATPart		
1	13	FLANGIA SUP. SOFFIETTO	CATPart		
1	12	ANELLO ALBERO	CATPart		
2	11	SPINA Ø8 X15 M3	Standard		
1	10	FONELLO ALBERO SUP.	CATPart		
1	9	TUBO SERBATOIO	CATPart		
1	8	COSSA INFERIORE	CATPart		
1	7	FONELLO	CATPart		
1	6	FLANGIA SERBATOIO	CATPart		
1	5	FONELLO FRENO	CATPart		
1	4	SOFFIETTO	CATPart		
1	3	TUBO FRENO	CATPart		
1	2	FLANGIA SUP.	CATPart		
Quantità	Numero parte	Tipo	Nomenclatura	Revisione	

revisione-grasseri  
02/04/2012

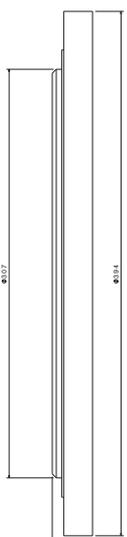
**ENA**  
C.R. ENA Strada 4032 Campiano (BO) Italy

**Fretting**  
distinta base

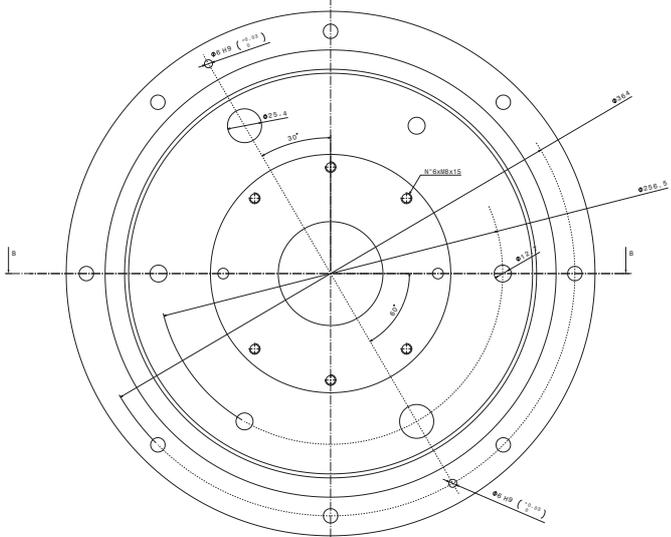
1:1 1/1



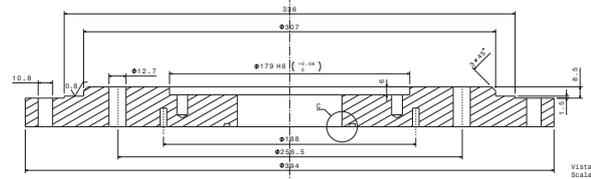
Vista frontale  
Scala: 1:1



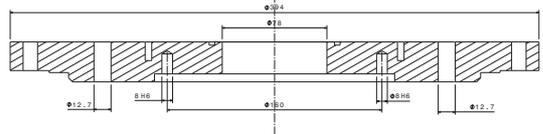
Vista da sinistra  
Scala: 1:1



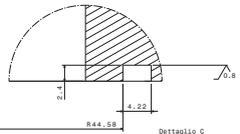
Vista posteriore  
Scala: 1:1



Vista in sezione A-A  
Scala: 1:1

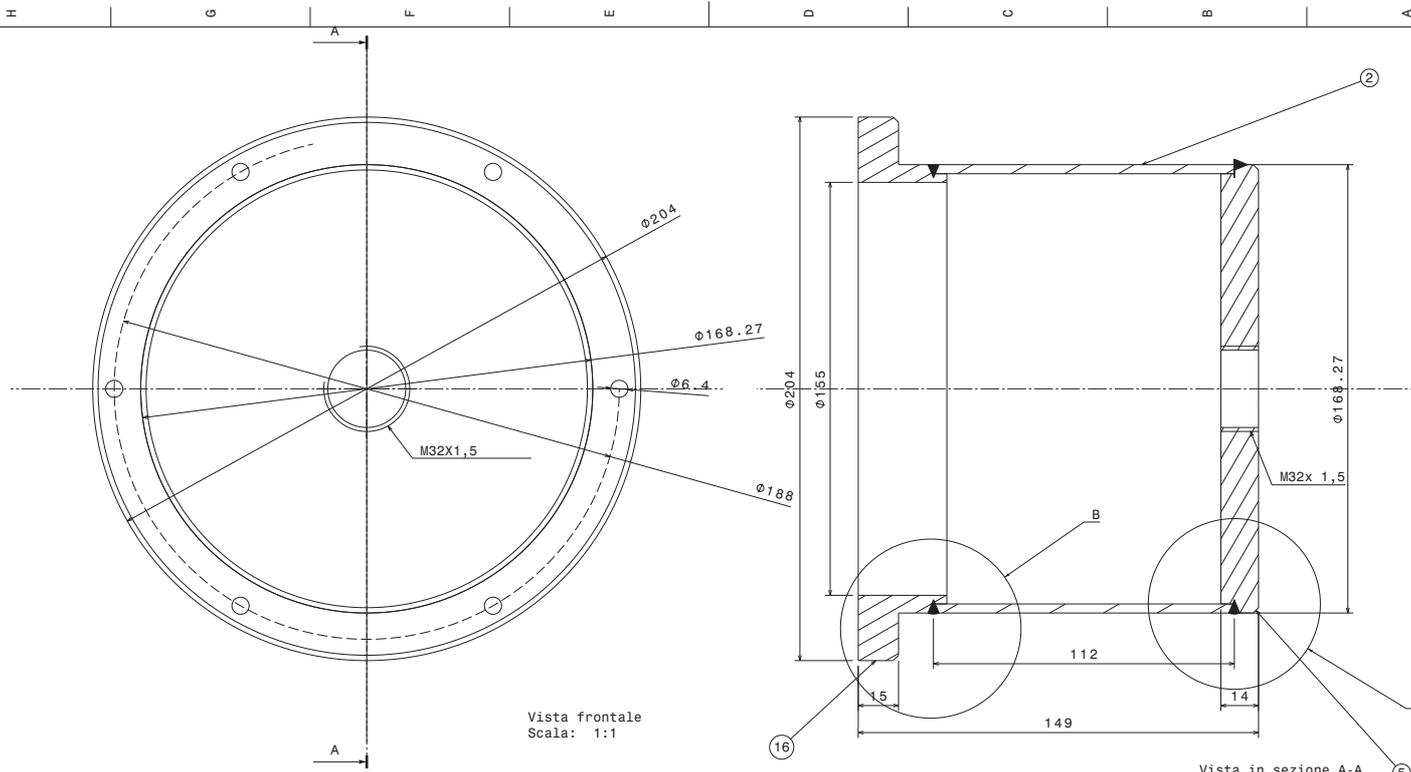


Vista in sezione B-B  
Scala: 1:1



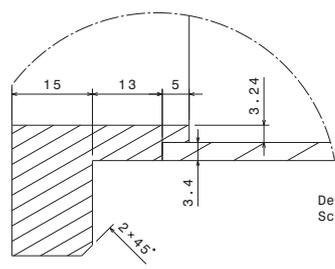
Dettaglio C  
Scala: 5:1

QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/8 revisioni-grassari 13/02/2012 C.R. ENA Strazione #032 Campione (SO/Italy)	
