

Internal Report INAF/IASF-BO 499/2007

**PROCEDURA PER LA VERIFICA A ROTTURA
DI TUBI IN TRIPLA PARETE**

DE ROSA A, VALENZIANO L.

INAF / IASF – Bologna

October 2007

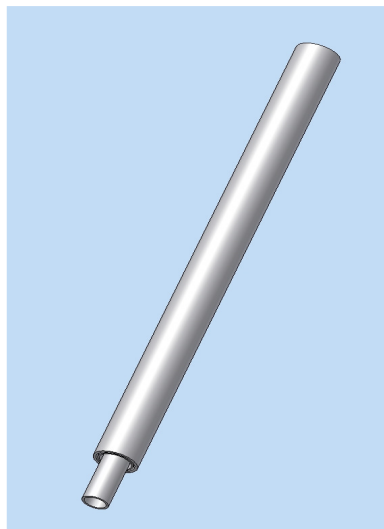
PROCEDURA PER LA VERIFICA A ROTTURA DI TUBI IN TRIPLA PARETE

DE ROSA A., VALENZIANO L.

Abstract

1. INTRODUZIONE

Lo scopo di tale procedura è quello di fornire le informazioni utili e necessarie per eseguire le prove di rottura sui tubi a tripla parete da utilizzare in refrigeratori ad Elio3. [1]



2. SPECIFICHE DEI TUBI

I tubi in tripla parete sono realizzati a partire da tubi seamless in acciaio austenitico di tipo 304 ottenuti per trafilatura.

Nella Tabella sotto riportata sono indicate le principali caratteristiche dei tubi in tripla parete utilizzati in tale applicazione.

	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3
Diametro [mm]	2,38	3,18	3,97
Lunghezza[mm]	70,00	50,00	70,00
Spessore [mm]	0,200	0,150	0,250
Area [mm]	1,36904	1,42713	2,9202

Area* [mm]	1,49	1,50	3,12
Resistività termica [$^{\circ}\text{K}/\text{W}$]	3,97	3,97	3,97
Resistenza Termica [$^{\circ}\text{K}/\text{W}$]	202,9889558	139,0903422	95,1647147
Modulo Elastico [Mpa]	205000	205000	205000
Coefficiente di Poisson	0,3	0,3	0,3
Pressione esercizio [Mpa]	10	10	10
Tensione massima [Mpa]	59,5	106	79,4
Tensione snervamento [Mpa]	450	450	450
Tensione di rottura [Mpa]	1200	1200	1200
CS sn	7,56302521	4,245283019	5,6675063
CS ro	20,16806723	11,32075472	15,1133501
Variazione Raggio [mm]	0,00029	0,00070	0,00065
Pressione critica [Mpa]		47,28625083	

3. MODIFICA TUBI PER PERMETTERE L'ESECUZIONE DELLA PROVA

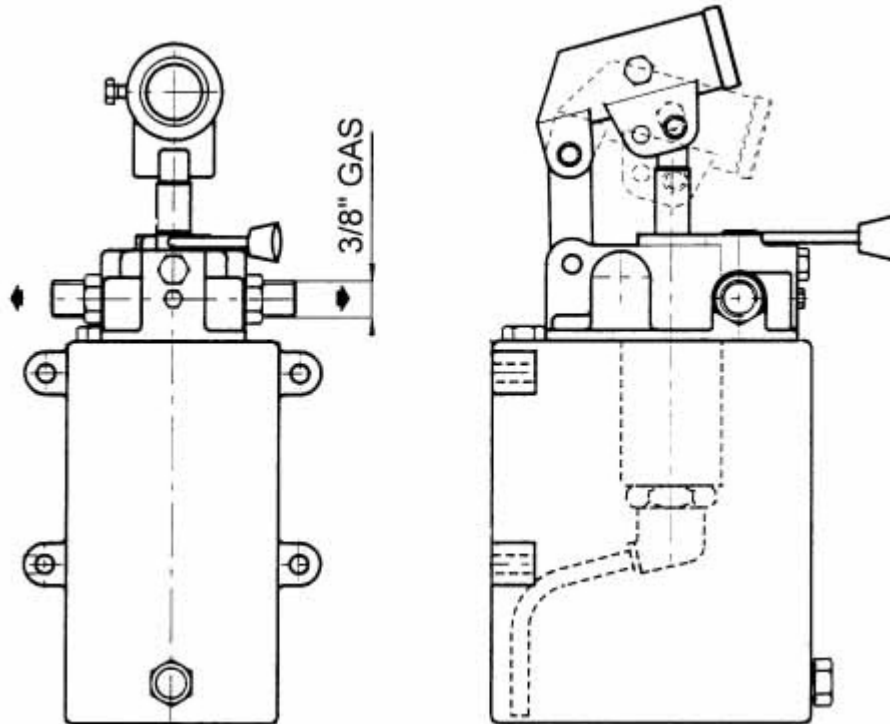
Per poter eseguire le prove sarà necessario aumentare la lunghezza dei tubi più interni e di quello più esterno per permettere la saldatura delle flange di collegamento con la pompa ad alta pressione. Il tubo interno ed il tubo più esterno avranno quindi una lunghezza di 55mm.

