

**I.N.F.N. Milano**  
**Consiglio di Sezione**  
**3/7/2019**

**Aggiornamenti**  
**Servizio di Progettazione**  
**e Officina Meccanica**

**Simone Coelli**

# FORMAZIONE

## **CAM**

E' STATO SEGUITO DAL PERSONALE OPERANTE NEL REPARTO PRODUZIONE  
(A. CAPSONI, E. VISCIONE, D. TROTTA, D. ROSATI)

UN CORSO (BASE +AVANZATO) PER LAVORAZIONI CON SISTEMI A CONTROLLO  
NUMERICO

BASATO SUL CAM SIEMENS NX (IL NOSTRO SOFTWARE CAD/CAE DISPONIBILE SU  
LICENZA NAZIONALE)

⇒ QUESTO CI METTE IN GRADO DI AUMENTARE L'EFFICIENZA E LA QUALITA'  
PRODUTTIVA

## **ANSYS FEA**

PROSEGUE LA COLLABORAZIONE PER PROPORRE (E SEGUIRE) CORSI A LIVELLO  
NAZIONALE, RECENTEMENTE PER C.F.D.

PROSSIME PROPOSTE:

-UPDATE PER VERSIONE 19.2 PER VIA DI IMPORTANTI INNOVAZIONI NEL MESHATORE  
E NEL MODELLATORE CHE DIVENTA «SPACECLAIM»

## **CAD**

SI PROPONE UN CORSO AVANZATO DI UTILIZZO DEL NOSTRO SIEMENS NX PER LA  
PARTE DI PROGETTAZIONE E MESSA IN TAVOLA  
(EVENTUALMENTE NAZIONALE)

## **MATLAB**

SERVIREBBE UN CORSO (EVENTUALMENTE NAZIONALE)

## NUOVO LABORATORIO

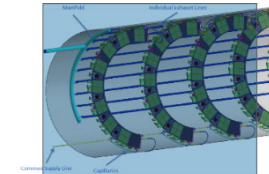
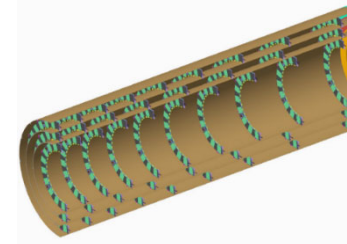
ALLESTIMENTO DI UN LABORATORIO PER:

- **SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO A CO<sub>2</sub> EVAPORANTE**

il sistema TRACI nella stanza dedicata DC/S/10 NECESSITA UNO SPAZIO MAGGIORE PER MOTIVI DI SICUREZZA

- **OPERAZIONI DI MICRO-SALDATURA ORBITALE**

Per rendere possibile le richieste realizzative inerenti la costruzione italiana di un Endcap Pixel per Atlas upgrade



## PROPOSTA DI ACQUISTO IN SEZIONE

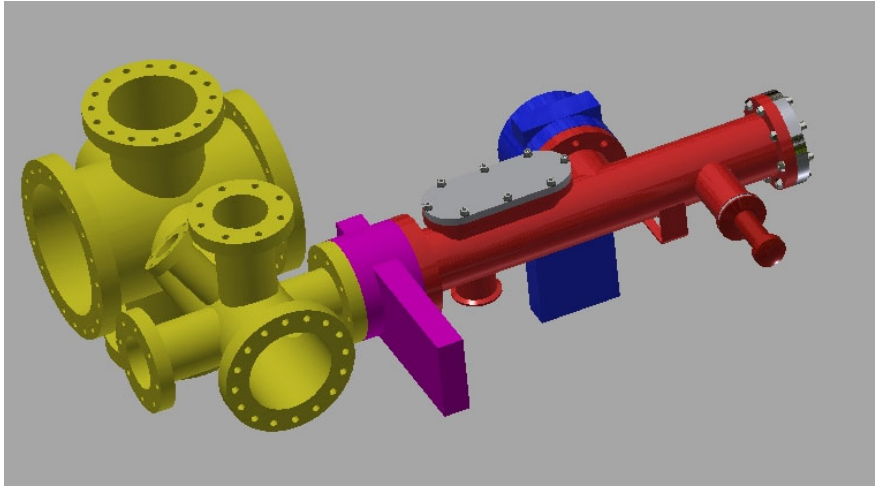
Si propone acquisto di un nuovo cerca-fughe a Elio, quello che abbiamo è al capolinea (ex C.S.)

Circa 15k€

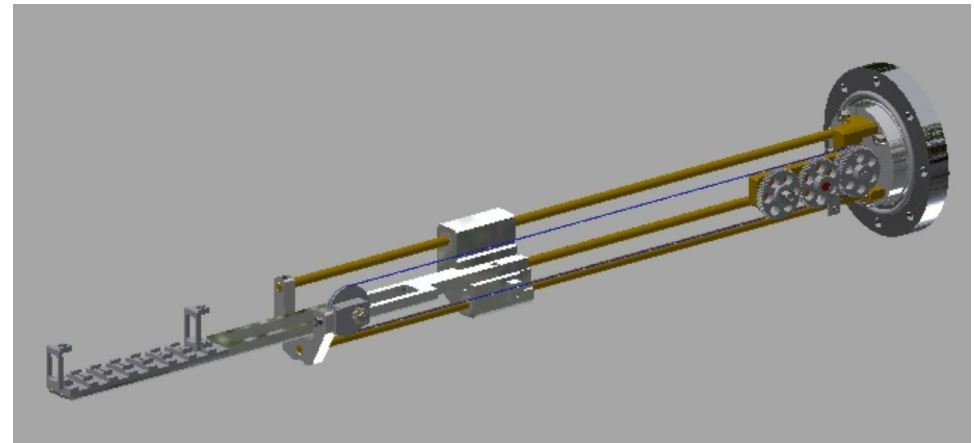
Indispensabile per i lavori che eseguiamo, sia per fisica nucleare (camere di reazione e linee di fascio) che per gli impianti raffreddamento per alte energie.

**SEGUE SOMMARIO ATTIVITA' SVOLTE O IN CORSO 2019**

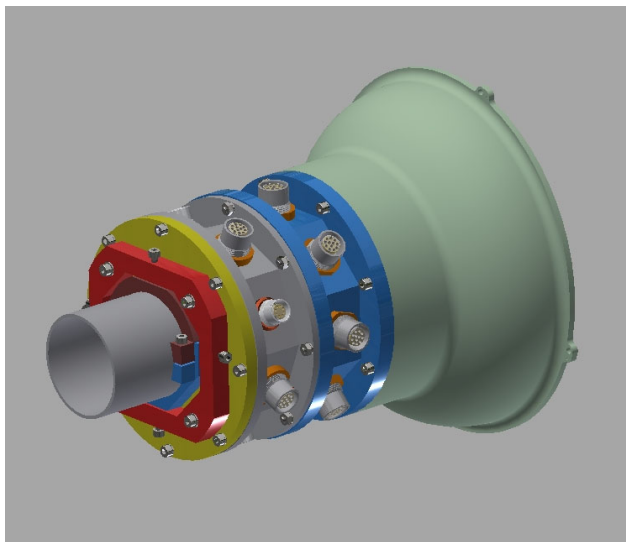
# GAMMA



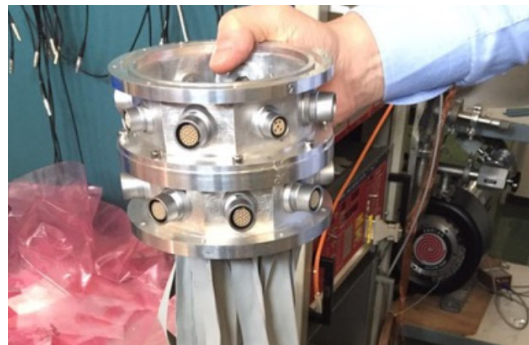
CARICATORE TARGHETTE GALILEO



INTERNO CARICATORE TARGHETTE

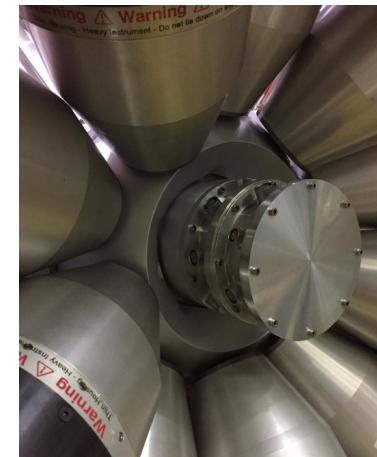


CAMERA DI REAZIONE GALILEO MODIFICATA  
PER NUOVO RIVELATORE INTERNO



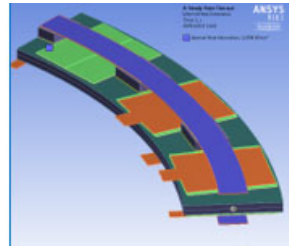
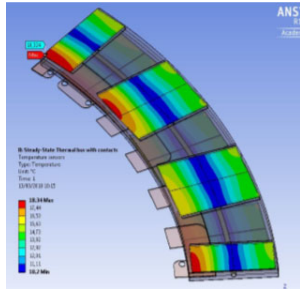
PROGETTO E DISEGNO  
C. GESMUNDO


