

# PixFEL

Enabling technologies, building blocks and architectures  
for advanced X-ray pixel cameras at FELs



Lodovico Ratti

Università di Pavia and INFN Pavia

([lodovico.ratti@unipv.it](mailto:lodovico.ratti@unipv.it))

PixFEL phone meeting, 19/12/2013

# Esito della presentazione in CSN5

## ■ Verbale del Referee

- “ I proponenti hanno le competenze per portare avanti la proposta dalla progettazione, realizzazione e caratterizzazione su fascio e sono ben collocati nel contesto internazionale (aida WP3 per low density TSV, tecnologia 65 nm in RD53 del CERN, sensori planari active edge sottili, sviluppo con il Max Planck di un simile strumento di imaging denominato DSSC basato su sensore a pixel ibrido DEPFET+ CMOS130nm per l'European XFEL)  
Il dispositivo di imaging e' finalizzato per esperimenti ai FEL di interesse della biologia, chimica, materiali e fisica atomico-molecolare.  
I referee ritengono di finanziare i run di fonderia richiesti sj alla effettiva disponibilita'  
della sottomissione. ”

- Nelle parole del presidente della commissione V, PixFEL è percepito come un progetto ad alto rischio (high-risk high-reward): la probabilità di realizzazione e di completamento del progetto in tutti i suoi aspetti non è elevata, ma i risultati che intendiamo perseguire sono di notevole valore scientifico
- PixFEL è l'unico progetto che si occupa di sviluppo di rivelatori per imaging 2D ai FEL

# Assegnazioni

Sez. & Suf.	MISS			CON			TOTALE				
	Sj	Dot.	Ant.	Sj	Dot.	Ant.	Sj	Dot.	Ant.		
PI	8.0			5.0			13				
	0.0			2.0			2.0		0		
PV	11.0			49.0			60				
	3.0			23.0	22.0		26.0	22.0	0		
TN	2.5			15.5			18				
	0.0			1.0	13.5		1.0	13.5	0		
TOTALE	21.5			69.5			91	0			
	21.5			69.5			91				
	3	0	0	26	35.5	0	0	29	35.5	0.0	0.0
	3.0			61.5			64.5				

- Finanziato un run miniasic tsmc 65 nm; finanziato sub-judice un run miniasic e la produzione dei sensori
- Osservazione dei referee a proposito delle richieste per missioni: CSN5 non finanzia missioni a meno che non siano connesse ad attività di test e caratterizzazione; dunque niente conferenze né missioni esplorative per contatti con industrie, esperti, gruppi di ricerca, laboratori

## MILESTONES PROPOSTE E CONCORDATE

Milestones Concordate		
Data	Descrizione	Completamento
		0
31-12-2014	Un canale analogico a compressione di dinamica viene progettato e sottomesso.	0
31-12-2014	Un convertitore analogico-digitale ad approssimazioni successive a 8 o 9 bit viene progettato e sottomesso.	0
31-12-2014	Un rivelatore a pixel active edge con substrato ad alta resistività viene progettato e sottomesso.	0

- Il programma di attività prevede anche il progetto di una matrice di 8x8 pixel

# Run schedule

- Run mini@sic TSMC 65 nm: 25 febbraio, 4 giugno, 8 ottobre 2014 (date preliminari)

## General runs

TSMC	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TSMC 0.25 $\mu$ CMOS General LOGIC, MS OR MS RF	2,18		6	3	1	12	3, 24		2	2	6, 20	
TSMC 0.18 $\mu$ CMOS General LOGIC, MS or MS RF (MIM: 1.0 or 2.0 fFum2 / UTM: 20kÅ)	18	27	27	24	28	26	24	28	25	30	27	
0.18 CMOS High Voltage Mixed-Signal (CV018LD 1.8/3.3/32V)		6	27			5		8	25			4
TSMC 0.13 $\mu$ CMOS General LOGIC, MS or MS RF (8-inch)			11		8				10		13	
TSMC 0.13 $\mu$ CMOS General LOGIC, MS or MS RF (12-inch)	9	13		10		12	10	14		9		11
TSMC 90nm CMOS General or LP Logic, MS or MS/RF (12-inch)	2	6	6	3	1	5	3	7	2	2	6	4
TSMC 65nm CMOS General or LP MS/RF	9	13,27	13,27	10,24	8,28	12,26	10,31	14,28	11,25	9,30	13,27	11
TSMC 40nm CMOS General or LP MS/RF		6,27	18	17	22	19	24	21	18	23	20	

