

Servizio di Elettronica

Assemblea di Sezione 2022 - Bologna - 14 luglio
Riccardo Travaglini

Personale afferente

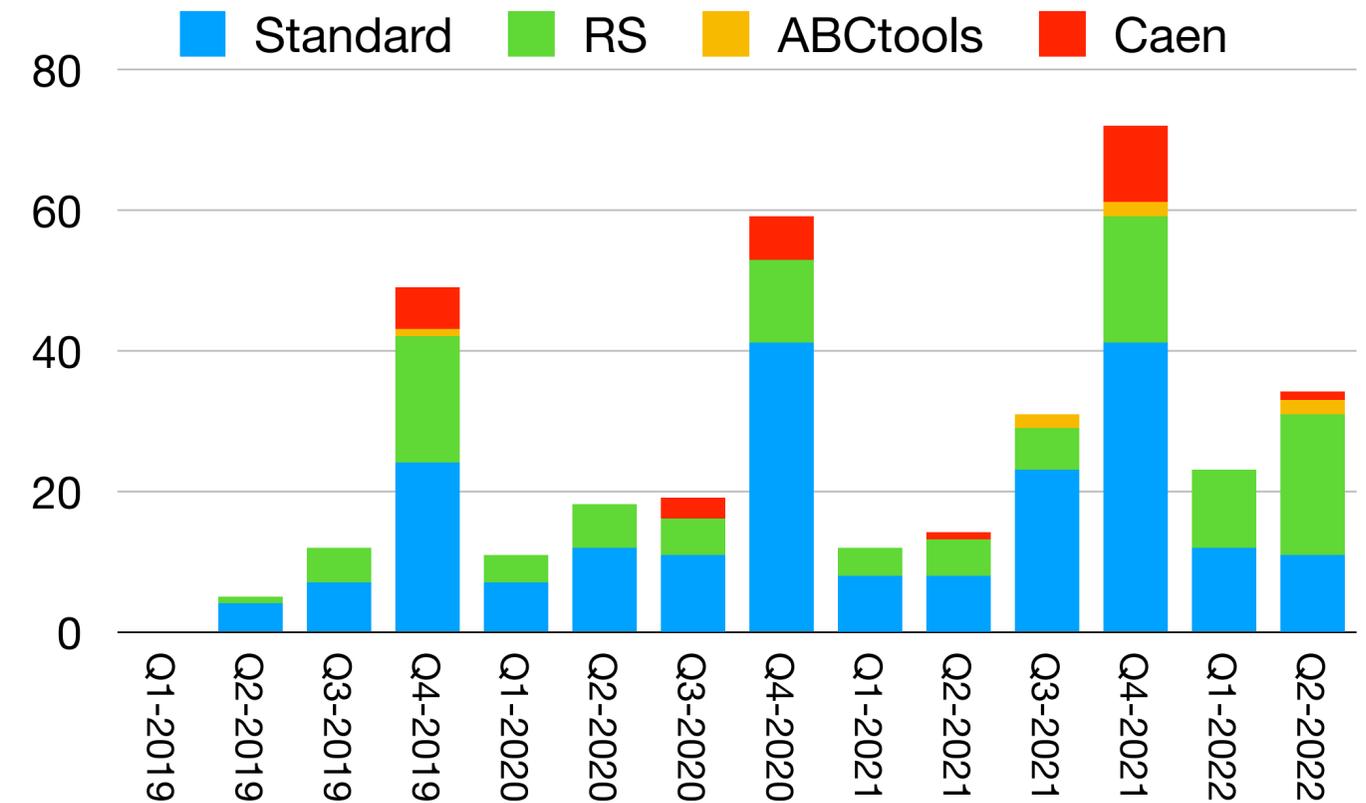
Giulio Avoni
Gabriele Balbi
Casimiro Baldanza
Fabio Bisi
Luigi Degli Esposti
Davide Falchieri
Ignazio Lax
Mauro Lolli
Giovanni Mastropasqua
Stefano Meneghini
Giuliano Pellegrini
Giovanni Torromeo
Riccardo Travaglini
Carlo Veri
Mirco Zuffa



Lab.Ele. colpisce ancora

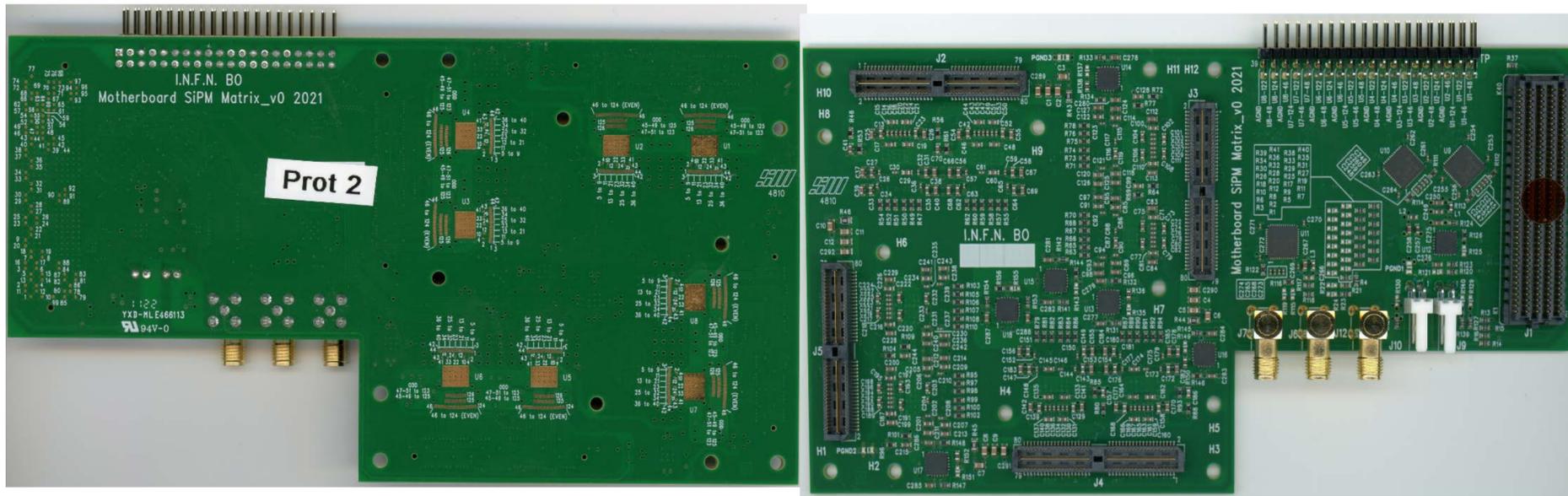
- 54*) attività (+12 rispetto alla precedente assemblea)
 - 21 di progettazione PCB (nuove, revisioni, produzioni) (+3)
 - 10 con contributi significativi di sviluppo firmware (+1)
 - supporto a test, misure, manutenzioni
- Formazione, multimedia, microelettronica (presentazione di Davide Falchieri a seguire)
- Supporto agli ordini, gestione licenze CAD, gestione strumentazione

*) definizione di attività non sempre univoca: es. diverse schede o revisioni



Ordini gestiti dal servizio (a trimestre)

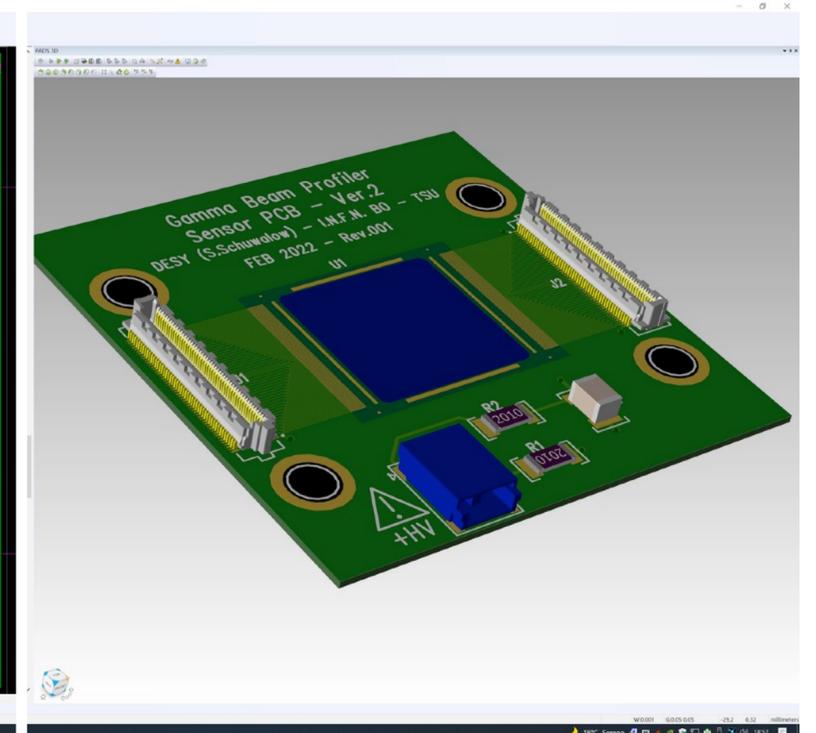
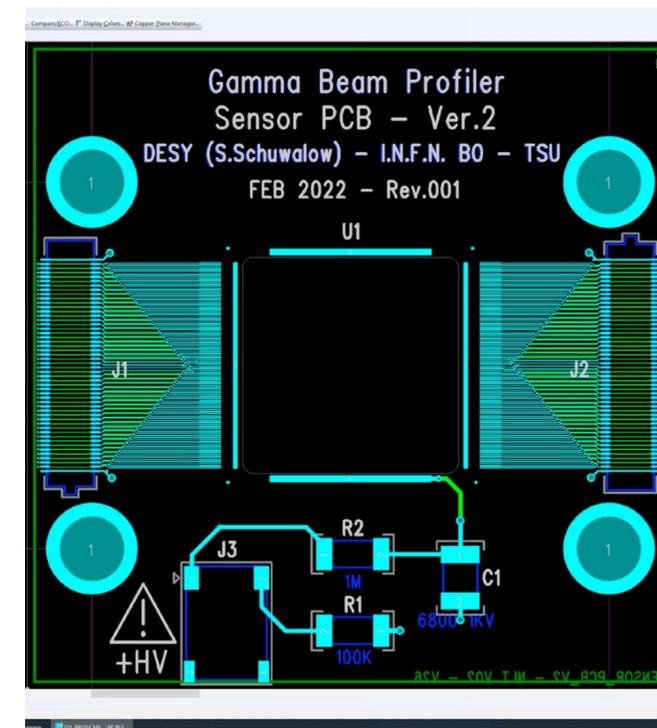
Progettazione e produzione di PCB



