NTA-ILC

S. Guiducci

22 Settembre 2009

INFN ILC Activity

- Participation to GDE activity since the beginning: Snowmass Workshop, Aug. 2005
- Responsabilities in the GDE in Main Linac (Mi) and DR (LNF)
- Important INFN contribution to the Reference Design Report (RDR), Aug. 2007
- European Projects: EUROTeV (FP6), ILC-HiGrade (FP7)
- Participants: LNF, PI, Mi

Pisa - R&D meccanica criomoduli

- 1 - sviluppo di saldature per explosion bonding (Col. JINR, Dubna) .
- Dopo il soddisfacente risultato delle transizioni Ti-Acciaio si sta lavorando (coll. Fermilab) per la realizzazione di una transizione diretta Niobio-Acciaio (alla base della realizzazione di un He vessel completamente in acciaio, riduzione dei costi e della complessita' di assemblaggio). La produzione di questi campioni e' imminente, test a Pisa da meta' settembre in poi. Se la cosa ha successo prevediamo poi d'inviarli a Fermilab per l'EB welding e successivo test a temperatura di LHe.

  Quest'attivita' continuera' nel 2010 e potrebbe diventare molto importante.

- 2 - Il lavoro sullo studio di guarnizioni a bassa forza di serraggio ha dato finalmente dei risultati molto buoni con l'utilizzo di Helicoflex da Ultravuoto realizzate con un processo che cura molto la pulizia. Tali guarnizioni vengono utilizzate in associazione con dei chain clamps teflonati per evitare l'emissione di particolato.

  Stiamo ora preparando una prova di una stringa di flange alternate di acciaio e Nb-Ti in stretta collaborazione con FNAL, che ci procura le flange in Nb-Ti e le connette con un tubo di Niobio, mentre noi provvediamo alle parti in acciaio e ai test. In una prima fase il test avverra' a Pisa dove abbiamo sviluppato tutta la tecnica per le verifiche in camera pulita e a temperatura di LN2.

Pisa - R&D elettronica

- Il lavoro si e' concentrato sui drivers per attuatori piezoelettrici. Abbiamo alla fine realizzato un sistema completo composto di un crate che contiene gli alimentatori ad alta tensione e 5 moduli da 2 canali ciascuno. Il crate e tre moduli sono ora sotto test a Fermilab con ottimi risultati preliminari. Altri moduli sono in prova a Pisa. Il nostro sistema risulta essere molto migliore di quanto si trova sul mercato a prezzi circa un fattore dieci piu' bassi. Stiamo preparando la produzione di moduli ancora migliori cercando allo stesso tempo di trasferire la produzione il piu' possibile su ditte locali.
- Per il 2010 prevediamo d'iniziare un'R&D per incorporare un'elettronica di controllo all'interno di questi drivers che permetta di programmare loop di feed-back o feed-forward con i segnali delle cavita'. Due laureandi della facolta' di Ingegneria dell'Universita' di Pisa faranno la tesi a Fermilab su questi argomenti iniziando a Settembre 2009.
- - L'attivita' sui WPM e' stata messa momentaneamnete in attesa sia per la riduzione del budget operata in corso d'anno che per la grossa quantita' di lavoro che i drivers per piezo hanno comportato.

Pisa - Cassino

- R&D modulatori
- ==========
- - Il gruppo di Cassino continua gli sviluppi congiunti con FNAL ed e' previsto un periodo di lavoro di un giovane neolaureato e del Dr. Pagliarone quest'autunno con il Dr. Wolf che e' responsabile di queste attivita' a Fermilab.
- Il gruppo di Cassino sta anche esplorando eventuali sinergie con LNF ed eventualmente SuperB.

Pisa

- RICHIESTE D'INTEGRAZIONE

- Per quanto ci riguarda il problema piu' significativo e' il reperimento di ulteriori missioni estere. Il taglio del 25% ci ha reso veramente difficile mantenere un livello accettabile di contatti con il Fermilab. Auspichiamo la restituzione completa di questo taglio che ammonta a 7.5 kEuro.

Richieste 2010 Pisa

Capitolo	Descrizione	(K€)
INTERNO	Riunioni e scambi interni collaborazione italiana; viaggi per contatti con ditte	10
ESTERO	Partecipazione a workshop e riunioni internazionali; viaggi per attivita' a Fermilab di elettronica e meccanica	40
CONSUMO	Materiali e liquidi criogenici, Lavorazioni meccaniche, Componenti prototipi modulatori	35
INVENTARIO	Sistema di vuoto composto da piccola pompa a scroll e turbo Realizzazione e test transizioni bimetalliche	25
APPARATI	Realizzazione e test giunzioni bimetalliche Nb-SS. o-rings, flange, fermi a catena. Componenti e stampati per sviluppi di elettronica.	40
Totale		150

NTA_ILC @ Milano

- Le attività confluite in NTA_ILC sono quelle che hanno sempre visto impegnato il gruppo fin dagli anni 90 nella partecipazione alla collaborazione TESLA-TTF. Le principali sono:
  - **Cavità SC (e trattamenti), con ancillari (tuner)**
  - **Criomoduli e loro diagnostiche**
  - **Sistemi di fotocatodi per i cannoni ad alta brillanza**
  - **Design del main linac (dai criomoduli al concetto delle criostringhe)**

Milano - MOU “esterni”

- NTA_ILC ha anche la funzione di contenitore per il supporto INFN ai finanziamenti esterni
  - **MOU FNAL-INFN [760 k$]**
    - Fornitura CM2, 8 tuner, sistema catodi
  - **MOU KEK-INFN [33 MYen, circa 200 k€]**
    - Modulo S1-Global
  - **MOU DESY-INFN [110 k€]**
    - Realizzazione sistema produzione catodi FLASH
  - **ILC-HIGRADE [FP7, 440 k€]**
    - Produzione piccola serie tuner INFN