AO 1:1 1/1	<b>Fretting</b> 1 Flangia Superiore AISI 316 L

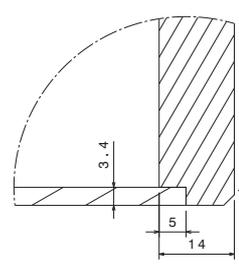


Vista frontale  
Scala: 1:1

Vista in sezione A-A  
Scala: 1:1



Dettaglio B  
Scala: 2:1



Dettaglio C  
Scala: 2:1

1	5 Fondello freno	CATPart	-	-
1	2 Tubo freno	CATPart	-	-
1	16 Flangia freno	CATPart	-	-
Quantità	Numero parte	Tipo	Nomenclatura	Revisione

QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/m

DESIGNED BY: massimo.granieri  
DATE: 16/02/2012

PROJECT NAME: **Fretting**

C.R. ENEA Brasimone 40032 Camugnano (BO)Italy.

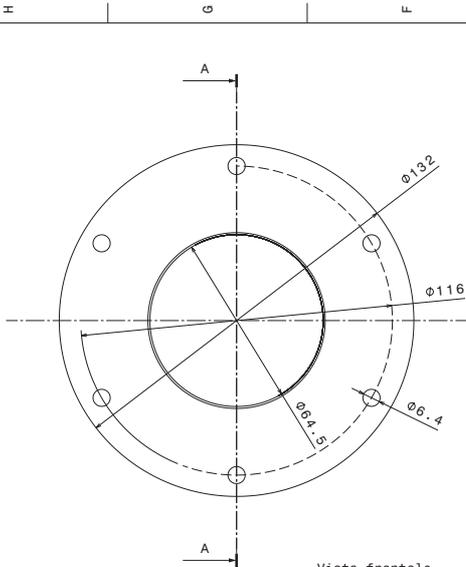
SCALE: A2  
SHEET: 1/1  
DRAWING NUMBER: Insieme freno  
MATERIAL: AISI 316L

DATE: \_\_\_\_\_

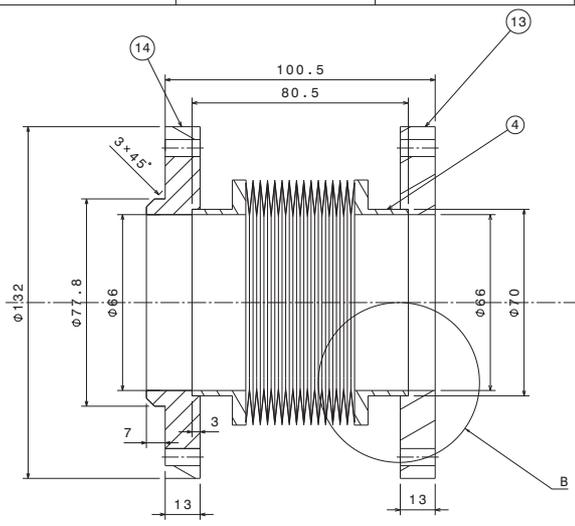
TYPE CDD - CATIA V5 R. 16



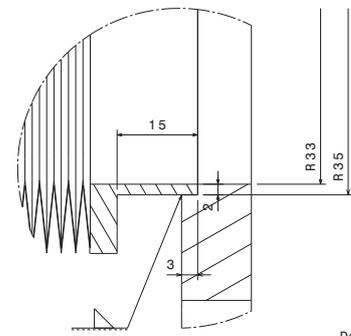
All proprietary rights reserved by ENEA. Any infringement will be legally pursued.



Vista frontale  
Scala: 1:1



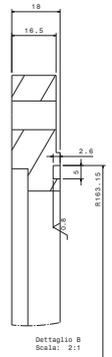
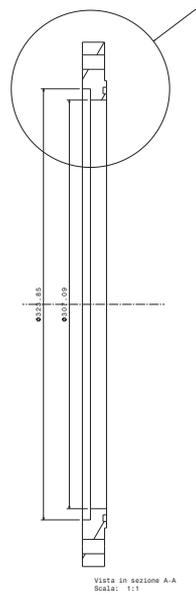
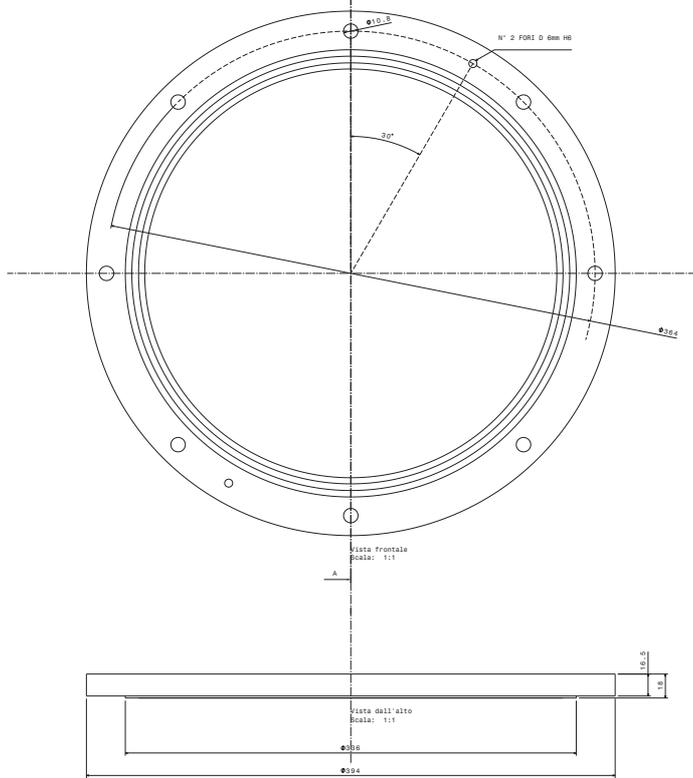
Vista in sezione A-A  
Scala: 1:1