MONTAGGIO A LNL



REALIZZAZIONE  
E. VISCIONE, A. CAPSONI, D. ROSATI

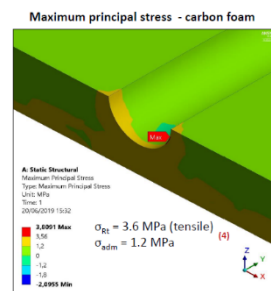
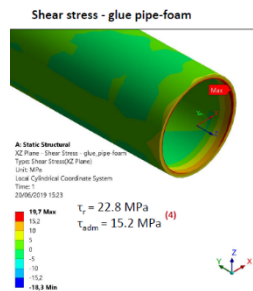
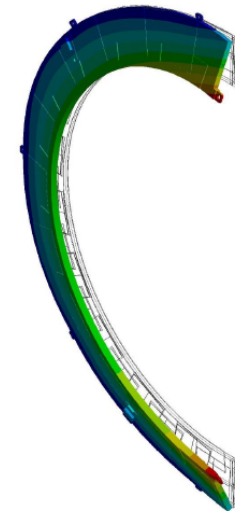
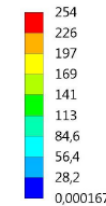
# ATLAS ENDCAP PIXEL DESIGN AND FEA WORK IN PROGRESS



	<i>ITk Pixel Local Support Finite Element Analysis</i>		ATLAS ITK-Pixel Project	
	ATLAS ITK-Pixel Project AT2-IP-ER-0002-1 v.1	Institute Document No. INFN-MI-ATL-19.01.00	Created: 26/03/2019 Modified:	Page: 1 of 28 Rev. No.: 0

*Thermal Finite Element Analysis  
of the Half-Ring  
of the ITk Pixel Endcap*

**A: Modal**  
Total Deformation  
Type: Total Deformation  
Frequency: 209,06 Hz  
Unit: mm  
Custom  
Max: 254  
Min: 0,000167



**ANALISI PER I SUPPORTI LOCALI DEI  
RIVELATORI PIXEL HALF-RINGS**

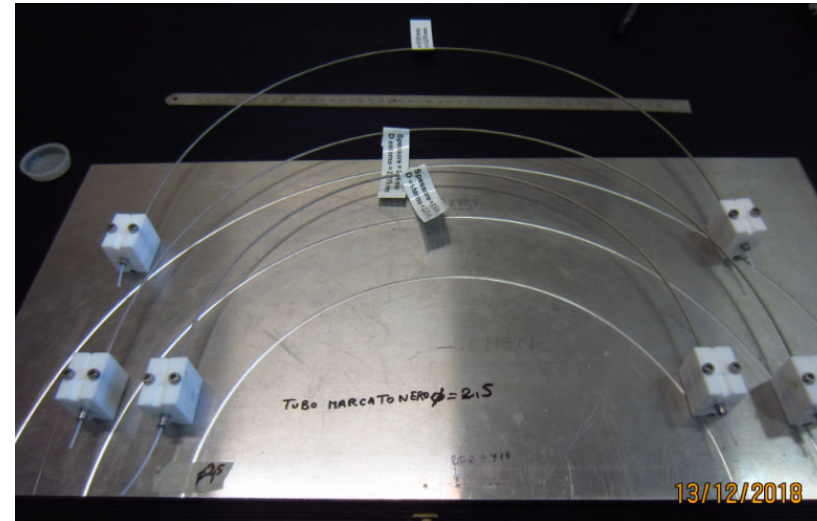
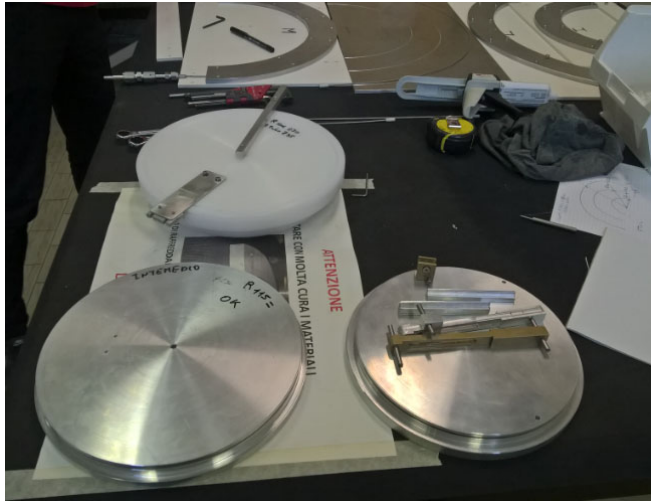
**ANALISI PER LA STRUTTURA DI SUPPORTO  
GLOBALE  
E ANNESSI SERVIZI**

**CAVI E COOLING (DEF TERMOMECC) ..**

PROGETTO OTTIMIZZAZIONE TERMICA  
ANALISI DEFORMAZIONI TERMO-MECCANICHE  
ANALISI DINAMICHE- MODALI

M. MONTI, S. COELLI

# ATLAS ITK PIXEL ENDCAP HALF-RING COOLING SYSTEM



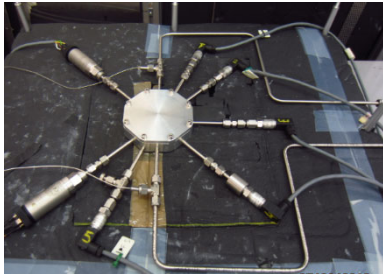
**PRODUCTION OF TITANIUM COOLING PIPES**

**COLLABORATION WITH UK**

ANDREA CAPSONI, ENNIO VISCIONE, DANILO TROTTA, SIMONE COELLI

# ATLAS UPGRADE CO2 Cooling system validation

## PREPARAZIONE E TEST DI CALIBRAZIONE STRUMENTAZIONE PER I TEST DI RAFFREDDAMENTO

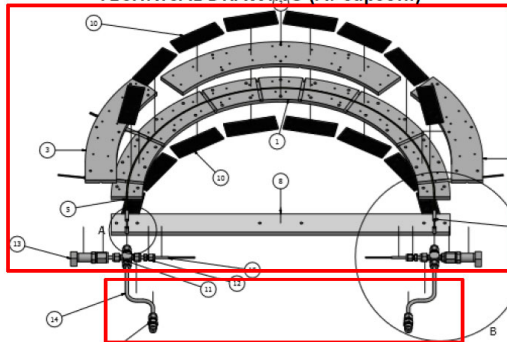


PIPE CONNECTIONS FOR THE PRESSURE TRANSMITTERS



PIPE -CUSTOM MADE- AISI 316L ID 2.0 mm, OD 2.5 mm  
SWAGelok COMPRESSION FITTINGS GLUED WITH EPOXY 2011  
TESTED WITH CO2 PRESSURIZATION AT ~ 60 bar  
+ HELIUM LEAK-CHECK IN MILANO

TECHNICAL DRAWING (A. Capsoni)



