

ATLAS UPGRADE per Phase 1

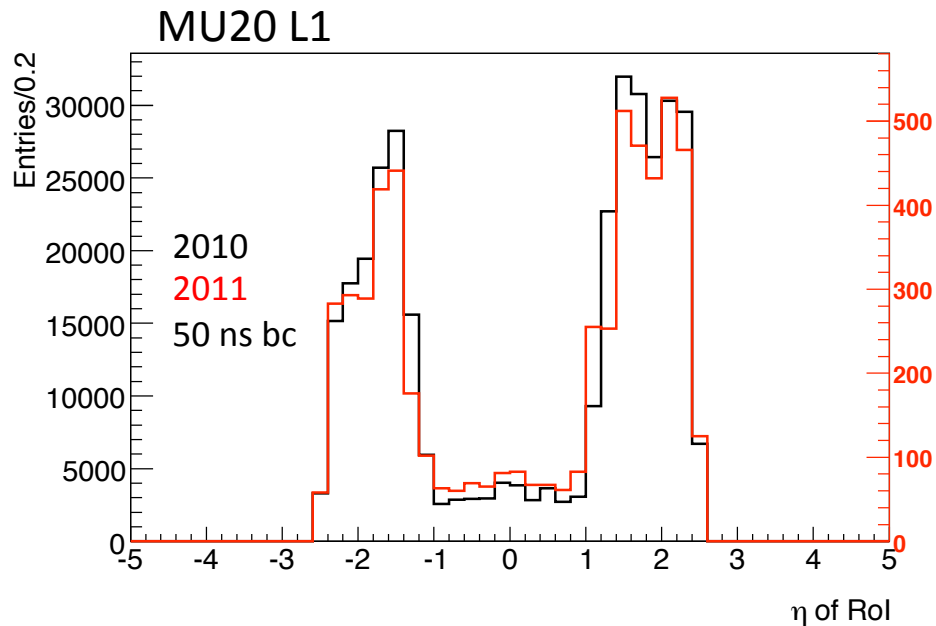
Progetti INFN e richieste 2013

- FTK approvata dalla csn1 nel 2010 e in corso di realizzazione
- LOI di ATLAS per Phase 1 presentata al CERN nel dicembre 2011 con un piu' ampio panorama di interventi
- Interessi italiani sono concentrati su
 - NSW
 - AFP
 - LAr Electronics upgrade

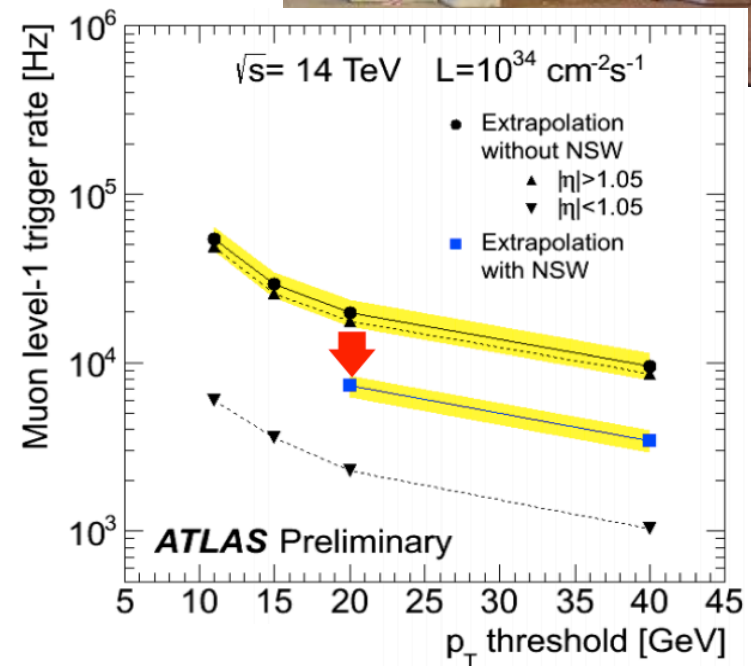
Upgrade della Small Wheel di ATLAS

ATLAS New Small Wheel (NSW)

- Necessita' della NSW per l'upgrade di Fase2 (2018) illustrata da L. Pontecorvo in Aprile in CSN1
 - Rate capability dei rivelatori
 - Trigger L1 basato anche su info della NSW
→ riduzione fake rate nelle End-Cap

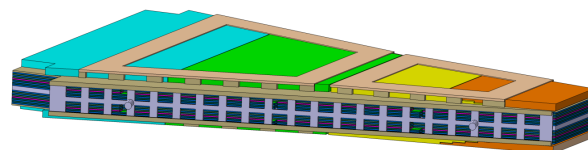
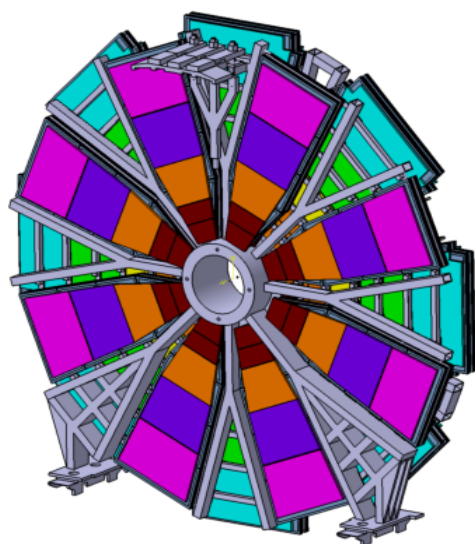


L1 rate nelle End-Cap ~6-7 volte piu' alto che nel barrel (fake)



Selezione della tecnologia

- Tre proposte distinte per la costruzione della NSW contenuta nella LOI di Phase1:
 - sTGC+sMDT mRPC+sMDT Micromegas
- Nominato un 'panel' di valutazione nell'estate 2011
- Processo di valutazione terminato nel gennaio 2012 con un workshop dedicato
- Proposte due soluzioni intermedie:
 - sTGC+Micromegas sTGC+MDT(alto R)+MM(basso R)
- NSW workshop a fine marzo con proposta, da parte del management dei Muoni e di quello ad interim della NSW, della soluzione omogenea sTGC+MM
- Soluzione omogenea approvata dal Muon IB in aprile assieme ad una lista di milestone da verificare entro la fine del 2012

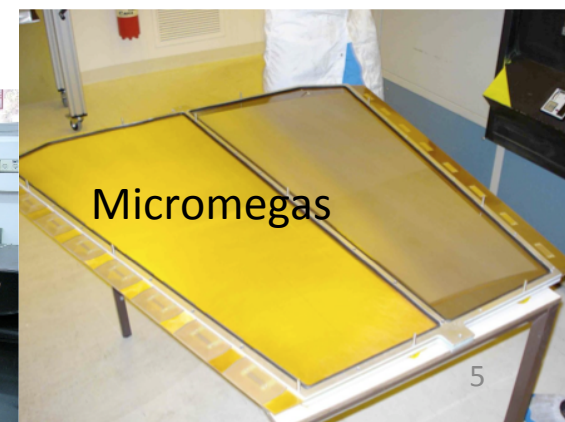
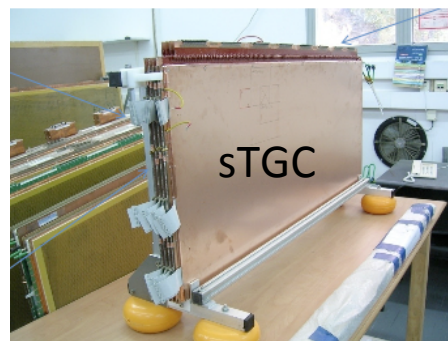


Soluzione omogenea consente di avere
doppia ridondanza (trigger e tracking)
16 settori per lato (8 large + 8 small)
ogni settore diviso in 4 sezioni
2 quadrupletti sTGC esterni (main trigger)
2 quadrupletti MM interni (main tracking)
Micromegas: 128 camere,
1024 volumi ~2M canali