4. STRUMENTAZIONE

La prova sarà eseguita utilizzando una pompa ad olio a pistone a doppio effetto, del tipo rappresentato in figura, con una pressione massima d'esercizio di 280bar. In tal modo sarà possibile ottenere le pressioni richieste dalla prova in modo semplice ed economico. L'olio da utilizzare per la prova dovrà essere del tipo per macchine idrauliche, con grado di viscosità pari a 46.

Il manometro da impiegare dovrà avere una classe almeno 1.6.

Non disponendo di un sistema di acquisizione dati per la pressione si può ritenere sufficiente per lo scopo di tale prova registrare con una telecamera su di un formato digitale il quadrante del manometro.



Art.	Effetto cilindro Cylinder acting	Portata Capacity cm ³	Pressione massima Max pressure	Serbatoio Tank Lt.	Peso Weight Kg
56005	Doppio Double	25	350	2	5,6
56006		25	350	5	7,9
56013	Semplice Single	45	280	3	5,9
56077*		78	5/450	5	11,5
56007	Doppio Double	45	280	3	5,9
56008		45	280	5	7,9
56059		45	280	7	8,8

* Pompa a doppio stadio: permette l'avanzamento veloce dello stelo

* Double stage pump: it allows the speedy rod approach

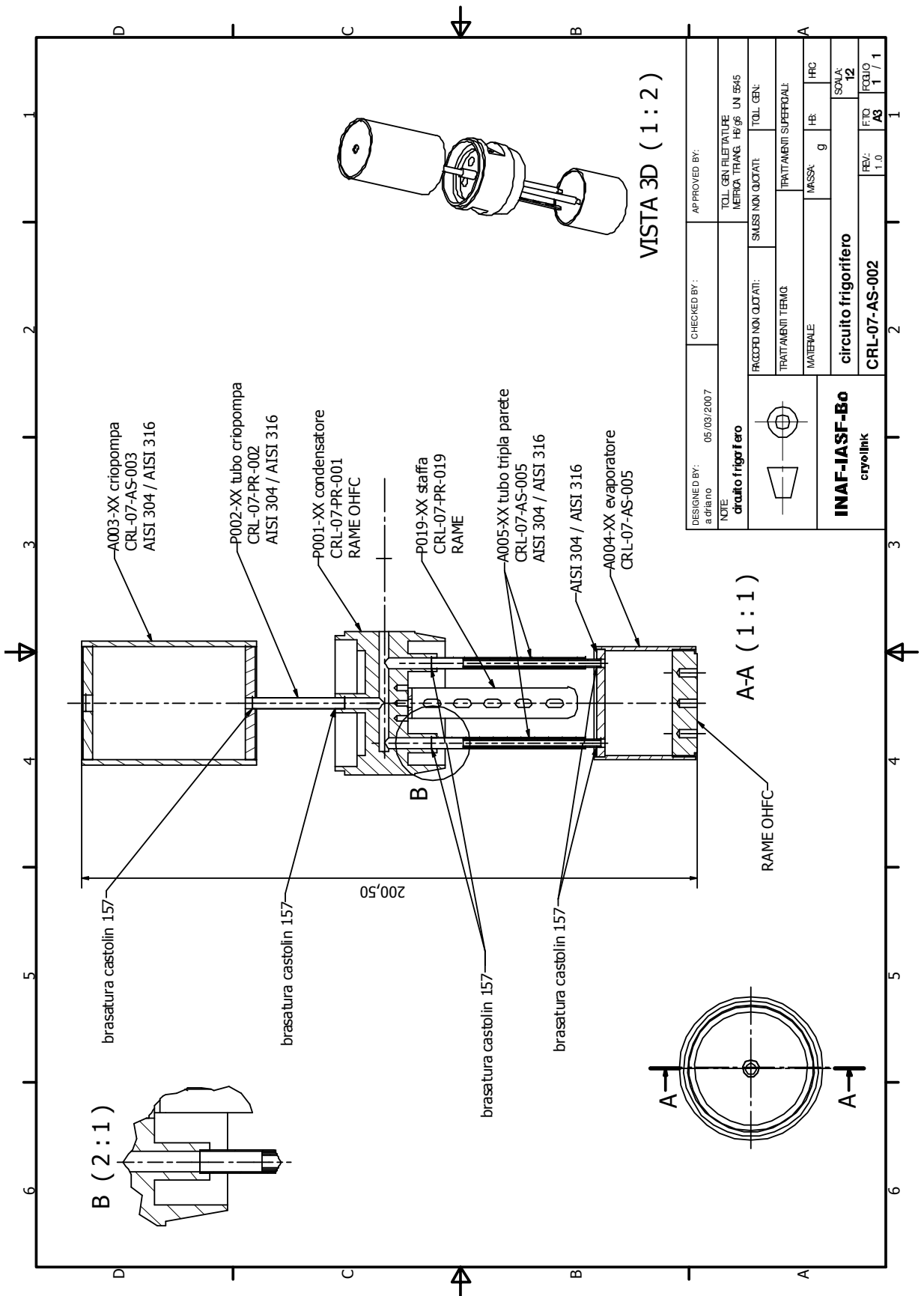
Art 56040 Leva Ø27x600 con manopola

