

# ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

## CONSIGLIO DIRETTIVO

### DELIBERAZIONE N. 13543

Il Consiglio Direttivo dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, riunito in Roma in data 26 febbraio 2015 alla presenza di n. 31 dei suoi componenti su un totale di 34;

- premesso che, in base all'articolo 2 del proprio Statuto, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, promuove, coordina ed effettua la ricerca scientifica nel campo della fisica nucleare, subnucleare, astro-particellare e delle interazioni fondamentali, nonché la ricerca e lo sviluppo tecnologico pertinenti all'attività in tali settori, prevedendo forme di sinergia con altri enti di ricerca e il mondo dell'impresa;
- premesso che, nel perseguimento della propria missione, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, promuove e partecipa a collaborazioni, stipula convenzioni e contratti in materia di studio, ricerca e servizi, con enti, società, imprese pubbliche e private, promuovendo il trasferimento al mondo produttivo e alla società delle conoscenze e delle tecnologie acquisite;
- premesso che la Fondazione Bruno Kessler (FBK), promossa con legge provinciale n.14/2005, è l'Ente che è succeduto all'Istituto Trentino di Cultura e, ai sensi dell'art.5 della stessa legge, "promuove, realizza e sviluppa la ricerca in settori d'interesse per lo sviluppo provinciale e svolge la propria attività con l'obiettivo di conseguire risultati in grado di ottenere il riconoscimento a livello nazionale e internazionale del sistema trentino della ricerca e dell'innovazione" ;
- premesso che tra l'INFN e FBK è da tempo in atto una collaborazione per lo svolgimento di attività di ricerca scientifica in vari settori di interesse comune tra cui quello dei rivelatori di radiazioni e dispositivi di tipo "MEMS", formalizzata da ultimo con Accordo Attuativo MEMS 3 del 12 marzo 2013;
- considerato che l'INFN è attualmente impegnato nell'ambito del progetto premiale "TECHE.IT" avente come obiettivo quello di sviluppare moduli per la rilevazione di luce Cherenkov in ambito astrofisico (esperimento CTA);
- visto l'accordo di Licenza, approvato con deliberazione del Consiglio Direttivo n.11604 del 28-29 ottobre 2010, in base al quale l'INFN ha concesso a FBK licenza illimitata ed esclusiva a produrre, commercializzare e vendere i dispositivi MEMS, denominati Silicon Photo Multipliers, congiuntamente realizzati secondo una ripartizione di quote di proprietà intellettuale specificatamente indicata nell'art. 2 del predetto accordo;

- ritenuto che FBK ha in questi anni autonomamente sviluppato dalla tecnologia congiunta nuove “Tecnologie NUV” la cui proprietà intellettuale, secondo quanto previsto nell’art. 2.2.3 del sopra menzionato accordo di Licenza, rimane di esclusiva proprietà di FBK;
- visto l’interesse reciproco ad intraprendere una nuova collaborazione utile all’INFN per l’utilizzo delle “Tecnologie NUV” nell’ambito dell’esperimento CTA e alla Fondazione FBK per l’ottimizzazione delle “Tecnologie NUV” per la rivelazione di luce Cherenkov;
- vista la Convenzione Quadro stipulata in data 31 ottobre 2013 tra l’INFN, UNI-TN, FBK, e AtreP relativa all’istituzione e al funzionamento del Centro Nazionale Scientifico Tecnologico dell’INFN denominato Trento Institute for Fundamental Physics and Applications (TIFPA), basato sul partnerariato tra l’INFN ed altri soggetti dell’area trentina al fine di consentire l’insediamento dell’Istituto nella provincia di Trento;
- vista la richiesta formulata dal Direttore del TIFPA con lettera prot.n.46 del 16 gennaio 2015 con la quale si richiede la formalizzazione di un Accordo Attuativo di collaborazione nell’ambito del progetto premiale TECHE.it avente come obiettivo *“l’ottimizzazione delle tecnologie NUV (famiglia di SiPM sensibili alla luce ultravioletta) allo scopo di realizzare un dimostratore del telescopio CTA basato sulla rivelazione di luce Cherenkov. Lo sviluppo delle tecnologie NUV avrà inoltre come risultato di rilievo il trasferimento delle stesse presso una fonderia nazionale che INFN e FBK individueranno congiuntamente”*;
- visto lo Schema di Accordo attuativo di collaborazione nell’ambito del progetto premiale TECHE.it avente come obiettivi: *“l’ottimizzazione delle tecnologie NUV per realizzare una serie di sensori prototipali con le caratteristiche migliori per la realizzazione di un dimostratore di telescopio per l’esperimento CTA”*, nonché il *“trasferimento della tecnologia sviluppata presso una fonderia nazionale che sarà individuate congiuntamente da INFN e FBK quale la più idonea per la future fase di produzione per I grandi telescopi”* allegato alla presente deliberazione e di cui costituisce parte integrante e sostanziale;
- considerato che l’onere finanziario per l’INFN derivante dalle attività previste nello Schema di Accordo attuativo di collaborazione di cui alla presente deliberazione, pari ad Euro 400.000,00, trova copertura con i finanziamenti assegnati all’INFN per il Progetto Premiale TECHE.it;
- su proposta della Giunta Esecutiva;
- con voti favorevoli n. 31;

