

**NB. QUESTO DOCUMENTO ERA STATO REDATTO NEL MARZO 2011.  
LE DATE DEVONO ESSER SLITTATE DI 1 ANNO**

**CMS PIXEL UPGRADE.  
RICHIESTE DI PERSONALE PER LE ATTIVITÀ IN SEZIONE.**

Questo documento elenca le aree di interesse del gruppo di CMS Pisa per la costruzione di una frazione di uno dei layer del barrel dei pixel. Lo scenario considerato e le condizioni al contorno sono quelle descritte nel documento allegato che è stato consegnato ai referee di CMS della CSN1 dell'INFN.

In questo scenario si presuppone di partecipare alla costruzione del layer 3 del barrel. La fig. 1 mostra una possibile ripartizione delle fasi di produzione, per la parte che riguarda il consorzio italiano.

Siamo anche interessati alla partecipazione allo sviluppo di un chip di readout, necessario per le ultime fasi della cosiddetta "Phase 1" dell'upgrade del tracciatore, anche denominata come "Fall-forward" nel documento allegato.

Il progetto di upgrade è ancora in fase di definizione all'interno della collaborazione, e verrà congelato al momento della scrittura del Technical Design Report (TDR). Lo scenario qui considerato soffre di questa ovvia incertezza, e rappresenta la migliore stima al momento; abbiamo ritenuto quindi opportuno delineare quanto al meglio le richieste e l'impatto sulle strutture di sezione, basandoci su quanto fatto in occasione della costruzione dei sistemi di pixel ibridi di CMS e di ATLAS. Le incertezze sulle stime sono quindi relativamente grandi, ma possono dare comunque un ordine di grandezza dell'impegno che potrebbe richiedere una nostra partecipazione. Per questo motivo abbiamo anche ristretto l'esercizio al triennio 2012-2014, ma comunque immaginando un coinvolgimento a partire dal mese di ottobre/novembre del 2011.



## **Costruzione del 50% del terzo layer del barrel dei pixel.**

Per quello che riguarda la costruzione, le attività di interesse del gruppo di Pisa sono le seguenti:

0. Attivita preliminari e parallele alla produzione:
  - a. set-up degli apparati di Laboratorio per test di pixel, acquisizione di componenti HW e sistemi SW
  - b. partecipazione ai test beam di qualifica delle pre-produzioni
1. Test dei sensori a pixel finali
2. Bump-bonding
  - a. Pre-qualifica delle procedure di Bump bonding con l'industria.
  - b. Qualifica e controllo del "bare module" dopo il processo di bump-bonding
3. Assemblaggio e test sulla struttura meccanica finale (prodotta dal PSI)
4. Commissioning della struttura al CERN
5. Partecipazione al design del ROC per la fase "Fall-forward"

Lo sviluppo temporale previsto per le suddette attività è riportato sotto:

### **0) Attivita preliminari e parallele alla produzione**

Setup dei sistemi di test, con qualifica delle facilities di sezione, bonding machines, CMM, design e produzione di probe cards, acquisizione delle procedure di test dei moduli (in configurazione "bare" e completa). Realizzazione di test-stand con strumentazione idonea alla qualifica dei pixel (test di funzionalita, burn-in,...). Supporto e partecipazione ai lavori di preparazione ai test beam.

**Periodi previsti: a partire da Ottobre 2011 fino a tutto il 2013.**

### **1) Test dei sensori**

Pre-produzione (2012) e produzione (2013) di 250 sensori (inclusi spares).

**Periodo previsto: 2012 (preproduzione) -2013 (produzione)**

### **2) Test di Bump bonding e preparazione del modulo "bare":**

Pre-qualifica delle procedure di bump-bonding con l'industria (Selex).

I test comprendono:

- 1) verifica geometrica (necessita una CMM),
- 2) pull test del chip bondato (attrezzatura da costruire),
- 3) test elettrici di verifica di bondatura (con probe cards comuni a CMS), ciclo termico.
- 4) Qualifica di una decina di moduli (inizialmente) completamente assemblati per verifica della resistenza del bump bonding all'intero processo di produzione (occorre predisporre un test dei moduli complete, compresa una sorgente di raggi X)

È da definire dove avviene un eventuale re-working dei moduli che non abbiano passato la qualifica. Per ATLAS è stato fatto in casa a Milano. Nel qual caso occorre costruire una macchina apposita.

Incollaggio di un module-frame sul "bare-module" la stabilizzazione meccanica del modulo durante il successivo montaggio sulla struttura meccanica.

Sviluppo di un carrier, per la successiva spedizione del modulo qualificato.

Periodo previsto: pre-qualifica: 2012, produzione : 2013 (rate precedentemente sperimentato per i pixel attuali di CMS di 6 moduli al giorno)

### **3) Assemblaggio finale e test:**

Attrezzatura per il montaggio (jig meccanici) e test veloci di integrità del sistema da fare con una test board (comunicazioni e alimentazioni).

Periodo previsto: 2012 (preparazione) 2013-14 (assemblaggio e test)

La tabella 1 riporta la suddivisione delle risorse che stimiamo possano servire, distinte per item, anno di realizzazione, e profilo professionale.

Table 1. Stima del personale tecnico e tecnologo (in FTE) necessario. AT = Alte Tecnologie, Mec = Meccanico, Elet = Elettronico

Attività/Anno	2011	2012	2013	2014	Totale per attività per servizio
<b>Tecnici</b>					
<b>0 (attività preliminari e test beam)</b>	0.5 AT 0.5 Mec	0.5 AT 0.5 Mec 0.5 Elet	0.5 Mec 0.5 Elet		1.0 AT 1.5 Mec 1.0 Elet
<b>1 (Test dei sensori)</b>		0.5 AT	0.5 AT		1 AT
<b>2 (Bump bonding e bare module test)</b>		0.5 AT 0.5 Mec 0.5 Elet	0.5 AT 0.5 Mec 0.5 Elet		1 AT 1 Mec 1 Elet
<b>3 (Assemblaggio finale e test)</b>			0.5 AT 0.5 Mec 0.25 Elet	1.5 AT 0.5 Mec 0.25 Elet	2.0 AT 1.0 Mec 0.5 Elet
<b>Totale per anno per servizio</b>	0.5 AT 0.5 Mec	1.5 AT 1 Mec 1 Elet	1.5 AT 1.5 Mec 1.25 Elet	1.5 AT 0.5 Mec 0.25 Elet	
<b>Progettisti e disegnatori</b>					
<b>0</b>	0.1 dis. mec	0.3 dis. mec			
<b>1</b>					
<b>2</b>	0.1 Bosi	0.5 Bosi 0.5 dis. mec			
<b>3</b>			0.3 Bosi 0.3 dis. mec		