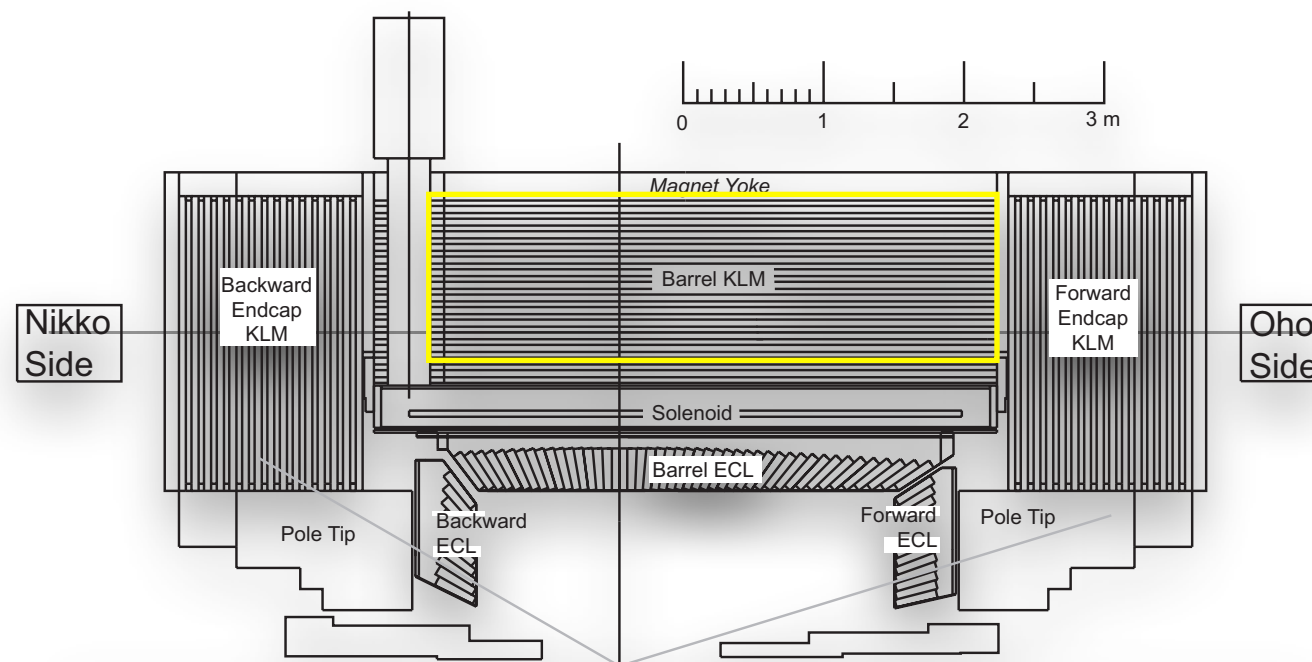


Elettronica di Lettura del Barrel KLM

R. de Sangro
per i Gruppi di LNF e Roma 3

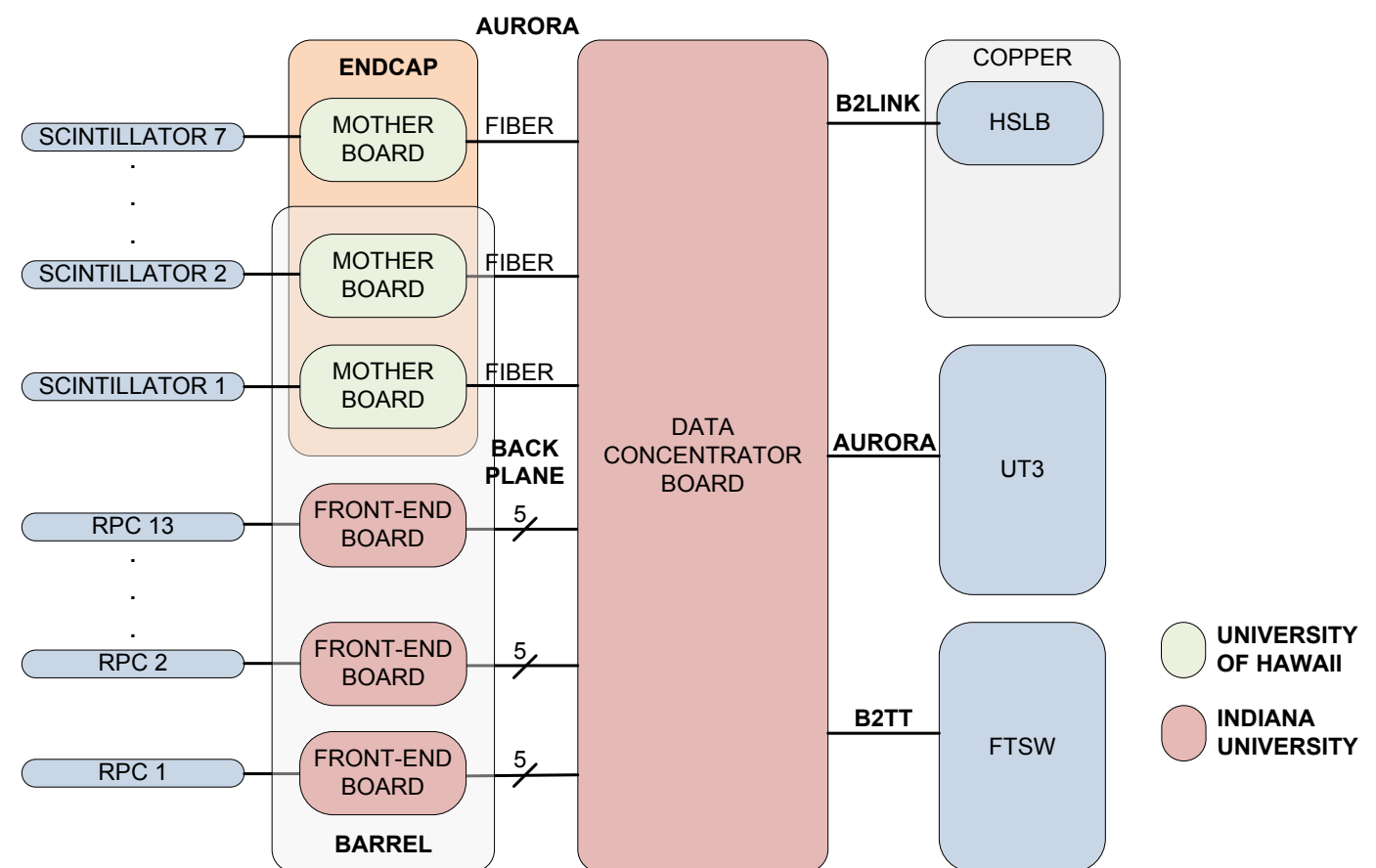


- **K**Long and **M**uon detector
 - 14 lastre di ferro spesse 4.7cm
 - 15 layer attivi nel barrel
 - ✓ 2 x [scintillator strips + WLS + SiPM]
 - ✓ 13 x [double glass RPC + 5 cm orthogonal phi, z strips]
 - 14 layer attivi negli end cap
 - ✓ 14 x [scintillator strips + WLS + SiPM]

Ground plane		0.25 mm Mylar 0.035 mm Copper
Dielectric foam		7 mm
Cathode plane		0.035 mm Copper 0.25 mm Mylar
+HV		3.00 mm
Gas gap		2.00 mm
-HV		3.00 mm
Insulator		0.5 mm Mylar
+HV		3.00 mm
Gas gap		2.00 mm
-HV		3.00 mm
Cathode plane		0.25 mm Mylar 0.035 mm Copper
Dielectric foam		7 mm
Ground plane		0.035 mm Copper 0.25 mm Mylar
		31.6 mm total