XFEL

- NTA_ILC è anche l'unica sigla di afferenza del personale INFN, e quindi garantisce il crescente impegno (in manpower) per XFEL
  - **Responsabilità nella struttura di progetto**
    - Co-leadership in 4 Work Package del Linac
      - WP3: Cryomodules
      - WP4: Cavities
      - WP7: Tuners
      - WP46: Third Harmonic System
  - **In corso di finalizzazione il dettaglio del contributo italiano**
  - **Gruppo già operativo nelle attività su impegni presi da DESY (tramite commesse)**

Impegno Italiano XFEL 1/2

Il Ministro dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca

Roma 5-3-09

Prot 4509

Onorevole Ministro, Stimata Collega,

vorrei anzitutto ringraziarLa per il Suo messaggio del 9 ottobre u.s. relativo alle grandi infrastrutture di ricerca XFEL e FAIR, e congratularmi con Lei per l'esito positivo delle complesse trattative per la fondazione del Laser ad Elettroni Liberi a raggi X Europeo (European XFEL), condotte a buon fine grazie al Suo costante ed illuminato sostegno.

(...)

Voglia gradire Signor Ministro, i miei più cordiali saluti.

Mariastella Gelmini

All' On. Dr. Annette Schavan
Ministro Federale dell'Educazione e della Ricerca
Berlino

Impegno Italiano XFEL 2/2

Sono pertanto lieta di poter confermare nella sostanza, pur nella mutata e più difficile situazione finanziaria, l'impegno assunto nel maggio 2007, per il governo italiano, dal mio predecessore Fabio Mussi, per una partecipazione italiana ai costi di costruzione. Una cifra pari a 33 M€ (indicizzati al 2005) sarà versata sotto forma di contributo in natura ("in-kind" contribution), attraverso la partecipazione responsabile dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. L'Azionista (Shareholder) della Società European XFEL sarà il MIUR, nei modi già concordati tra i rispettivi responsabili scientifici. Ci sforzeremo di reperire, nei bilanci degli anni a venire, durante il periodo di costruzione, il contributo ulteriore in contanti di 7 M€, che porterebbe il totale alla cifra di 40 M€ menzionata dal mio predecessore, anche se al momento non sono in grado di impegnarmi su questo punto.

in-kind: 33 (+7) M€

- Conferenza dei traduttori a breve (09/2009)
- Firma degli accordi multilaterali
- Costituzione della società XFEL Gmbh

Milano - ILC GDE

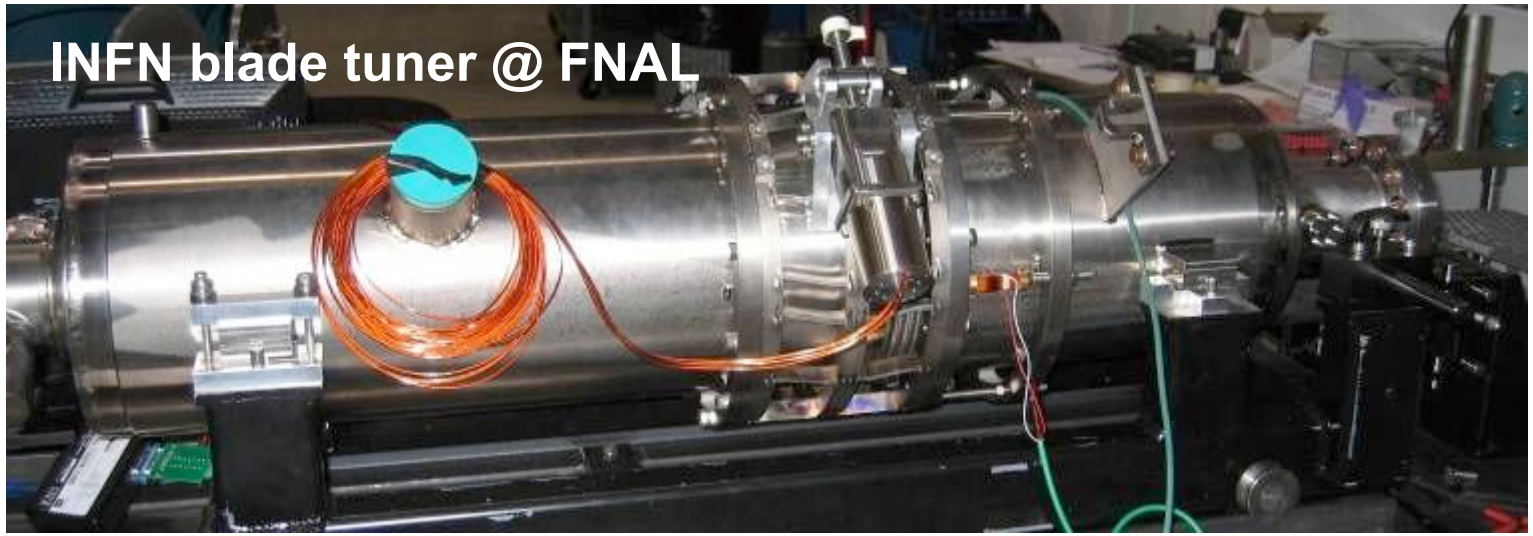
- Impegno nell'area SCRF del Machine Design
  - **Partecipazione al coordinamento delle attività del ML-SCRF Group**
  - **Contributo alle attività**
    - Main linac design
    - S1-Global (prova moduli alle specifiche ILC)
    - Cryomodule and Cryogenics
      - plug compatibility
      - task di raccordo tra criogenia di sistema e moduli
      - heat load assessment