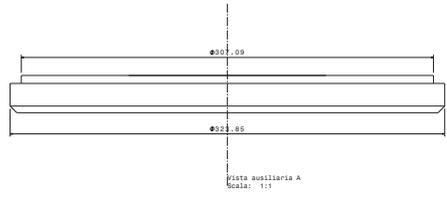
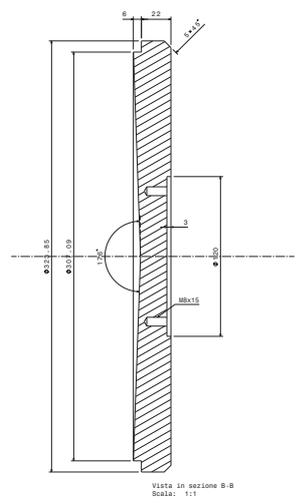
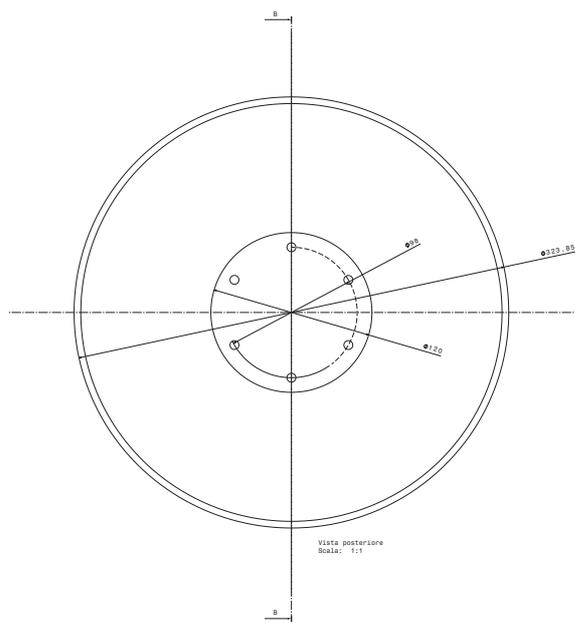
Dettaglio B  
Scala: 2:1

1	14 Flangia inf soffirto	da realizzare	AISI 316L	-
1	13 Flangia sup soffietto	da realizzare	AISI 316L	-
1	4 Soffietto	Standard	AISI 316L	tagliare a lunghezza
Quantità	Numero parte	Tipo	Materiale	Note

QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/m			
DESIGNED BY: massimo.granieri		6	
DATE: 20/02/2012		5	
DATE:	C.R. ENEA Brasimone 40032 Camugnano (BO)Italy.	4	
SIZE: A2	PROJECT NAME: Fretting	3	
SCALE: 1:1	DRAWING NUMBER: 1/1	2	
		1	
		DATE	
TYPE CVD - CATIA V5 R.16		All proprietary rights reserved by ENEA. Any infringement will be legally pursued.	



QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/8 Revisioni: granzeri 13/02/2012 AO		 C.R. ENEA Strada 40332 Campiano (SI) Italy.	<b>Fretting</b> 6 Flangia serbatoio	AISI 316 L
1:1	1/1			



QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/m			
Revisione-progetto:	14/02/2012	 C.R. ENEA Strada 4032 Campitello (SP) Italy.	
AO			Fretting
1:1	1/1	7 Fondello serbatoio	AISI 316L

D

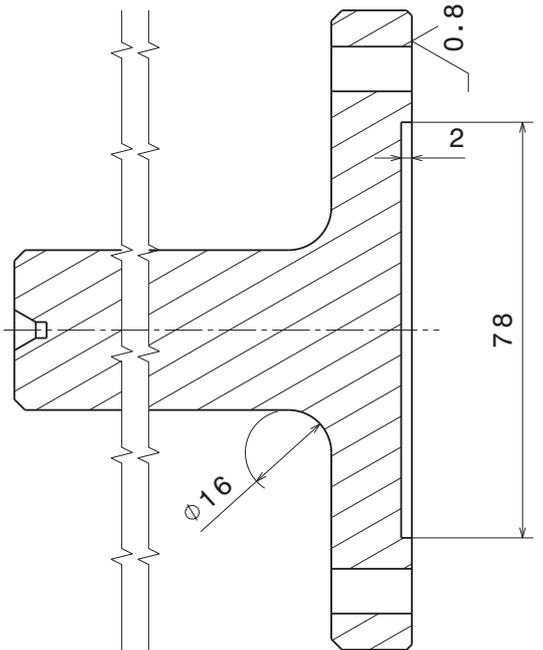
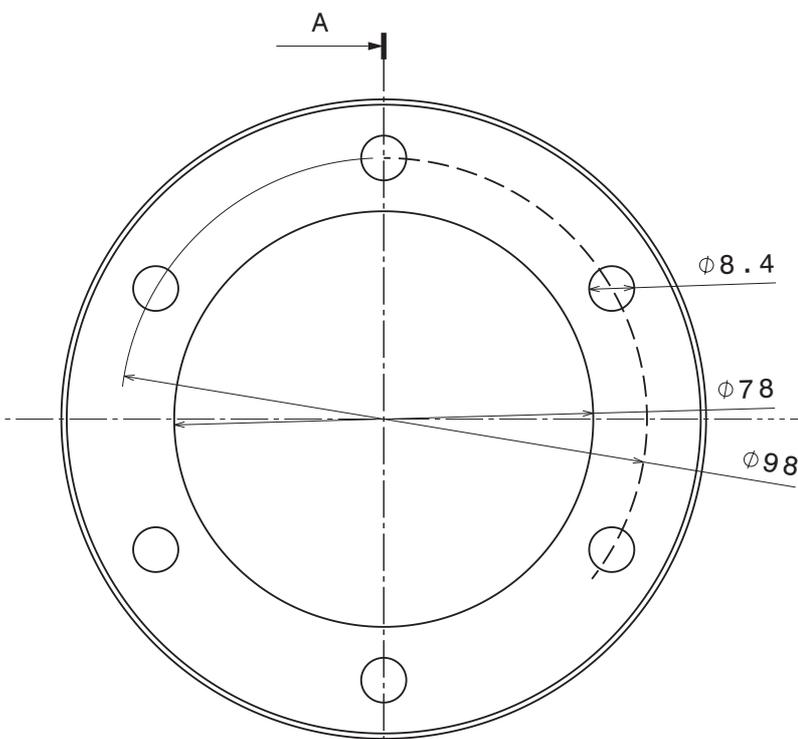
C