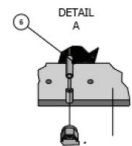
Embedded Ti ID 2 mm cooling pipe

Sandwiched in an Alluminum structure

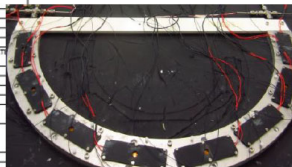
8 + 16 Kapton heaters

To apply the thermal power

simulating the modules dissipation

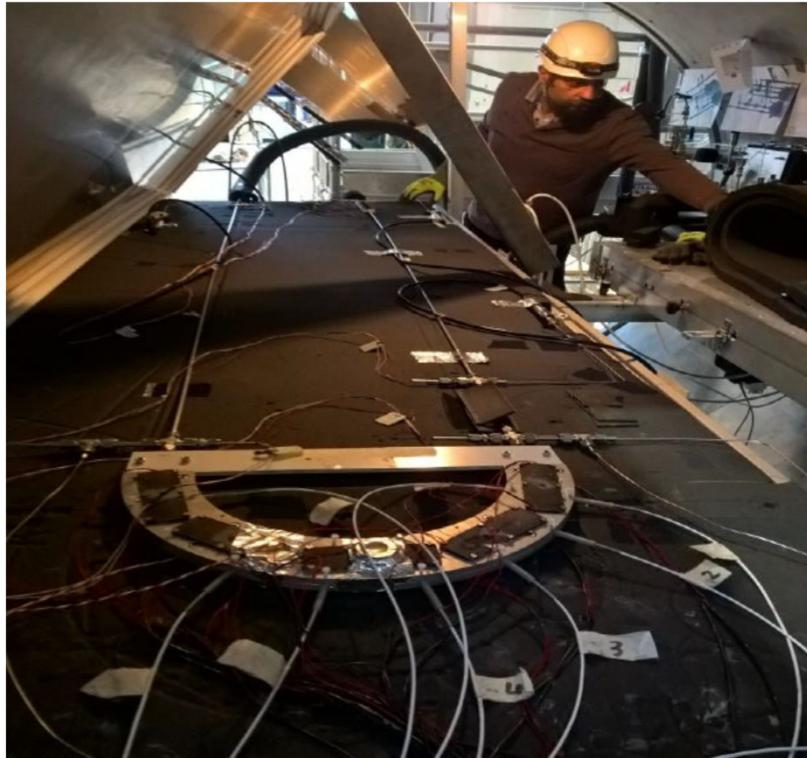


ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	UPPER PLATE OD 2.375-2.5 CS5 304	HALF RING R.295
2	1	LOWER PLATE CS55 TOP CUT	
3	1	LOWER PLATE CS55 RIGHT CUT	
4	1	LOWER PLATE CS55 LEFT CUT	
5	1	TUBE OD 2.375/2.5 /CS55	
6	2	REDUCTION 1/4 TUBE OD 2.375/2.5	GLUED WITH ARALDIT
8	1	EXTENSION SUPPORT TUBE CS55	
9	2	PT100 WITH RESINS CASE	
10	16	HEATER 33x100	
11	2	SWAGelok COMPONENT SS-400-4	
12	2	SWAGelok COMPONENT SS-400-4	
13	2	SWAGelok PRESSURE TRANSMITTERS KELLER 211 G1-4	
14	2	TUBE INOX 1/4	
15	2	PT100	
16	2	SWAGelok COMPONENT	

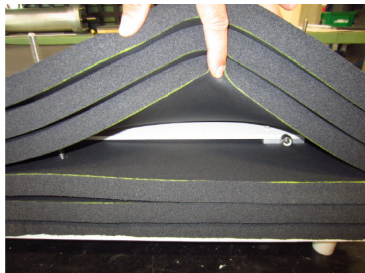


## PREPARAZIONE PROTOTIPI DEGLI HALF RINGS

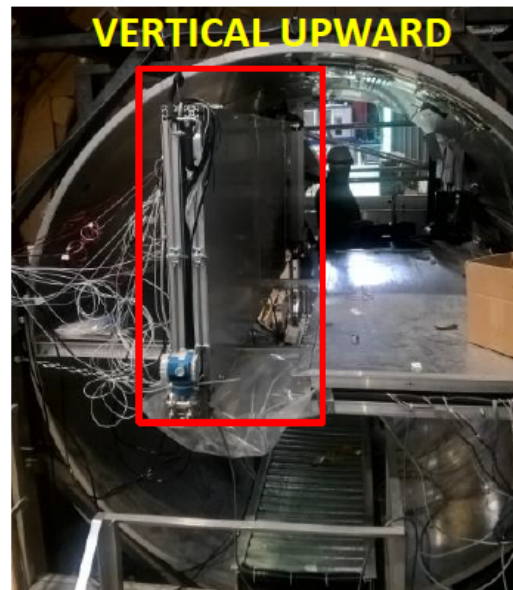
# ATLAS ENDCAP PIXEL



COLD BOX

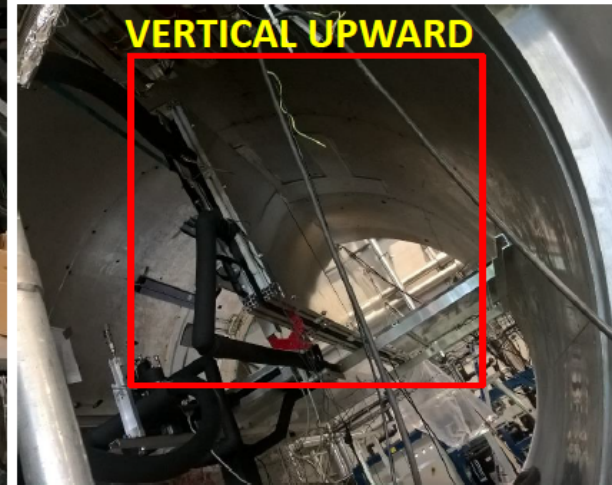
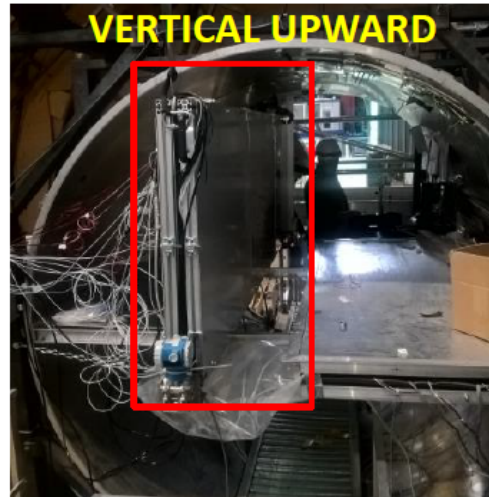


ARMAFLEX Thermal insulation





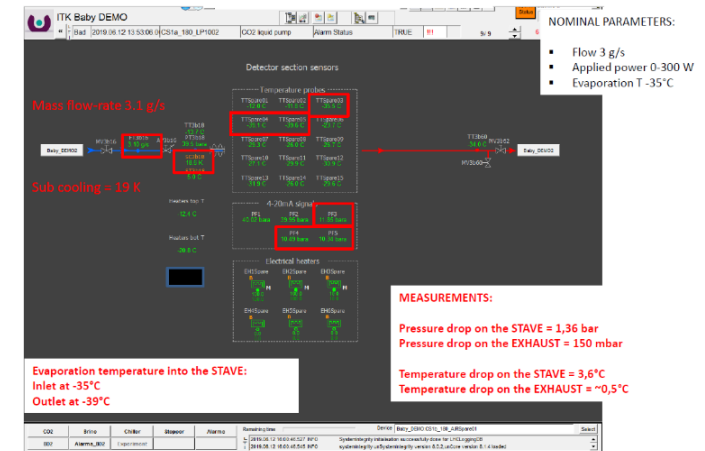
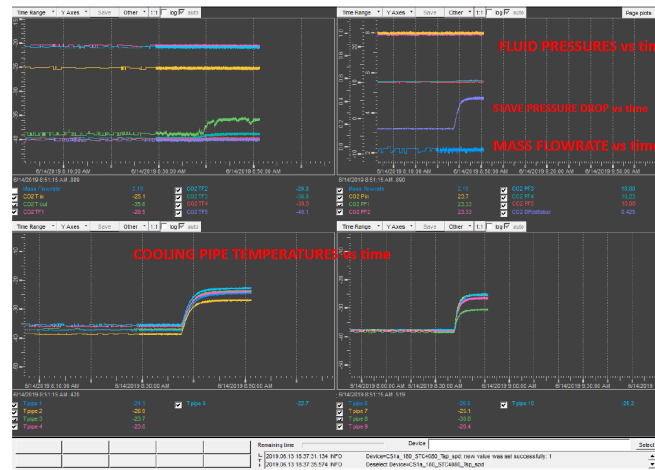
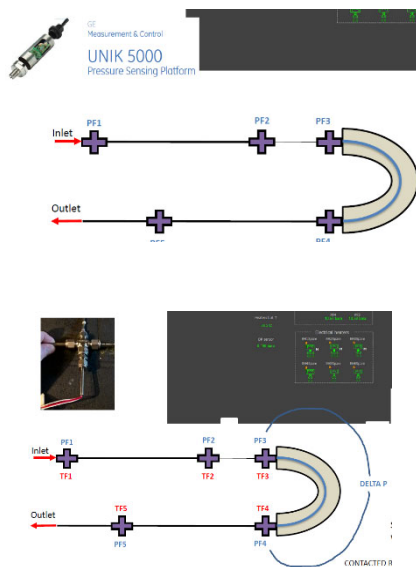
# ATLAS COOLING TEST AT CERN COLLABORATION WITH UK GROUPS AND CERN COOLING DPT