CM2

- CM1 è stato fornito in kit completo da DESY
  Crymodulo di Progetto INFN e prodotto in Italia
- CM2 identico a CM1 ma realizzato da INFN, con fondi Fermilab
- Sarà il primo modulo a ospitare una stringa di cavità prodotte negli USA
- Le cavità saranno equipaggiate con i blade tuner INFN (vedi dopo)
  - **prima operazione di una stringa di tipo ILC, provvista di tuner coassiali per consentire utilizzo di cavità "corte"**
- Attività di assiemaggio stringa nel 2010

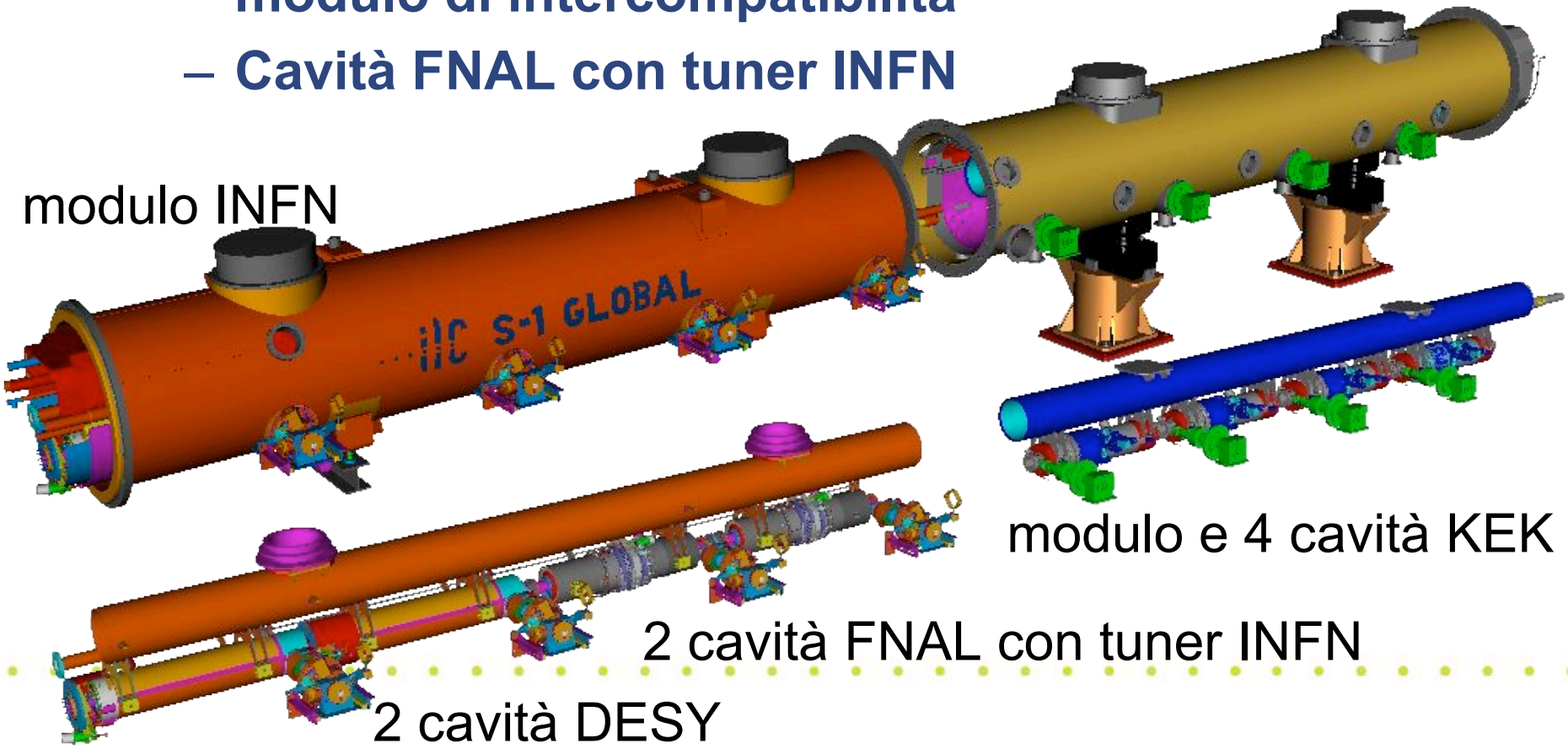
tuner a FNAL

- 8 Tuner di disegno INFN, prodotti in Italia, forniti a FNAL per equipaggiare le cavità prodotte in USA per CM2
  - **a breve caratterizzazione in modulo orizzontale**
  - **in corso nel 2009 e 2010, durante la preparazione della stringa**