B

A

8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1

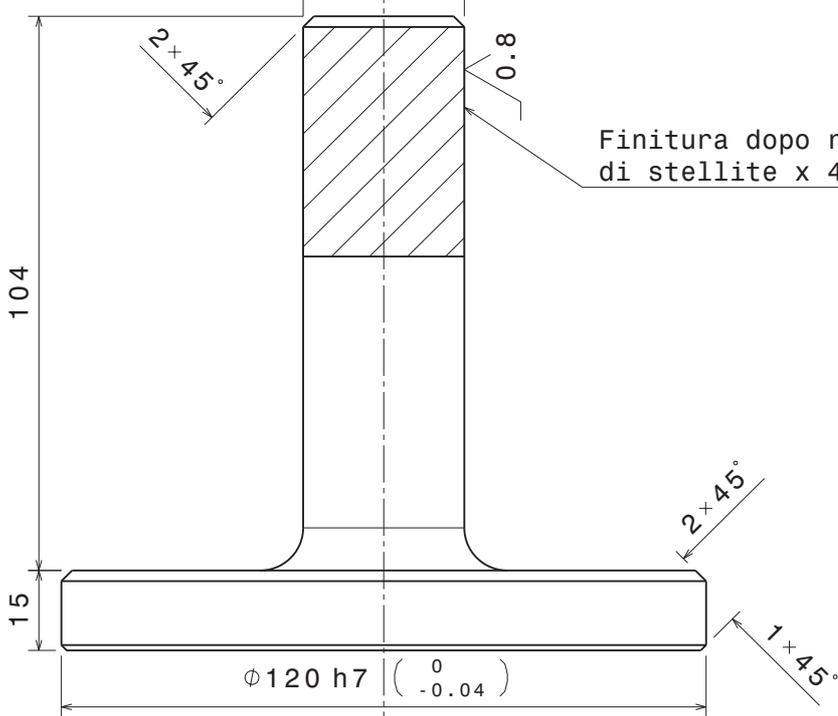
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1



Vista frontale  
Scala: 1:1

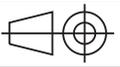
Vista in sezione A-A  
Scala: 1:1

$\phi 30\ H7 \left( \begin{smallmatrix} +0.02 \\ 0 \end{smallmatrix} \right) \times 45\ \text{mm}$



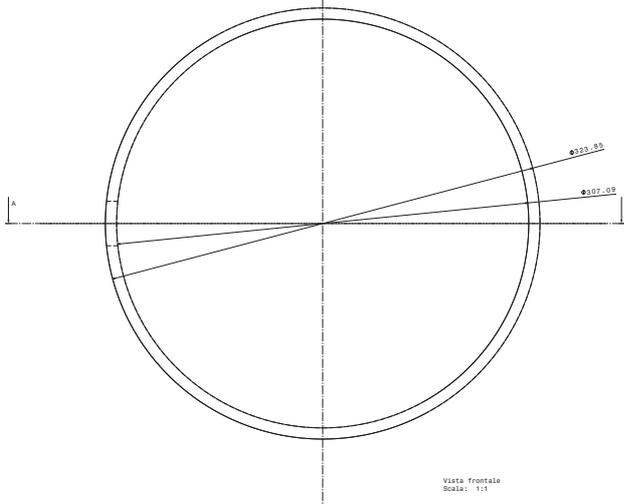
Finitura dopo riporto  
di stellite x 45 mm

Vista dall'alto  
Scala: 1:1

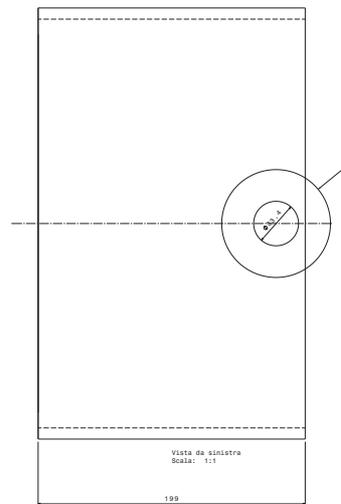
QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/m				
DESIGNED BY: massimo.granieri			6	
DATE: 14/02/2012			5	
CHECKED BY:	C.R. ENEA Brasimone 40032 Camugnano (BO) Italy.		4	
DATE:			3	
SIZE A3		PROJCT NAME	2	
SCALE 1:1		WEIGHT (kg)	1	
SHEET 1/1	DRAWING NUMBER	Fretting	R	
		8 Codolo	DATE	
		MATERIAL		1
		AISI 316L		
TYPE CAD : CATIA V5 R 18		All proprietary rights reserved by ENEA. Any infringement will be legally pursued.		