INNER H.R. VERTICAL

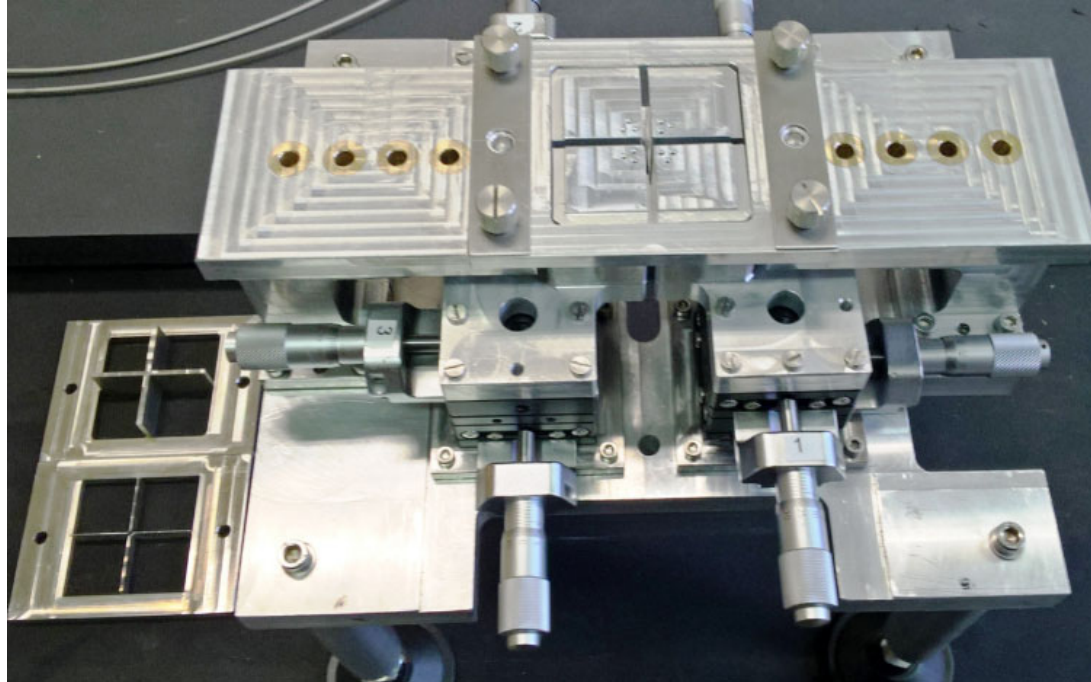
HEATER POWER = FROM 0 TO 200 WATT

HEATER POWER = 300 WATT



This test confirms that the designed system can work respecting the allowable limits

# ATLAS ITK PIXEL ENDCAP MODULE ASSEMBLY TOOLS



## MECHANICAL PRECISION TOOLS FOR THE MODULE ASSEMBLY

ALTRI TOOLS SONO  
STATI PRODOTTI  
MONTAGGI  
«ACTIVE»  
«MECHANICAL»

COLLABORAZIONE PER  
ALCUNE LAVORAZIONI  
ELETTROROSIONE  
PRESSO OFFICINA  
BICOCCA

PROGETTAZIONE CARLO GESMUNDO  
REALIZZAZIONE ANDREA CAPSONI, ENNIO VISCIONE

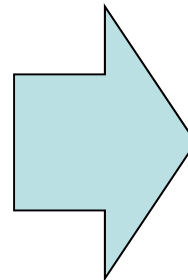
# LHCb UT cooling system

## S. COELLI = CO-CONVENEER MECHANICS/COOLING, FROM 2014

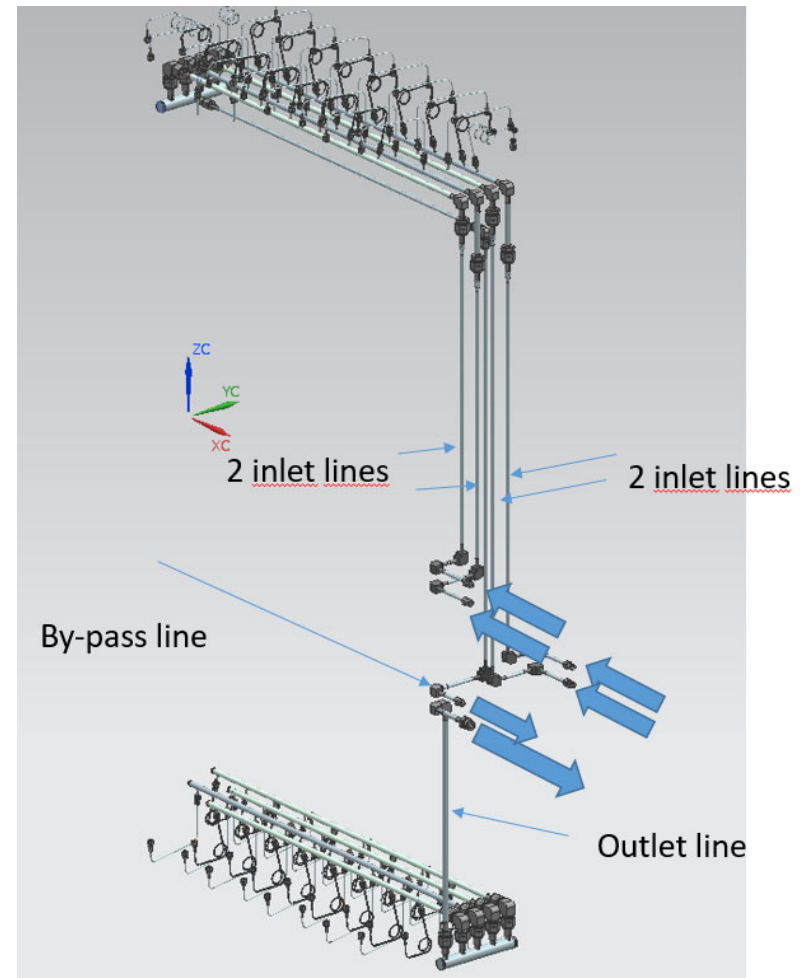
	 Istituto Nazionale di Fisica Nucleare Sezione di Milano Via Celoria, 16 20133 Milano, Italy	LHCb UT DETECTOR CO <sub>2</sub> COOLING DISTRIBUTION PROTOTYPE	
		Project Document N. <b>1970423 v.1</b>	Institute Document N. -

Description document

### LHCb UT DETECTOR CO<sub>2</sub> COOLING DISTRIBUTION PROTOTYPE



Refer to the document 1970423 (v.1) "LHCb UT DETECTOR CO<sub>2</sub> COOLING DISTRIBUTION PROTOTYPE"

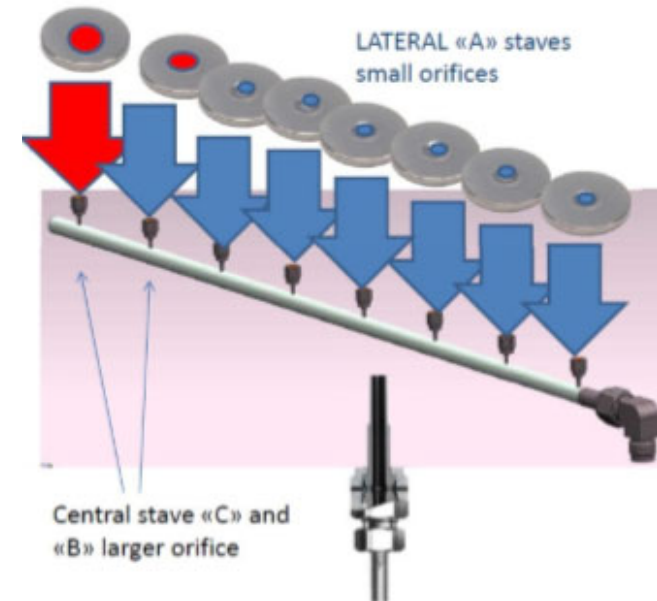
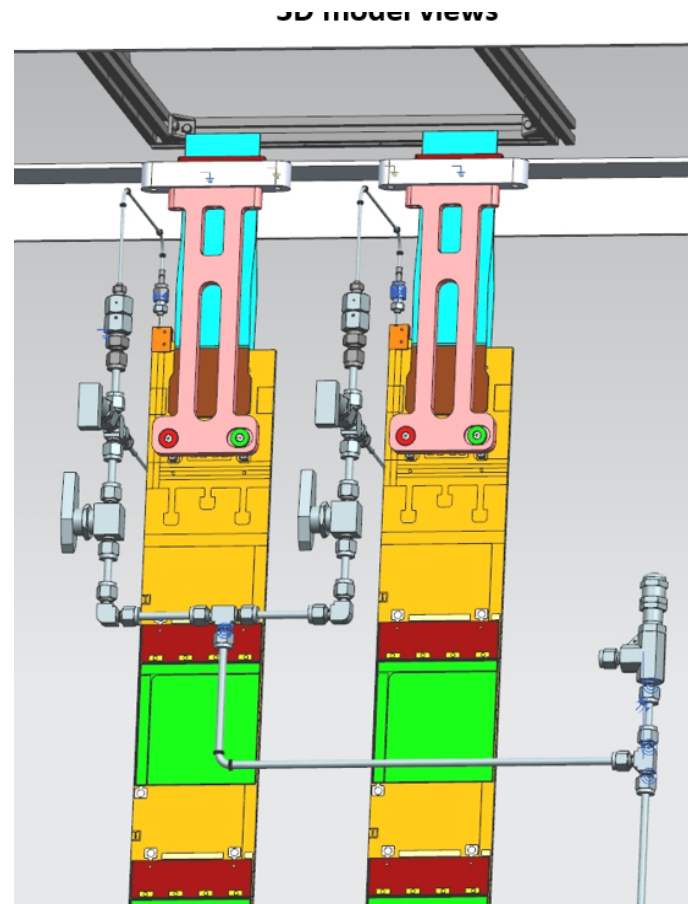
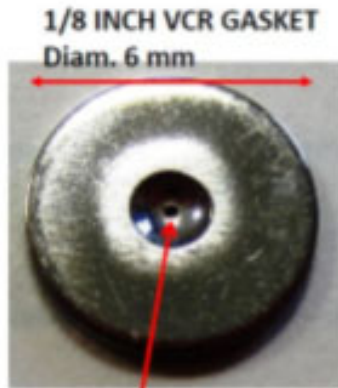