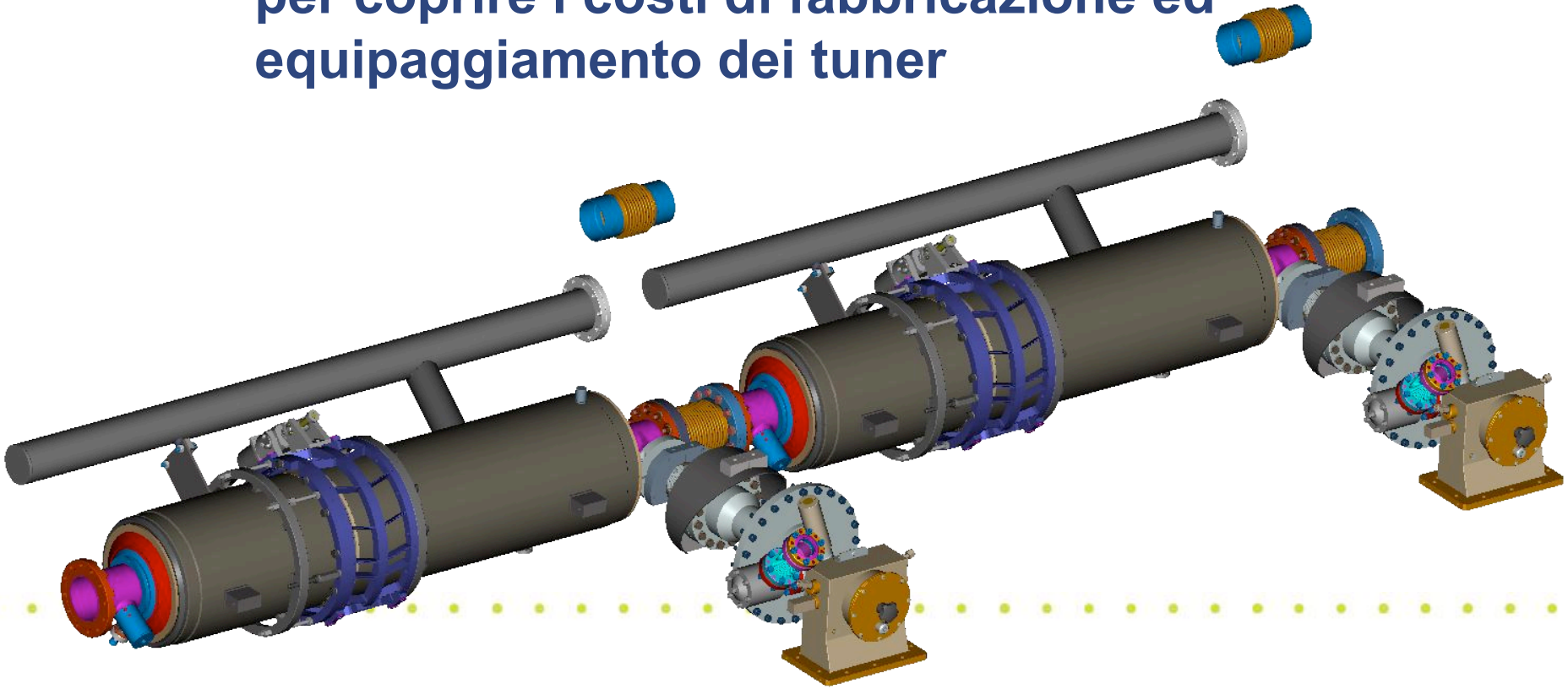
S1-Global a KEK

- Prova di un modulo con cavità da FNAL e DESY, integrato all'infrastruttura KEK
  - **Design, fabbricazione in Italia e fornitura modulo di intercompatibilità**
  - **Cavità FNAL con tuner INFN**



Tuner per S1-Global

- FNAL ha richiesto fornitura di altri 2 tuner per equipaggiare le loro cavità
  - **Noi proponiamo di fornirle direttamente, richiedendo un contributo extra 2009 di 20 k€ per coprire i costi di fabbricazione ed equipaggiamento dei tuner**



Sistemi Produzione Catodi

- Tuttora i catodi per FLASH sono prodotti a MI
- Sistemi disegnati, fabbricati in Italia e forniti a DESY (già inviato) e a FNAL (invio a breve)
- I MoU hanno coperto i costi “vivi” di fornitura, ma hanno dovuto contribuire anche al mantenimento del sistema di produzione esistente a Milano (per FLASH)
  - **Fino al suo funzionamento “a regime” (fine 2010) la produzione catodi per FLASH impegna risorse (manpower e consumi) per mantenere attivo il laboratorio**
  - **Attività critica per operazione FLASH!**

Milano - Fisiologia

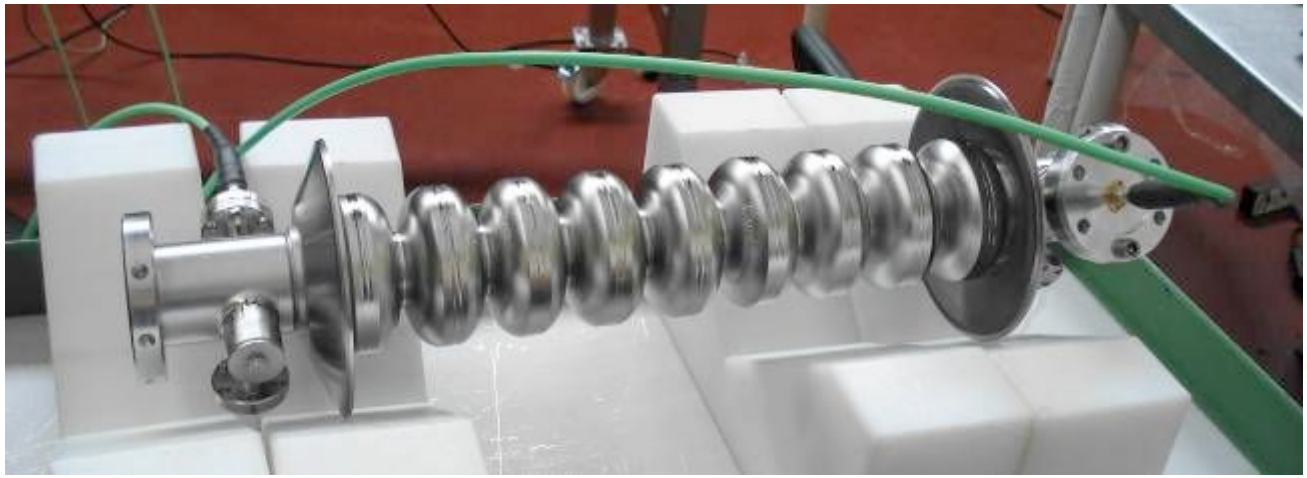
- Personale afferisce solo a NTA, niente dotazioni di gruppo
  - **Fisiologia di missioni**
    - Conferenze, XFEL Coordination Meetings, Comitati IPAC & LINAC
  - **Atrezzature di laboratorio**
    - Totale assenza di dotazione di inventariabile, impossibilità di rinnovare o adeguare strumentazione di laboratorio (Network, ampli RF, vuoto, etc.)
  - **Specificità criogenia LASA**
    - Da sempre approvvigionamento liquidi di competenza dei gruppi di ricerca, ora la Sezione chiede partecipazione per la manutenzione/ricertificazione dell'impiantistica obsolescente