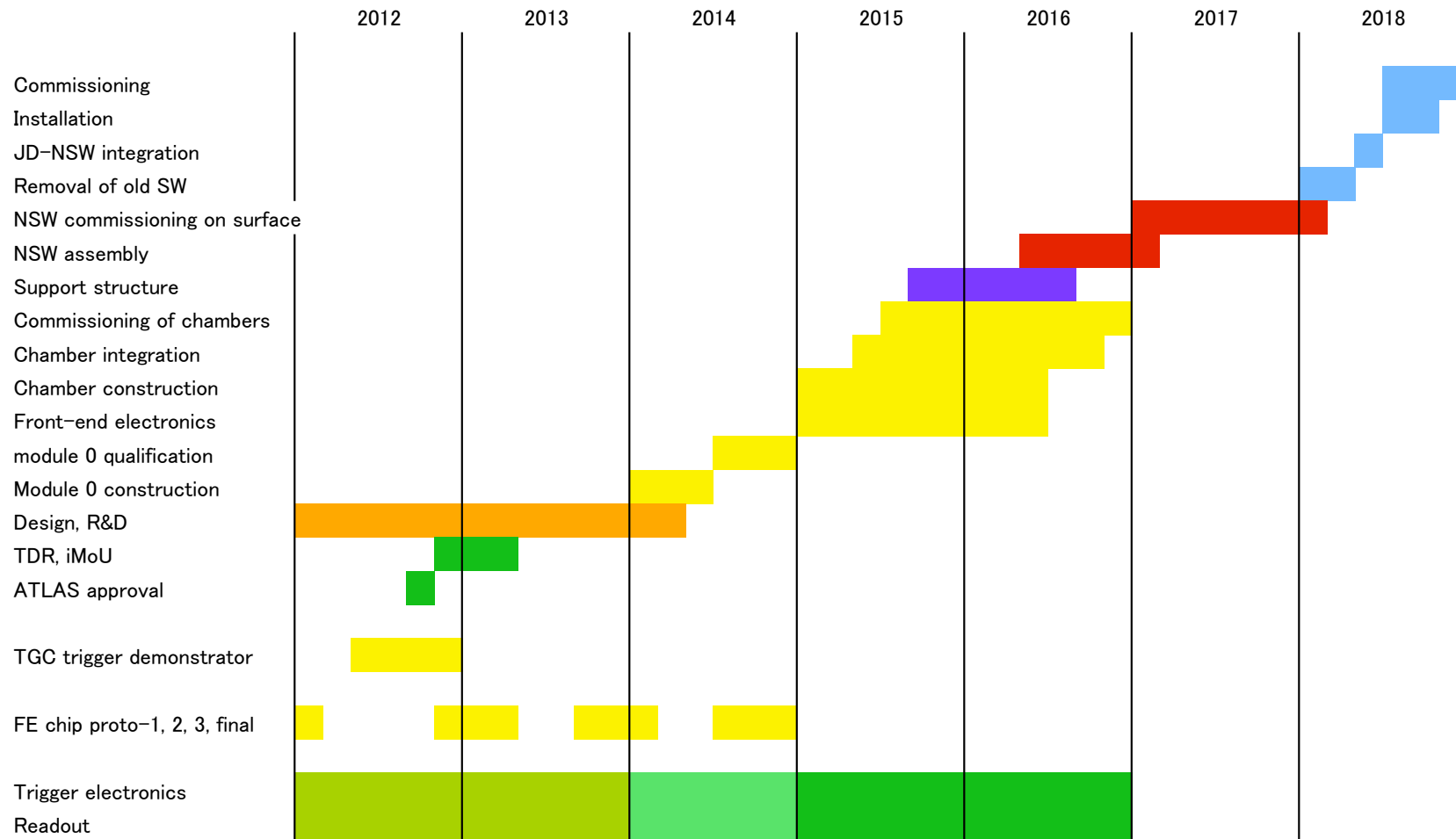
Selezione della tecnologia

	Milestone
Micromegas	Risoluzione $O(100\mu\text{m})$ in μTPC -mode (offline) Costruzione di camere di grandi dimensioni $O(1\text{m}\times 1\text{m})$ Immunita' alle scariche per camere grandi
sTGC	Dimostrazione del 'trigger concept' su test beam
Comuni	Allineamento interno (strip/layer/multilayer) Progressi nell'industrializzazione Risoluzione angolare $O(1\text{mrad})$ per L1-Trigger

- Initial Design Report con verifica intermedia delle milestone e dello stato del progetto 28-29 agosto
 - Conclusione dei reviewer: «The reviewers did not identify any substantial problem in the current design and therefore encourage the ATLAS Collaboration to approve the New Small Wheel project, fundamental for the future of the experiment, and go to the next stage with the submission of the TDR.»
- NSW kick-off meeting 30 agosto
 - 52 Istituti interessati alla collaborazione (15 nuovi non impegnati gia' in ATLAS muon)
 - Allargamento del Muon IB ai nuovi Istituti
 - Elezione del NSW project leader a novembre 2012
- Approvazione della NSW da parte della Collaborazione ATLAS in ottobre
- TDR entro prima meta' del 2013



Schedula



Attività di interesse INFN

- Detector (Micromegas): R&D, produzione, QA/QC, assemblaggio, commissioning
- Trigger/DAQ: L1 coincidence logic on-detector, ROD
- Servizi comuni NSW: HV/LV, gas
- Software/Simulazioni: Simulazioni di detector e trigger

	Attività di interesse			
	MM (R&D, production and commissioning)	NSW Services	Software/Simulation	Trigger/DAQ
Bologna (Bo)			X	X
Cosenza (Cs)	X		X	
Frascati (LNF)	X	X		
Lecce (Le)	X	X		
Napoli (Na)	X	X		X
Pavia (Pv)	X	X	X	
Roma1 (Rm1)	X		X	X
Roma2 (Rm2)				X
Roma3 (Rm3)	X			X

Ruolo gruppi italiani

- Una delle ditte interessate alla produzione di MM e' la ELTOS di San Zeno (Arezzo). Al momento ELTOS e' la piu' avanzata nel processo di trasferimento tecnologico seguito dal CERN.
- ELTOS gia' partner INFN (TGEM). Rapporti diretti gia' attivati in ambito ATLAS MM
- Ottime possibilita' di ottenere in Italia uno dei (due o tre) centri di produzione delle Micromegas
- Con una parte di produzione, almeno un sito di assemblaggio sara' italiano
- Sistema di HV compatibile con quello attuale (CAEN)
- Elettronica di trigger L1 on-detector e ROD di competenza italiana
- Comunita' italiana gia' ben inserita nelle attivita' Micromegas e TDAQ per la NSW
 - Partecipazione attiva a tutte le attivita' R&D Micromegas
 - Lunga esperienza con Micromegas (Napoli)
 - Coordinazione beam test Micromegas
 - Co-editor documento IDR Micromegas
 - Persona di contatto con ELTOS per attivita' MM
 - Test beam di 3 giorni effettuato alla BTF (Frascati) in luglio 2012. Frascati possibile sede di test beam durante il LS1 (nessun test beam al CERN)
 - Trigger/DAQ (sTGC on-detector L1 Pad Coincidence Logic, sTGC test beam)

Personale

	Personale			
	Staff	Post-doc/dott.	Servizi (El/Mec)	FTE 2013
Bologna (Bo)	Bellagamba, Boscherini, Corradi, Polini			1.5
Cosenza (Cs)	Schioppa, La Rotonda, Tassi	Policicchio (Pd), Lavorini (dott), Scarfone (dott)		2
Frascati (LNF)	Antonelli, Gatti, Laurelli, Maccarrone		Mec/El	3
Lecce (Le)	Gorini, Primavera		Fiore, Miccoli (Mec)	0.4
Napoli (Na)	Alviggi, Canale, de Asmundis, Della Pietra, Della Volpe, Iengo, Izzo, Seckniadze (CERN fino al 30/6)		Mec	3
Pavia (Pv)	Ferrari, Fraternali, Gaudio, Lanza, Livan, Rimoldi		Mec/El	1.5
Roma1 (Rm1)	Bagnaia, Bini, De Pedis, Giagu, Lacava, Pasqualucci, Petrolo, Safai Tehrani, Vari, Veneziano		Mec/El	2.5
Roma2 (Rm2)	Salamon			0.2
Roma3 (Rm3)	Baroncelli, Biglietti, Iodice, Petrucci	Trovatelli (dott)	Tagnani (El)	1.5
TOT	43	4		15.6

Costi NSW

- Costo totale NSW rivisto dopo la scelta della soluzione omogenea
- Numeri ancora non definitivi (in particolare parte trigger sTGC)

		Costi kCHF
Micromegas	Detector, supports, assembly	2522
sTCG	Detector and assembly	1859
FE+Trigger	FE, Trigger Elx, RO	3944+1000
NSW Common	HV/LV, Controls, Alignment, Installation	3174
Tot		11499+1000

Richieste

- Costi (core) in kCHF stimati in base ai possibili deliverables

	% su tot NSW	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Tot
Micromegas	30		152	352	252			756
Trigger/DAQ	10		148	196	148			492
NSW Services	15				238	238		476
Tot	13.8		302	552	640	238		1724