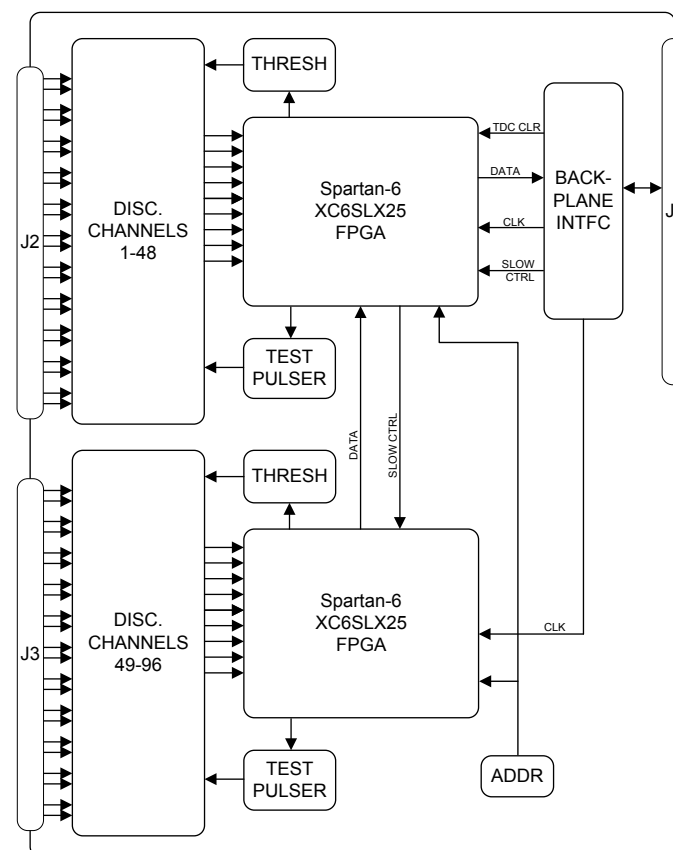
KLM System Electronics

- 13 RPC Front-End boards connect to a Data Concentrator in the barrel
- 2 Scintillator Motherboards connect to a Data Concentrator in the barrel
- 7 Scintillator Motherboards connect to a Data Concentrator in the end-cap
- The Data Concentrator connects to the detector interface (HSLB, UT3, FTSW)
- Indiana University designed the RPC Front-End and Data Concentrator
- University of Hawaii designed the scintillator Motherboard.