Revisione del layout e produzione della scheda elettronica per i sensori del rivelatore GBP per l'esperimento LUXE [Zuffa]

Motherboard per le matrici dei SiPM per LAr imaging per il dimostratore di GRAIN dell'esperimento DUNE [Lax]

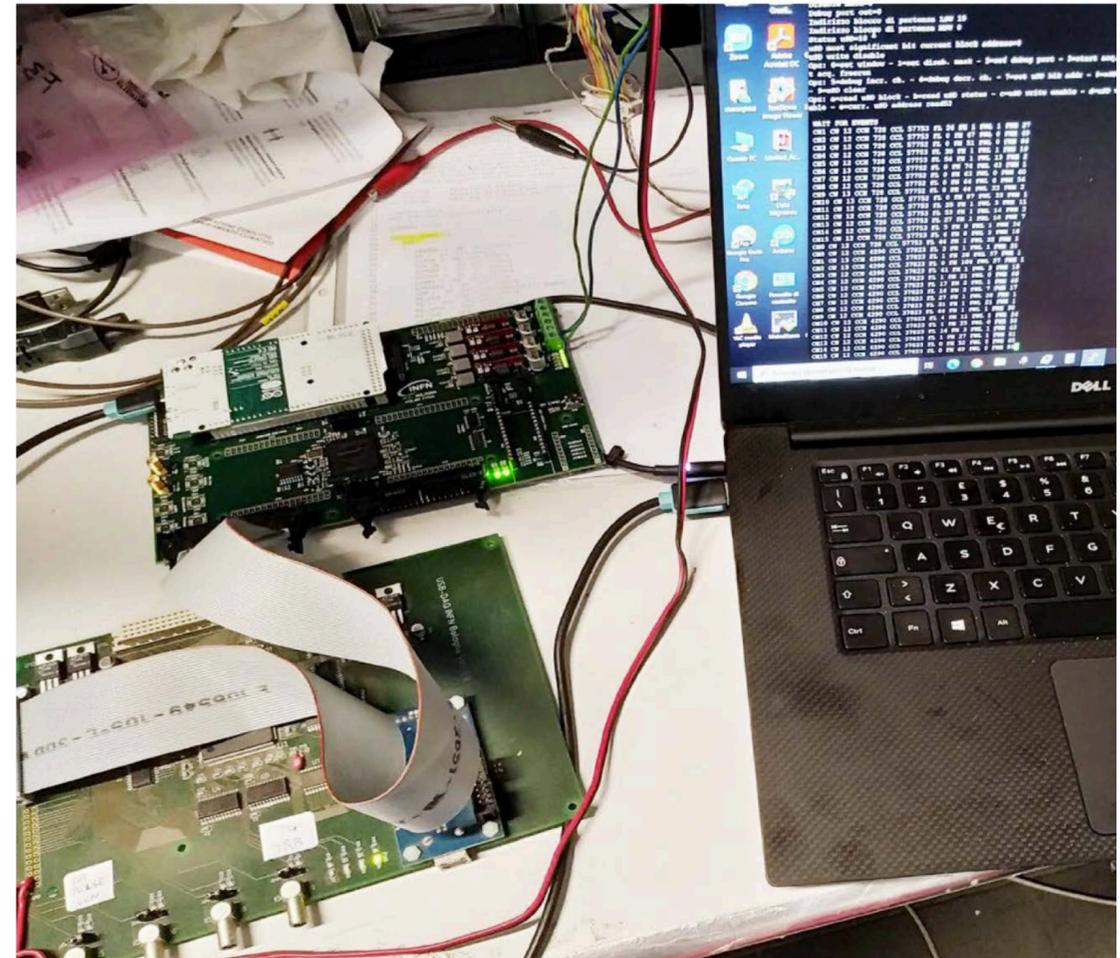
lato Top (dx) e Bottom (sx) dove verranno bondati 8 chip ALCOR



I nostri progetti non finiscono mai

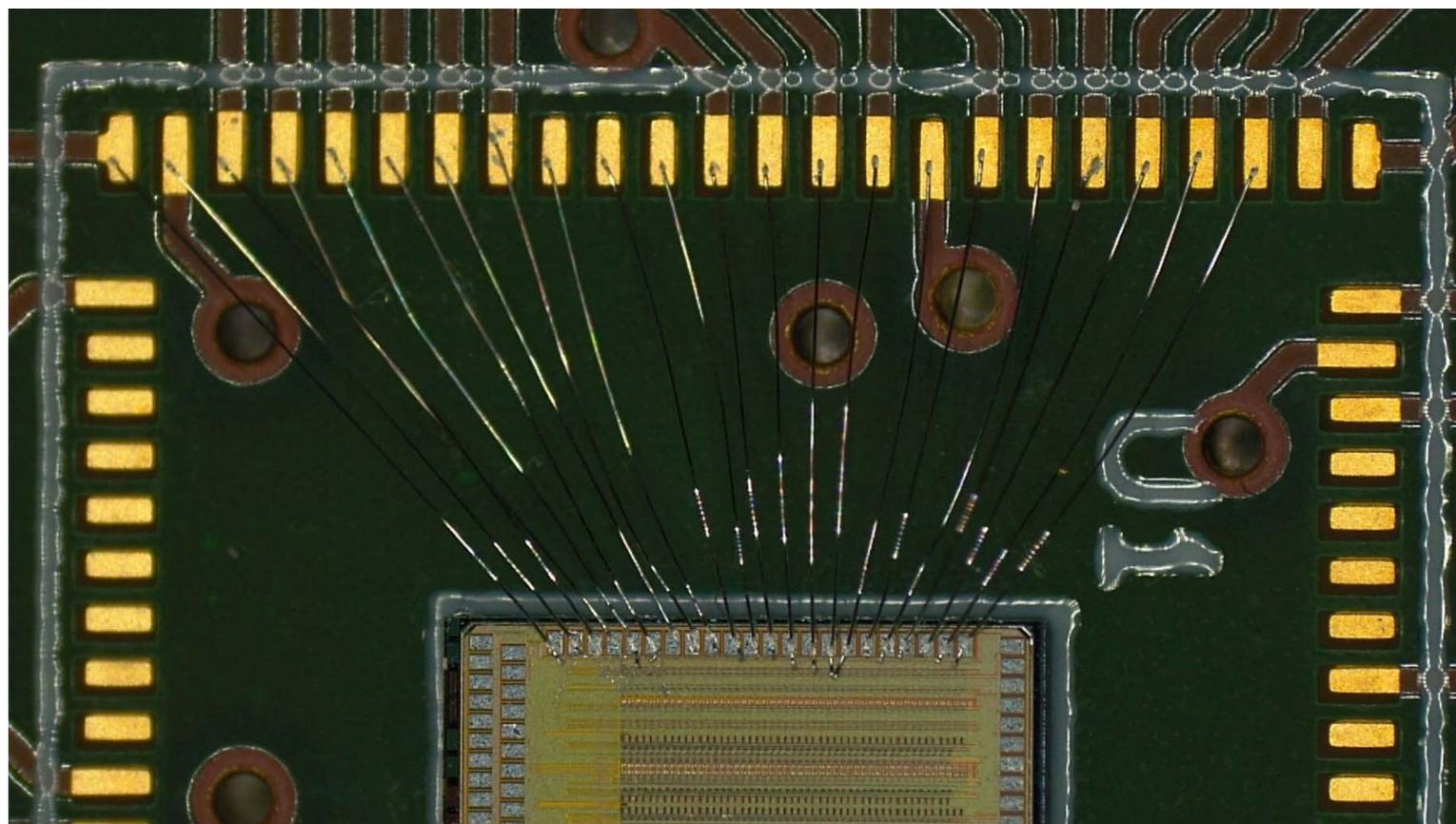


Schede HV_SWITCH BOX per Atlas
4 canali a 1 kV (controllati manualmente e
digitalmente)
[Torromeo]

