

# Contents

<b>1</b>	<b>Belle II e acceleratore SKB (SuperKEKB)</b>	<b>5</b>
1.1	Programma di fisica alle B-Factory . . . . .	5
1.1.1	Ricerche di nuova fisica (BSM) . . . . .	5
1.1.2	Fisica del flavor . . . . .	5
1.1.3	Materia oscura . . . . .	5
1.2	Acceleratore SuperKEKB . . . . .	5
1.2.1	Luminosità . . . . .	5
1.2.2	Energia dei fasci . . . . .	5
1.2.3	Schema "Nano-beam" . . . . .	5
1.2.4	Iniezione . . . . .	5
1.2.5	Alcune ulteriori modifiche rispetto a KEKB . . . . .	5
1.2.6	Sistemi di monitoraggio del background . . . . .	5
1.3	Il rivelatore Belle II . . . . .	5
1.3.1	Vertex Detector (VXD) . . . . .	5
1.3.2	Central Drift Chamber (CDC) . . . . .	5
1.3.3	Particle identification system (TOP e ARICH) . . . . .	5
1.3.4	Calorimetro elettromagnetico (ECL) . . . . .	5
1.3.5	$K_L$ muon detector (KLM) . . . . .	5
1.3.6	Sistema di trigger . . . . .	5
1.4	Stato attuale e prospettive delle prese dati . . . . .	5

<b>2</b>	<b>Upgrade di Belle II</b>	<b>6</b>
2.1	Sorgenti di background e limitazioni di Belle II . . . . .	6
2.1.1	Effetto Touschek . . . . .	6
2.1.2	Beam-gas scattering . . . . .	6
2.1.3	Radiative Bhabha scattering e processi a due fotoni . . .	6
2.1.4	Radiazione di sincrotrone (SR) . . . . .	6
2.1.5	Instabilità "Head-tail" . . . . .	6
2.1.6	Stato attuale del background e implicazioni future . . . .	6
2.2	Motivazioni per l'upgrade . . . . .	6
2.3	Sommario di possibili upgrade . . . . .	6
2.3.1	DEPFET . . . . .	6
2.3.2	Thin sensor . . . . .	6
2.3.3	CMOS MAPS . . . . .	6
2.3.4	SOI . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Il rivelatore VTX</b>	<b>7</b>
3.1	Layout del rivelatore VTX . . . . .	7
3.1.1	iVTX . . . . .	7
3.1.2	oVTX . . . . .	7
3.2	Simulazioni di performance . . . . .	7
3.3	Caratteristiche chip sensore . . . . .	7
3.4	Struttura meccanica . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Sensori CMOS MAPS</b>	<b>8</b>
4.1	Rivelatori a semiconduttore . . . . .	8
4.2	Sensori a pixel monolitici/ibridi . . . . .	8
4.3	Tecnologia CMOS MAPS . . . . .	8
4.4	Storia degli sviluppi di Monopix . . . . .	8
<b>5</b>	<b>Caratterizzazione di TJ-Monopix 2</b>	<b>9</b>
5.1	Matrice e flavor . . . . .	9

5.1.1	Funzionamento della maschera per i pixel rumorosi . . . . .	9
5.1.2	Readout analogico e digitale . . . . .	9
5.1.2.1	Reset del BCID . . . . .	9
5.1.2.2	Registri principali (e conversioni?) . . . . .	9
5.1.3	Confronto degli andamenti con le simulazioni . . . . .	9
5.2	Caratterizzazione tramite l'iniezione . . . . .	9
5.2.1	Problema nel circuito di iniezione . . . . .	9
5.2.2	Misura dello shift medio sul valore di threshold per cariche iniettate superiori a 140 DAC . . . . .	9
5.2.3	Curva S e threshold . . . . .	9
5.2.3.1	Normal FE . . . . .	9
5.2.3.2	Cascode FE . . . . .	9
5.2.3.3	HV-Cascode FE . . . . .	9
5.2.3.4	HV-Normal FE . . . . .	9
5.2.4	Noise and Equivalent Noise Charge (ENC) . . . . .	9
5.2.5	Curve del Time Over Threshold (TOT) e fit . . . . .	9
5.3	Caratterizzazione con le sorgenti radioattive . . . . .	9
5.3.1	Calibrazione della capacità di iniezione . . . . .	9
<b>6</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>10</b>