#### DELIBERA

1. Di approvare lo “Schema di Accordo attuativo di collaborazione tra INFN e FBK nell’ambito del progetto premiale TECHE.it;

2. Di incaricare il Presidente, o persona da lui delegata, a sottoscrivere l'Accordo di cui al precedente punto n.1;
3. L'onere finanziario derivante dallo Schema di Accordo di cui al punto n.1, valutato complessivamente in Euro 400.000,00, trova copertura sul capitolo 221410 "*Trasferimenti correnti ad altri enti di ricerca*" del Bilancio di previsione 2015 dell'Istituto.

COPIA CONFORME  
COPIA CONFORME  
COPIA CONFORME  
COPIA CONFORME  
COPIA CONFORME

## **ACCORDO ATTUATIVO DI COLLABORAZIONE NELL'AMBITO DEL PROGETTO PREMIALE TECHE.it**

tra :

L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (di seguito INFN), con sede in Frascati, Via Enrico Fermi n. 40, in persona del suo Presidente ....., a ciò autorizzato con deliberazione del Consiglio Direttivo n. ....del .....

e

Fondazione Bruno Kessler, (FBK) con sede legale in Trento, via Santa Croce n. 77, codice fiscale e P.I. n. 02003000227, rappresentata per la carica dal Direttore del Centro Materiali e Microsistemi, nella persona del dott. Massimo Gentili nato a Viterbo il giorno 29 marzo 1959, Direttore del Centro Materiali e Microsistemi (CMM) della Fondazione, autorizzato giusta procura autenticata dal Notaio dott. Paolo Piccoli di Trento in data 2 marzo 2012, rep. n. 36.678 / atto n. 13.165 registrata a Trento il giorno 6 marzo 2012 al n. 2897, S. 1T

premesse che:

- INFN ha in corso un progetto premiale denominato TECHE.it avente come obiettivo lo sviluppo di moduli per la rivelazione di luce Cherenkov in ambito astrofisico (esperimento CTA).
- INFN e FBK collaborano fattivamente da tempo nel campo dei rivelatori di radiazione e più in generale di dispositivi MEMS;
- in data 11 novembre 2010, FBK e INFN hanno siglato un accordo di licenza commerciale avente come oggetto la proprietà e l'utilizzo dei rivelatori di luce denominati SiPM, ottenuti anche nell'ambito delle attività di ricerca svolte

congiuntamente dalle Parti;