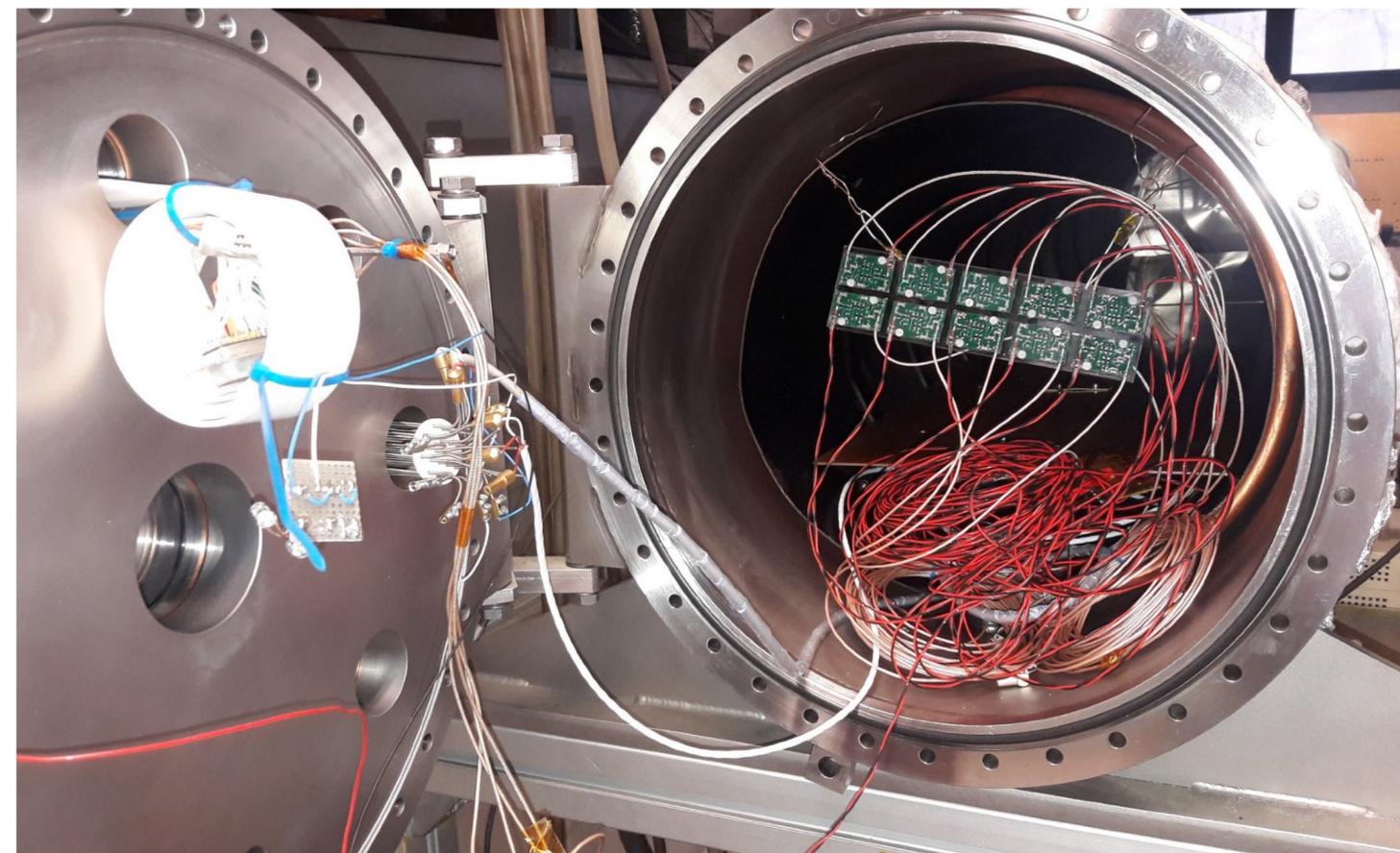


Test di un nuovo batch di schede POLAR_FPGA
per l'esperimento EEE [Meneghini]

Collaborazioni con altri servizi e utilizzo di attrezzature della sezione

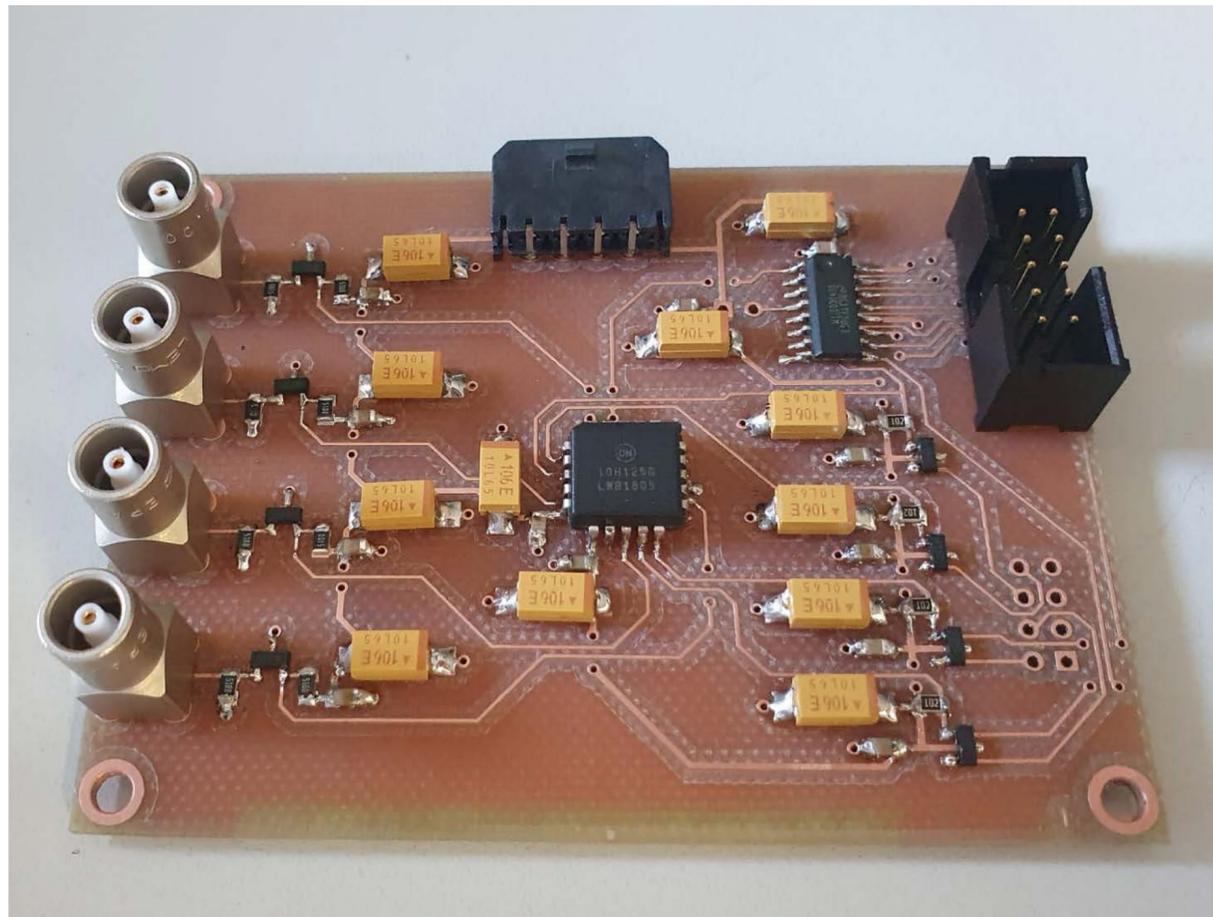


Prove di wire bonding su ASIC [Torromeo in collaborazione con Paladino]

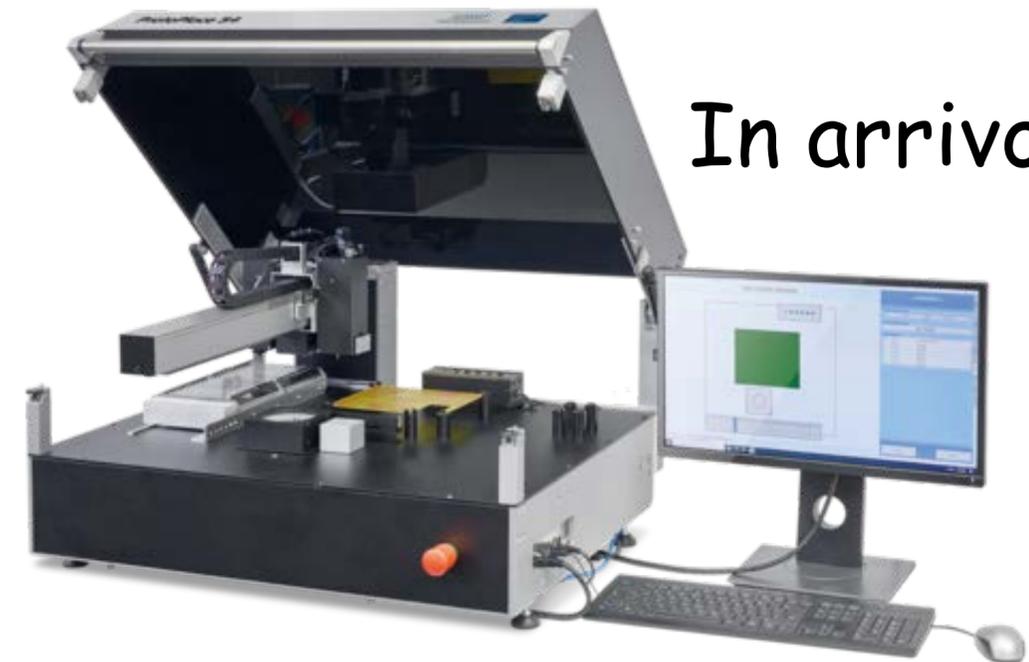


Test con la camera a vuoto della Sezione delle schede PRT2 per i PMT del rivelatore HEPD dell'esperimento Limadou-2 [Lolli]
Test a 1 kV, fino a pressioni $\sim 10^{-5}$ mbar
Realizzato un manuale operativo

Laboratorio di prototipazione PCB



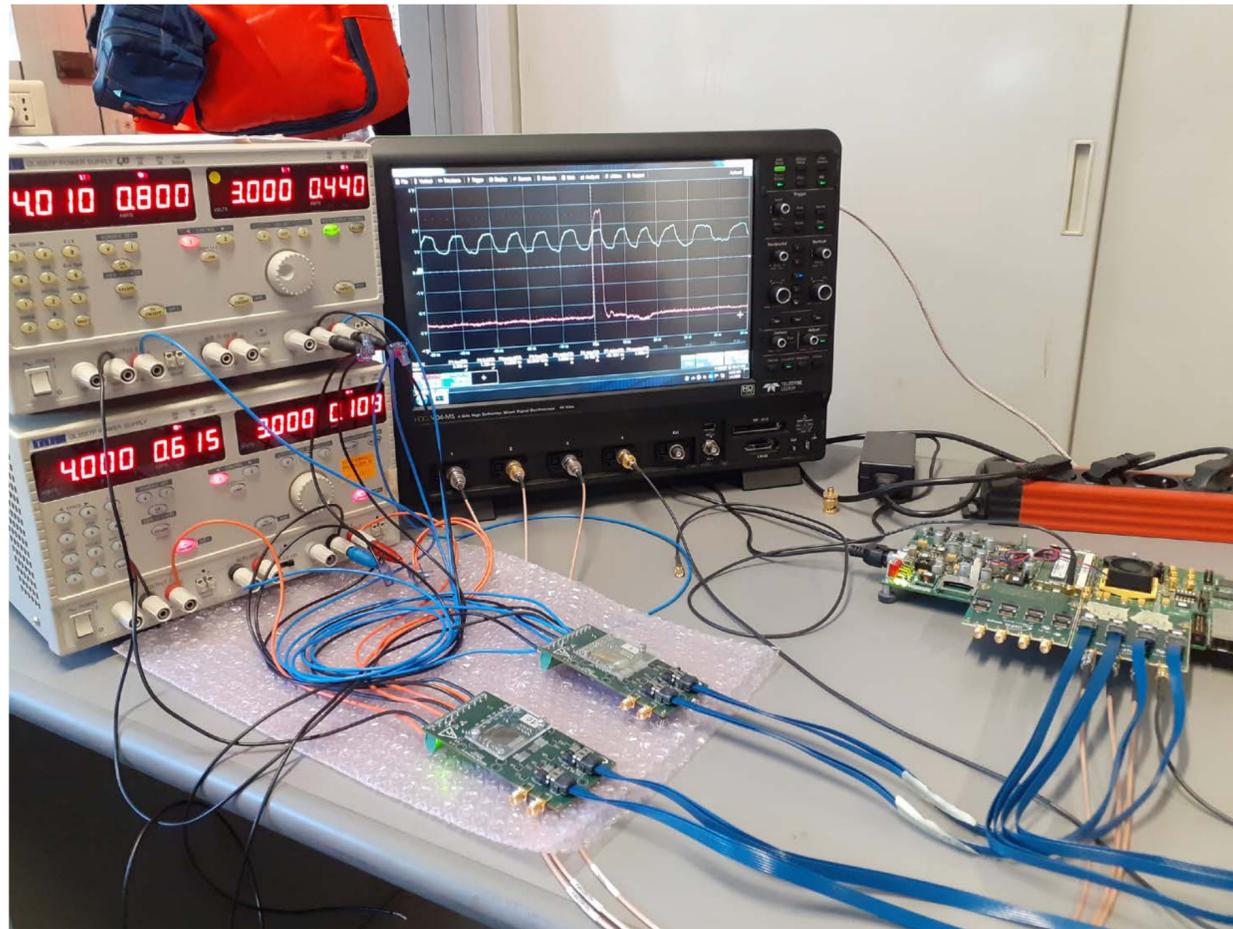
Progettazione e realizzazione di una scheda di conversione di segnali NIM - TTL - LVDS
[Mastropasqua, feat. Zuffa]