Milano - Richieste addizionali 2009

- Consumo 15 k€
  - **la fisiologia di gruppo grava attualmente troppo su fondi esterni**
- Inventariabile 37 k€
  - **Privi da 2 anni di capitolo (che non puo' venire da fondi esterni, per questioni di ammortamento)**
  - **Richiesta di affrontare alcune carenze attuali**
    - Network [25 k€]
    - Signal Generator [12 k€]
    - Ampli RF [5-20 k€]
- Costruzione Apparati 20 k€
  - **2 tuner INFN per S1-Global**

Milano - Cavità SC

- Il gruppo comunque ha mantenuto forte impegno anche sulle cavità, in ambito XFEL
  - **Responsabilità nella produzione di strutture di terza armonica, ordinate da DESY all'industria italiana, comprensive di procedure RF e trattamenti fino al test a freddo**



XFEL

- Confidiamo che per l'inizio 2010 il piano di partecipazione e la modalità di finanziamento siano giunti a regime con la costituzione di XFEL Gmbh
  - **Gara cavità 1.3 GHz già partita nel 2009 (contributo in-kind italiano del 50% sulla base degli accordi)**
  - **Avvio gare procurement moduli (italia al 25%)**
  - **Impegno sui tuner**
  - **Presa in carico di tutto il sistema di terza armonica, dalle cavità al modulo completo**

Impegni residui MoU

- Si avviano alla chiusura nel 2010
- Impegno per tutto il 2010 per la messa in opera dei sistemi catodi e continuazione fornitura catodi fino a produzione affidabile “in loco”
  - **poi laboratori con loro strumentazione analitica potranno essere dedicati alla R&D, in supporto alle cavità SC**
- Partecipazione alla sperimentazione sui tuner e programma sperimentale dei moduli forniti INFN
  - **FNAL e KEK**

Pacchetto cavità ILC

- Il blade tuner è il più probabile candidato ILC
  - **finora provato su cavità standard TTF/XFEL, con minimi adattamenti all'interfaccia**
- Tramite CARE INFN ha studiato proposte per un nuovo pacchetto cavità ottimizzato per il blade tuner coassiale,
  - **anche realizzando prototipi (meccanici non RF)**
- Proponiamo realizzazione di un pacchetto INFN completo per "cavity package ILC"
  - **Realizzazione di due prototipi cavità**
    - Prospettive di minori costi sulla scia dell'industrializzazione XFEL

Richiesta 2010

213 37

	Descrizione	Assegnazione	SJ	Totale	SJ
INTERNO	Incontri di collaborazione	2		**7**	**0**
	Supervisione commesse	5			
ESTERO	Incontri GDE	15		**37**	**0**
	FNAL, KEK per attività tuner	10			
	IPAC (2x), LINAC (2x)	10			
	Comitati organizzatori: IOC, OC	2			
CONSUMO	Fisiologia mantenimento catodi	20		**60**	**0**
	Contributo criogenia laboratorio	20			
	Camera pulita, acqua ultrapura	10			
	Fisiologia consumo RF	10			
TRASPORTI	Movimentazione prototipi	5		**5**	**0**
INVENTARIO	Fisiologia calcolo	4		**40**	**37**
	Piccola strumentazione	6			
	Teste misura vuoto	5			
	Ampli RF	5			
	Ampli RF potenza	20			
	Network Analyzer		25		
	Signal Generator		12		
APPARATI	Realizzazione prototipo cavity package	60		**60**	**0**
LICENZE-SW	Fisiologia rinnovi (Matlab)	4		**4**	**0**