- all'articolo 2.2.3 del suddetto accordo si stabiliva che la proprietà delle versioni tecnologiche sostanzialmente diverse di tali dispositivi e realizzate autonomamente da FBK sono proprietà di FBK;
  - FBK ha in questi anni autonomamente lavorato allo sviluppo di una nuova famiglia di SiPM sensibili alla luce Ultravioletta del tipo NUV (anche nelle varianti low-after-pulse e low cross-talk) e NUV-HD (anche nelle varianti low-after-pulse e low cross-talk), di seguito chiamate "Tecnologie NUV", che in base al suddetto articolo sono proprietà esclusiva di FBK;
  - visto che le caratteristiche delle Tecnologie NUV sono in linea con lo stato dell'arte e prossime a quelle necessarie per l'esperimento CTA, INFN ha proposto a FBK di collaborare al progetto in parola;
  - FBK è interessata a collaborare con INFN nell'ambito del progetto CTA al fine di ottimizzare le Tecnologie NUV per la rivelazione di luce Cherenkov;
  - l'INFN ha istituito a Trento un Centro Nazionale Scientifico Tecnologico, denominato "Trento Institute for Fundamental Physics and Applications" (TIFPA) ed in data 31 ottobre 2013, FBK, UNITN, AtreP ( ora APSS ) e INFN hanno sottoscritto una convenzione per l'avvio e lo sviluppo del suddetto Centro Nazionale INFN;
  - l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e FBK sono di seguito definite "Parti";
- tutto ciò premesso si conviene quanto segue.

#### **Articolo 1.**

Le premesse sopra riportate e gli allegati costituiscono parte integrante e sostanziale del presente accordo attuativo (di seguito Accordo).

#### **Articolo 2**

Con il presente Accordo l'INFN e FBK instaurano un rapporto di collaborazione all'interno del progetto premiale TECHE.it, avente come obiettivi:

- a. l'ottimizzazione delle Tecnologie NUV nell'ambito del progetto premiale TECHE.it, per realizzare una serie di sensori prototipali con le caratteristiche migliori per la realizzazione da parte di INFN di un dimostratore di telescopio per l'esperimento CTA,
- b. il trasferimento della tecnologia così sviluppata presso una fonderia esterna (di seguito "Fonderia"), che sarà individuata congiuntamente da FBK e INFN quale la più idonea per la futura fase di produzione per i grandi telescopi.

La suddetta attività è meglio specificata nell'Allegato tecnico che descrive le fasi di ricerca e ruoli delle Parti.

#### **Articolo 3**

FBK e INFN si impegnano a nominare un Responsabile per ciascuno che curerà lo svolgimento delle tasks di pertinenza descritte nell'allegato tecnico. Al Responsabile INFN spetterà inoltre la supervisione dell'intero programma di ricerca articolato in fasi.

#### **Articolo 4**

Le attività connesse al presente Accordo si svolgeranno presso i laboratori FBK e TIFPA a Trento.

#### **Articolo 5**

Con riferimento al precedente articolo 2 INFN riconosce a FBK un contributo pari a 300.000 € (trecentomila/00) per l'attività di ricerca e sviluppo e un contributo pari a 100.000 € (centomila/00) per l'attività di trasferimento tecnologico, a parziale copertura dei costi previsti.

Le Parti prendono atto che qualsiasi altro impegno non esplicitamente previsto dal presente Accordo sarà oggetto di eventuali ulteriori accordi tra le Parti.

#### **Articolo 6**

Il contributo forfettario di Euro 400.000,00 (quattrocentomila/00) verrà erogato da

INFN a FBK, alla sigla del presente accordo previa emissione da parte di FBK di apposita nota di debito.

Al termine del presente Accordo FBK e INFN redigeranno una relazione sull'attività ed i risultati conseguiti.

#### **Articolo 7**

Ciascuna Parte assicura la disponibilità delle conoscenze e delle competenze che mette a disposizione per lo svolgimento delle attività di cui al presente Accordo. In particolare, FBK metterà a disposizione le proprie Tecnologie NUV.

La proprietà dei prototipi di sensore sviluppati a seguito dell'attività indicata al precedente articolo 2.a è congiunta di INFN e FBK, che saranno liberi di usare per esclusivi scopi di ricerca, anche in collaborazione con terze parti.

Rimanendo inteso che la proprietà delle tecnologie NUV nella sua versione attuale è esclusivamente di FBK, la titolarità sulla proprietà intellettuale generata a seguito dell'attività prevista al precedente articolo 2.a è condivisa tra le Parti in ragione del contributo di ciascuna al suo ottenimento. Le Parti concordano di pattuire con separato accordo le modalità di sfruttamento della proprietà intellettuale generata congiuntamente.