- Costi non core (tooling) non inclusi

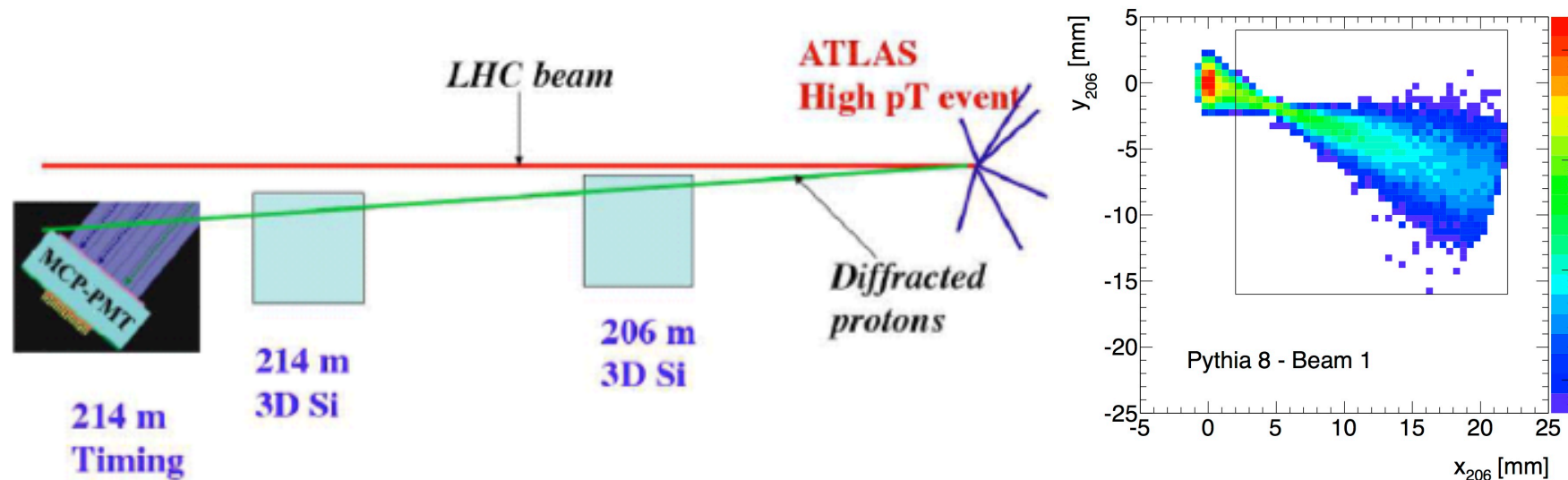
Richieste 2013

	ME			TOT ME	MI		TOT MI	Consumo		Inv. (+Cons.)	
	Test fuori CERN	Test al CERN	Riunioni e contatti tecnici		TB LNF	Riunioni e contatti produzione					
Bologna	4 MU			4 MU		4 kE	4 kE	3 kE	Prototipi Elx trigger L1		
Cosenza	0.5 MU	1 MU		1.5 MU	2 kE		2 kE	10 kE	Prototipi MM + RO	1 kE	Elx
LNF	2 MU	1 MU	4 MU	7 MU		8 kE	8 kE	15 kE	TB LNF + test cosmici	20+15 kE	HV+Elx + Mecc
Lecce	0.5 MU		1 MU	1.5 MU	2 kE	4 kE	6 kE	5 kE	Meccanica/TB		
Napoli	4 MU	4 MU	3 MU	11 MU	4 kE	6 kE	10 kE	10 kE	Prototipi MM + Elx+ test cosmici	11 kE	HV+SRS +prototipi trigger
Roma1	4 MU	1 MU	2 MU	7 MU	2 kE	4 kE	6 kE	20 kE	Prototipi MM + test cosmici + prototipi elx trigger L1		
Roma3	4 MU	2 MU	2 MU	8 MU	2 kE	5 kE	7 kE	13 kE	Prototipi MM + test cosmici + meccanica	5 kE	Elx
Pavia			1 MU	1 MU		2 kE	2 kE	7 kE	Ing. Servizi + meccanica		
TOT	19 MU	9 MU	13 MU	41 MU	12 kE	33 kE	45 kE	83 kE		52 kE	

- Test fuori CERN comprendono: test su fascio per MM, test ad alto rate MM, test elettronica di trigger su fascio e test irraggiamento elettronica di trigger
- Test al CERN comprendono: test su prototipi MM, test irraggiamento MM, MM installate in ATLAS (run LHC prolungato fino a marzo 2013)

ATLAS Forward Proton

Il Progetto AFP



- ❑ AFP e' uno dei progetti potenziali upgrade di ATLAS menzionati nella LOI di FASE I
- ❑ Il suo scopo e' quello di taggare gli eventi di tipo diffrattivo in cui i protoni intatti proseguono il loro percorso nella beam pipe
- ❑ Ognuno dei due rami del rivelatore consiste di:
 - 6+6 stazioni di tracciamento (risoluzione angolare $\sim 1 \mu\text{rad}$)
 - 1 stazione di timing (risoluzione temporale $\sim 10 \text{ ps} \rightarrow 3 \text{ mm}$ sul vertice di interazione)

AFP: Gli obiettivi principali



- ❑ Studi diffrattivi (DPE) e QED (accoppiamento $\gamma\gamma$)
- ❑ Accoppiamento anomalo $\gamma\gamma WW$ con sensibilita' 4 ordini di grandezza migliori di OPAL (e due ordini di grandezza rispetto alle possibilita' di ATLAS senza AFP)
- ❑ Produzione esclusiva di jets (studio di densita' gluonica del Pomerone)
- ❑ Ricerca di esotici: Monopoli magnetici, SUSY particles
 - Grazie alla eccellente ricostruzione delle tracce dei protoni, AFP permettera' di ricostruire masse degli oggetti centrali prodotti nell'intervallo

$$0.3 \text{ TeV} < M_{\gamma\gamma} = \sqrt{s\xi_1\xi_2} < 1.2 \text{ TeV}$$

- ξ e' la frazione di impulso persa dal protone e misurata con AFP

Interesse dei gruppi Italiani per AFP

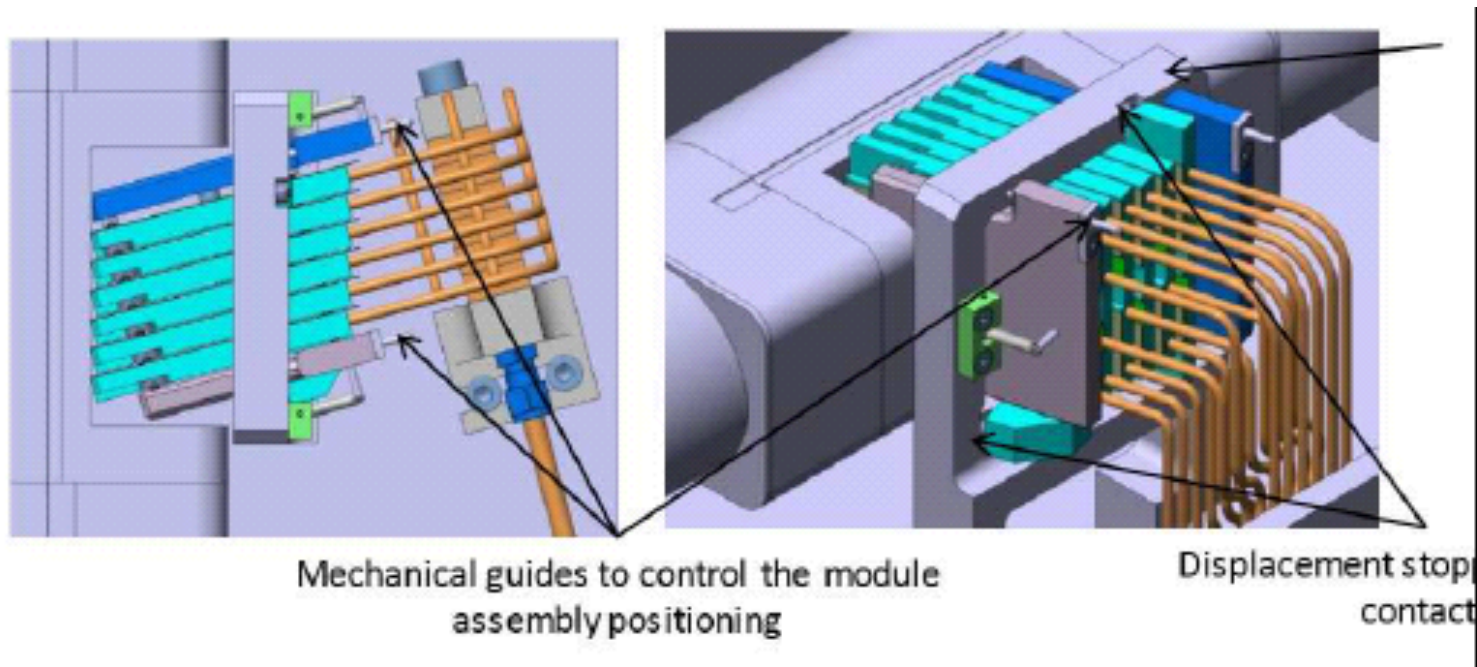


- ❑ AFP e' l'unico progetto degli upgrade di ATLAS che estende il potenziale di Fisica di ATLAS
- ❑ La fisica diffrattiva sta anche raccogliendo gli interessi di CMS/TOTEM (upgrade di TOTEM con sistema di Timing)
- ❑ Il sistema di tracking di AFP (6x4 piani di 2cmx2cm) sara' basato su quello di IBL
 - sensori 3D
 - readout chip FE-I4
 - HV, LV
 - Readout Board
- ❑ AFP rappresenta quindi una importante opportunita' per trasferire le tecnologie sviluppate per IBL ad un altro progetto di ATLAS con interessanti potenziali di scoperta

Sistema di tracking di AFP



- ❑ Posizione del protone misurata con precisione di $\sim 15 \mu\text{m}$
- ❑ Utilizzare rivelatori a Si 3D sviluppati per IBL: Genova, Milano e Trento hanno le infrastrutture e l'esperienza per contribuire alla produzione di sensori, al loro taglio, al loro assemblaggio e test
- ❑ Meccanica: Saclay e Ginevra stanno studiando la meccanica dei rivelatori incluso il loro raffreddamento



Prossimi appuntamenti di AFP



- Al momento 25 istituti hanno espresso interesse a partecipare a AFP
- 17/18 Settembre: Technical/Physics Design Review
- 20 Settembre: kick off meeting
- 27 Settembre: Presentazione a Executive Board
- 5 Ottobre: CB endorsement
- Fine 2012: TDR/MOU
- Gennaio/Febbraio 2013: CB endorsement del TDR
- Primavera 2013: LHCC approval
- 2014: Installazione beam pipes, 1+1 Tracking station, 1+1 Timing station

Aree di interesse dei gruppi e FTE



Instit.	Task	People	FTE	Silicon	Timing	Softw.	Physics	Names
Bologna	Si/ROD, firmware, DCS	3	1.5	1		0.5		G. Avoni M. Bruschi D. Caforio
Genova	Module assembly, Flex, DAQ/ROD, module qualification	4	0.8	0.4		0.4		C. Gemme E. Guido N. Darbo P. Morettini
Milano	Si/power distr., bump-bonding process	3	1	1				G. Alimonti M. Citterio C. Meroni
Trento	3D (dicing, irradiation, simulation and measurement, test beam).	4	1.7	1.7				GF. Dalla Betta D. Macii M. Povoli L. Huf Campos Braga

- Oltre a questi gruppi hanno espresso interesse
 - Cosenza (Software, Fisica)
 - Lecce (Timing con sensori a diamante per la fase I, fisica $\gamma\gamma WW$)