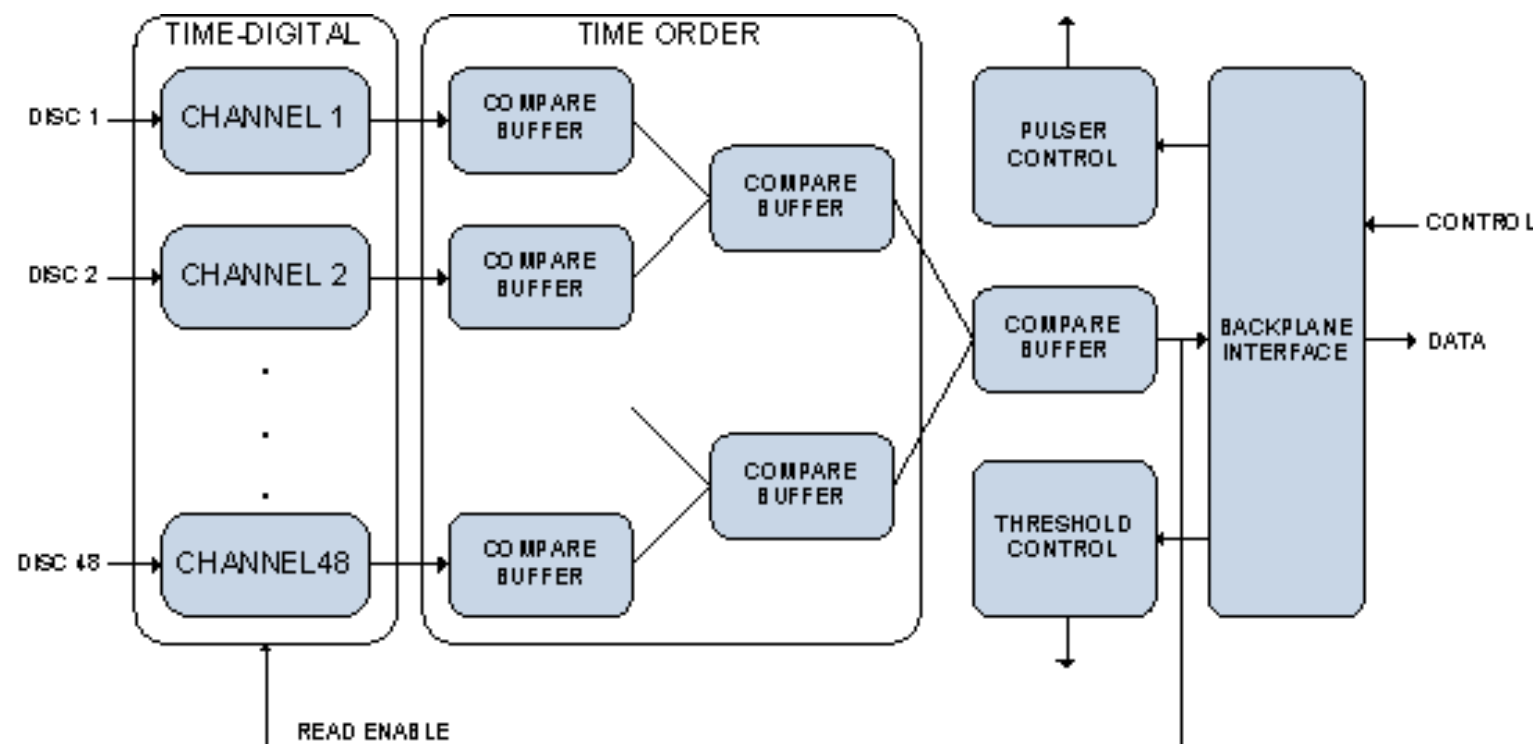
RPC Front-End Board

- Contains 96 line receivers and discriminator channels, 48 per front-panel connector
- Channels 1-48 (top) connect to negative RPC pulses while channels 49-96 (bottom) connect to positive RPC pulses
- Discriminator threshold controlled by DAC
- Analog test pulser provides independent built in test of each channel
- Two FPGAs for discriminator control and TDC generation
- FPGAs Configured over backplane using SERA/A08/A09
- Threshold and pulser operated with run control from COPPER
- Discriminator only generates rising edge for FPGA TDC generator



RPC Front-End Functions

- Controls the discriminator threshold and test pulser
- Creates fine time (TDC) with a resolution of 3.94 ns
- Time orders TDC values to simplify intra-layer coincidence finding on Data Concentrator board
- Transmits TDC values to Data Concentrator board over custom backplane



Impegno e Tempistica

- Produzione, test e installazione di 250 schede VME
- Belle II Detector funzionante per inizio di BEAST fase 2 che, alla luce della nuova situazione finanziaria, *è stata ritardata di 5 mesi*
 - Installazione e integrazione in Belle-II entro **Luglio-Agosto 2017**
- Ric/Tec 2 LNF: de Sangro, Finocchiaro (nel DB INFN)
 2 RM3: Branchini, Budano
- Stima impegno produzione e test: **6 mu** (3 LNF + 3 RM3)
- Il supporto dei servizi di sezione è assicurato sia a LNF che a RM3
- Riteniamo che ci siano le forze sufficienti per portare a termine questo lavoro nei 12-15 mesi dall'eventuale approvazione fino a luglio 2017

Piano di Lavoro - 1

- Pre-produzione di 3 schede in Italia sul disegno esistente
 - Abbiamo tutte le informazioni necessarie a partire con la produzione (part list, file di foratura, ecc.)
 - Abbiamo già preso contatti con ditte italiane
 - Tempistica potrebbe essere molto rapida (~3-4 settimane per il primo prototipo)
 - Partire subito, se approvati
- Portare 1 scheda di test a Indiana University
 - Testare la scheda con la stazione di test ivi esistente, con esattamente la stessa procedura con la quale sono state testate quelle già prodotte
 - Prendere visione diretta del test setup, dei tipi di test, eventuale software dal quale sviluppare quello finale per il test delle 250+ schede, ecc.