D

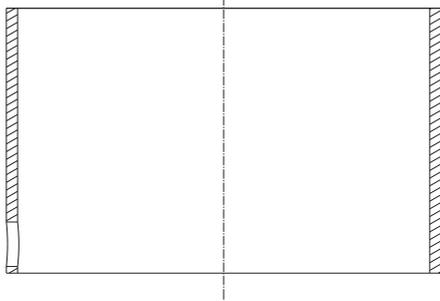
A



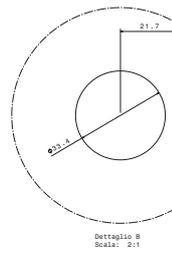
Vista frontale  
Scala: 1:1



Vista da sinistra  
Scala: 1:1



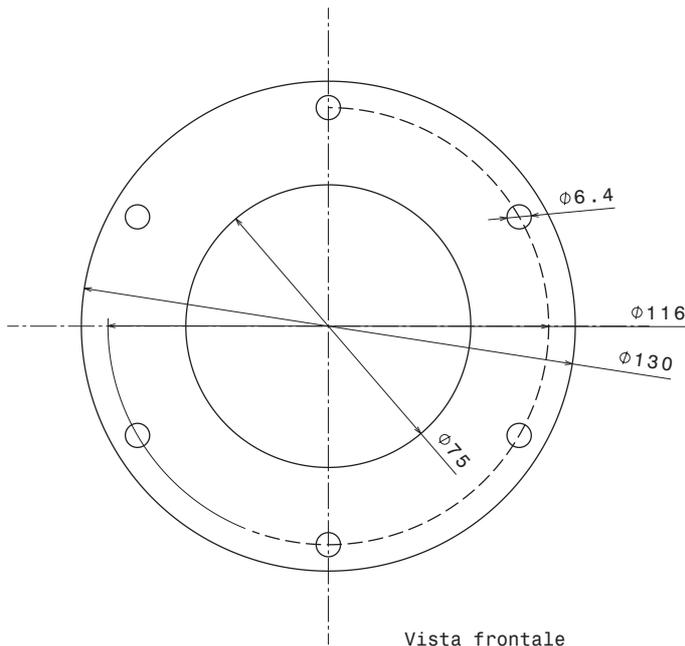
Vista in sezione A-A  
Scala: 1:1



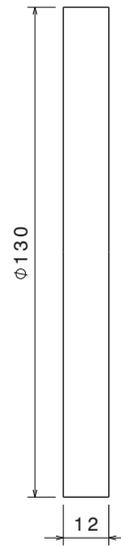
Dettaglio B  
Scala: 2:1

QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/n			
Revisione-progetto:		 C.R. ENEA Strada 4032 Campiano (SI) Italy	
13-02-2012			
AO		FRETTING	
1:1	1/1	9 Tubo Serbatoio	AISI 316 L

H G F E D C B A



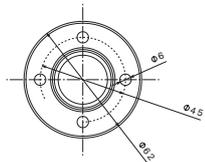
Vista frontale  
Scala: 1:1



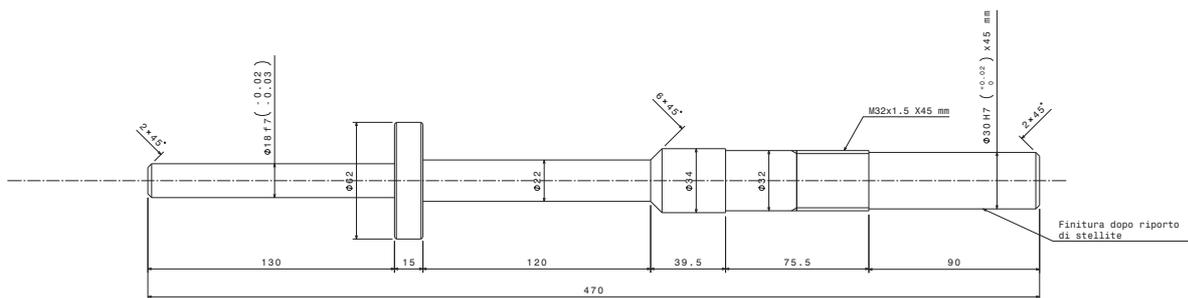
Vista da sinistra  
Scala: 1:1

QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/m				
DESIGNED BY: massimo.granieri			6	
DATE: 20/02/2012			5	
CHECKED BY:			4	
DATE:			3	
SIZE: A3			2	
SCALE: 1:1			1	
SHEET: 1/1			R	
DRAWING NUMBER: 10 Anello libero sup		PROJECT NAME: Fretting		DATE
TYPE CAD : CATIA V5 R 18		MATERIAL: AISI 316L		WEIGHT (kg)
C.R. ENEA Brasimone 40032 Camugnano (BO) Italy.				
All proprietary rights reserved by ENEA. Any infringement will be legally pursued.				

