

# FBK 3D for CMS

## appunti rivisti durante il meeting in rosso

**Marco Meschini, INFN Firenze**

Alberto Messineo, INFN and University Pisa

# La base di partenza

Il chip di CMS si chiama (per ora) **CROC**

**Final chip size: 432 x 336 pixels + ~1.8mm CB+IO.**

**Pixel Active Area (periphery excluded) ~ 3.7 cm<sup>2</sup>**

**Width:  $(432-1) \times 50\mu\text{m} + 2 \times 60\mu\text{m} = 21670\mu\text{m}$**

**Height:  $(336 -1) \times 50\mu\text{m} + 60\mu\text{m} + 50\mu\text{m} + 1740\mu\text{m} = 18600\mu\text{m}$**

**Area CROC: 2.167 cm x 1.86 cm = 4.03 cm<sup>2</sup>**

**CMS vorrebbe fare moduli con 2 CROC, quindi ~7.4 cm<sup>2</sup> active area**

# Appunti per la discussione 1

Cose da capire, piu' o meno critiche:

- come fare sensori 3D da  $\sim 4\text{cm}^2$ , tenendo conto del fatto che atlas e cms hanno roc diversi con dimensioni diverse;
- e' possibile arrivare a sensori da circa  $8\text{cm}^2$  come richiesto da cms?
- disegno layout e disegnatori (CMS non ha disegnatori, atlas ha DB e RM, FBK--> FF )
- quanti batch dobbiamo fare ? Quanti insieme atlas/cms e quanti separati? Batch in parallelo atlas/cms? Sovrapposizione ! RD53B insieme a CROC\_1
- Quando prendiamo la decisione final Stepper vs Mask Aligner?

## Appunti per la discussione 2

- possiamo ancora chiedere batch di nuovi 3D in convenzione MEMSxx come R&D per le grandi dimensioni ?
  - Abbiamo ancora 1 batch atlas (RD53B), 1 cms (CROC\_1) già pagati nella vecchia convenzione
  - Quando ci sarà convenzione nuova? Primavera 2020 forse, probabilmente CMS non la userà (e nemmeno atlas). Da rivedere dopo esito batch Stepper\_2
  - definire una scala dei tempi per vedere se ci stiamo dentro con i tempi previsti per produzione e costruzione; con Alberto abbiamo fatto delle ipotesi, vedere slide finale
  - ipotesi di costi: dobbiamo capire se questo ipotetico programma ha costi sostenibili o se è troppo costoso e quindi bisogna rinunciare;
  - Fare batch di poche fette, ~5, sia per velocizzare sia per motivi di costo: non possiamo permetterci di spendere cifre "di mercato" per questi batch, la csn1 non ci dà più soldi, dobbiamo fare con ~ quel che c'è
  - Far capire a cms/atlas che fare piccole produzioni non ha senso, provare a chiedere N sensori secondo spec invece K fette con un certo yield
  - Problema cms Fi+PI: entro ~ ottobre devo decidere quanto posso spendere nel 2019 in convenzione MEMSxx, il resto devono essere ordini CERN sia per batch che per BB
- Non sarà possibile usare i fondi CMS CSN1 nel 2019 in convenzione (in Italia) quindi dovremo fare ordini dal CERN

## Sensori da 4 o 8 cm<sup>2</sup>

- Come risolvere il problema 25x100 e 50x50 nei batch stepper? Possiamo metterli insieme (almeno nei single CROC) o dobbiamo fare batch diversi in ogni caso?
  - MB: Potenzialmente si, piu' semplice se stesso lotto con fette diverse. Preferibile lotti alternati se i numeri lo consentono. Meglio evitare sensori diversi nella stessa fetta
- Abbandoniamo i preprototipi 50x50 (il 50x50 va direttamente in produzione), assumendo che il 50x50 funziona comunque se il 25x100 e' ok in Stepper\_2 ?
- Abbandoniamo definitivamente il 25x100 2E ? CNM attualmente non prevede di farli
- cosa fare nelle zone interchip? Pixel allungati come nei planar quad? Che capacita' tolleriamo? 100fF? Pixel 25 x 200 con 2E? (A&M verificano che sia possibile nel CROC avere bordi con Capacita' maggiore)

Uniformita' tra batch successive con lo stesso disegno: come la proviamo? Ci si fida di FBK che fara' media tra fette buone e meno buone