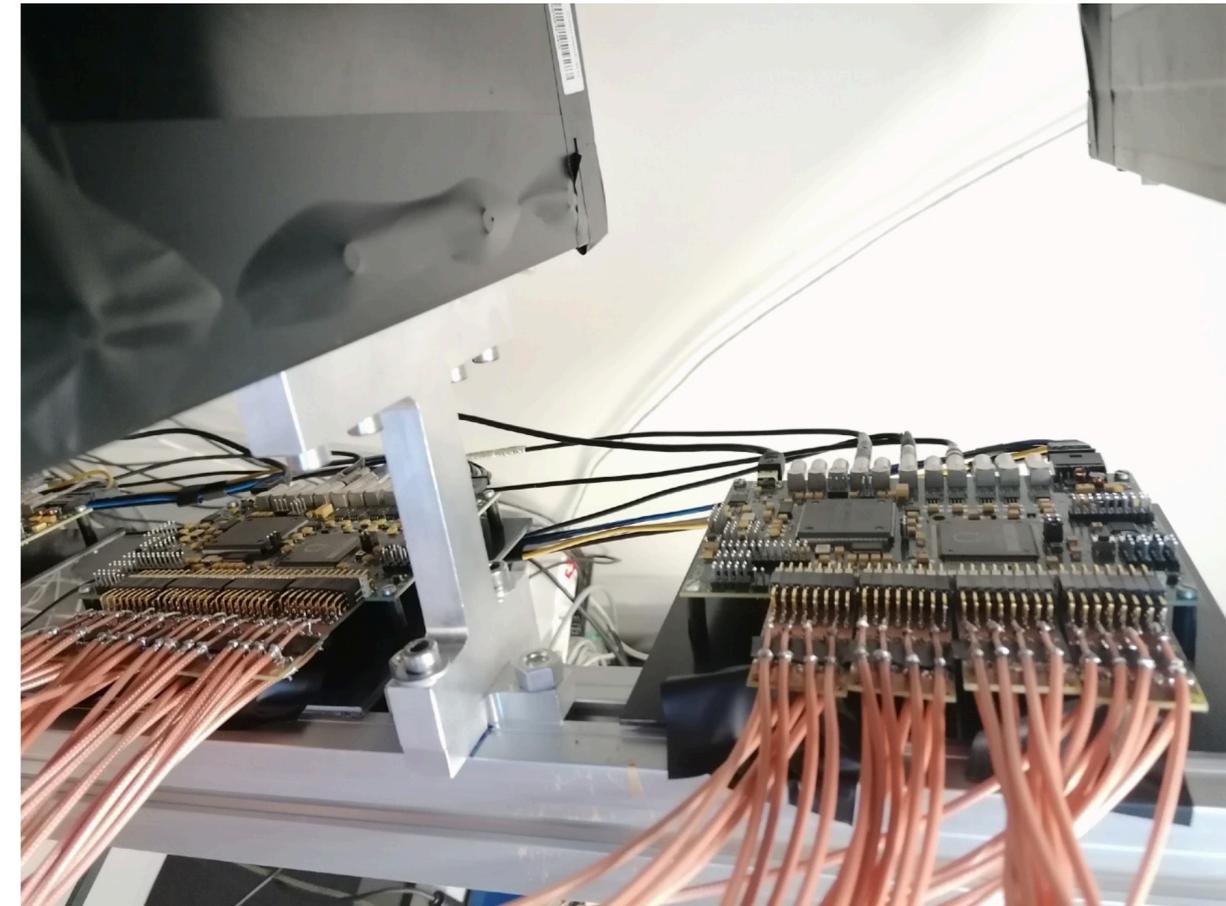
In arrivo (?)

Nuova pick'n'place con dispenser di solder paste

Test, misure, manutenzioni, test, misure, manutenzioni, test, misure, manutenzioni, ...

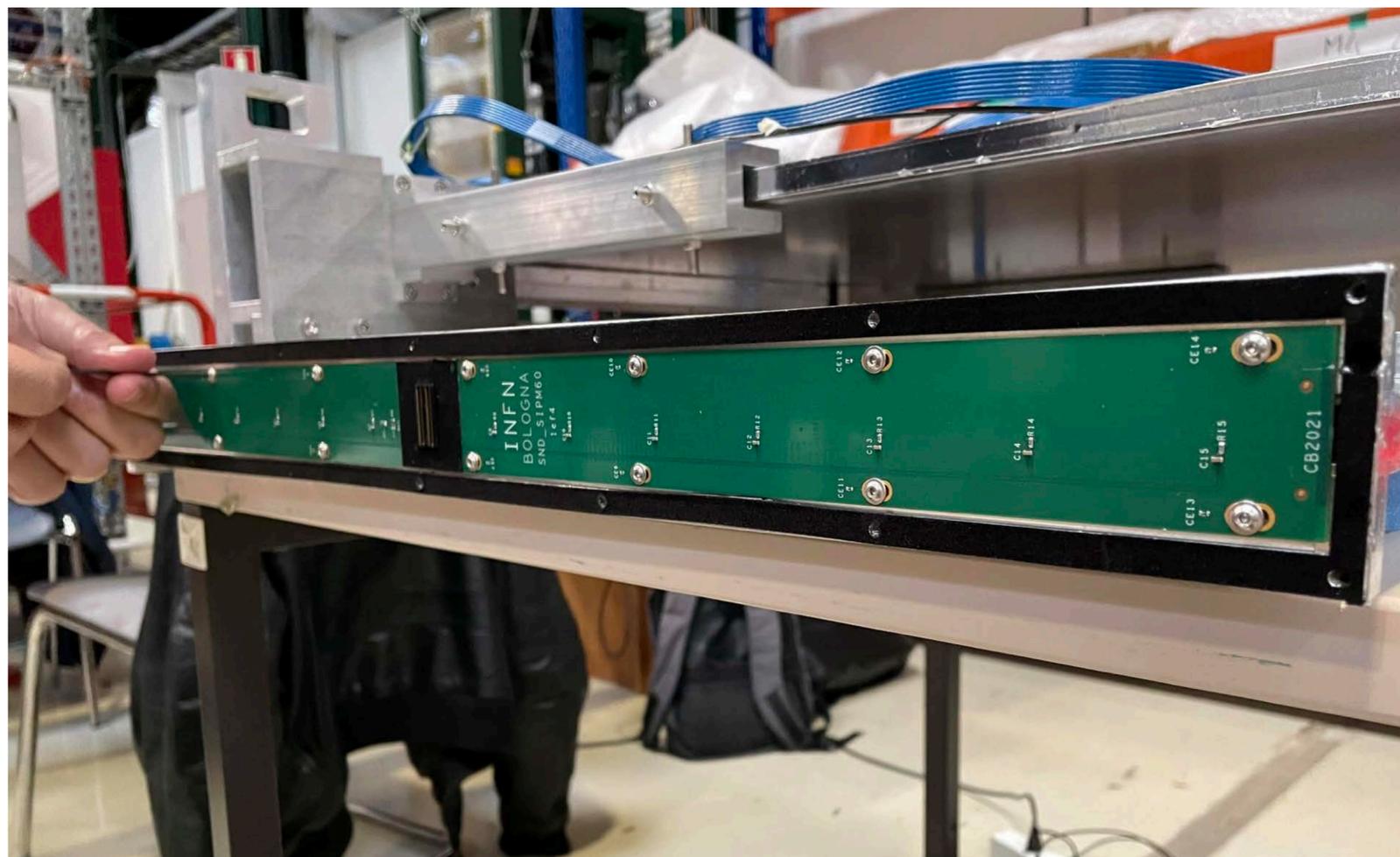


Sviluppo firmware per il readout dei chip MD1+MD2 dell'esperimento ARCADIA [Falchieri]



Upgrade delle connessioni del tracciatore precedentemente realizzato per l'esperimento Nessie [Degli Esposti]