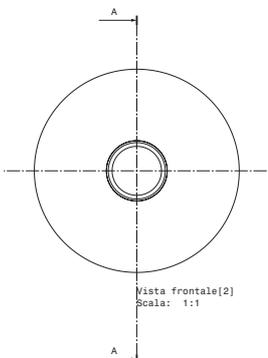
H G F E D C B A



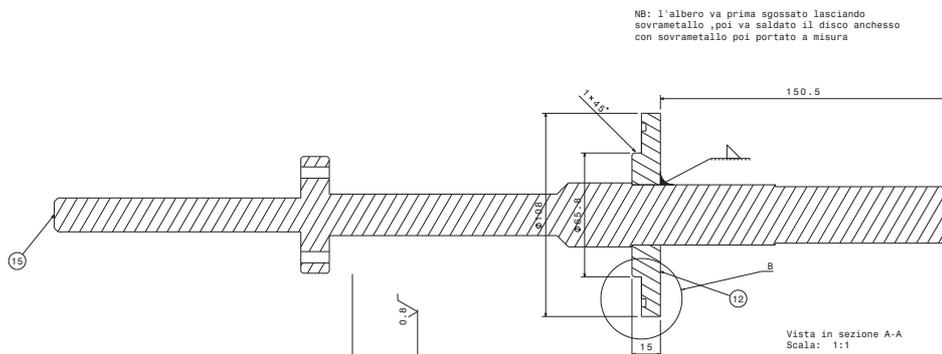
Vista frontale  
Scala: 1:1



Vista da sinistra  
Scala: 1:1



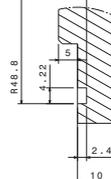
Vista frontale[2]  
Scala: 1:1



Vista in sezione A-A  
Scala: 1:1

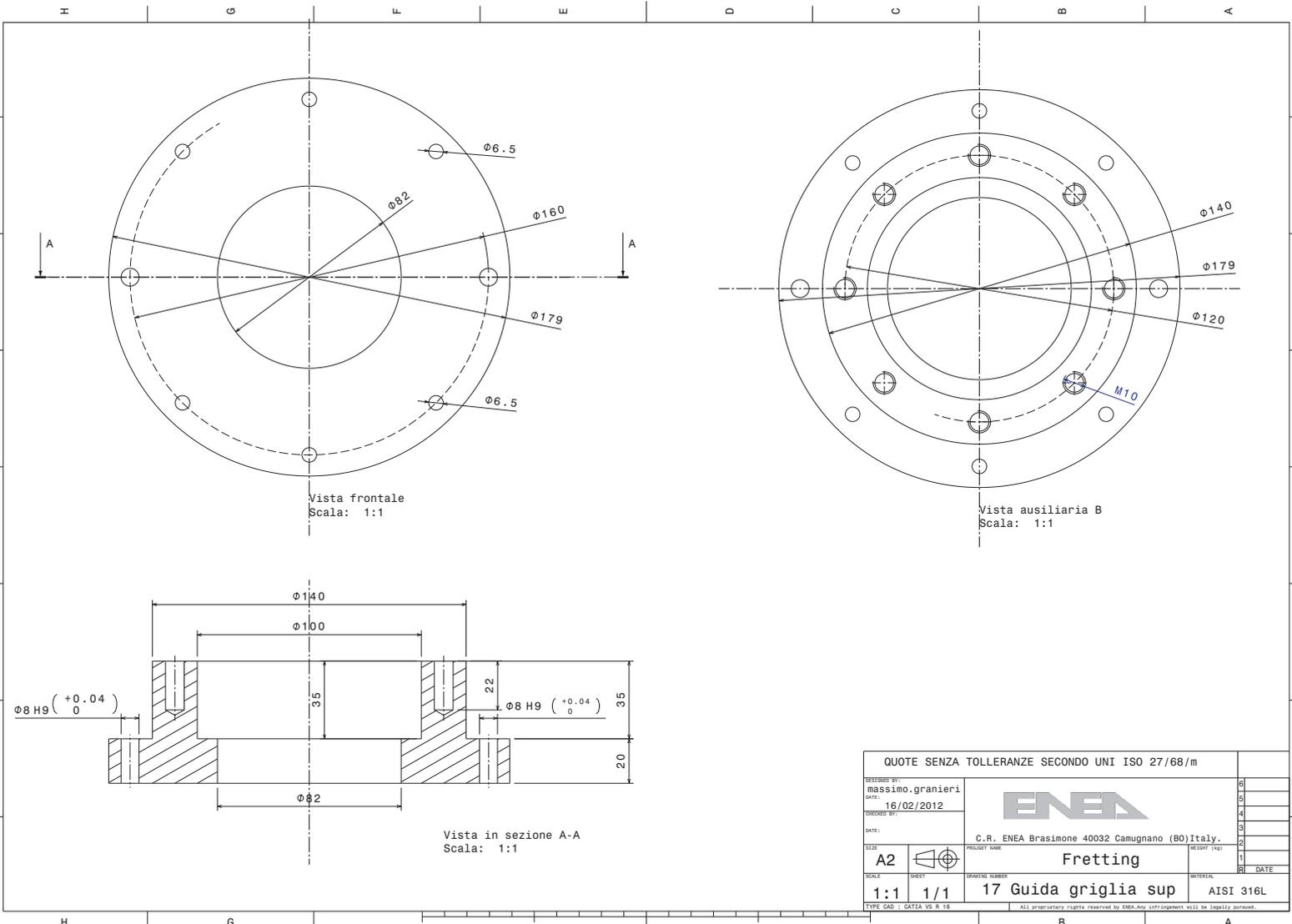
NB: l'albero va prima sgrassato lasciando sovravello, poi va saldato il disco annesso con sovravello poi portato a misura

1	12 Anello albero	CATPart	-	-
1	15 Albero	CATPart	-	-
Quantità/Numero parte		Tipo	Nomenclatura	Revisione



Dettaglio B  
Scala: 2:1

QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/m			
Disegnato da	Massimo granieri		
Data	15/02/2012		
		C.R. ENEA Brassinone 40032 Camignano (BO) Italy.	
		<b>Fretting</b>	
<b>A1</b>		<b>Insieme albero</b>	
Scala	1:1	Revisione	Aisi 316 L