Richieste AFP per il 2013



Sezione	Capitolo	Descrizione	Richiesta	SJ	NOTE
Bologna	INTERNO	1. Possibili riunioni per meccanica beam pipe AFP	0	3	
Bologna	ESTERO	14. Riunioni per possibili attivita' beam pipe AFP (2 mu)	0	9	
Bologna	APPARATI	Scheda ROD + Adattamento AFP da utilizzare per test	10		Non riportata nelle richieste di Luglio
Genova	CONSUMO	5. Wafers FEI4B per test AFP	10		
		6. Preparazione moduli per test beam e irraggiamenti AFP	3		
		7. Module flex e assembly AFP	10		
Milano	CONSUMO	10. AFP - Realizzazione prototipi sensori pixel presso ditta Selex (deposizione, taglio, bonding)	10		
Milano	APPARATI	3. AFP - 2 PP2 boxes with boards	12		

Profilo di spesa generale:2013-2018



- 50% sensors*: ~16kCHF
- 50% FeI4b*: ~16kCHF
- 25% BB*, tests: ~50kCHF
- 50% Assembly: ~45kCHF
- 100% power chain: ~55kCHF
- 50% Readout*: ~50kCHF

- TOTALE: ~ 230 kCHF
- Le spese con asterisco potranno essere ridotte in quanto si tratta di materiale prodotto anche per IBL (AFP necessita piccoli quantitativi)

- Spese INFN/Totale=230 kCHF/2700 kCHF~ 9%
- FTE INFN/Totale=5/44 ~ 11%

Ulteriori informazioni su AFP



❑ AFP TP (review interna ai FD del Febbraio 2011):
<https://cdsweb.cern.ch/record/1331213?>

❑ ATLAS Phase I LOI (Febbraio 2012):
<https://cdsweb.cern.ch/record/1402470/>

❑ AFP Physics Case note:
<https://cdsweb.cern.ch/record/1454194>

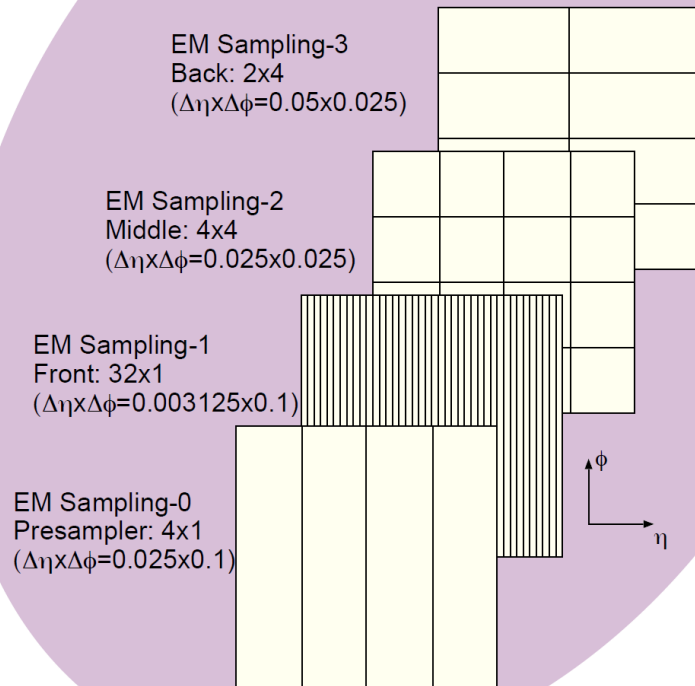
Lar electronics upgrade

LAr electronics upgrade for Phase 1

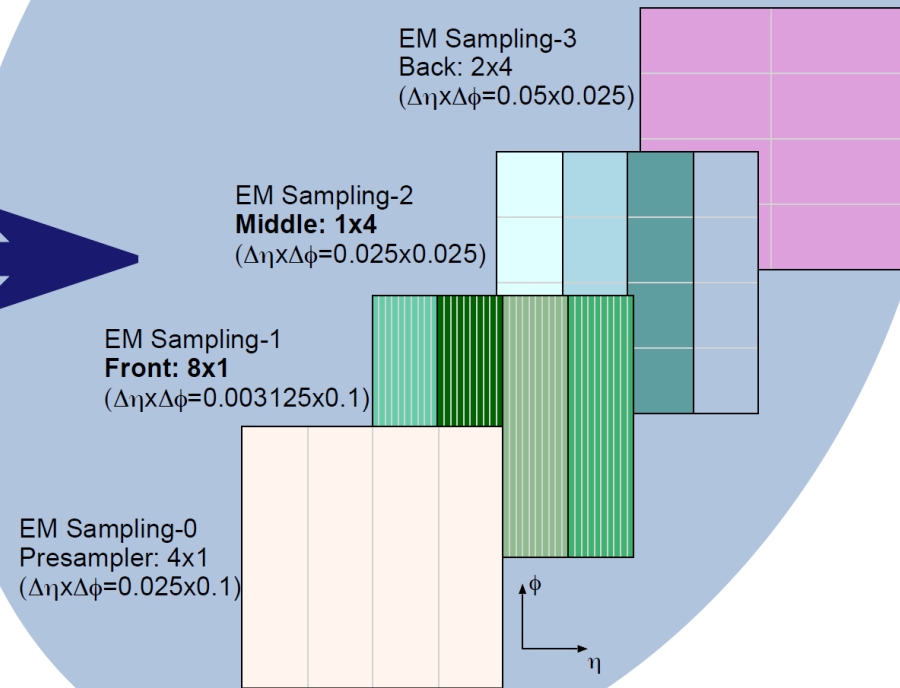
- Provide finer granularity from LAr calorimeter to Level-1 calorimeter trigger
- Current L1calo trigger uses $\Delta\eta \times \Delta\phi = 0.1 \times 0.1$ towers (60 read-out cells merged in one tower with no longitudinal information). Only tools for egamma/jet discrimination: P_T and isolation cuts
- In new proposed upgrade:
 - Provide longitudinal information from 4 calo layers
 - Increase granularity in strips and middle layers (proposed supercells of size $\Delta\eta \times \Delta\phi = 0.025 \times 0.1$): 1441 scheme (1 pre-sampler, 4 strips, 4 middle, 1 back supercells)
- It allows the implementation of discriminating algorithms based on lateral shower shapes and shower longitudinal development
- Upgraded system can cope with planned luminosity increases keeping trigger p_T thresholds as low as possible and trigger rates under control

LAr EM Barrel

Trigger Tower ($\Delta\eta \times \Delta\phi = 0.1 \times 0.1$)
60 Cells in a TT



Super-Cells:
 $\Delta\eta \times \Delta\phi = 0.025 \times 0.1$ in Front, Middle
 $\Delta\eta \times \Delta\phi = 0.1 \times 0.1$ in Presampler, Back



Presampler
SC_layer=0
SC_region=0
SC_eta=0...13 [$\Delta\eta=0.1$]
SC_region=1
SC_eta=14(15) [$\Delta\eta \sim 0.1(0.12)$]
SC_phi=0...63 [$\Delta\phi=0.1$]

Front
SC_layer=1
SC_region=0
SC_eta=0...55 [$\Delta\eta=0.025$]
SC_region=1
SC_eta=56..58 [$\Delta\eta=0.025$]
SC_phi=0...63 [$\Delta\phi=0.1$]

Middle
SC_layer=2
SC_region=0
SC_eta=0...55 [$\Delta\eta=0.025$]
SC_region=1
SC_eta=56 [$\Delta\eta=0.075$]
SC_phi=0...63 [$\Delta\phi=0.1$]

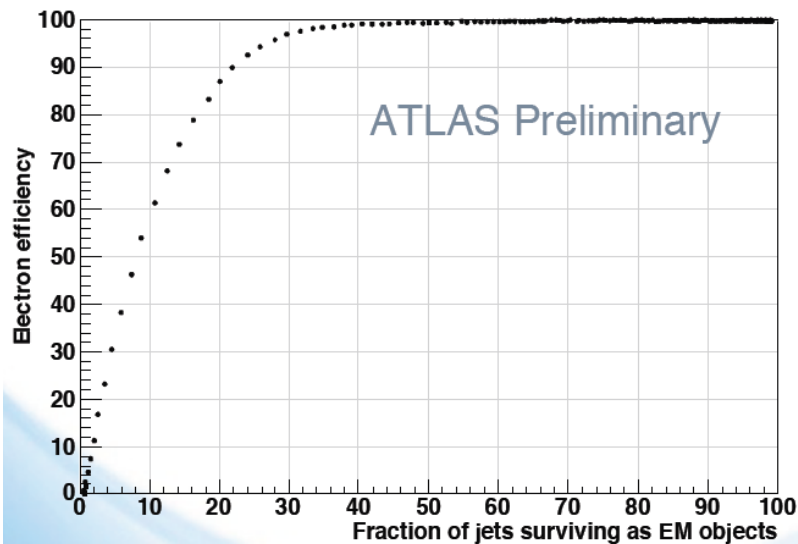
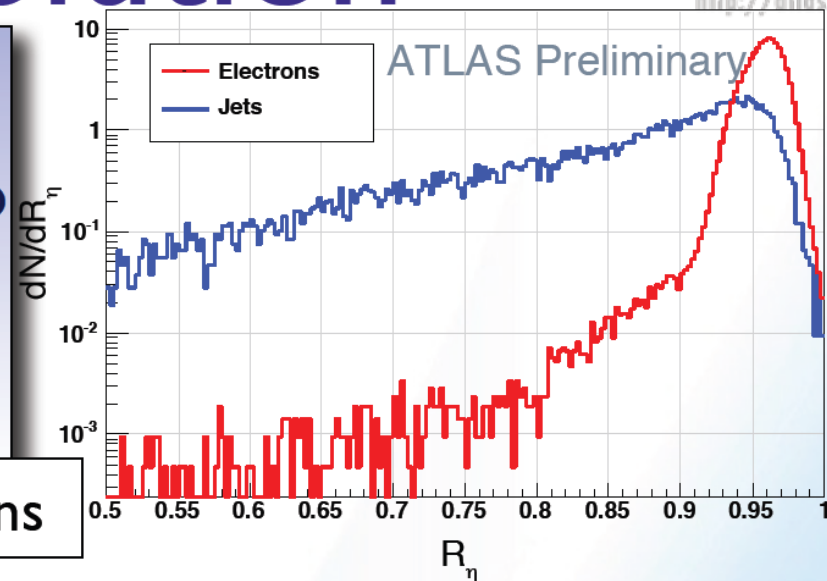
Back
SC_layer=3
SC_region=0
SC_eta=0...12 [$\Delta\eta=0.1$]
SC_eta=13 [$\Delta\eta \sim 0.05$]
SC_phi=0...63 [$\Delta\phi=0.1$]