Supporto agli esperimenti e installazioni

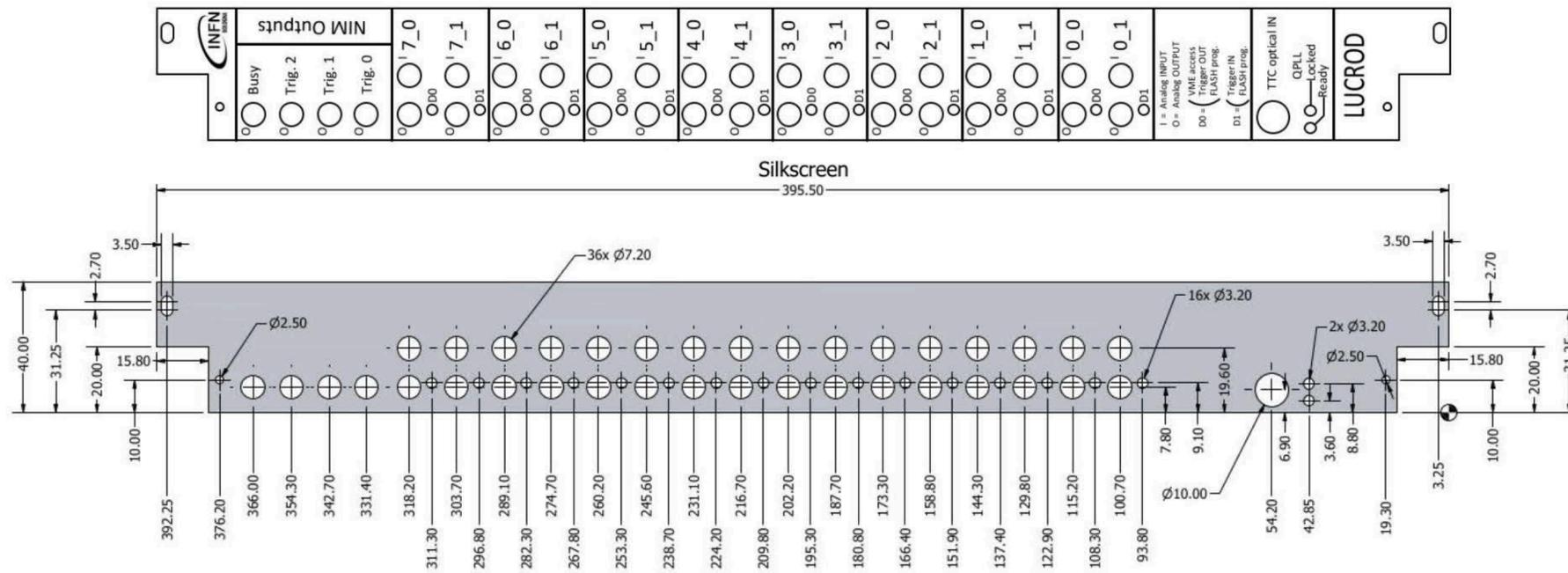


Produzione della scheda SND_SIPM60 e installazione presso l'esperimento SND@LHC [Baldanza]

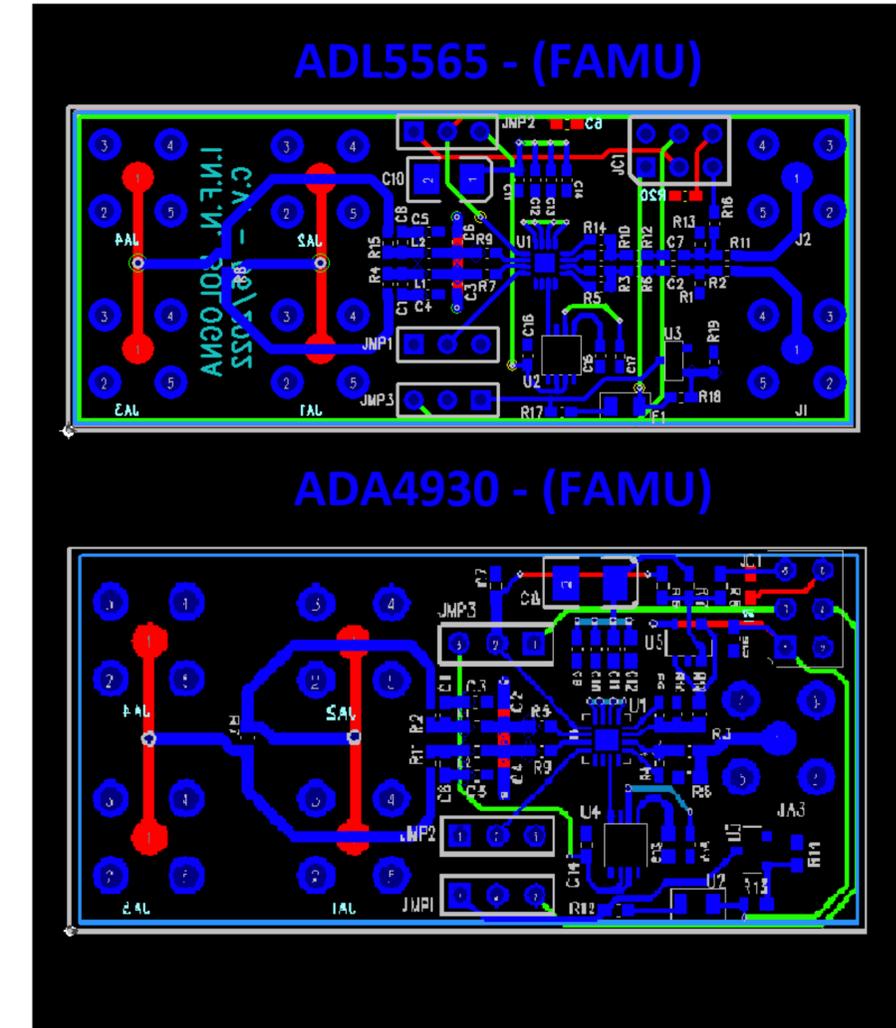


Supporto per l'integrazione e i test del WWRS Base Module per ARCA dell'esperimento KM3 [Pellegrini]

Cad



Panel Drawing per le schede LUCROD di Atlas, realizzato con Autodesk Inventor [Avoni]



Sviluppo di firmware per logiche programmabili

FPGA

- LUCROD-ZDC per Atlas [Meneghini]
- Pixel ROD per Atlas [Balbi]
- Octopaes per KM3 [Degli Esposti]
- PCIe40 per LHCb-PLUME [Balbi, Torromeo]
- Test bench per EIC_NET [Falchieri]
- DRM2 per ALICE TOF [Falchieri]
- Gsps per FAMU [Travaglini]
- FC7 per MUonE [Balbi, Baldanza, Falchieri, Travaglini]

Microcontrollori

- Test schede Polar-FPGA [Meneghini]
- Lettura di vari sensori [Lolli]
- Controllo gabbia termoregolata INTEFF_HIBRAD [Lax, Mastropasqua]
-



Progetto pilota per l'accelerazione di algoritmi con FPGA su INFN-Cloud [Travaglini in coll. con Veronesi, CNAF et al.]

Corso di formazione locale [Balbi]



SYSTEM VERILOG

INTRODUZIONE E UN CASO STUDIO



Gabriele Balbi
balbi@bo.infn.it
ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE INFN
SEZIONE DI BOLOGNA – CENTRO DI ELETTRONICA

Formazione di ulteriori competenze all'interno del servizio (introduzione al VHDL e approfondimento per sistemi con microprocessore embedded) [Baldanza, Degli Esposti, Veri]

Tirocini e corsi a Istituti Tecnici -> prossima slide

Tirocini e formazione

PIANO OPERATIVO
PER TIROCINI FORMATIVI
RIVOLTI A STUDENTI
DI ISTITUTI TECNICI

23 FEBBRAIO
Dott. Carlo Veri

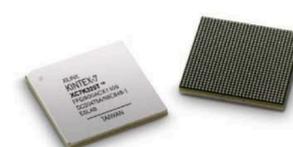
INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Tirocinio
Telescopio per raggi cosmici da banco con Sipm

PIANO DI REALIZZAZIONE E DI SVOLGIMENTO DI ATTIVITÀ DI TIROCINIO DEDICATA A STUDENTI DI ISTITUTI TECNICI

Preparazione di potenziali attività di tirocinio [Balbi, Bisi, Veri, Zuffa]

Proposto un corso di "Introduzione alla progettazione di logiche programmabili" all'Istituto Superiore Meccanica Meccatronica Motoristica e Packaging (di cui INFN-Bologna è Socio Partecipante)



LOGICHE PROGRAMMABILI

INTRODUZIONE ALLE FPGA



Gabriele Balbi
balbi@bo.infn.it

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE INFN
SEZIONE DI BOLOGNA – CENTRO DI ELETTRONICA



Ciclo di lezioni a Istituto
Tecnico e Professionale "Luigi
Bucci" di Faenza [Balbi]

Tre studenti dell'Istituto Tecnico Belluzzi-Fioravanti

1. Programmazione FPGA [Falchieri] marzo '22*
2. Circuito di controllo di PT100 per la misura della temperatura di liquidi criogenici [Lolli] marzo '22*
3. Circuito di controllo di convertitore di tensione [Lolli] agosto '21

*combinato con STG

Ringraziamenti

- I colleghi del servizio stesso! (Con i quali mi scuso in caso di errori non voluti in questa presentazione)
- Tutti gli altri servizi per il supporto, le richieste di aiuto, le collaborazioni, ecc ...
- I colleghi degli esperimenti sia della Sezione che del Dipartimento
- Il Direttore

(Abbiamo già impegnato il 78% del budget assegnato!)