2013

- Ancora non ben definito l'orizzonte temporale per l'accesso alla tecnologia attraverso il CERN

# Contributo all'attività delle sezioni partecipanti

- Gli aspetti che il progetto si propone di affrontare sono al momento ben coperti
  - ✓ front-end analogico a compressione di dinamica (WP2; PV-BG)
  - ✓ IP blocks (WP2; PV-BG)
  - ✓ SAR-ADC e interfaccia con readout digitale (WP2; PI, PV-BG)
  - ✓ readout digitale per la lettura delle matrici 8x8 e 32x32 (WP3; PI)
  - ✓ integrazione chip di test e matrici (WP2, WP3; PI, PV-BG)
  - ✓ sensori slim-edge/standard (WP1; TN)
  - ✓ indagine su readout digitale per matrici di grandi dimensioni (WP3; PI, PV-BG)
  - ✓ indagine su tecnologie di integrazione verticale (WP1; PV-BG, TN)
  - ✓ test dei prototipi (WP3; PI, PV-BG, TN)
  - ✓ preparazione test beam (WP3; PI)

# Approfondimenti opportuni o necessari

- Altri blocchi/sezioni del sistema sono stati (intenzionalmente) menzionati solo marginalmente nel programma di attività
  - ✘ memorie ad alta densità
  - ✘ sistema di acquisizione dati
- Si tratta di aspetti di importanza rilevante anche per la definizione delle caratteristiche di quella parte del sistema che ci proponiamo di sviluppare
  - è opportuno sondare l'interesse e la disponibilità di altri gruppi, con le necessarie competenze, a partecipare al progetto
- Per la definizione delle specifiche del sistema è necessario approfondire gli aspetti riguardanti la fisica degli esperimenti ai FEL
  - sarebbe utile (se non indispensabile) prendere contatti con persone e/o gruppi esperti nel settore (SLAC, DESY, LBL)

# Possibili sviluppi del progetto

- Si è discusso già prima dell'approvazione di PixFEL della possibilità di far evolvere il progetto in una call INFN; anche i referee hanno visto in PixFEL le potenzialità per una simile evoluzione
- Sarebbe opportuno mantenere questa dimensione per almeno un paio d'anni, il tempo necessario per
  - consolidare la conoscenza dei problemi in un ambito per noi non del tutto familiare
  - acquisire i primi risultati dell'attività che avvieremo con il primo anno del progetto
  - sondare l'interesse di altri gruppi, in grado di coprire aspetti che al momento nel progetto sono considerati solo marginalmente
- Sono stati pubblicati i primi bandi del programma quadro Horizon 2020
- Sta circolando una proposta per una continuazione del progetto AIDA nell'ambito di una call "Detectors for Future Accelerators" in uscita a dicembre; l'attività di PixFEL potrebbe rientrare in un possibile proseguimento dell'attuale WP3-AIDA (sviluppi tecnologici con processi di integrazione verticale, IP blocks in CMOS 65 nm)

# Alcune questioni organizzative

- Periodicità dei meeting telefonici: meeting generali 1/mese o 1/(15 giorni), meeting di WP o inter-WP su richiesta
- Kick-off meeting di persona a febbraio 2014 (integrato con discussione di proposte per call europee?)
- E' stata creata una categoria PixFEL tra gli esperimenti del portale indico INFN
- Da qualche anno INFN richiede che gli esperimenti si facciano carico della creazione di una pagina web (Liliana Ubaldini ha chiesto di comunicare l'indirizzo del sito entro il 31 dicembre); probabile indirizzo: [eil.unipv.it/pixfel](http://eil.unipv.it/pixfel)