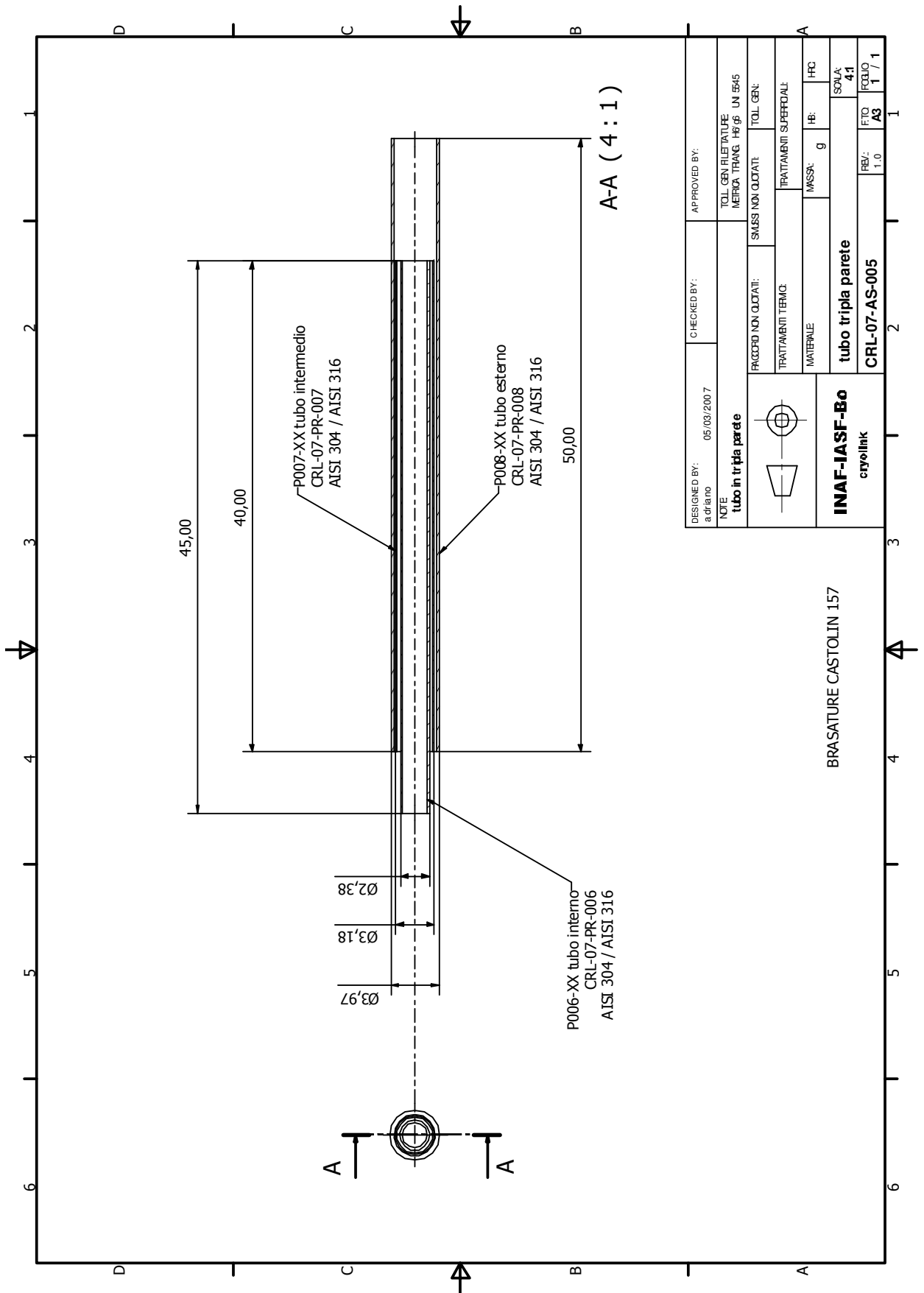
5. MODALITÀ DI PROVA

La prova deve essere eseguita a temperatura ambiente ed in ambiente non controllato aumentando manualmente la pressione in modo costante con una velocità di circa 10 bar/s fino a rottura del tubo in tripla parete. Sarà necessario eseguire un'ispezione visiva del tubo prima della prova per verificare la presenza di eventuali difetti visibili. Dopo la prova sarà necessario eseguire un'ispezione approfondita per determinare il punto in cui il tubo si è rotto e la tipologia di rottura che si è verificata.