Piano di Lavoro - 2

- Procurarsi i componenti necessari ad assemblare una stazione di test completa, possibilmente gemella di quella di Indiana U., da allestire in Italia, probabilmente a Frascati (spazi).
 - Scrivere firmware specifico e software per il test
- Da luglio 2016 dovremmo quindi essere in grado di partire con la produzione finale
- Questa potrebbe quindi essere divisa su due anni, consentendo uno staging del finanziamento necessario
- La tempistica precisa per l'installazione va concordata e conciliata con quella generale del commissioning di tutto il resto dell'apparato

Piano di Lavoro - 3

- Potremmo cominciare a installare già ad inizio 2017 la prima parte delle schede già prodotte.
- Questo consentirebbe di rendere disponibile il barrel KLM per la prevista presa dati in cosmici prima della fase 2, ciò che sarebbe molto apprezzato dagli altri sottosistemi (per es., il TOP)
- Completare l'installazione entro luglio 2017
- Agosto-Settembre 2017 completamento del commissioning e dell'integrazione del sistema
- Ottobre 2017 KLM pronto alla presa dati della BEAST-2 Phase II

Organizzazione del Gruppo

- **Virginia Tech:**

- **Leo Piilonen**, faculty, [Barrel KLM group leader](#); Dr. Dmitri Liventsev, postdoc (barrel KLM hardware and software; KLM trigger); Dr. XiaoLong Wang, postdoc (barrel KLM hardware and software); Mr. Zachary Stottler, graduate student; Mr. Taylor Kimmel, graduate student

- **Indiana University:**

- **Anselm Vossen**, research faculty (barrel KLM hardware and software); Dr. Yinghui Guan, postdoc (“ “); **Dr. Brandon Kunkler**, technical staff ([barrel KLM readout](#)); **Dr. Gerard Visser**, technical staff ([barrel KLM readout](#); works mainly on iTOP subsystem)

Organizzazione del Gruppo

- **University of Hawaii:**
 - **Gary Varner**, faculty ([readout-instrumentation group leader](#) for KLM and iTOP); Dr. Isar Mostafanezhad, technical staff (KLM scintillator readout)
- **Lebedev Physics Institute, Moscow:**
 - **Pavel Pakhlov**, faculty, [Endcap KLM group leader](#); Galina Pakhlova, faculty (endcap KLM hardware and software); Mikhail Danilov, faculty; Roman Mizuk, faculty; Ruslan Chistov, faculty; Timofey Uglov, faculty; Elena Solovieva, faculty; Igor Tikhomirov, technical staff; Sergey Mineev, technical staff; Kirill Chilikin, graduate student; Petr Katrenko, graduate student

Coinvolgimento delle altre istituzioni

- Il progetto delle schede di readout per gli RPC è stato portato avanti dall'Indiana University, in particolare B. Kunkler (ingegnere elettronico) che ha progettato le schede e scritto il firmware di produzione per la FPGA on board, e G. Visser (ingegnere elettronico) che ora è impegnato principalmente nel TOP.
- Il supporto a B. Kunkler è stato assicurato per i prossimi due anni dal PNNL. **Continuerà a lavorare sull'elettronica degli RPC**
- Le concentrator boards sono invece state progettate e costruite dall'University of Hawaii. La produzione è quasi completa

Stima dei costi

Costruzione (al netto di IVA):

A. Produzione 250 schede, **basata su due offerte** (stampati+componenti +montaggio): 200kE

B. test presso la ditta (dipende dalla complessità del test): ~30kE

C. Stazione di test 25kE

A. e B. possono essere divise tra 2016 e 2017, mentre

C. + 7 K€ per la pre-produzione + un'integrazione di missioni servono nel 2016