## Abstract

# 1. Belle II e acceleratore SKB (SuperKEKB)

## 1.1 Programma di fisica alle B-Factory

### 1.1.1 Ricerche di nuova fisica (BSM)

### 1.1.2 Fisica del flavor

### 1.1.3 Materia oscura

## 1.2 Acceleratore SuperKEKB

### 1.2.1 Luminosità

### 1.2.2 Energia dei fasci

### 1.2.3 Schema "Nano-beam"

### 1.2.4 Iniezione

### 1.2.5 Alcune ulteriori modifiche rispetto a KEKB

### 1.2.6 Sistemi di monitoraggio del background

## 1.3 Il rivelatore Belle II

### 1.3.1 Vertex Detector (VXD)

### 1.3.2 Central Drift Chamber (CDC)

### 1.3.3 Particle identification system (TOP e ARICH)

### 1.3.4 Calorimetro elettromagnetico (ECL)

### 1.3.5 $K_L$ muon detector (KLM)

### 1.3.6 Sistema di trigger

## 1.4 Stato attuale e prospettive delle prese dati

## 2. Upgrade di Belle II

### 2.1 Sorgenti di background e limitazioni di Belle II

2.1.1 Effetto Touschek

2.1.2 Beam-gas scattering

2.1.3 Radiative Bhabha scattering e processi a due fotoni

2.1.4 Radiazione di sincrotrone (SR)

2.1.5 Instabilità "Head-tail"

2.1.6 Stato attuale del background e implicazioni future

### 2.2 Motivazioni per l'upgrade

### 2.3 Sommario di possibili upgrade

2.3.1 DEPFET

2.3.2 Thin sensor

2.3.3 CMOS MAPS

2.3.4 SOI

## **3. Il rivelatore VTX**

### **3.1 Layout del rivelatore VTX**

#### **3.1.1 iVTX**

#### **3.1.2 oVTX**

### **3.2 Simulazioni di performance**

### **3.3 Caratteristiche chip sensore**

### **3.4 Struttura meccanica**

## 4. Sensori CMOS MAPS

- 4.1 Rivelatori a semiconduttore
- 4.2 Sensori a pixel monolitici/ibridi
- 4.3 Tecnologia CMOS MAPS
- 4.4 Storia degli sviluppi di Monopix



## 5. Caratterizzazione di TJ-Monopix 2

### 5.1 Matrice e flavor

#### 5.1.1 Funzionamento della maschera per i pixel rumorosi

#### 5.1.2 Readout analogico e digitale

##### 5.1.2.1 Reset del BCID

##### 5.1.2.2 Registri principali (e conversioni?)

#### 5.1.3 Confronto degli andamenti con le simulazioni

### 5.2 Caratterizzazione tramite l'iniezione

#### 5.2.1 Problema nel circuito di iniezione

#### 5.2.2 Misura dello shift medio sul valore di threshold per cariche iniettate superiori a 140 DAC

#### 5.2.3 Curva S e threshold

##### 5.2.3.1 Normal FE

##### 5.2.3.2 Cascode FE

##### 5.2.3.3 HV-Cascode FE

##### 5.2.3.4 HV-Normal FE

#### 5.2.4 Noise and Equivalent Noise Charge (ENC)

#### 5.2.5 Curve del Time Over Threshold (TOT) e fit

### 5.3 Caratterizzazione con le sorgenti radioattive

Fe55, Am241, Cd109, Sr190

#### 5.3.1 Calibrazione della capacità di iniezione

## 6. Conclusioni