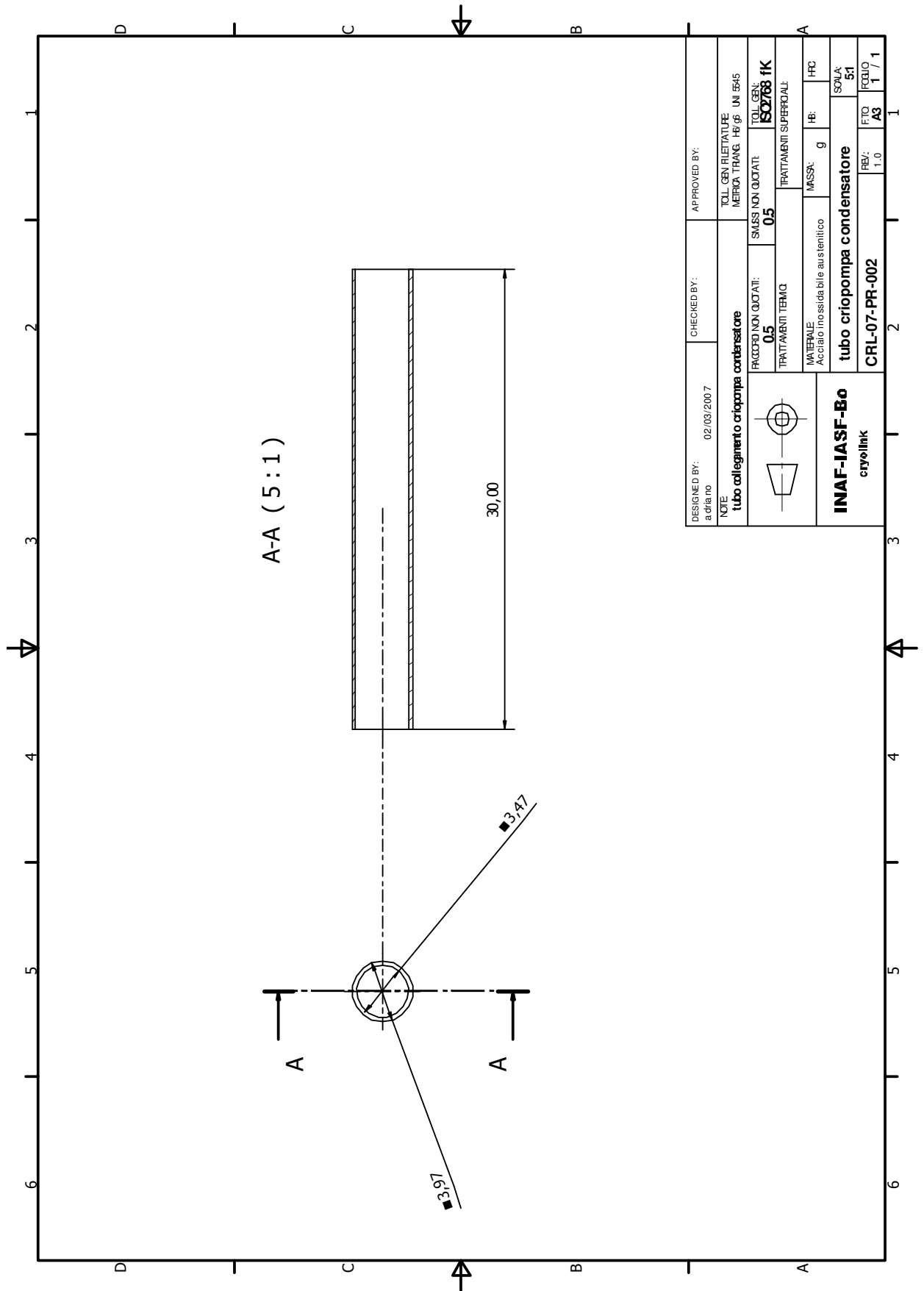
6. VALUTAZIONE DELLA PROVA

Si ritiene sufficiente per il superamento della prova di qualifica del processo di produzione del tubo a tripla parete per l'impiego in refrigeratori ad Elio3 funzionanti ad una pressione massima a caldo di 100bar una pressione di rottura di 120bar.