Microelettronica

G. Balbi, D. Falchieri, C. Veri

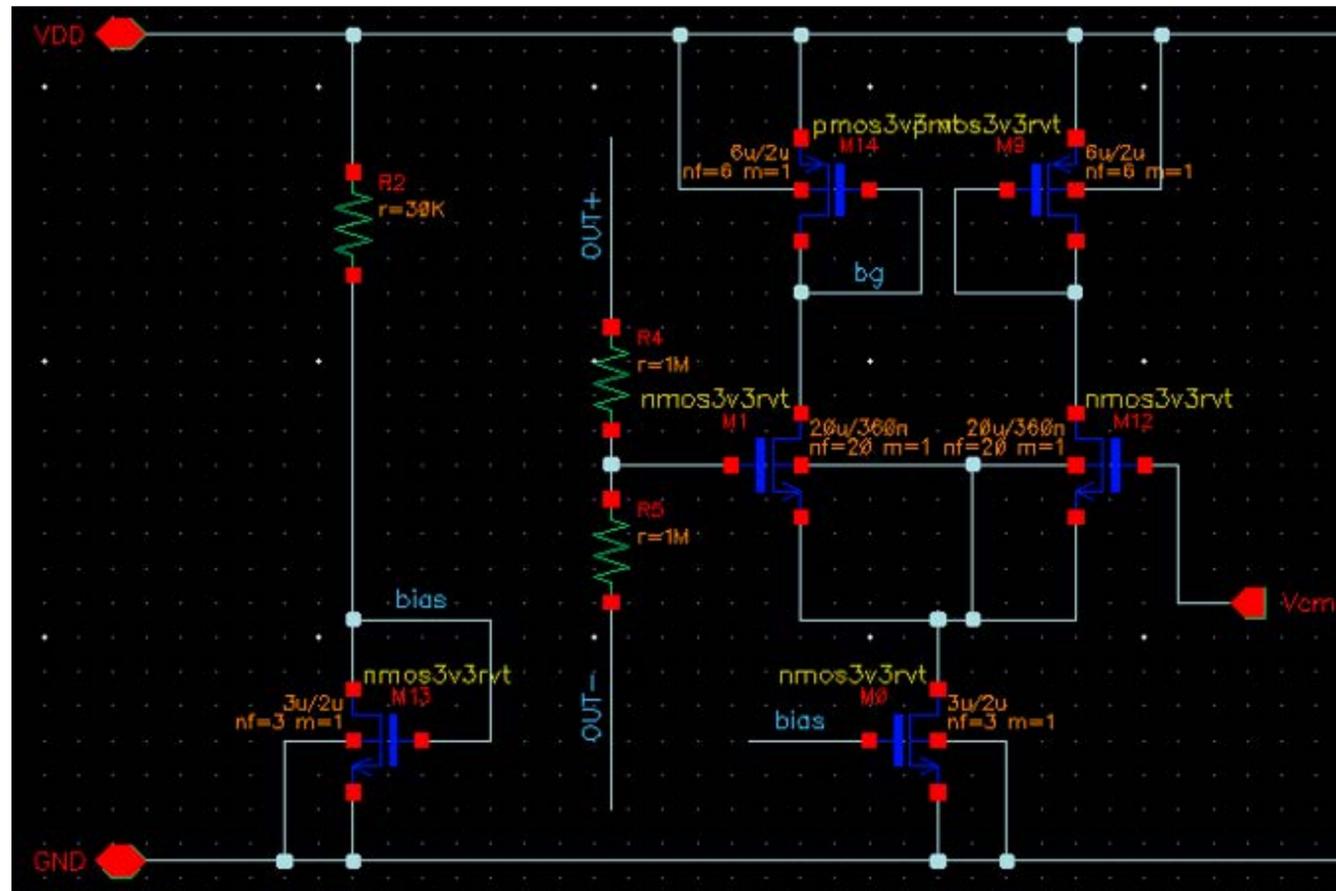
Strumenti SW:

1 server Linux con i seguenti tool:

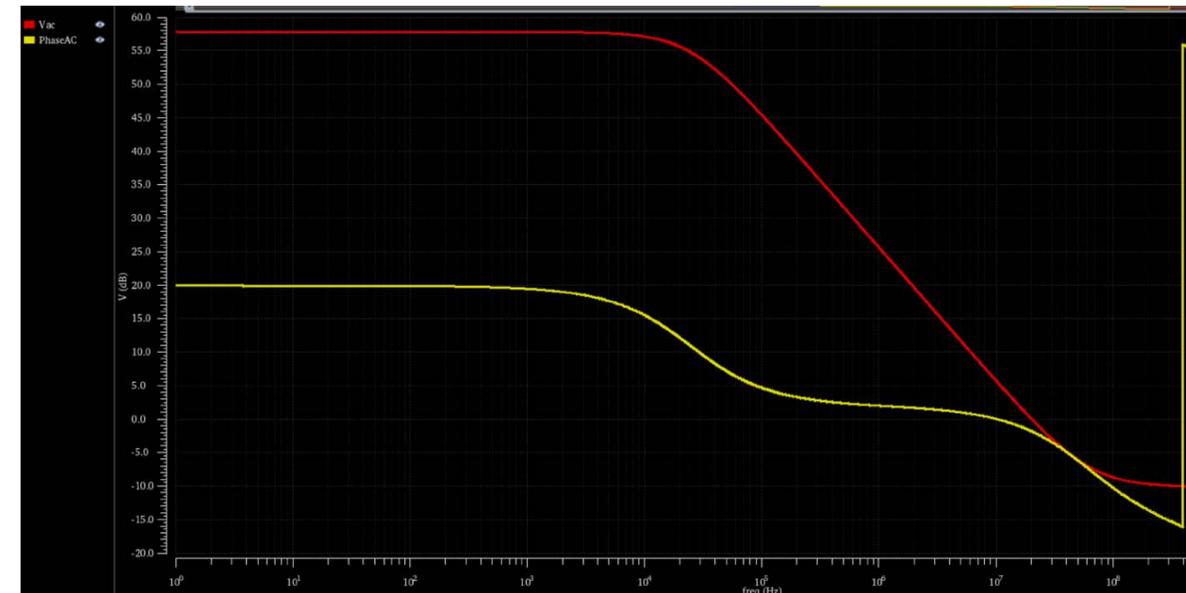
- **Synopsys** (design di chip digitali): licenza locale
- **Mentor Graphics QuestaSim** (simulatore): licenza locale
- **Cadence** (design di chip analogici e digitali): licenze nazionali

Virtuoso Simulator (Spectre)

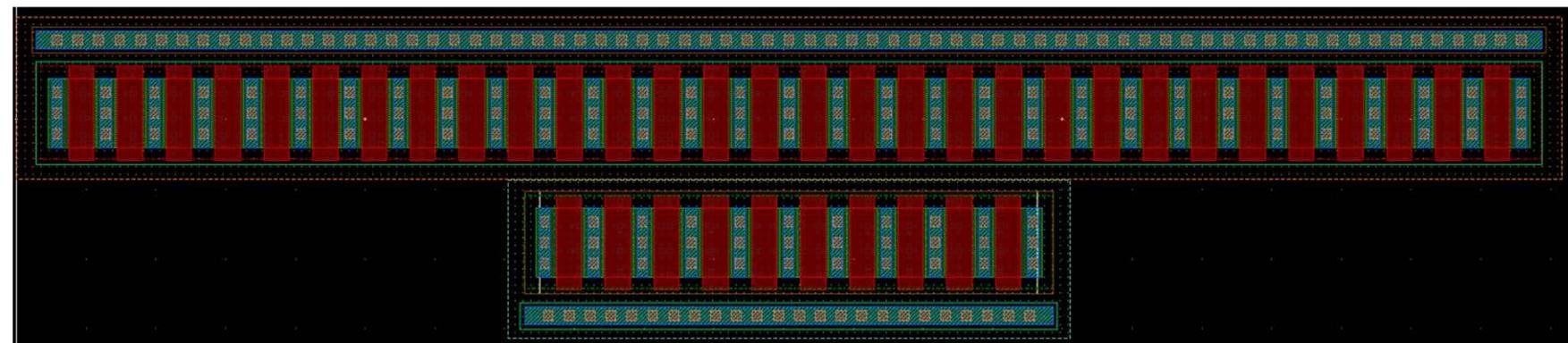
Virtuoso Schematic Editor



cadence®



Virtuoso Layout Suite

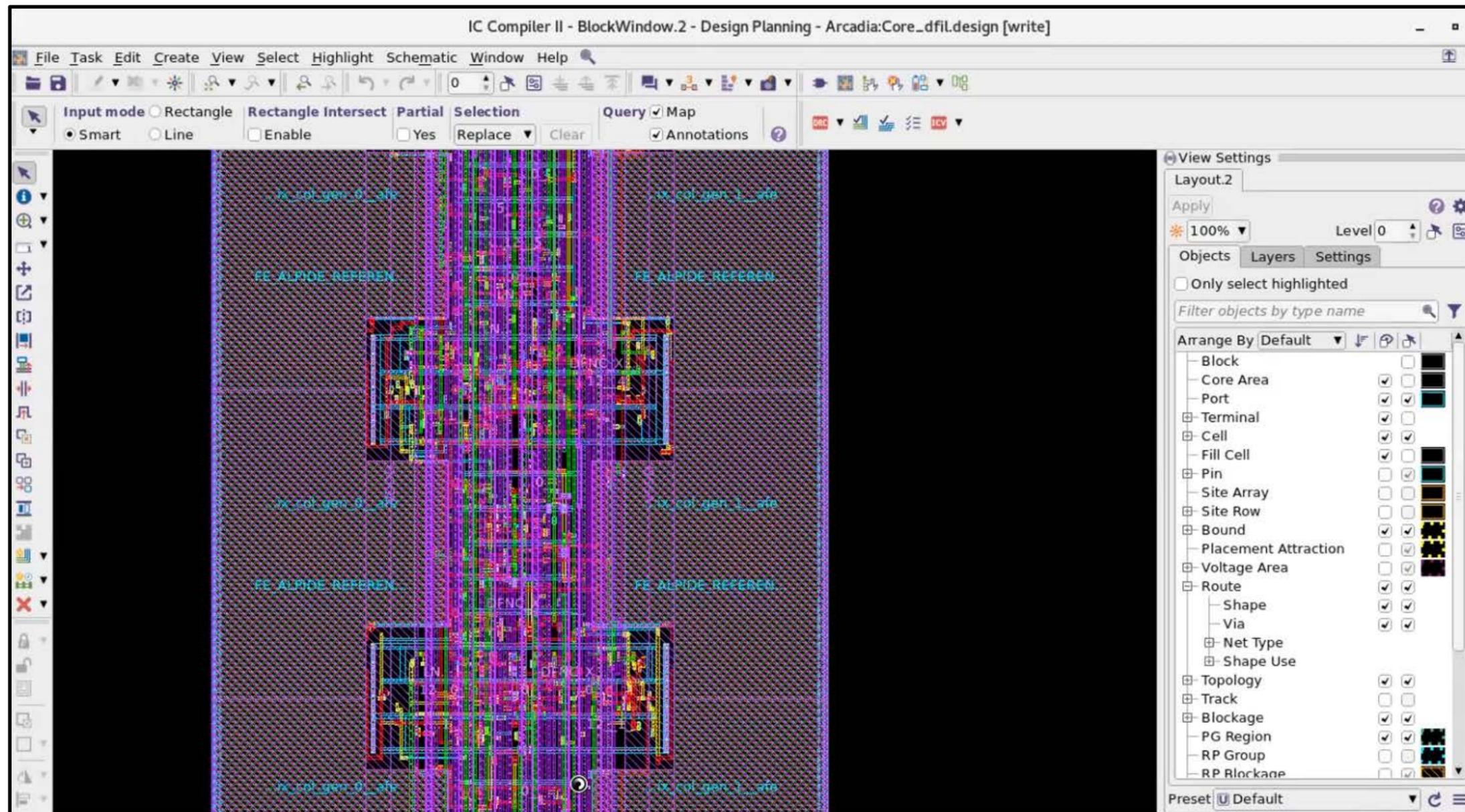
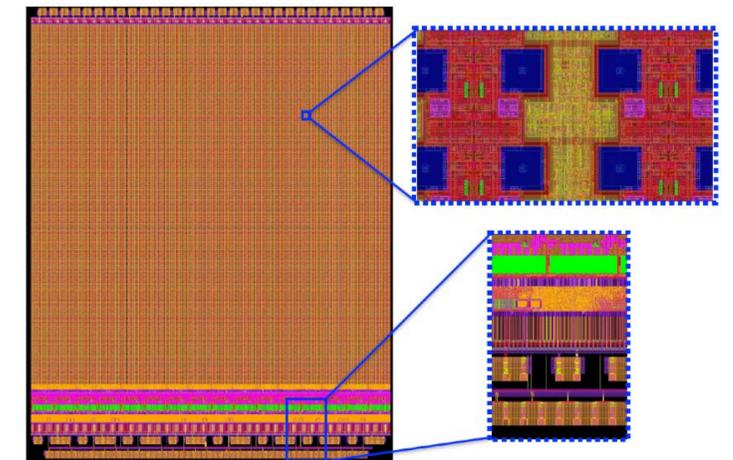