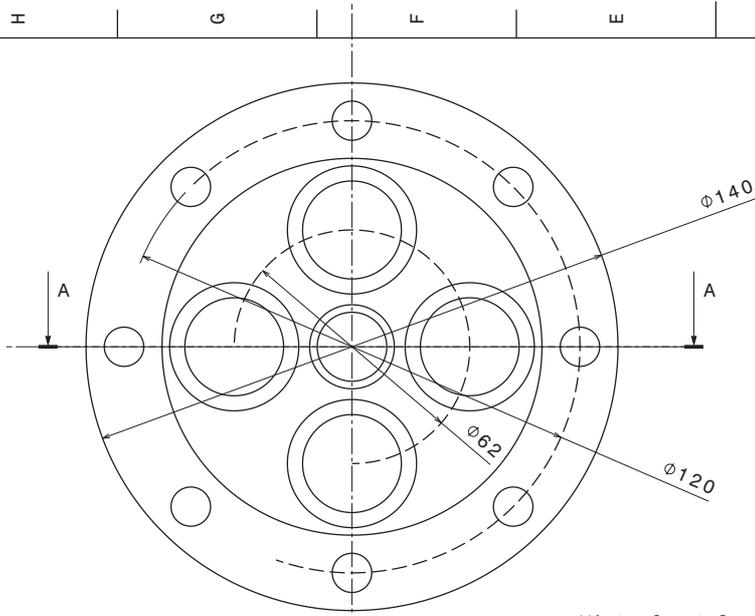


Vista frontale  
Scala: 1:1

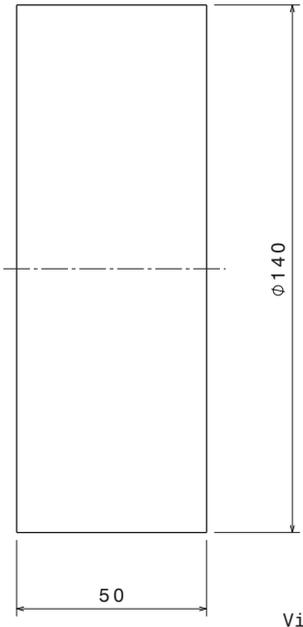
Vista ausiliaria B  
Scala: 1:1

Vista in sezione A-A  
Scala: 1:1

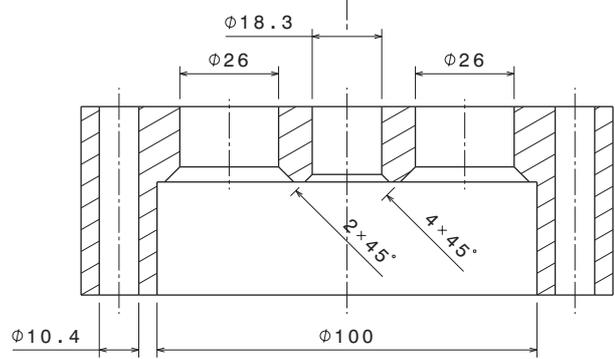
QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/m									
DESIGNED BY: massimo.granieri		<table border="1"> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>1</td></tr> </table>		6	5	4	3	2	1
6									
5									
4									
3									
2									
1									
DATE: 16/02/2012	C.R. ENEA Brasimone 40032 Camugnano (BO)Italy.								
SIZE: A2	PROJECT NAME: Fretting	REVISION (1/2)							
SCALE: 1:1	SHEET: 1/1	DRAWING NUMBER: 17 Guida griglia sup	MATERIAL: AISI 316L						
TYPE CND - CATIA V5 R. 16		All proprietary rights reserved by ENEA. Any infringement will be legally pursued.							



Vista frontale  
Scala: 1:1



Vista da sinistra  
Scala: 1:1



Vista in sezione A-A  
Scala: 1:1

QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/m			
DESIGNED BY: massimo.granieri		6	
DATE: 16/02/2012		5	
CHECKED BY:	C.R. ENEA Brasimone 40032 Camugnano (BO) Italy. <b>Fretting</b>	4	
DATE:		3	
SIZE: <b>A3</b>		PROJECT NAME	2
SCALE: <b>1:1</b>	SHEET: <b>1/1</b>	DRAWING NUMBER: <b>18 Guida inf</b>	WEIGHT (kg): 1
TYPE CAD : CATIA V5 R 18		MATERIAL: <b>AISI 316L</b>	DATE: R
All proprietary rights reserved by ENEA. Any infringement will be legally pursued.			

D

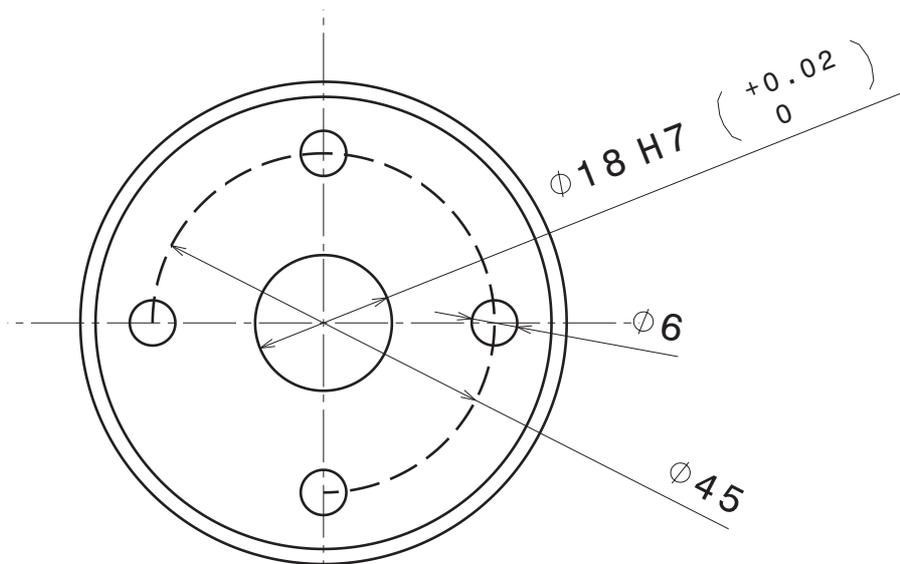
C

B

A

4

4



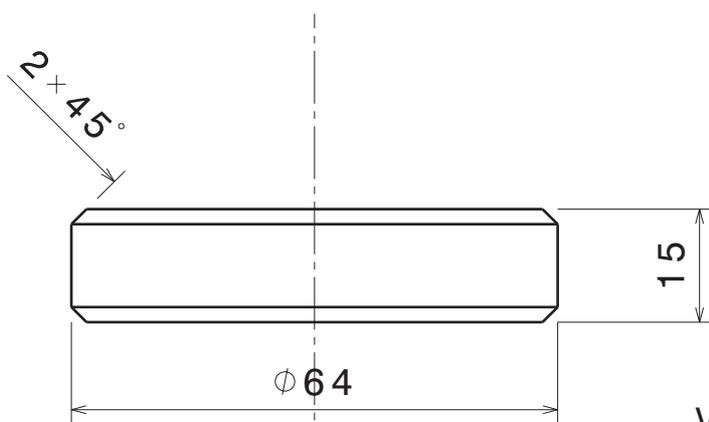
3

3

Vista frontale  
Scala: 1:1

2

2



Vista dall'alto  
Scala: 1:1

QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/m

DESIGNED BY:

massimo.granieri

DATE:

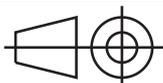
27/04/2012

CHECKED BY:

DATE:

SIZE

A4



PROJET NAME

Fretting

WEIGHT (kg)