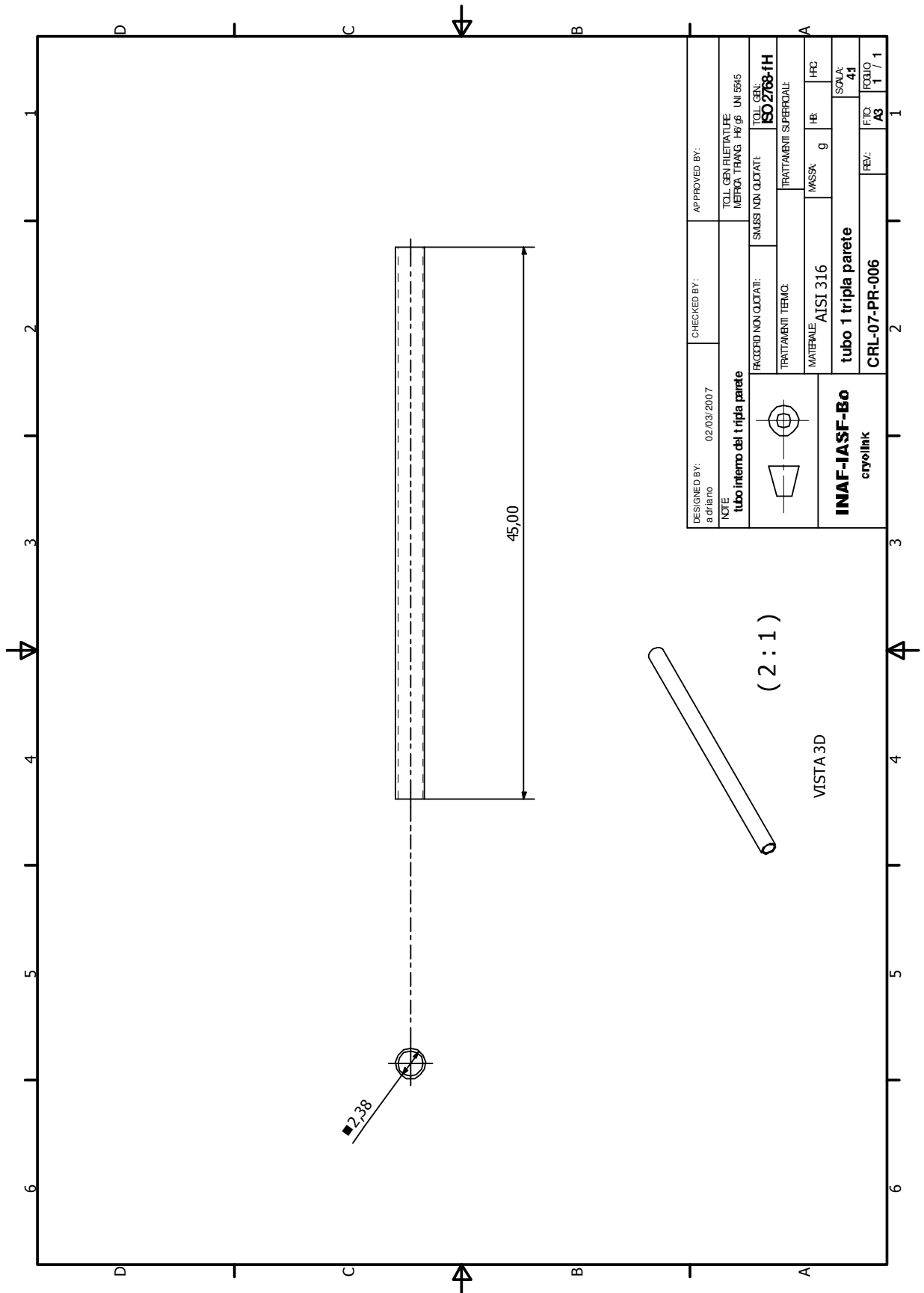


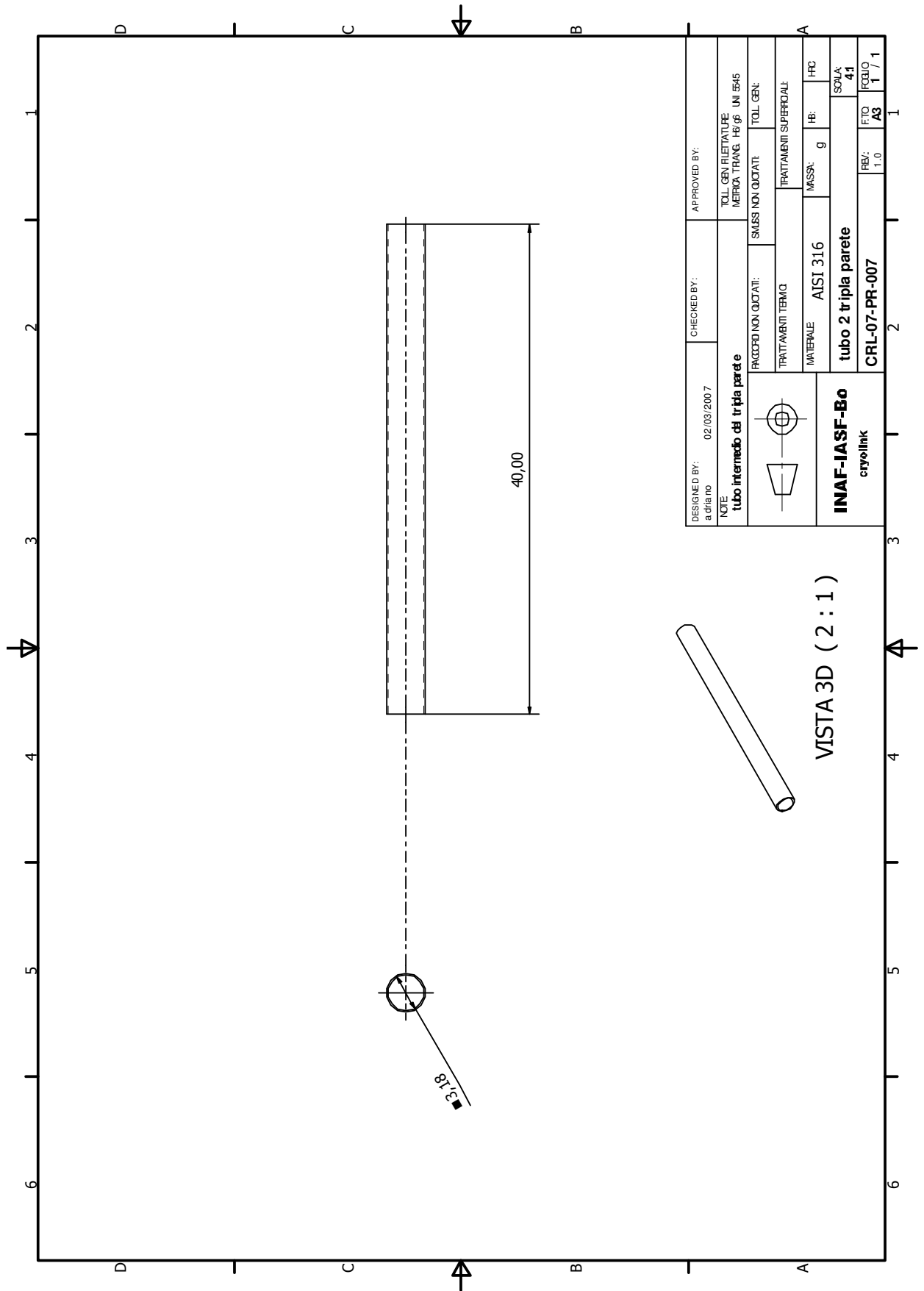


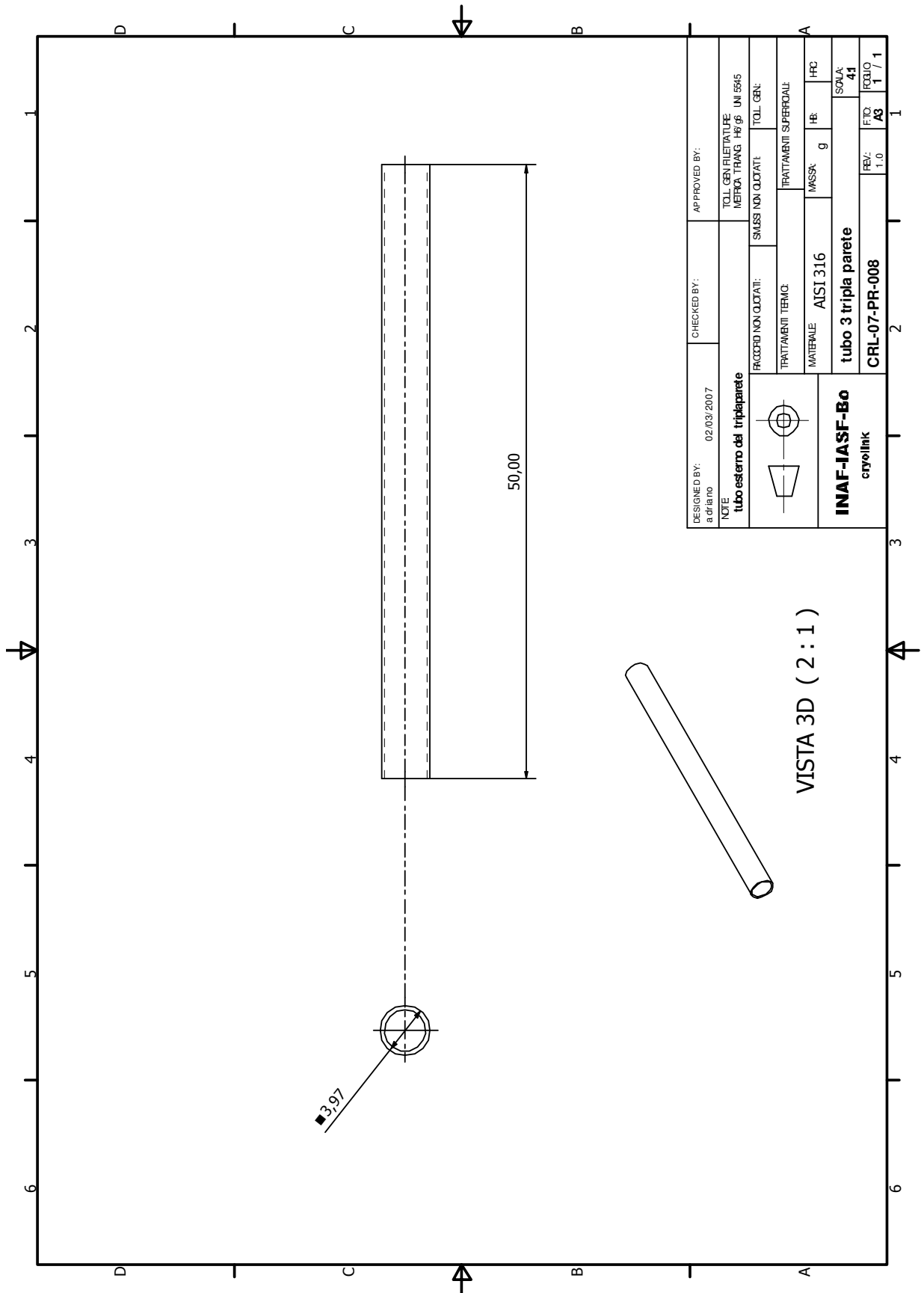
DESIGNED BY: a.d.r.i.a.n.o	05/03/2007	CHECKED BY:	APPROVED BY:
NOTE tubo in tripla parete		TOLL. GEN. PULETTATE MEFICA TRANG. P#6 UN 5545	
FRACORDO NON QUOTATI:		TOLL. GEN.:	
TRATTAMENTI TERMICI:		TRATTAMENTI SUPERFICIALI:	
MATERIALE		MASSA: g	HB: HRC
INAF-IASF-Bo civellink		tubo tripla parete	
BRASATURE CASTOLIN 157		CRL-07-AS-005	
SOALA: 41		FOTO: AS	
FED. 1.0		FED. 1.1	
1		1	



DESIGNED BY: a dia no	02/03/2007	CHECKED BY:	APPROVED BY:
NOTE	TOL GEN FILIATURE MEYCO, TRANG, H/9, UNI 5845		
tubo collegamento criopompa condensatore	FRACORD NON QUOTATI: 0.5	SMES NON QUOTATI: 0.5	TOL GEN: ISO768 fK
	TRATTAMENTI TERMICI		
MATERIALE: Acciaio inossidabile austenitico	MASSA: g	HB:	HRC
INAF-IASF-Bo cryolink	tubo criopompa condensatore		
	CRL-07-PR-002		
	REV:	1.0	A3
	1.0	1	1







7. BIBLIOGRAFIA

- [1] Internal Report 485/2007, Progettazione di un refrigeratore ad Elio3 - *Dall'Olio G., De Rosa A., Martinis L., Morgante G., Pizzo L., Sabbatini L., Terenzi L., Valenziano L.*