Attività svolte:

ARCADIA

Partecipazione al working group per la progettazione / verifica del chip **Arcadia-MD3** in tecnologia LFoundry 110 nm (Gennaio - Luglio 2022)

Arcadia-MD3



codice RTL

sintesi

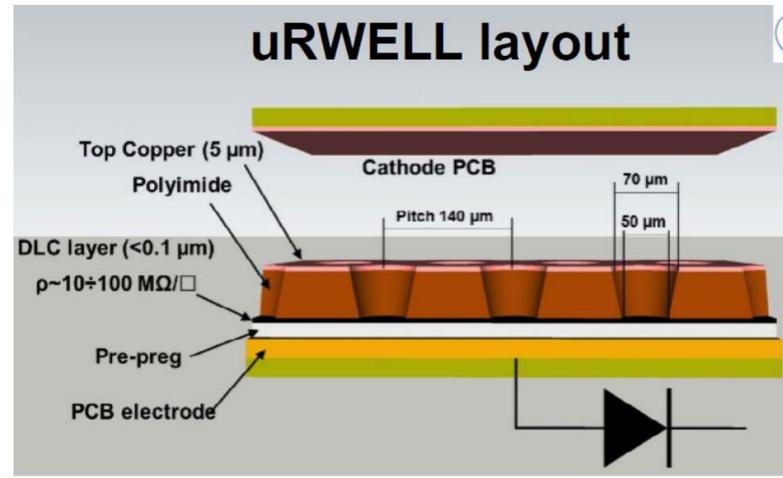
SYNOPSYS®

place & route

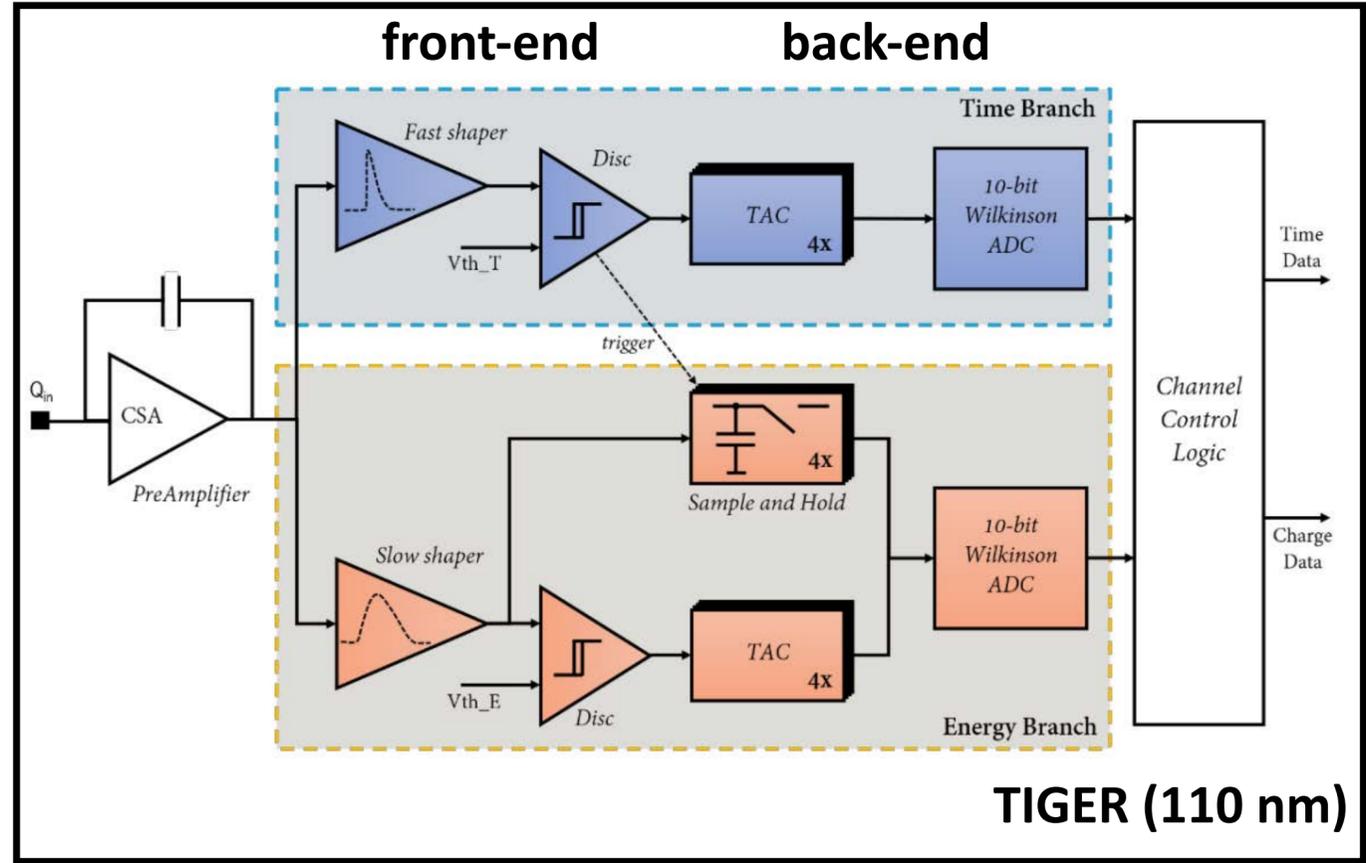
post-layout simulation

siamo ora in grado di riprodurre tutto il flusso di progetto sul nostro server

Attività in corso:



Sviluppo di un ASIC custom per detector μ RWELL in 65 o 130 nm (**task 11.3**, INFN BO-FE-TO-LNF) (Aprile 2021 – Marzo 2025)



l'idea è di adattare il front-end al rivelatore μ RWell

Attività future:

IGNITE

(INFN Ground-up **i**NI**T**iative for **E**lectronics developments)

Sigla di gruppo 1 con INFN BA-BO-CA-MI-PV-PI-TO

L'idea è di riunire la comunità microelettronica INFN per progettare chip in tecnologia CMOS 28 nm per la nuova generazione di ASIC per la fisica delle alte energie

Materiale Addizionale

Sommario lavori (gruppo I)

Table 1

ATLAS	Preparazione e test di reti di connessione in fibre ottiche per i test di irraggiamento previsti per gli sviluppi per i run 3 e 4 del rivelatore Lucid	Avoni
ATLAS	Supporto e maintenance per rivelatore Lucid: preparazione di nuove basi di PMT e disegno dei frontali delle schede elettroniche	Avoni
ATLAS	Sistema per la misura della resistività della bachelite per i rivelatori RPC	Meneghini
ATLAS	Progettazione preliminare dell'upgrade della scheda LUCROD per il rivelatore LUCID	Meneghini
ATLAS	Supporto per l'utilizzo presso l'esperimento della scheda LUCROD-ZDC	Meneghini
ATLAS	Montaggio e installazione 4 schede "IGAP and SENSORS patch panel" per il rivelatore dei Muoni	Avoni
ATLAS	Finalizzazione cablaggi e test rivelatori LGAD per il rivelatore BMA (beam monitor)	Avoni
ATLAS	Supporto tecnico alla manutenzione dei Forward Detectors	Avoni
ATLAS	Supporto assemblaggio dei rivelatori e preparazione a test su fascio per i rivelatori ZDC e RPD	Avoni
ATLAS	Supporto per reworking schede trigger per il rivelatore dei Muoni	Avoni
ATLAS	Supporto e sviluppo firmware per la scheda ROD del rivelatore dei Pixel: implementazione di embedded-Linux. realizzazione di un "twin" setup	Balbi
ATLAS	Produzione di un nuovo lotto di schede LV_CUTOFF_BOARD per il setup di test dei sensori di ITK	Torromeo
ATLAS	Progettazione di un circuito con diversi sensori per il setup di test di ITK in collaborazione con la sezione di Lecce	Veri
ATLAS	Supporto ai test per la saldatura di componenti elettronici sui rivelatori RPC	Pellegrini
ATLAS	Produzione di schede HV_SWITCH BOX	Torromeo
CMS	Progettazione e realizzazione di una scheda di conversione di segnali NIM - TTL - LVDS	Mastropasqua. Zuffa
CMS	Progettazione e produzione di schede LVFE	Zuffa
CMS	Inferenza veloce di modelli Deep Learning su risorse FPGA	Travaglini
LHCB	Disegno di firmware su scheda PCIe40 per l'acquisizione del rivelatore PLUME	Balbi, Torromeo
RD-FCC	Supporto per test su fascio con rivelatore microRwell	Falchieri
SND@LHC	Produzione della scheda SND_SIPM60 e commissioning presso l'esperimento	Baldanza
MUonE	Supporto hardware, firmware e software per il sistema di acquisizione del calorimetro	Balbi. Baldanza. Falchieri. Travaglini
LUXE	Progettazione di un crate custom per il sistema di lettura del rivelatore Gamma Beam Profile (GBP)	Zuffa. Avoni
LUXE	Supporto alla progettazione del layout e alla produzione della scheda elettronica per i sensori del rivelatore GBP e progettazione di board di test	Zuffa