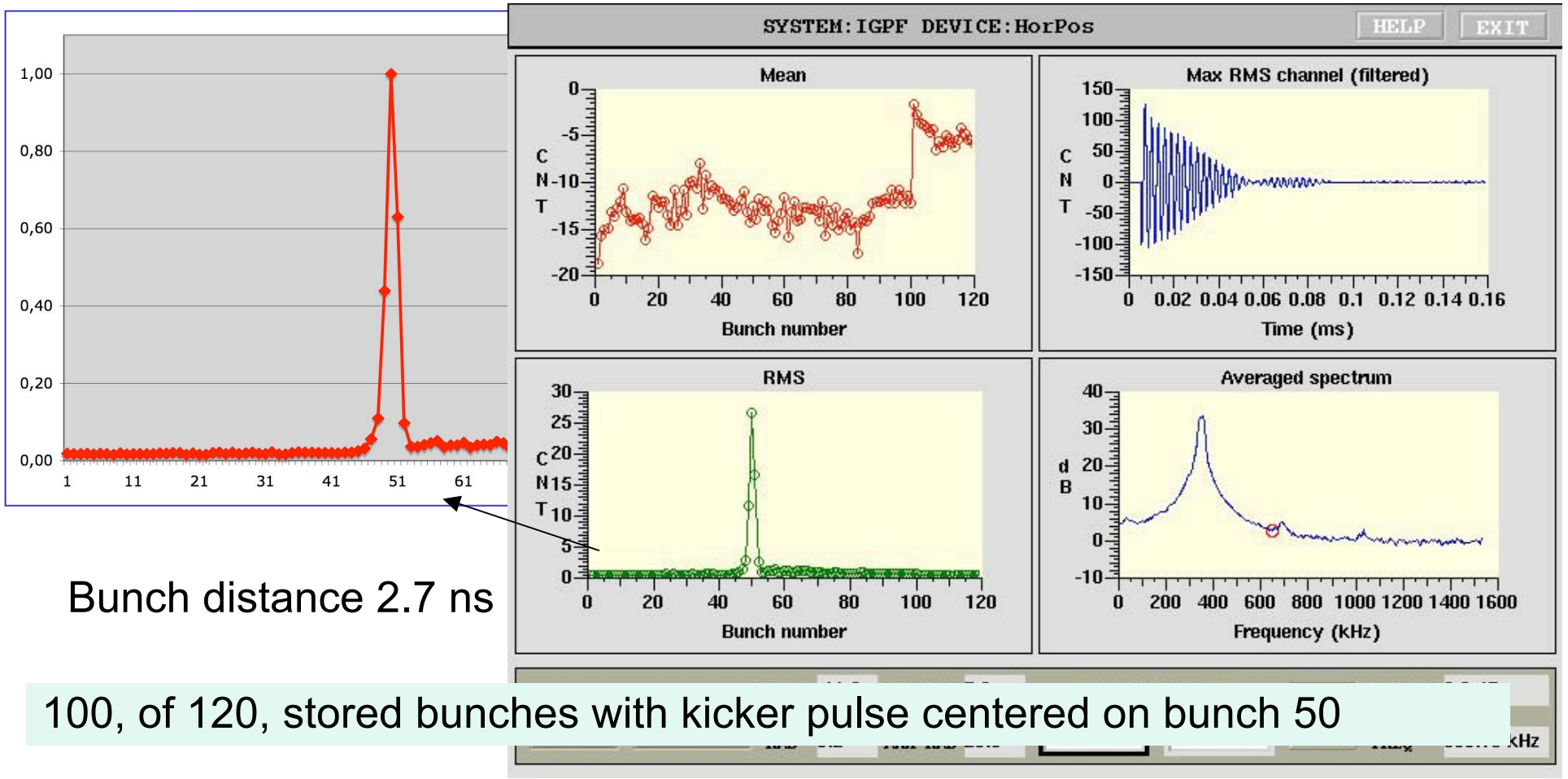
carenza strutturale di dotazione inventariabile negli scorsi anni

LNF - Damping Rings

- Nella fase attuale Technical Design Phase (TDP) l'attivita' del GDE e' centrata sull' R&D per la dimostrazione di fattibilita' degli elementi critici che sara' svolta presso alcune test facilities (CESRTA, ATF-KEK, DAFNE)
- DAFNE e' una test facility per la dimostrazione dei kickers d'iniezione ma contribuisce anche agli studi ed alle misure sull'instabilita' e-cloud
- Frascati ha il coordinamento del progetto dei damping rings nel GDE (DR Technical Area Leader)

e^+ beam oscillation with fast kick

Measured by diagnostics of the horizontal digital feedback system.



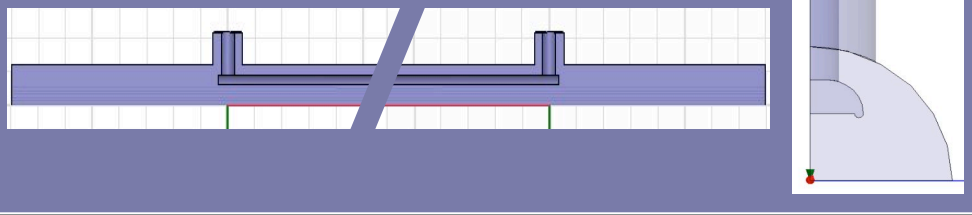
Bunch distance 2.7 ns

100, of 120, stored bunches with kicker pulse centered on bunch 50

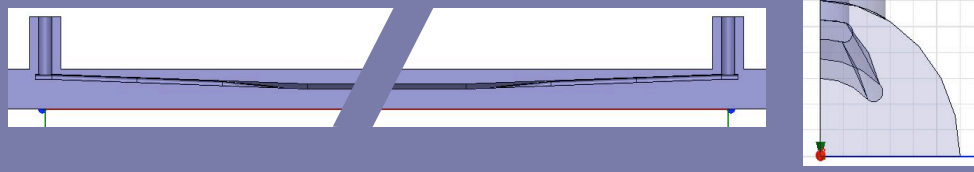
Il programma continua per controllare e migliorare l'affidabilita' degli impulsatori rapidi

4. A KICKER FOR ATF

ATF PRESENT KICKER



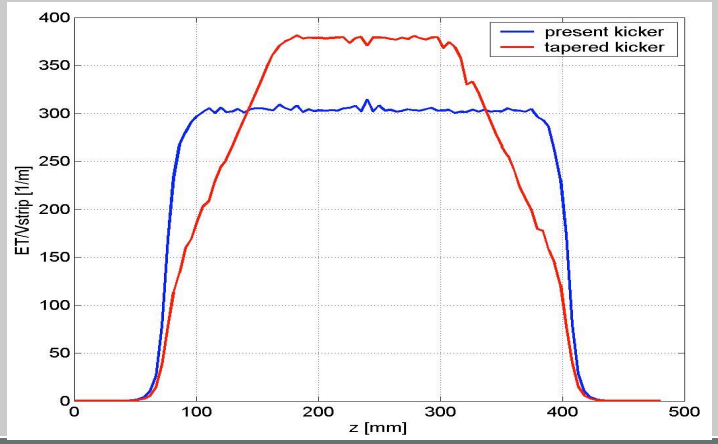
ATF TAPERED STRIPLINE KICKER



Ready for impedance measurements at LNF before sending to KEK

INFN is going to sign MOU for ATF2 final focus test facility (strong sinergy with SuperB)