Proposed solution

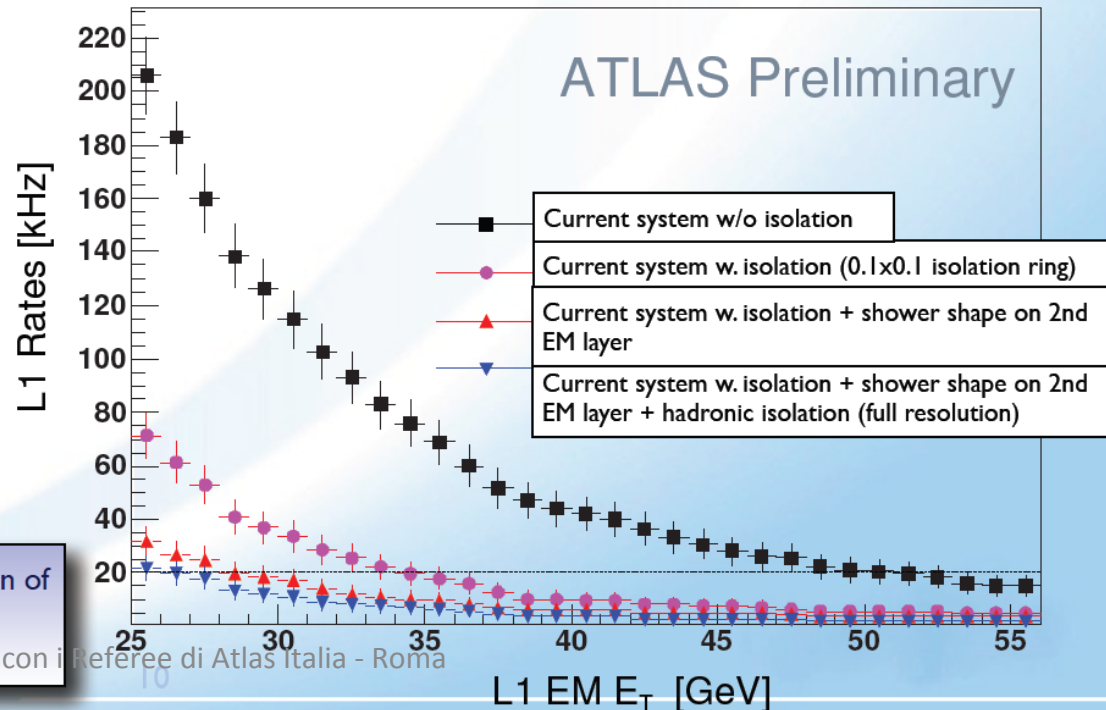
Shower shape:
ratio of energies (2nd layer of the EM calorimeter) in clusters of two sizes

$$R_\eta = \frac{E_{3 \times 2}^{SC}}{E_{7 \times 2}^{SC}} \simeq \frac{E_{3 \times 8}^{Cell}}{E_{7 \times 8}^{Cell}}$$

Simulations for $\mathcal{L} = 1.7 \times 10^{34} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ @25ns

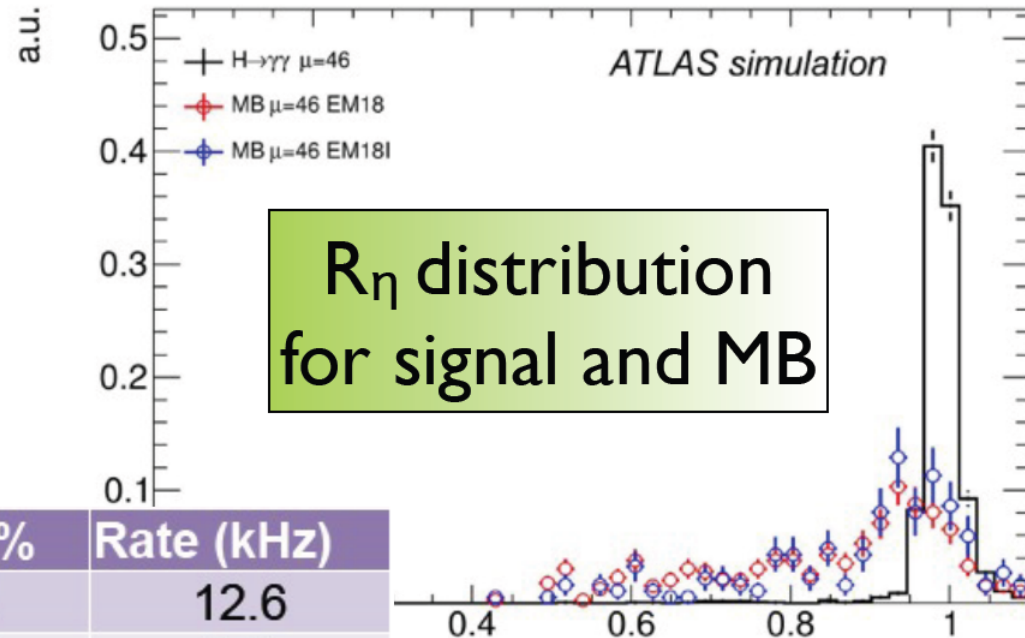


“Receiver operating characteristics curve”: scan of the R_η parameter in the electron efficiency vs. “fake” rejection power.



Impact on Physics of proposed upgrade

- $H(120) \rightarrow \gamma\gamma$
- Requires two EM cluster at Level-1



R_η distribution for signal and MB

Trigger	R_η	Eff (WH)%	Rate (kHz)
2EM20	-	99.8	12.6
2EM20I	-	96.7	5.0
2EM20	0.80	99.6	4.9
2EM18	0.94	97.9	0.9

Notice these simulations are for $\mu = 46 \Leftrightarrow \mathcal{L} = 1.7 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$

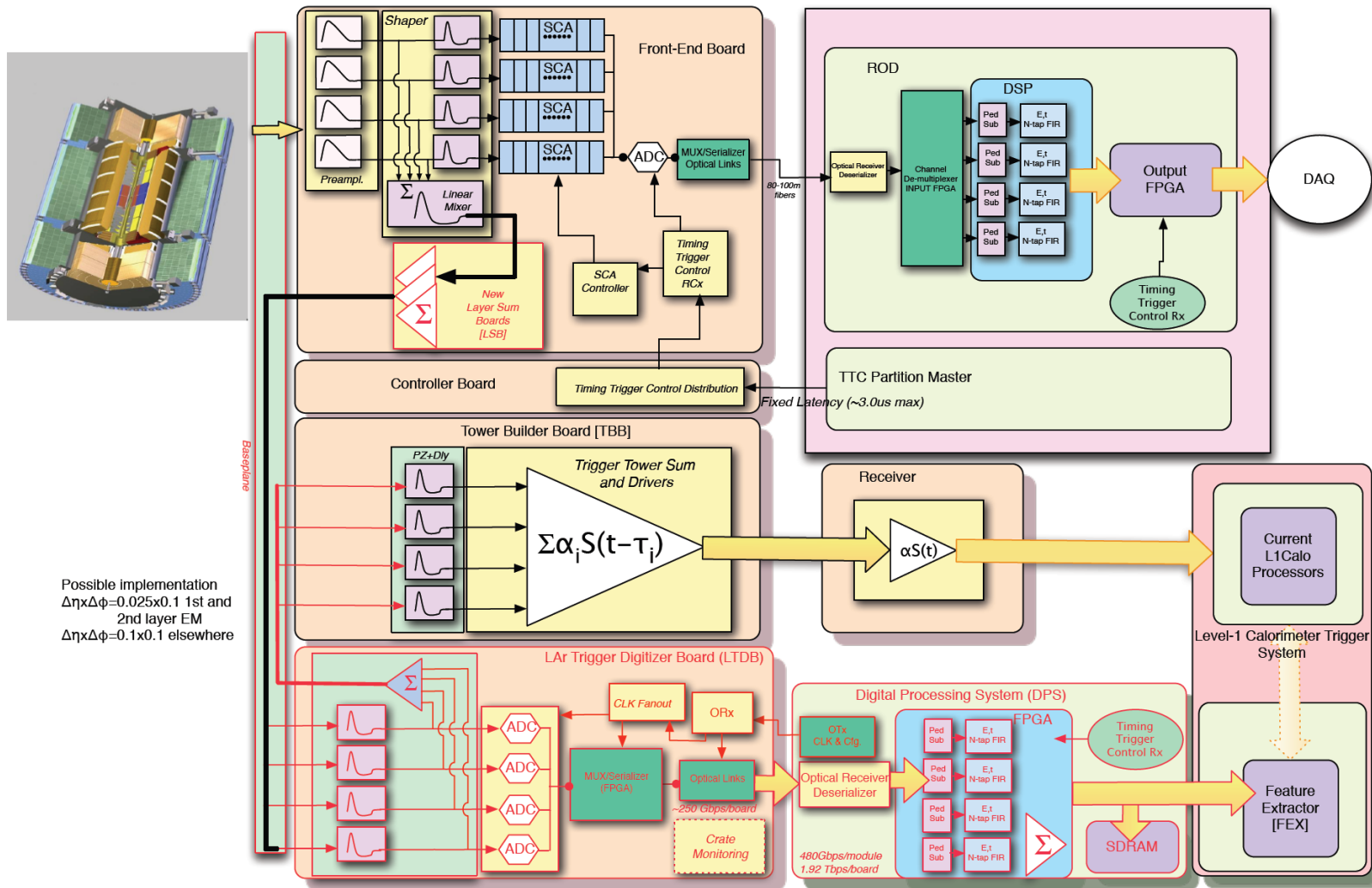
Reduction of a x2.5-5 in L1 trigger rates for same physics acceptance