Sommario lavori (gruppo 2)

Table 1

NU-AT-FNAL	Partecipazione al montaggio e cablaggio dei rivelatori CRT al Fermilab	Pellegrini. Degli Esposti
NU-AT-FNAL	Progettazione e produzione di schede per la caratterizzazione dei SiPM per l'esperimento DUNE: in Liquid-Argon (amplificatore) e a caldo (150 schede di front-end. Scheda Relè)	Lax
NU-AT-FNAL	Progettazione di schede per test su matrici di SiPM per il dimostratore di GRAIN: Motherboard e mezzanine	Lax
DarkSide	Progettazione e produzione schede OPTOLINK e PDUslim Differential TX	Zuffa
KM3	Supporto al sito di Bologna per la produzione dei Base Module: montaggio e collaudo elettronica	Pellegrini
KM3	Supporto alla produzione dei Base Module nei diversi siti (Catania e Caserta): preparazione dei kit di assemblaggio. documentazione per la qualità. produzione dei cavi necessari per tutta la produzione	Pellegrini
KM3	Assemblaggio e collaudo di una Calibration Unit	Pellegrini
KM3	Supporto a progettazione e test su prototipi per i moduli di fase 2	Pellegrini
KM3	Partecipazione alla campagna di deployment dei rivelatori nel sito italiano	Pellegrini. Degli Esposti
KM3	Produzione di un nuovo lotto di schede GBoard e di nuovi circuiti Gboard Flex Extender	Pellegrini
KM3	Sviluppo del firmware per la scheda Octopaes	Degli Esposti
Limadou	Montaggio e cablaggio di 140 circuiti PRT2 per i PMT del rivelatore HEPD	Lolli
Limadou	Test con la camera a vuoto della sezione di schede PRT2	Lolli
Limadou	Test e assemblaggio dei PMT per il rivelatore HEPD	Lolli
ENUBET	Upgrade delle connessioni del tracciatore precedentemente realizzato per l'esperimento Nessie	Degli Esposti
ENUBET	Progettazione della patch board per l'upgrade delle connessioni del tracciatore di Nessie	Veri
CUORE	Manutenzione del sistema di controllo e presa dati	Lolli

Sommario lavori (gruppi 3 e 5)

Table 1

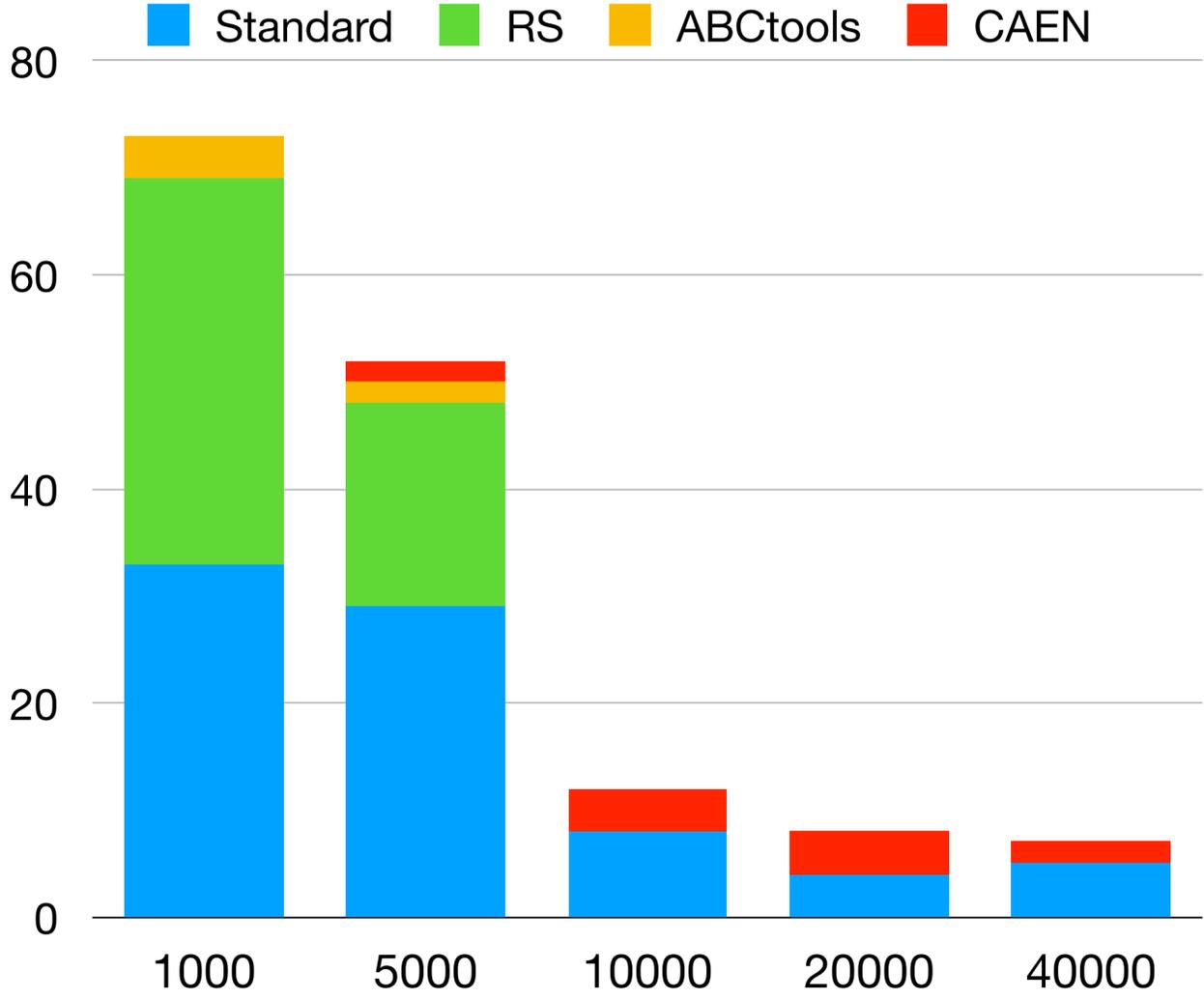
ALICE	Sviluppo firmware per scheda DRM2 per ALICE TOF per LHC RUN3	Falchieri
ALICE	Progettazione PCB PicoTDC_adapterBoard	Torromeo
ALICE	Progettazione preliminare di scheda con PicoTDC e FPGA	Baldanza
EIC_NET	Sviluppo firmware DAQ per readout di 6 chip Alcor e supporto a due test su fascio al CERN	Falchieri
EIC_NET	Progettazione e produzione di schede flex SiPM Carrier Extension	Baldanza
FAMU	Progettazione di PCB mezzanine analogiche ad alto rate e basso rumore per il digitalizzatore GSPS	Veri
FAMU	Test e sviluppo firmware per il digitalizzatore GSPS	Travaglini
FAMU	Progettazione e produzione scheda Fast Baseline Restorer	Zuffa
FAMU	Produzione schede di front-end per il rivelatore LaBr3 e PMT HV divider	Zuffa
FOOT	Montaggio di circuiti per test di SiPM	Meneghini
FIRE	Realizzazione di due versioni di circuito stampato denominato Scheda Patch	Veri
ARCADIA	Sviluppo firmware per il readout dei chip MD1+MD2. supporto a utilizzatori di altre sezioni. partecipazione a sessioni di caratterizzazione del chip con sorgenti/cosmici/laser	Falchieri
ARCADIA	Partecipazione a gruppo di lavoro per la progettazione/verifica del chip finale MD3	Falchieri. Balbi

Sommario delle attività (altri progetti e gestione del servizio)

Table 1

VARIE		Supporto a sistema di irraggiamento a Radiofrequenza tramite TEM	Torromeo
MICROELETTRONICA		Studio e maintenance di CAD e licenze	Falchieri. Balbi. Veri
MICROELETTRONICA		Formazione sulle tecniche di wire bonding (in collaborazione con il Laboratorio Silici)	Torromeo
FORMAZIONE		Due tirocini con studenti di Istituto Tecnico Belluzzi-Fioravanti (PCTO)	Falchieri. Lolli
FORMAZIONE		Corso sulle logiche programmabili e linguaggio Verilog all'Istituto Tecnico di Faenza (2 classi)	Balbi
FORMAZIONE		Preparazione di attività di tirocinio supplementari	Balbi. Bisi. Veri. Zuffa
MULTIMEDIA		Supporto audio/video ad eventi. corsi di formazione e all'editing e all'archiviazione delle riprese	Bisi. Lolli. Meneghini
SVILUPPO		Apprendimento di scrittura firmware per FPGA	Baldanza. Degli Esposti. Veri
GESTIONE		Supporto agli ordini	Tutti [Zuffa > 40]
GESTIONE		Supporto alle licenze	Bisi
GESTIONE		Gestione della strumentazione	Tutti
EEE		Test della nuova produzione di schede Polar_FPGA	Meneghini
Fortress	Progetto esterno	Supporto alla progettazione delle schede per il front-end di lettura di sensori flessibili	Torromeo. Travaglini
AIDA INNOVA MRPC	Progetto esterno	Supporto alla produzione delle schede Catode	Meneghini
INTEFF-HIBRAD	Progetto esterno	Progettazione. produzione e test della scheda di controllo della gabbia termoregolata	Lax
INTEFF-HIBRAD	Progetto esterno	Firmware del microcontrollore per la gestione della gabbia termoregolata	Lax. Mastropasqua

Ordini



€