SCALE

1:1

SHEET

1/1

DRAWING NUMBER

19 Flangia campioni

MATERIAL

AISI 316L

6

5

4

3

2

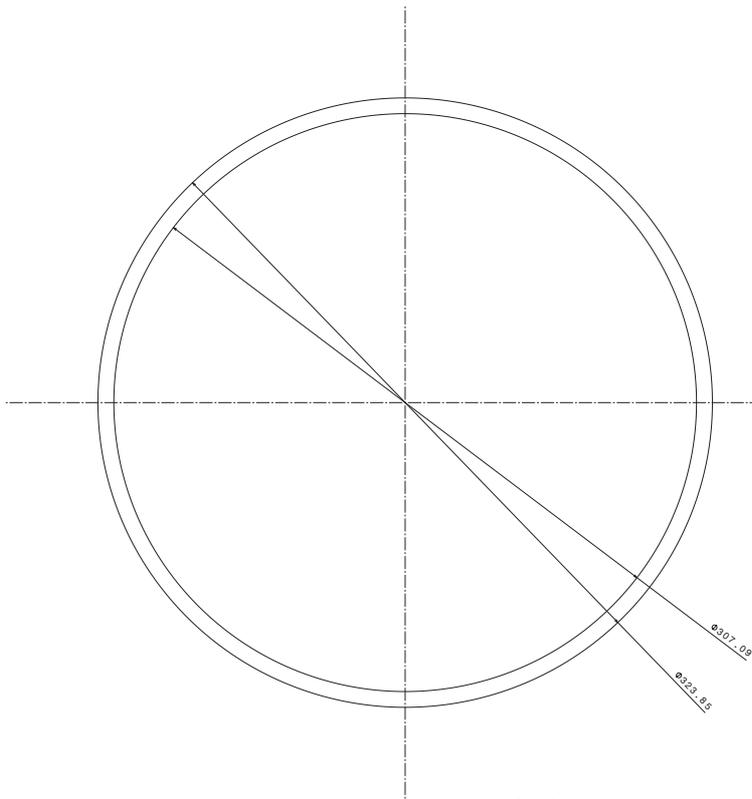
1

R DATE

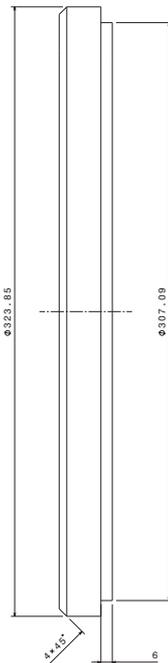
1

D

A

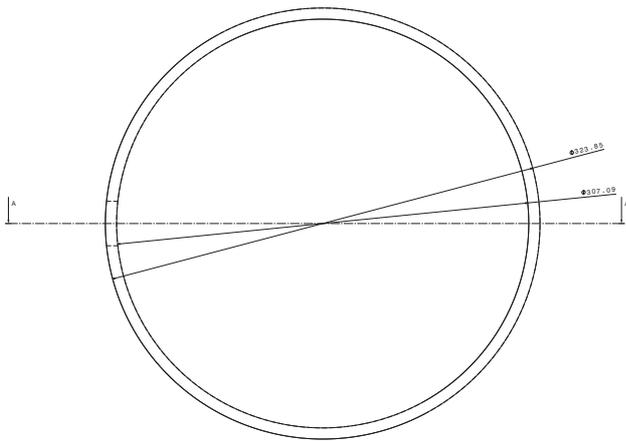


Vista frontale  
Scala: 1:1

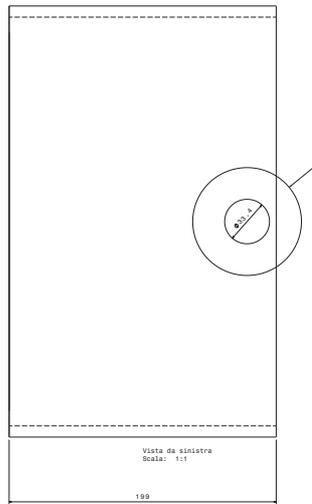


Vista da sinistra  
Scala: 1:1

QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/m Disegnato da: Massimo Granieri Data: 29/02/2012			C.R. ENEA Brasimone 40032 Camugnano (BO) Italy.	Partenza:	Stato:
Foglio: A1					
Scala: 1:1	1/1	100 fondello extra	AISI 316L	Stato:	Stato:
<small>           Tutti gli attributi e i valori sono proprietà di ENEA. ENEA è un'azienda pubblica.         </small>					



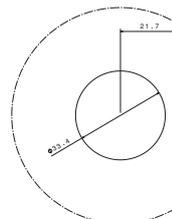
Vista frontale  
Scala: 1:1



Vista da sinistra  
Scala: 1:1

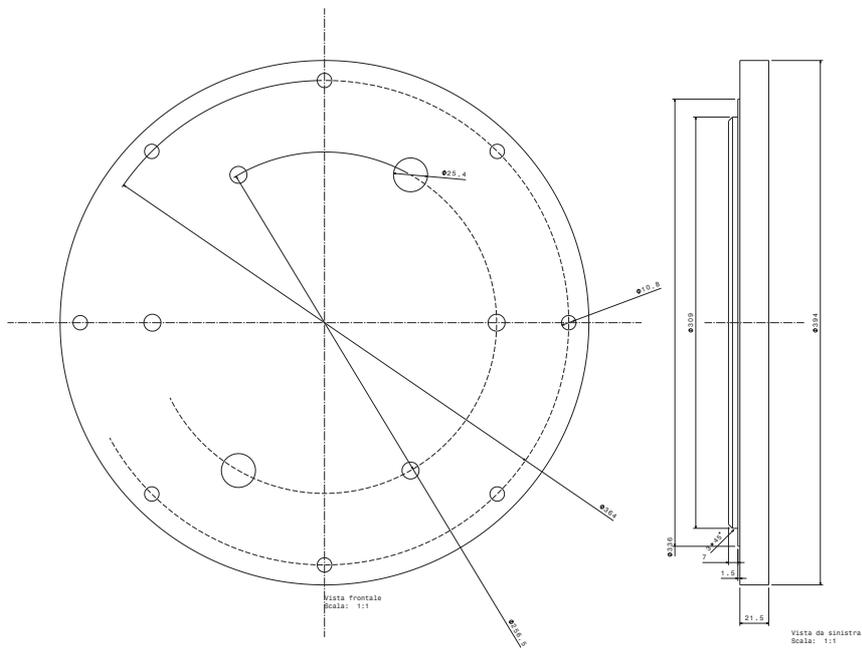


Vista in sezione A-A  
Scala: 1:1



Dettaglio B  
Scala: 2:1

QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 27/68/n			
Revisione-progetto:	13/02/2012	 C.R. ENEA SpA Divisione 4032 Campione (SO) Italy	
AO	1/1/101		 <b>FRETTING</b>
1:1	1/1/101	Tubo Serbatoio extra	AISI 316 L



QUOTE SENZA TOLLERANZE SECONDO UNI ISO 2768/M			
Revisioni:	21/02/2012	 C.R. ENEA Strada 4032 Campiano (SI) Italy.	
AO			Fretting
1:1	1/1	102 Flangia serb. ext	AISI 316L