New architecture

- Adiabatic upgrade with respect to the current system: the system will need to maintain the existing functionality but will also provide additional info and processing capability
- Higher granularity data in the analog front-end, at the output of **new Layer Sum Boards** (pluggable daughter cards, 2 on each FEB) are sent through a **new backplane** to a **new LTDB (LAr Trigger Digitizer Board)**, which filters, processes the analog signals, digitizes and sends them over fast optical links. Analog sums are also created to be sent to the old TBB (Tower Builder Board) for backward compatibility.
- Phase 1 upgrade is an intermediate step with respect to Phase 2 where completely new electronics and a fully digital architecture will be implemented
- A demonstrator is foreseen for Phase-0 aimed at validating the design in ATLAS: one Front End Crate $\Delta\eta \times \Delta\phi = 0.4 \times 0.4$

Proposed readout architecture for LAr Barrel and Endcap

Black: current readout modules; Red: new readout modules for Phase-I



Milano possible contributions

Baseplanes:

- **redesign**
- **~1/3 of the production in Italy**
[collaboration with BNL, LAL Orsay]

Layer Summing Boards:

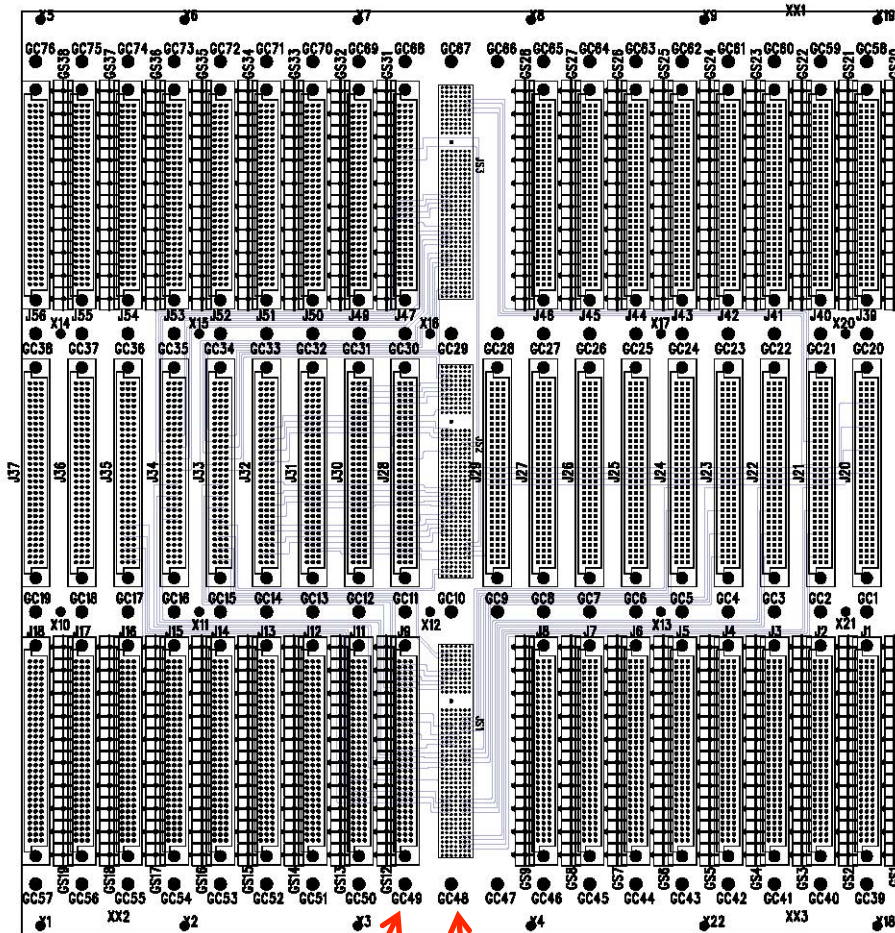
- **redesign**
- **~1/3 of the production in Italy**
[collaboration with BNL, Saclay]

On-detector new LTDB:

- **power distribution on the LTDB, design and prototyping**
- **POL instead of LVDS, extension of the Gruppo V - APOLLO Project**
[collaboration with US-BNL]

New super baseplane design

- Abbiamo già iniziato la progettazione del Baseplane per il Barrel (IN2P3, INFN)
- La scheda denominata baseplane deve essere riprogettata per:
 1. accomodare la nuova LTDB, che dovrà essere in grado di digitalizzare (e sommare in torri) fino ad un massimo di 312 (caso Endcap) segnali provenienti dalle celle del calorimetro appartenenti ad uno stesso crate.
 2. Mantenere la compatibilità con l'esistente TBB analogica del rivelatore
- Per max flessibilità di uso, il layout ha uno schema "ripetuto" di 4x80 segnali.
- Design sostanzialmente finito. Ma...
- Durante l'analisi, osservata possibilità di ridurre la complessità del baseplane e della LTDB, diminuendo un po' la granularità in una zona Front dell' ENDCAP.
 - Nuova modularità di progettazione che si sta valutando e' 4x72
- Questo nuovo schema verrà implementato solo se le simulazioni dimostreranno che gli effetti sulle performance del trigger sono "modesti".
- Vantaggi: riduzione dei canali (circa 10%), della complessità del sistema con conseguente diminuzione dei componenti elettronici (driver, ADC, serializzatori) e della potenza elettrica, parametro quest'ultimo considerato critico sulla base del "presunto" consumo di potenza della scheda LTDB.



TBB

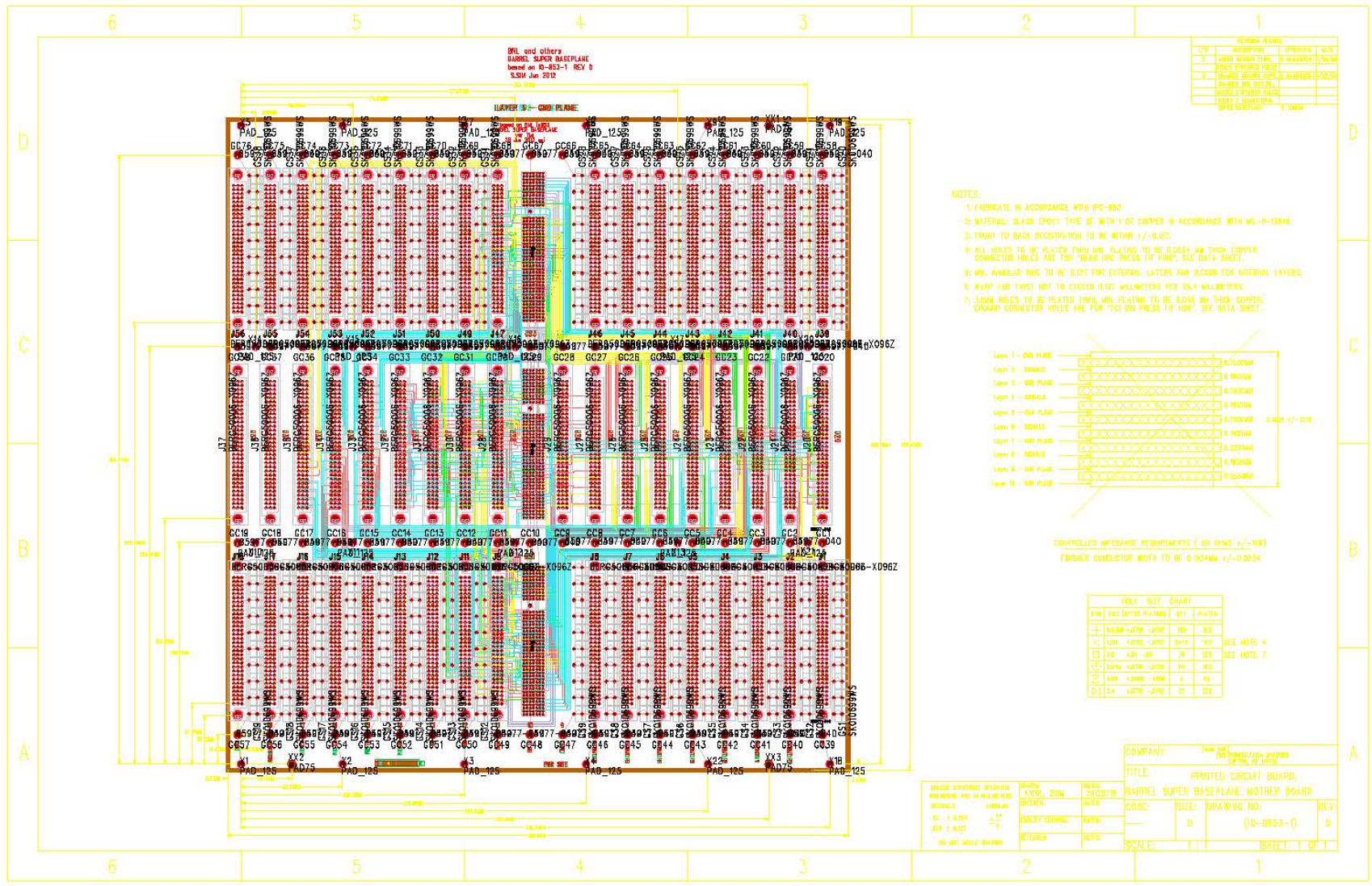
LTDB

La scheda e' stata progettata usando:

- Solo stripline con impedenza controllata (50 ohm, tracce di 150 μm)
- Usando 5 layers, uno in piu' della scheda esistente, per migliorare il routing
- Non introducendo "via" per avere migliore signal integrity.
- Per il connettore della LTDB (fila centrale della figura) e' stato scelto un connettore Hard Metric a 2mm con shielding integrato.
- Lo spazio fra le tracce e' $\sim 300 \mu\text{m}$ per avere basso crosstalk ($< 1 \%$)

Ulteriori verifiche sul layout:

- Simulazione a piena scheda con Hyperlinx dell'integrita' del segnale
- Simulazione dei segnali ottenuta con Spice e generazione dei modelli IBIS
- Eventuale ottimizzazione del layout in accordo con il produttore del prototipo della scheda



Studio della distribuzione della potenza sulla scheda LTDB

- Elemento critico nella progettazione della scheda LTDB e' la distribuzione di potenza
- E' necessario mettere sulla scheda dei Point of Load (POL) soprattutto per la gestione delle FPGA e degli ADC.
- I POL, essendo elementi "switching", possono pero' introdurre dei disturbi ad alta frequenza (~ 1MHz) sulla catena analogica di lettura del segnale.
- Per questo, avvalendoci della esperienza maturata nel progetto INFN APOLLO (Gr. V) abbiamo fatto una selezione ed iniziato dei test su possibili POL candidati.
- Il LINEAR LTM4616 ha dimostrato di essere a minimo rumore ed e' ora in fase di test sotto radiazione a BNL ed a Boston



LTM4616

Dual 8A per Channel Low V_{IN} DC/DC μ Module Regulator

FEATURES

- Complete Dual DC/DC Regulator System
- Input Voltage Range: 2.7V to 5.5V
- Dual 8A Outputs, or Single 16A Output with a 0.6V to 5V Range
- Output Voltage Tracking and Margining
- $\pm 1.75\%$ Total DC Output Error (-55°C to 125°C)
- Current Mode Control/Fast Transient Response
- Power Good Tracking and Margining
- Overcurrent/Thermal Shutdown Protection
- Onboard Frequency Synchronization
- Spread Spectrum Frequency Modulation
- Multiphase Operation
- Selectable Burst Mode[®] Operation
- Output Overvoltage Protection
- RoHS Compliant with Pb-Free Finish, Gold Finish LGA (e4) or SAC 305 BGA (e1)
- Small Surface Mount Footprint, Low Profile (15mm \times 15mm \times 2.82mm) LGA and (15mm \times 15mm \times 3.42mm) BGA Packages

APPLICATIONS

- Telecom, Networking and Industrial Equipment
- Storage and ATCA, PCI Express Cards
- Battery Operated Equipment

LT, LTC, LTM, Linear Technology, the Linear logo, Burst Mode, μ Module and PolyPhase are registered trademarks and LPowerCAD is a trademark of Linear Technology Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners. Protected by U.S. Patents, including 5481178, 6580258, 6304066, 6127815, 6498466, 6611131, 6724174.

DESCRIPTION

The LTM[®]4616 is a complete dual 2-phase 8A per channel switch mode DC/DC power regulator system in a 15mm \times 15mm surface mount LGA or BGA package. Included in the package are the switching controller, power FETs, inductor and all support components. Operating from an input voltage range of 2.7V to 5.5V, the LTM4616 supports two outputs within a voltage range of 0.6V to 5V, each set by a single external resistor. This high efficiency design delivers up to 8A continuous current (10A peak) for each output. Only bulk input and output capacitors are needed, depending on ripple requirement. The part can also be configured for a 2-phase single output at up to 16A.

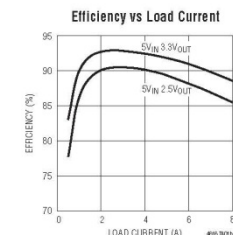
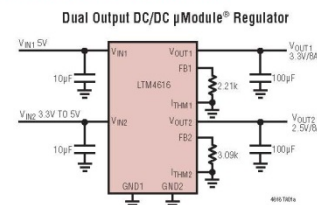
The low profile package enables utilization of unused space on the back side of PC boards for high density point-of-load regulation.

Fault protection features include overvoltage protection, overcurrent protection and thermal shutdown. The power module is offered in space saving and thermally enhanced 15mm \times 15mm \times 2.82mm LGA and 15mm \times 15mm \times 3.42mm BGA packages. The LTM4616 is RoHS compliant with Pb-free finish.

Different Combinations of Input and Output

Number of Inputs	Number of Outputs	I_{OUT} (MAX)
2	2	8A, 8A
2	1	16A
1	2	8A, 8A
1	1	16A

TYPICAL APPLICATION



Milano involvement and responsibilities

- People involved (≈ 2 FTE):
 - L. Carminati (RU): simulazione performance
 - M. Citterio (DT): design nuovi baseplane, nuove LSB, nuova distribuzione potenza
 - M. Fanti (RU): simulazione performance
 - F. Tartarelli (PR): simulazione performance, testing
 - M. Lazzaroni (PA): nuova distribuzione potenza (in sinergia con APOLLO)
- + 1 progettista del servizio elettronica
- Mauro e' co-coordinatore sLAr electronics

Tentative Schedule (draft!)

- **Initial Design Review + Kick-off meeting: Jan 2013**
- CB Approval: 04-08 February 2013 (ATLAS Week)
- TDR: Sep 2013
- LHCC approval: End 2013 or Mar 2014
- RRB informed of approved project and relative financial plan: Apr 2014

Cost Evaluation from Letter of Intent

The strategy is to rely on the concept of deliverables. Institutes and their Funding Agencies commit to provide given in-kind items, assemblies and detector parts as deliverable objects, after having agreed on the CORE value. What are defined as deliverables reflect the core competences of the institutes providing them and will not be subject to central accounting and book-keeping.

<i>Item</i>	Core cost (MCHF)	Possible additions	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
New muon small wheels	9.20	0.14	0.00	0.63	1.75	2.54	2.95	1.28	0.04
New LAr calorimeter electronics	7.98	0.00	0.19	0.78	0.13	0.94	4.06	1.88	0.00
New Tile calorimeter upgrade	0.38	0.00	0.00	0.03	0.03	0.14	0.14	0.03	0.00
Fast TracKer	3.59	0.00	0.51	0.96	0.63	0.8	0.34	0.26	0.00
Trigger and DAQ upgrade	8.78	3.21	0.33	1.36	0.62	0.44	0.98	1.35	3.70
Forward physics	2.70	0.00	0.33	1.04	0.88	0.10	0.35	0.00	0.00
Total (MCHF)	32.62	3.35	1.37	4.80	4.03	5.05	8.83	4.81	3.73

Table 11.1. CORE Cost table

Richieste finanziarie

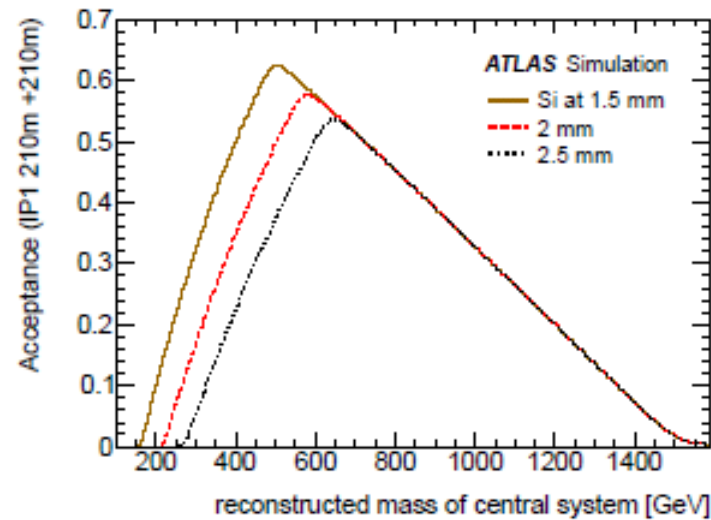
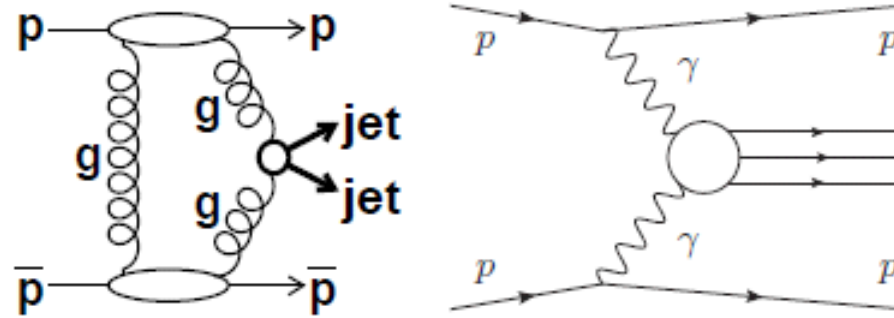
Deliverables	Total	2013	2014	2015	2016
Baseplanes: construction, assembly, connectors,...	1.076	0.007	0.007	0.531	0.531
Layer Sum Boards (Barrel, EM Endcap)	0.689	0.014	0.000	0.000	0.675
Total (MCHF):	1.765	0.021	0.007	0.531	1.206
Total (Italy):	0.600	0.014	0.007	0.177	0.402

- Richieste 2013:
 - 14 keuro per produzione prototipi baseplane (2+2 spares) e barrel layer sum boards per demonstrator
 - 4 keuro per componentistica per LV POL e per approntare set-up con cui misurare la compatibilita' elettromagnetica (indotta e radiata) di una LTDB alimentata con POL nel crate e misure di dissipatore termica della LTDB (dummy board,...)