FBK concede comunque sin d'ora a INFN licenza illimitata della Tecnologia NUV CTA per scopi di ricerca, anche in collaborazione con terze parti.

In ogni opera, scritto o prodotto relativo ai risultati del presente Accordo dovranno essere menzionate le Parti.

#### **Articolo 8**

Il presente Accordo ha durata pari a 12 mesi a decorrere dalla data della firma più recente.

#### **Articolo 9**

Ciascuna Parte è tenuta ad osservare il segreto nei confronti di qualsiasi persona o Ente

non autorizzato dall'altra Parte per quanto riguarda fatti, informazioni, documenti e oggetti di proprietà dell'altra Parte che gli fossero stati comunicati in virtù del presente Accordo e che siano espressamente qualificate come riservate.

**Articolo 10**

La soluzione di eventuali controversie derivanti dalla presente convenzione è demandata all'autorità giudiziaria ordinaria del Foro di Trento, con esclusione di qualsiasi altro Foro.

**Articolo 11**

Agli effetti fiscali il presente Accordo rientra tra gli atti per i quali non vi è obbligo di richiedere la registrazione in termine fisso ai sensi della Tariffa, Parte II, articolo 4 e della Tabella, articolo 1 del D.P.R. 26 aprile 1986, n. 131.

L'imposta di bollo relativa alla stipulazione della presente convenzione è a carico delle Parti firmatarie.

Il presente atto è redatto in due originali, aventi unico effetto.

Letto, accettato e sottoscritto.

INFN

Il Presidente

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Frascati, \_\_\_\_\_

Fondazione Bruno Kessler

Il Direttore del Centro MM

\_\_\_\_\_



Trento, \_\_\_\_\_

### Allegato Tecnico

Obiettivo dell'accordo è lo sviluppo di matrici di grande area di fotomoltiplicatori al silicio (SiPM) con elevata sensibilità nella regione dell'ultravioletto e basso rumore. Per raggiungere l'obiettivo, l'attività è organizzata su due fronti: l'*ottimizzazione delle prestazioni del SiPM (partendo dalle Tecnologie NUV di FBK)* e lo sviluppo *una matrice ibrida modulare ed altamente integrata.*

#### Specifiche del dispositivo.

Di seguito sono elencate le prestazioni da ottenere per il singolo dispositivo.

Photon Detection Efficiency	> 40% @ 400nm
Microcell Dead Time (recovery time)	< 60ns
Density of Microcells	> 400/mm <sup>2</sup>
Gain @ maximum PDE	> 1 million
Optical Cross-talk	< 10%
After pulsing	< 10%
Timing Jitter (Timing Resolution)	< 500 ps FWHM
Dark Counts per mm <sup>2</sup>	<100kHz/mm <sup>2</sup> , 20°C
Operating Voltage variation/ °C	< 60mV/°C
Uniformity of Gain	<2% within the tile

#### Specifiche della matrice (Tile).

Di seguito sono elencati i parametri geometrici della matrice da ottenere.

Element size (SiPM die size)	~3x3 or ~6x6 mm <sup>2</sup>
Tile size	Approximately ~5x5cm <sup>2</sup>
Dead silicon region around die	< 50µm
Dead region around tile	< 300µm
Overall fill factor	> 85%

Package substrate	TFR4 or similar
Sensor connection	Backside connection
Tile encapsulation	uniform silicone resin layer or only wire bond protection with resin

	gen-15	feb-15	mar-15	apr-15	mag-15	giu-15	lug-15	ago-15	set-15	ott-15	nov-15
SiPM development	design	primo run			misure		secondo run			misure	
Tile development	design	montaggio prime tile con dispositivi disponibili		test	montaggio tile semi-definitive		test				montaggio tile semi-definitive

Schedula del progetto

COPIA CONFORME

COPIA CONFORME

COPIA CONFORME

COPIA CONFORME

COPIA CONFORME