Both the structures have been simulated with HFSS



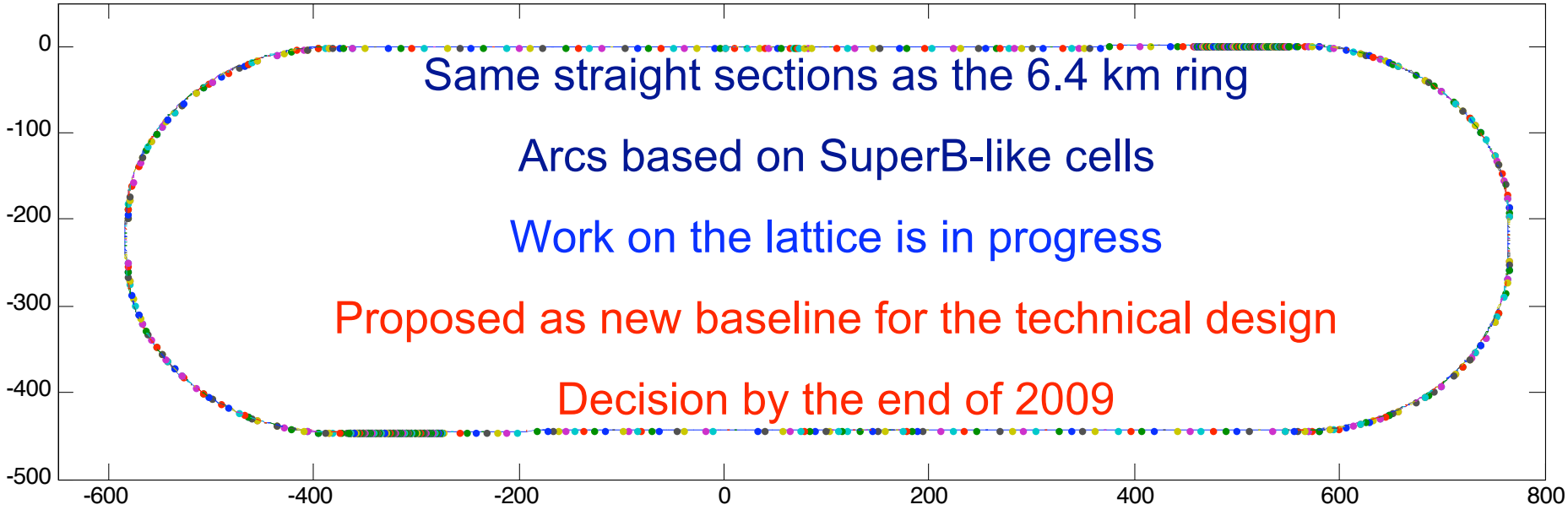
Deflecting field along the longitudinal structure axis

Blue: straight section stripline
Red: tapered stripline

D. Alesini

New 3Km layout

ILC Damping Ring



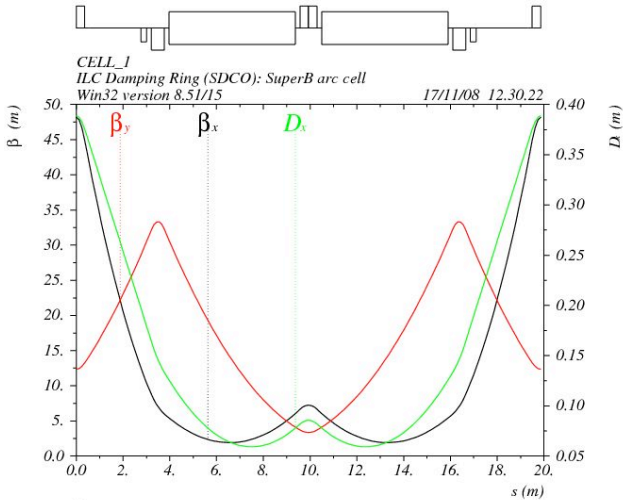
Same straight sections as the 6.4 km ring