Backup



AFP Physics topics



- Increase sensitivity to (new) physics in ATLAS due to color singlet or photon exchanges
- Sensitivity to high mass central system, X , as determined using AFP
- Very powerful for exclusive states: kinematical constraints coming from AFP proton measurements

Scattered protons ξ, t vs impact point

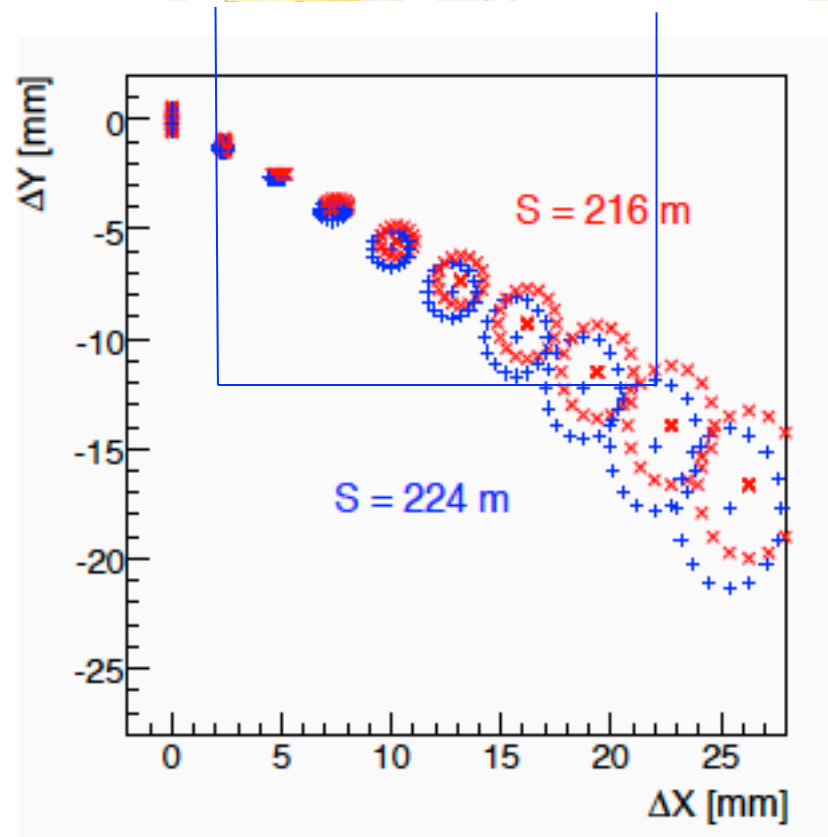
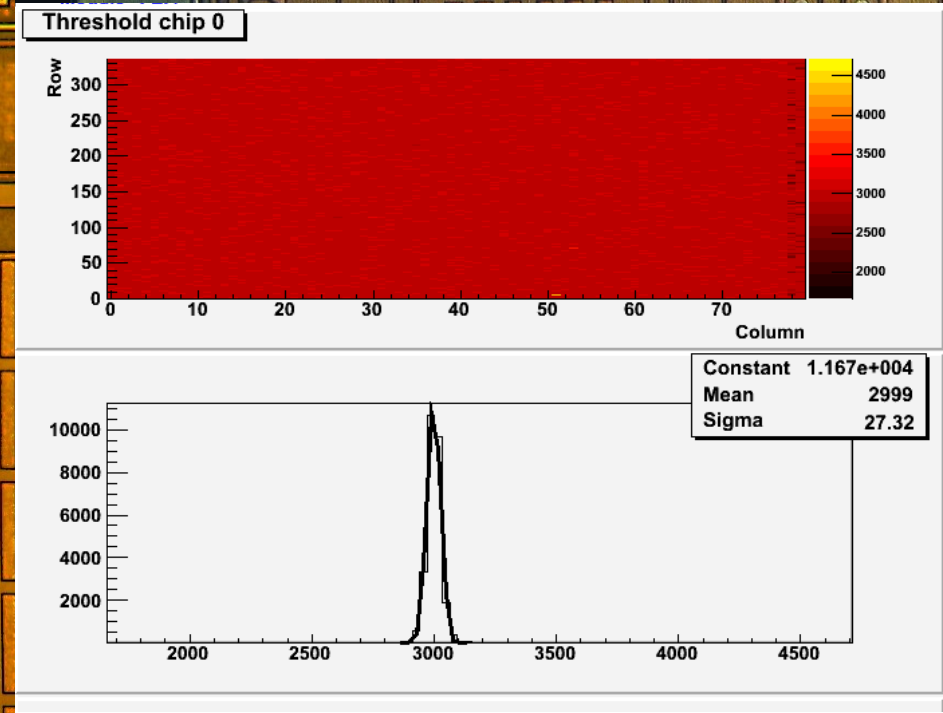
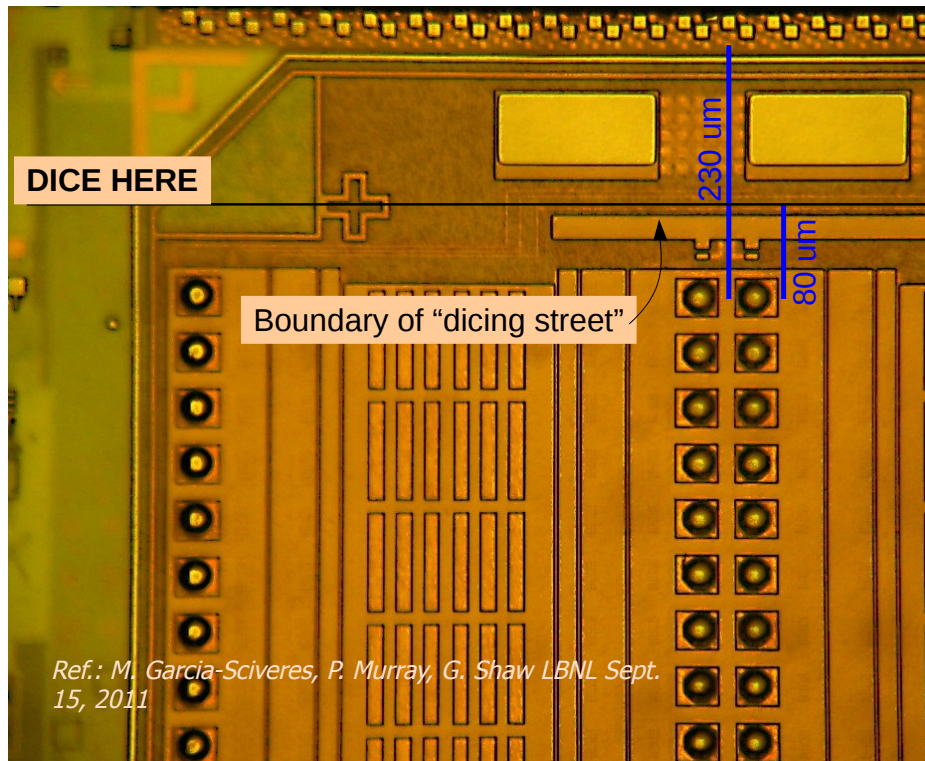
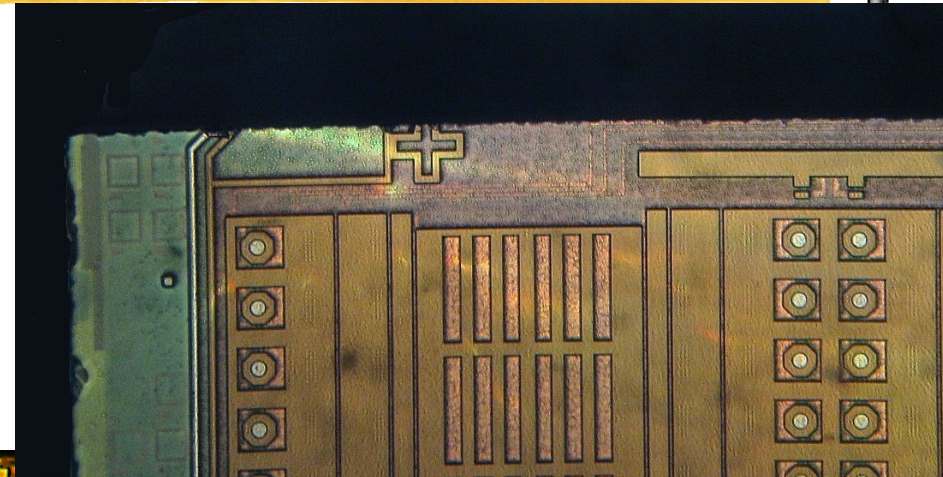


Figure 4.1: The displacement in x and y for scattered protons from the nominal beam axis which is placed at $(x, y) = (0, 0)$. Moving from left to right, different ellipses correspond to increasing values of ξ , the centers of ellipses correspond to $t = 0.0 \text{ GeV}^2$, while the ellipses correspond to $t = 0.5 \text{ GeV}^2$. The red symbols show the results for the station at 216 m, the blue symbols for the station at 224 m from the IP. The largest value of ξ is given by the LHC apertures in front of the stations.

FE-I4A Dicing off top pads test



- ✓ Test done with FE-I4A. Diced off top pad test (80 μm instead of 220 μm).
- ✓ Tested chip shows no damage
 - ✓ FE-I4B need to be tested, but <100 μm should be feasible



Ref.: M. Garcia-Sciveres, P. Murray, G. Shaw LBNL Sept. 15, 2011