**PROGETTO COSTRUTTIVO**  
**SISTEMA DISTRIBUZIONE**  
**CO<sub>2</sub> COOLING**  
 D.TROTTA

# USE OF INLET CALIBRATED ORIFICES (~150 MICRON)

IDEA ORIGINALE DA MILANO (S. COELLI)

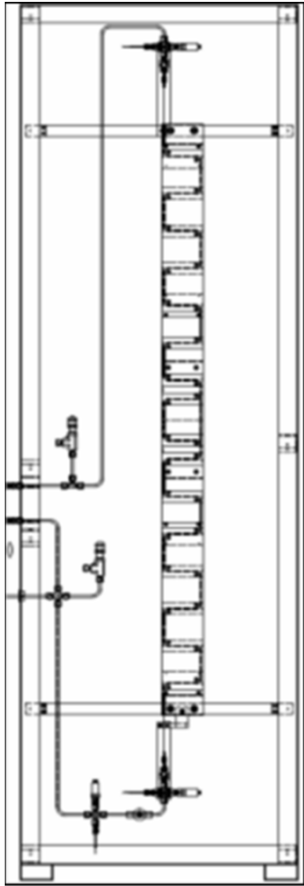
VERIFICATA CON TEST OPERATIVI A MILANO E AL CERN



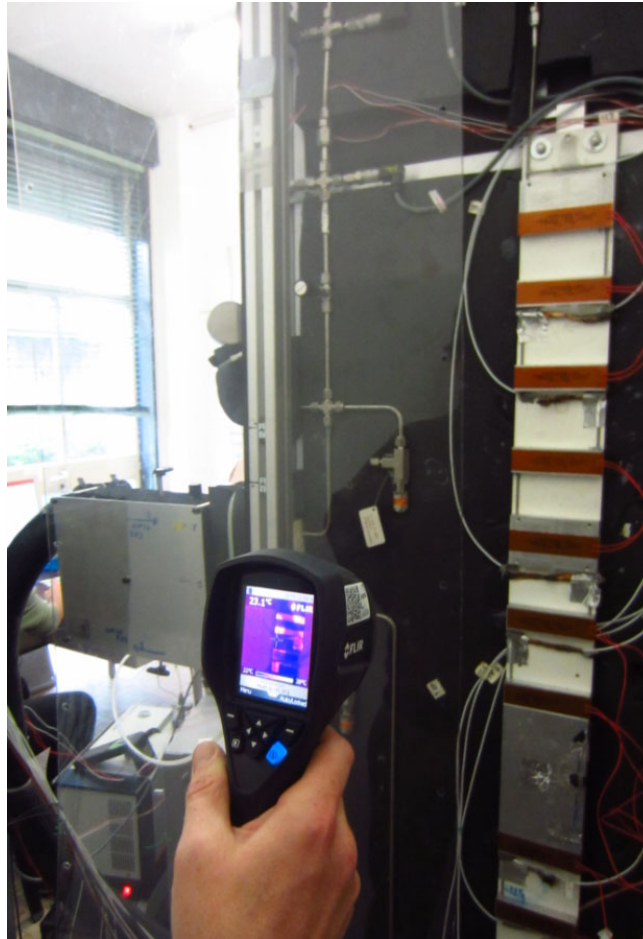
«SLICE-TEST» AL CERN (IN CORSO)  
PROGETTO LINEE  
A .CAPSONI, S.COELLI

# LHCb    UT TRACKER    UPGRADE

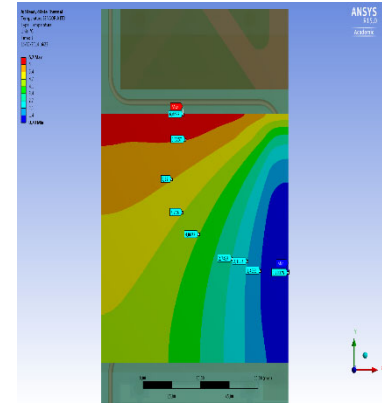
## TEST PROTOTIPI



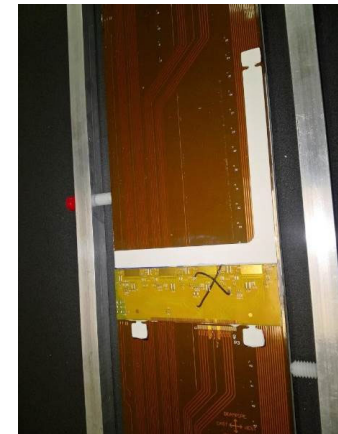
Cooling pipe  
"snake" verticale



validazione calcoli termici e analisi FEA



F.E.A. ottimizzazione design  
supporto locale detector  
M. MONTI, S.COELLI



SENSORE STRIP  
DEL TRACCIATORE

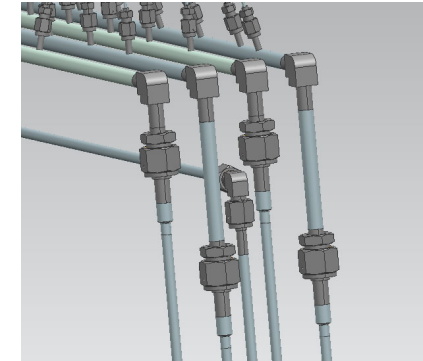
# MANIFOLD SYSTEM

## Inlet and outlet cooling lines + bypass line

BASED ON OUR DESIGN AND RELEVANT TECHNICAL WORKING DRAWINGS

PROTOTIPATION PRODUCTION WAS SUCCESSFULLY TESTED

AFTER PRESSURIZATION TEST AND LEAK-RATE CHECKS



<https://edms.cern.ch/document/1970423/1>

1970423 v.1 ● In Work 🔒 Restricted access  
LHCb UT DETECTOR CO2 COOLING DISTRIBUTION PROTOTYPE by Simone COELLI

Description: This document describes the CO2 cooling distribution system proposed for the UT detector and the technological aspects for the manifolds and connection pipes are described. The prototype production are uploaded in the EDMS document.

