



ACTIVE Status

*G. Darbo – INFN / Genova
Atlas Italia – Upgrade Phase II*



Acronym: **ACTIVE** - **A**tlas and **C**ms **T**owards **I**nnovative pix**E**ls

Indico agenda:

<https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=7290>



ACTIVE Call - History

- *ATLAS and CMS pixel groups decided to join in a common proposal*
 - First contacts on early June 2013 to participate to a Gr.V Call
 - Initially a single call – Electronic activities moved to a separate call (CHPIX65)
 - ACTIVE Institutes' kick-off meeting – 28 June '13

- *Proposal preparation and submission on 18th of July*
 - 10 INFN groups – 5 ATLAS and 5 CMS

Sezioni / Partecipanti & FTE

	BA	CS	FI	GE	MI	MIB	PI	TN	TO	UD	Total
RIC/TEC	4	6	4	5	5	5	6	7	4	3	49
FTE	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.0	1.3	2.7	1.0	1.0	12.3

- Documents:
 - Share Point site (part on restricted access)
 - www.cern.ch/INFN-PixelRD
 - Presentation to CSN5
 - <https://agenda.infn.it/getFile.py/access?subContId=0&contribId=0&resId=0&materialId=slides&confId=6836>

• *Main Activities (WP):*

- **Pixel 3D:** $2 \times 10^{16} \text{ n}_{\text{eq}} \text{ cm}^{-2}$, small (1/3 of FE-I4 pixel size) needs thin (100-150 μm , epitaxial or with support wafer, 6" wafers), active edge, charge multiplication. – **FBK as main silicon foundry**
- **Bump-bonding:** develop (and QC) BB for 100'000 bumps/chip, thin ($\leq 100 \mu\text{m}$) FE-I4 (size), Indium bumps – use BB as part of the sensor test – **main foundry Selex** (interest in a framework contract). Bump-bonding development is critical technology after IBL experience with IZM.
- **Micro-channel cooling:** technology developed in Italy by SuperB and NA62. It is potentially very interesting for low material budget applications (Innermost Pixel Layer). Silicon with DRIE processing (FBK) or composite material micro-channels. Study (long) μ -channel with evaporative CO_2 . Look for implementation technologies towards the application in the Pixel systems of future upgrades.
- **Modules, Irradiation & Test-beam:** put together sensor and electronics by bump-bonding. Irradiation – preferable with high energy protons (Los Alamos – CERN PS), thermal neutrons have activation issues. Measure at test beam. Demonstrator of module on μ -channel cooled support.

- A Giugno fatta richiesta anche in CSN1 per R&D (back-up in caso non fosse passata la call in CSN5).
 - **100 k€** su ATLAS
 - **70 k€** (ACTIVE) + **50 k€** (CIPIX65, ma assorbibili in ACTIVE?) in CMS
 - Con la disponibilità del premiale risulta possibile trovare fondi in CSN1 – la proposta va ripensata “in veste CSN1”
 - In CSN1 i fondi potrebbero essere disponibili per finanziamenti annuali, ma non triennali
- Come procedere con CMS?
 - CMS è contraria/scettica a una sigla in CSN1:
 - sigla data ad esperimenti non ad R&D;
 - problema di gestire FTE in tra ACTIVE e CMS
 - Mancanza di sigla pone implicazioni su come procedere congiuntamente:
 - WP, responsabili definiti in ACTIVE, controllo dei finanziamenti, responsabile del progetto – diventano “concetti vaghi”
 - rapida deriva se non si usa stesso chip (FE-I4) per test di sensori/bump-bonding
 - Senza sigla finanziamenti della CSN1 andrebbero ad ATLAS e CMS
 - Separatamente ai 2 esperimenti
 - Alle sezioni o ai responsabili nazionali

• *Sensori 3D*

- Far partire un batch di 3D su wafer da 6" – Sensori disponibili verso fine anno
 - Nei costi: batch di produzione alla FBK, wafer-bonding, wafer epitassial,...
 - Interesse anche di CMS, divisione dei costi al **50% con CMS**

• *Sensori planari*

- Poco interesse da parte di ATLAS (già coperto da D, F, UK e J), mancanza di expertise. Lasciar cadere.

• *Bump-bonding (BB)*

- Sviluppo alla Selex:
 - Test nuovo processo di flip-chip con bumps di indio depositati solo sui chip e non su sensori ("single side" process) – nuovo tipo di fotoresist: bumps di 20µm invece che 10µm di altezza.
 - Se funziona grosso risparmio e non necessario (rimandabile) upgrade a 6" per la deposizione di In: lasciare in sospeso la qualificazione della Selex come bump-vendor e l'upgrade della deposizione su 6".
- Uso per test di moduli 3D.
 - Occorre processo di bump-bonding per testare sensori 3D – ad oggi IZM qualificato ed usabile
 - Selex può essere usata se processo di bumps "single-side" funziona – **decisione presa a fine anno**
 - Divisione dei costi al **50% con CMS**

• *µ-cooling*

- Va verificato l'interesse di F.Bosi a continuare e in che modo. Milano è il gruppo in ATLAS che ha maggiori expertise tra i membri di ATLAS. Lasciar perdere µ-channel in silicio e puntare su CFRP.

Interest Matrix 2014

BO	CS	GE	MI	TN	UD
3D	Test, test beam	Module assembly, test		Layout, process, simulation	Test, test beam
Ibridizzazione			BB process with In, BB for 3D		
μ -cooling			See F. Bosi (?)		

- *Difficoltà a proseguire un cammino comune con CMS (progetto ACTIVE):*
 - Strutturazione del progetto, programma pluriennale di finanziamento
 - Si può pensare di fare un layout comune dei sensori 3D (poca roba), sarebbe meglio che CMS decidesse di usare FE-I4 per R&D

- *Richieste in CSN1 di interesse ATLAS (presenti in ACTIVE)*
 - Parte del programma di R&D può essere continuato nel 2014 con fondi CSN1
 - **3D**: sviluppo sensori
 - **BB**: test “single-side” (Selex) e produzione di moduli per necessità 3D (Selex or IZM?)
 - **μ -ch cooling**: difficile con le nostre forze, sicuramente importante, come fare?