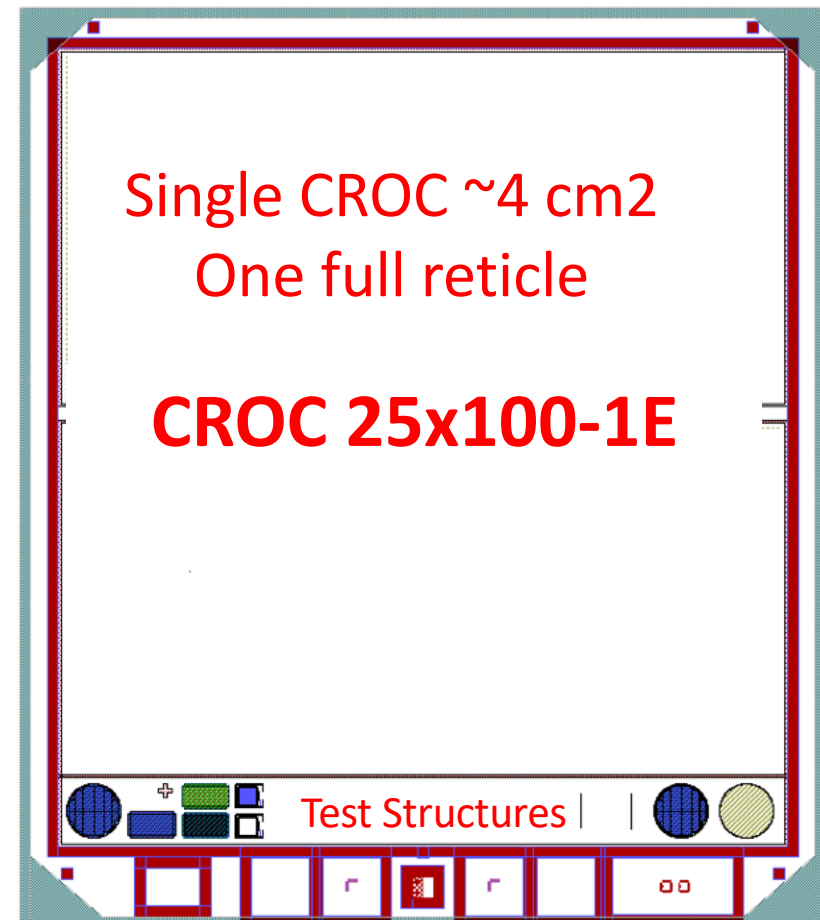
# Wafer

- Aggiornamento: quale e' oggi la situazione wafer disponibili e stato ordine nuovo produttore in Giappone? Ritardo ordine per mancanza risposte su back side ossido e marker, in particolare sui thinned
- Quando arrivano? 4 mesi da ordine
- Cosa produciamo con questi wafer ?
  - Diodi planar per la qualita'
  - Qualche fetta in batch 3D appena possibile (2020)
- Quanti wafer restano degli acquisti comuni fatti in passato?
- MB/FBK conto xls fette e prestiti vari (Sintef)...
- Come ce li dividiamo?
  
- Fette ordinate da FBK forse arrivano aprile/Maggio 2020

# New CMS 3D Stepper Batch at FBK

- **FARE UN BATCH 25X100 CROC ONE FULL RETICLE**
- Small Edge: 150um from last pixel cell: SI PUO' RIDURRE? → 100um abbastanza safe
- Che fare delle Test structures?
  - Si possono fare esposizioni blades solo in alcune zone del wafer, anche per guadagnare area utile per i sensori

We could assemble double sensors from two adjacent columns with minimal dead space



# Ipotesi batch futuri

- 31/1/2020 layout CROC\_1 single croc
- 10/2/2020 Conclusione Stepper\_2 e valutazione
  - Fiducia totale nei 50x50
  - Da qui in poi solo 25x100 per guadagnare tempo e risparmiare soldi
- 20/2/2020 invio a IZM Stepper\_2
- **1/3/2020 Decisione finale Stepper vs Mask Aligner** (da qui in poi date con ipotesi stepper, se M.A. non si sa...)
- 1/4/2020 partenza CROC\_1
- 1/5/2020 layout CROC\_2 double croc
- 1/9/2020 valutazione CROC\_1
- 20/9/2020 invio a IZM CROC\_1
- 1/10/2020 partenza CROC\_2
- 15/1/2021 Flip chip con CROC di CROC\_1
- 31/1/2021 fine CROC\_2
- 20/2/2021 Valutazione CROC\_2
- 1/3/2021 Invio CROC\_2 a IZM
- 1/6/2021 Flip chip con CROC di CROC\_2 (prevedere HDI single e double)