Special Properties  
Auto link new versions: Enabled

Details  
Local administrators: [List of Administrators](#)  
Context: LHCb-UT  
Context for the upgrade  
Associated Links:  
This page <https://edms.cern.ch/document/1970423/1>

⌵

Add | Delete | Download all

Name
DRAWINGS-EDMS-1970423v1-LHCbUT-COOLING-PROTOTYPE.pdf



PRODUCTION AND INTEGRATION TEST IN MILA

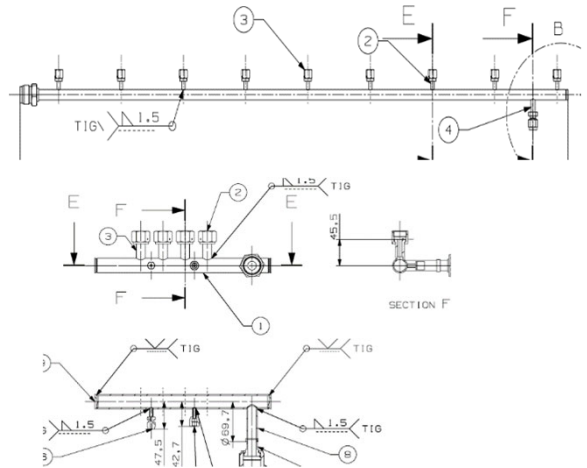


# 1 - MANIFOLD SYSTEM

Inlet and outlet cooling lines + bypass line

TO BE PRODUCED BY AN EXTERNAL COMPANY

WORKING  
DRAWINGS  
FOR C-SIDE  
  
FOR TENDER



PC NO	PART NAME	QTY
1	TUBE SWAGELOK SS-T16-S-083-20	1
2	SS-8-VCR-1	4
3	SS-6-VCR-3	4
4	6LV-12-VCR-3S-18M TB7	1
5	SS-12-VCR-1	1
6	SS-MO-R-4	1
7	SS-4-TA-7-2RP	1
8	extension	1
9	cap main distributor	2

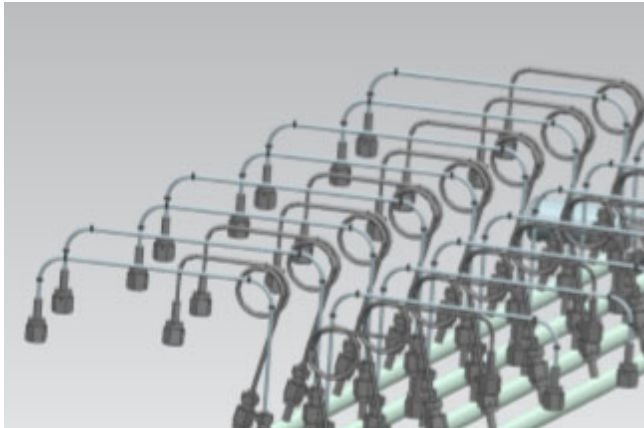
**Working drawings ready by the end of June**

**FATTO!  
D. TROTTA**

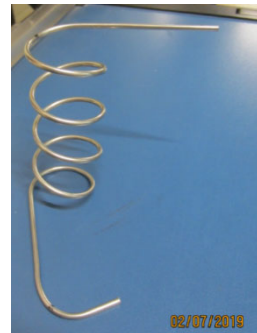
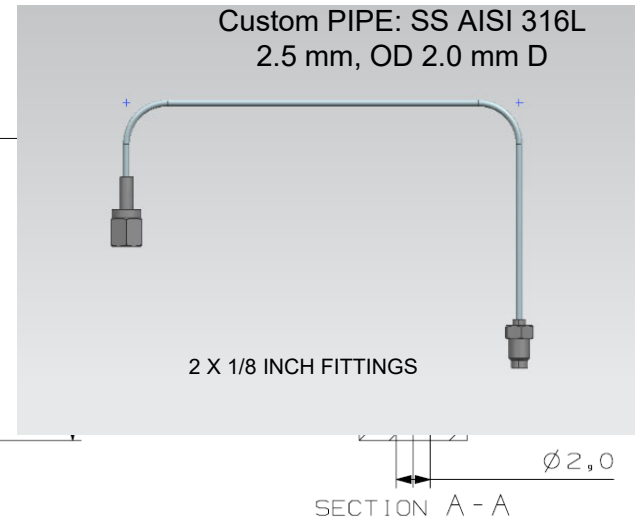
MODEL AND  
WORKING  
DRAWINGS  
FOR A-SIDE

We have to check completely the model for the connection of cooling lines for the staves in A-side  
We've received the A-side 3d model end of May and it was put in stand-by to guarantee the finalization of the C-side drawings

# CONNECTIONS MANIFOLD –STAVE 68 TOP + 68 BOTTOM +SPARES



## High Vacuum Brazing



**manufactured in the  
INFN Milano workshop  
PRODUCTION IN  
PROGRESS,  
50% READY TO SHIP  
For the C-side**

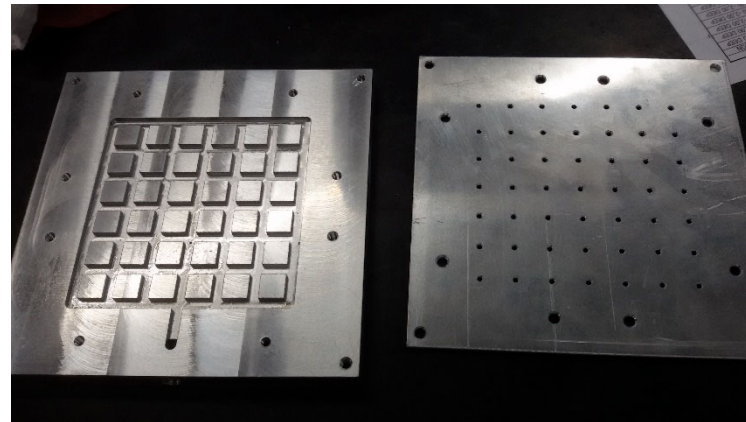
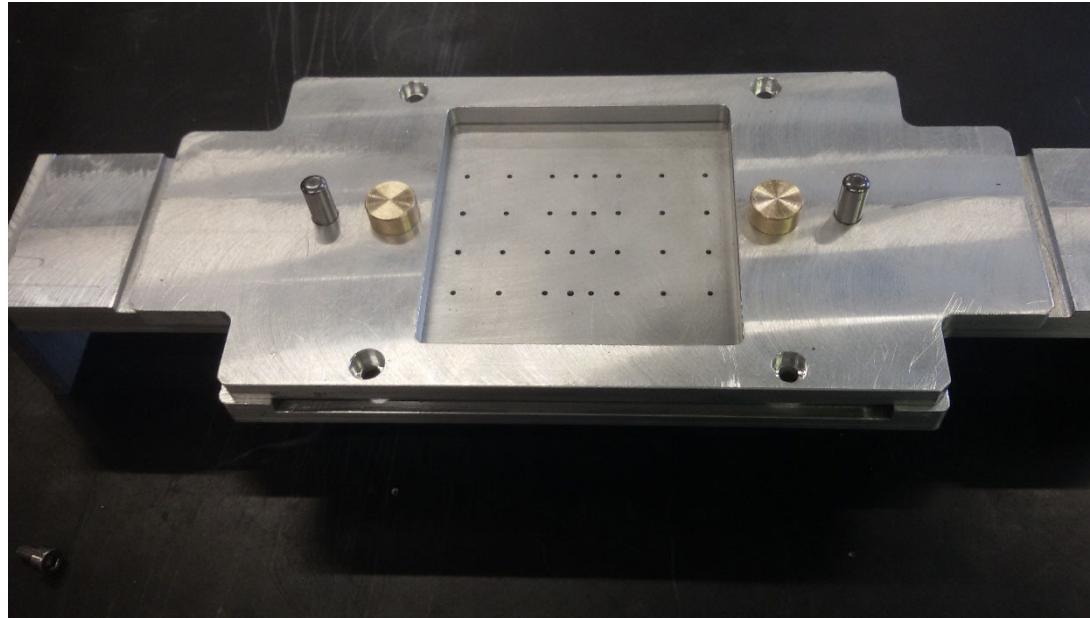


<b>INFN-MILANO</b>		Swagelok component to modify
FIRST ISSUED		DIMENSIONAL TOLERANCES NOT INDICATED ARE RELATED TO ISO-2768
DRAWN BY	D.TROTTA	
CHECKED BY	S.COELLI	
APPROVED BY	L.C. LOSECC	
SIZE: DRG. NO.		SHE



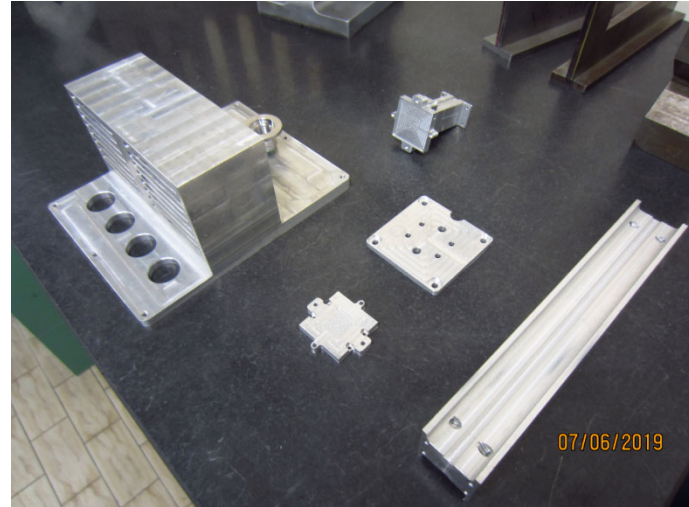
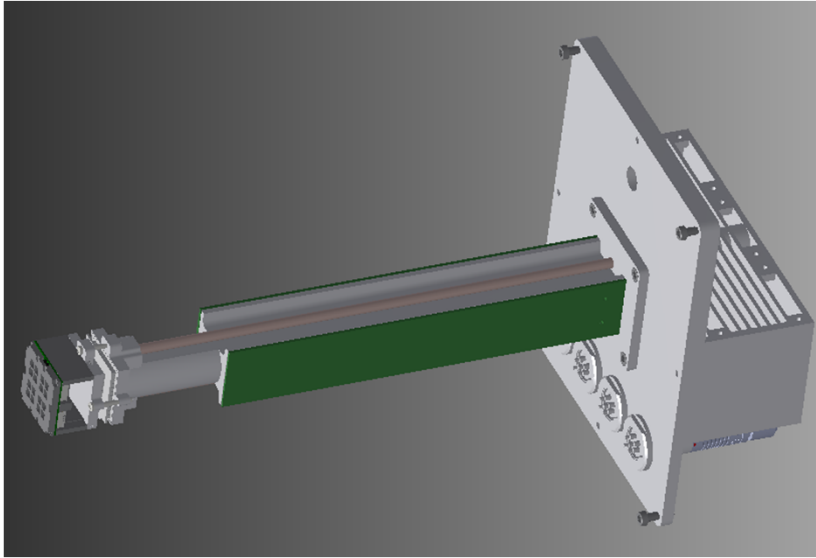
LHCb

**PICK UP TOOL PER CAMERA PULITA**



REALIZZAZIONE  
E. VISCIONE  
D. ROSATI

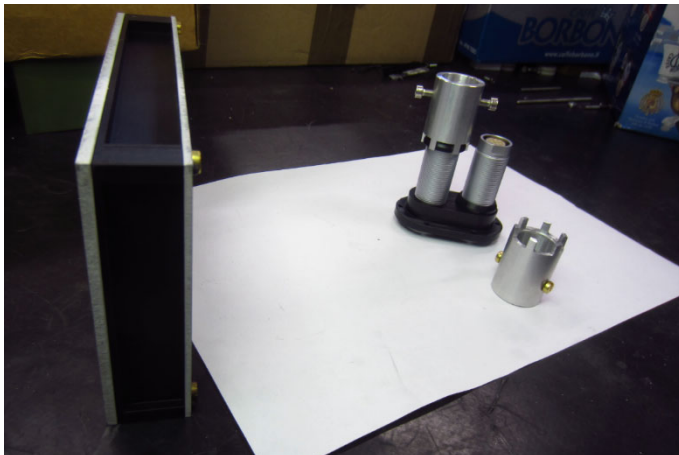
## ARDESIA Per Carlo Fiorini



A. CAPSONI

GIUNZIONI MEDIANTE BRASATURA DOLCE

## NEW CHIM Per Chiara Guazzoni



E. VISCIONE

# Servizio di Progettazione e Officina Meccanica

Il Servizio è composto da un gruppo di persone competenti di «meccanica» in senso molto ampio, dato che affrontiamo problematiche

- Strutturali
- Termiche
- Impianti di raffreddamento innovativi per rivelatori
- Tecnologia del vuoto
- Lavori per camera pulita
- Etc

.....Partendo spesso dal conceptual design,  
progettando e modellando 3d il sistema con CAD,  
effettuando analisi FEA  
e realizzando i disegni tecnici costruttivi,  
per aziende esterne o per la nostra Officina Meccanica.....

Abbiamo realizzato un **Laboratorio di Misure Termiche**  
dove si effettuano test per i sistemi di raffreddamento di rivelatori (tracciatori LHC)  
con CO2 evaporante, TRACI (unità di cooling)  
Proseguendo i test di validazione presso il CERN.

## Servizio di Progettazione e Officina Meccanica

dato che ho ricevuto molte richieste di «progettazione» sottolineo che **tutto il personale afferente è in grado di affrontare la tematica PROGETTAZIONE E DISEGNO COSTRUTTIVO**

(ovviamente a discapito della produzione in reparto d'officina, le persone sono sempre le stesse!)

Il personale che opera nell'Officina Meccanica realizza non solo

**manufatti e strutture** per gli esperimenti  
ma anche **componenti e parti impiantistiche «speciali»**

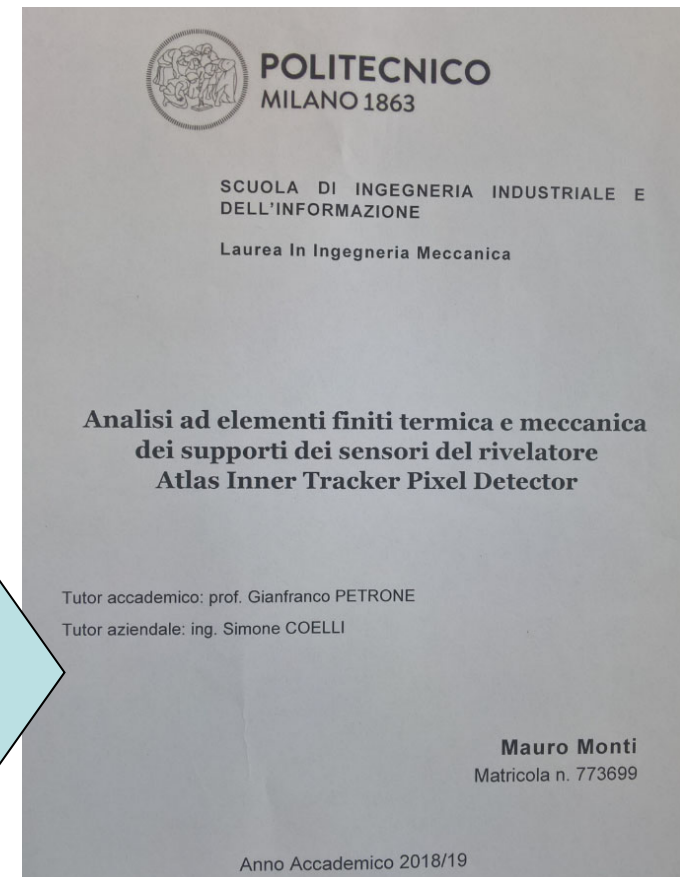
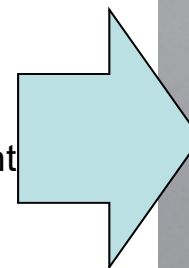
Il nostro Servizio non si può considerare **MERAMANTE** una «officina di produzione»

Il personale desidera essere valorizzato lavorando su attività importanti ovvero dedicandosi a **ESPERIMENTI** nei quali si possa **operare in Collaborazioni (Come abbiamo dimostrato di saper fare)**  
Avendone **riconoscimento** (almeno per la maggioranza del tempo).

Nota:

Mauro Monti, ha un'ampia esperienza di analisi a elementi finiti (p.e. materiali compositi)

**molto riconosciuta nelle collaborazioni**  
evidenziata da Rapporti di calcolo su EDMS  
e da una Tesi di Ingegneria Meccanica (I livello) in corso.



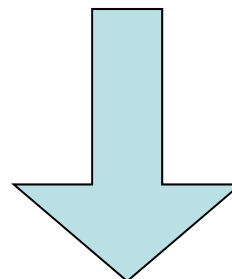
# PERSONALE AFFERENTE

## ANNO 2019

- Simone Coelli - Tecnologo (Coordinatore)
- Andrea Capsoni - CTER
- Carlo Gesmundo - CTER
- Mauro Monti- CTER
- Fabio Tomasi- CTER
- Ennio Viscione- CTER
- Danilo Trotta – CTER TEMPO DET.
- Davide Rosati – Borsa di studio

## ANNO 2020

- Simone Coelli - Tecnologo (Coordinatore)
- Andrea Capsoni - CTER
- Mauro Monti- CTER
- Ennio Viscione- CTER
- Danilo Trotta – CTER TEMPO DET.



## Servizio Progettazione e Officina Meccanica

Disponibilità EFFETTIVA CTER per l'anno 2020

CTER	mesi uomo	totale lordo	netto -15% ferie, malattia, corsi, etc.
4	12+12+12+11	47 mesi-uomo	«40»

# RACCOLTA DELLE RICHIESTE RICEVUTE

<b>Servizio Progettazione e Officina Meccanica</b>			
<b>Richieste ricevute per l'anno 2020</b>			
<b>GRUPPI - ESPERIMENTI</b>		<b>richieste ricevute, da elaborare</b>	
		<b>Coordinatore Tecnologo</b>	<b>Collaboratori Tecnici (mesi uomo)</b>
<b>Gr. I</b>	<b>ATLAS</b>	<b>80%</b>	<b>30</b>
	<b>LHCb</b>	<b>20%</b>	<b>6</b>
	<b>SELDOM</b>		<b>6</b>
			-
<b>Gr. III</b>	<b>GAMMA</b>	<b>20%</b>	<b>28</b>
	NEWCHIM		<b>1,5</b>
			-
<b>Gr. II</b>	NU_AT_FNAL		<b>1,0</b>
	CosmicRayTagger		<b>0,5</b>
	CRT		<b>1</b>
	TRISTAN		<b>1</b>
			-
<b>Gr. V</b>	(Giove)		<b>3</b>
	(Bernardoni)		<b>0,5</b>
	METRICS		<b>0,5</b>
			-
	<b>MANUTENZIONE SERVIZIO</b>		
<b>SOMMA TOTALE RICHIESTE</b>		<b>120%</b>	<b>79 &gt; 47</b>

**Esempio di CONTRO-PROPOSTA CHE FAREBBE TORNARE I CONTI**

<b>Servizio Progettazione e Officina Meccanica</b>			
<b>Richieste ricevute per l'anno 2020</b>			
<b>GRUPPI - ESPERIMENTI</b>		<b>richieste ricevute, da elaborare</b>	
		<b>Coordinatore Tecnologo</b>	<b>Collaboratori Tecnici (mesi uomo)</b>
<b>Gr. I</b>	<b>ATLAS</b>	<b>80%</b>	<b>21</b>
	<b>LHCb</b>		<b>6</b>
	<b>SELDOM</b>		<b>-</b>
<b>Gr. III</b>	<b>GAMMA</b>	<b>20%</b>	<b>20</b>
	<b>NEWCHIM</b>		
<b>Gr. II</b>	<b>NU_AT_FNAL</b>		
	<b>CosmicRayTagger</b>		
	<b>CRT</b>		
	<b>TRISTAN</b>		
<b>Gr. V</b>	<b>(Giove)</b>		
	<b>(Bernardoni)</b>		
	<b>METRICS</b>		
<b>MANUTENZIONE SERVIZIO</b>			
<b>SOMMA TOTALE RICHIESTE</b>		<b>100%</b>	<b>47</b>

## Slide estratta dallo scorso CdS

Si dimostra indispensabile avere un certo **margin**e di **contingenza**

Un'eccessiva frantumazione degli impegni del Servizio da **evitare**

Il mio giudizio è che si può seguire con dovuta attenzione un numero **limitato** di progetti dal forte contenuto innovativo o di complessità elevata (gli upgrade di LHC a titolo esempio)

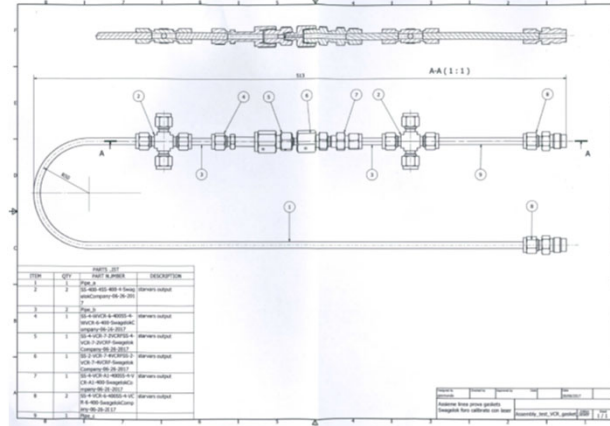
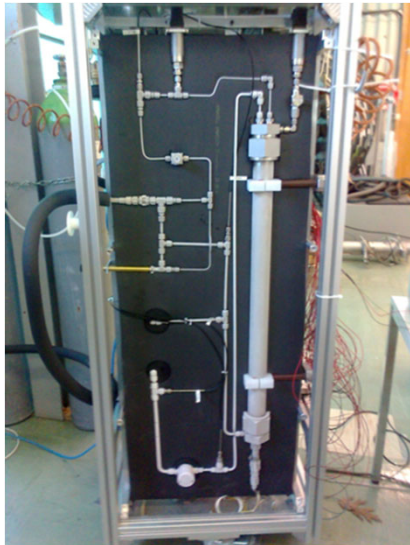
Il numero di ore da dedicare a riunioni e discussioni si somma a quelle per seguire e realizzare le attività  
avere sempre collisioni e dover seguire molti lavori in parallelo che mette a **disagio**



Grazie per  
l'attenzione.

# CHARACTERIZATION OF FLOW RESTRICTORS PRESSURE DROP

## CO2 TEST



### DEDICATED COLD BOX

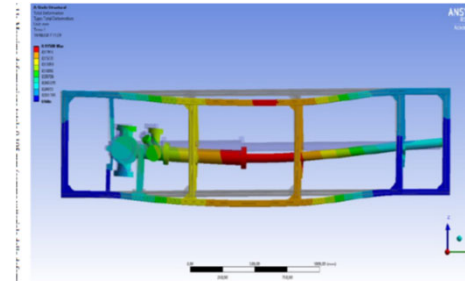
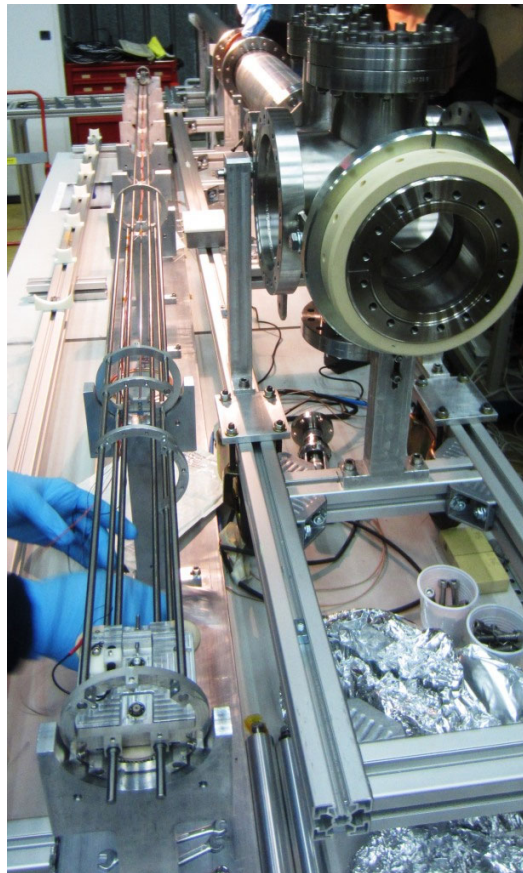
- DRY-AIR FLUXED CHAMBER
- INTERNAL DEW POINT MEASUREMENT
- CO<sub>2</sub> COOLING SUPPLY FROM 2PACL TRACI COOLING UNIT
- ARMAFLEX INSULATION
- INLET AND OUTLET FLOW PRESSURE AND TEMPERATURE MEASUREMENTS

Talk for Forum on tracking detector mechanics accepted

The presentation on “**Calibrated orifices for CO<sub>2</sub> cooled detectors**”, which you submitted to the **Forum on Tracking Detector Mechanics 2018**, has been accepted.

# GAMMA: GALILEO

Sistema per la manipolazione remota in vuoto dei bersagli per la camera di reazione di GALILEO installata presso i LNL



ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Sezione di Milano

INFN -18-04/MI  
11 Aprile 2018

**Sistema per la manipolazione remota in vuoto dei bersagli per la camera di reazione di GALILEO installata presso i LNL**

Simone Coelli<sup>1</sup>, Giovanna Benzoni<sup>1</sup>, Andrea Capsoni<sup>1</sup>, Carlo Gesmundo<sup>1</sup>, Danilo Trotta<sup>1</sup>,  
Ciro Boiano<sup>1</sup>, Ennio Viscione<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INFN, Sezione di Milano, Via Celoria 16, I-20133 Milano, Italy

## Abstract

The realisation of a remotely-controlled target-exchange system for the multi-detector array GALILEO has been proposed to the Mechanical Design and Machine Workshop Department of INFN Milano, with the following requirements: possibility of pre-loading 7-10 targets, including quartz and collimators for beam centering procedures; downstream location in front of the beam-dump, almost 3 m away from the scattering chamber; minimum material which can interact with the beam, and under vacuum working conditions, with pressures around  $10^{-6}$  mbar. The system has been designed and built within the Mechanical Design and Machine Workshop Department of INFN-Milano and installed onto the GALILEO beam line at the LNL INFN laboratories in Legnaro.

DESIGN E  
REALIZZAZIONE IN  
CORSO PER UN  
NUOVO PORTA-  
TARGET