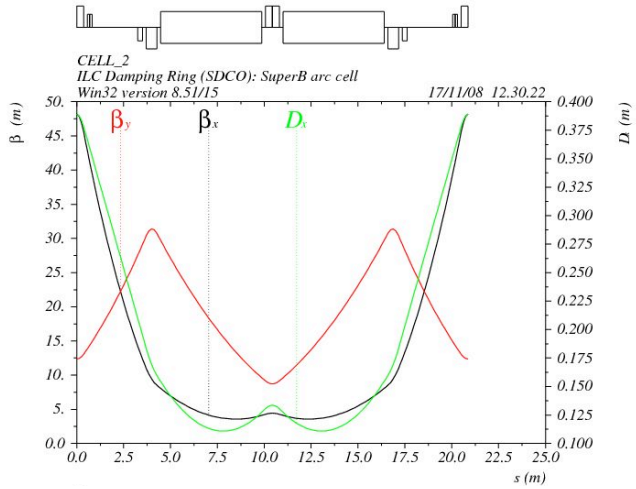
Arcs based on SuperB-like cells

Work on the lattice is in progress

Proposed as new baseline for the technical design

Decision by the end of 2009





SuperB-like cells

M. Biagini

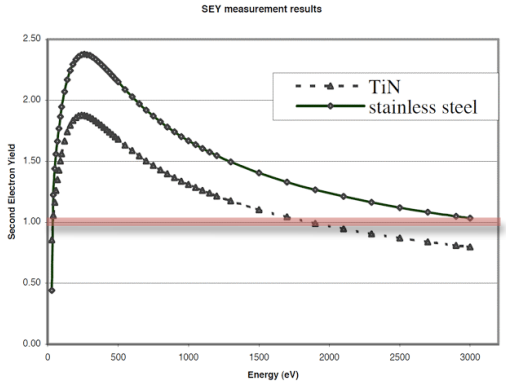
Attivita' 2009

- Kickers rapidi - dimostrazione di funzionamento in operazione per lunghi periodi: in corso in collaborazione con FID
- Kickers rapido per ATF2: pronto
- Sistemi per la riduzione dell'instabilita' e-cloud su DAFNE:
  - In preparazione elettrodi pulitori nei dipoli e wiggler
- Damping Ring da 3 km:
  - ottimizzazione del lattice e dell'apertura dinamica
  - sezioni dritte modificate per il nuovo assetto della regione degli iniettori
  - ridotto il numero di wigglers per diminuire l'effetto dell'instabilita' e-cloud

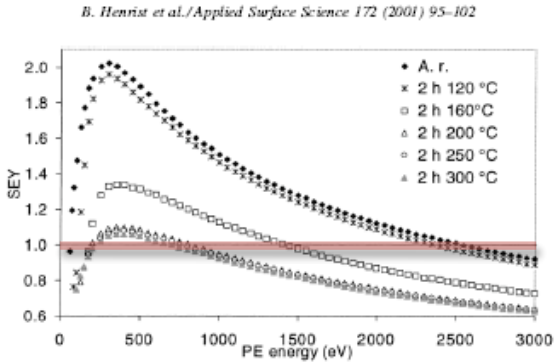
Magnetron Sputtering Deposition System

- Reducing the SEY in the vacuum chamber of the ILC Damping Ring is crucial to reduce the electron cloud instability
- This can be done using thin film coatings of:
  - TiN (reactive sputtering)
  - TiZrV NEG
  - Carbon Film
- The choice of the optimum coating depends on the specific requirements of each storage ring section
- We want to setup a system to perform sputtering deposition in order to optimize the process suitable for our needs and test different samples under synchrotron radiation and on the DAFNE rings

Secondary Electron Yield



TiN



TiZrV NEG

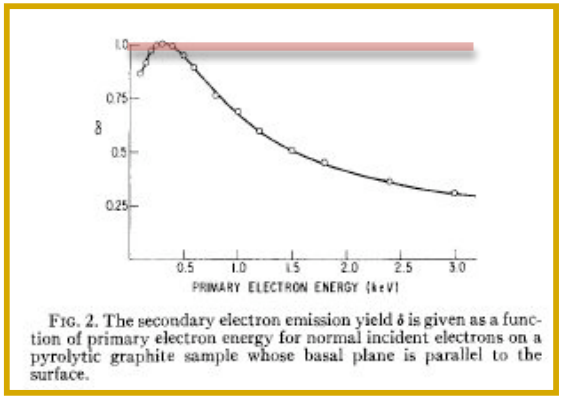


FIG. 2. The secondary electron emission yield δ is given as a function of primary electron energy for normal incident electrons on a pyrolytic graphite sample whose basal plane is parallel to the surface.

Carbon Film

Magnetron Sputtering Deposition System

GENERAL PURPOSE

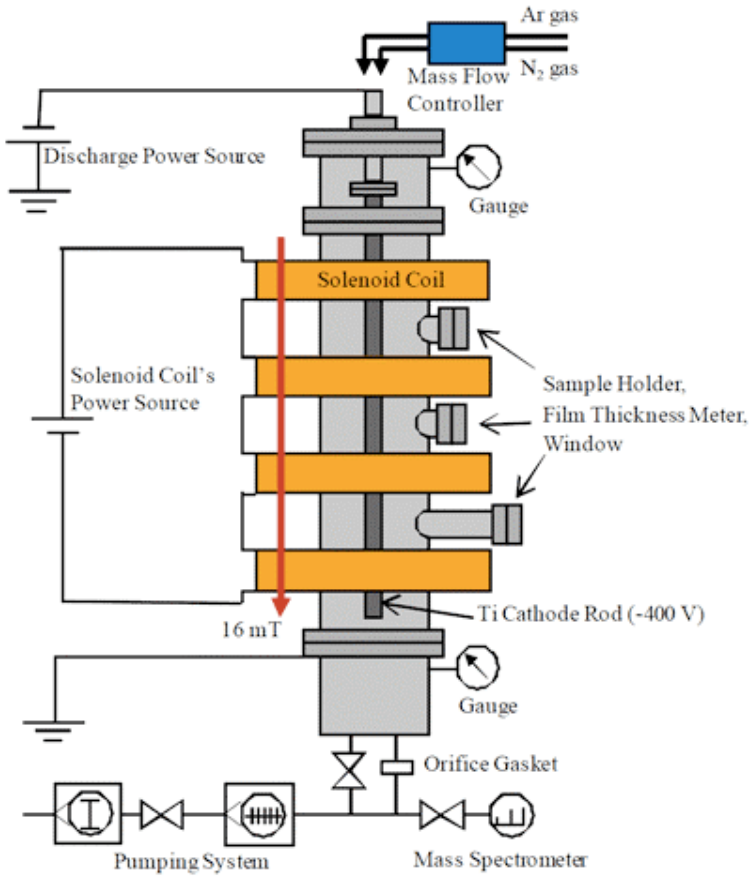
Suitable for:

- TiN (reactive sputtering)
- TiZrV NEG
- Carbon Film

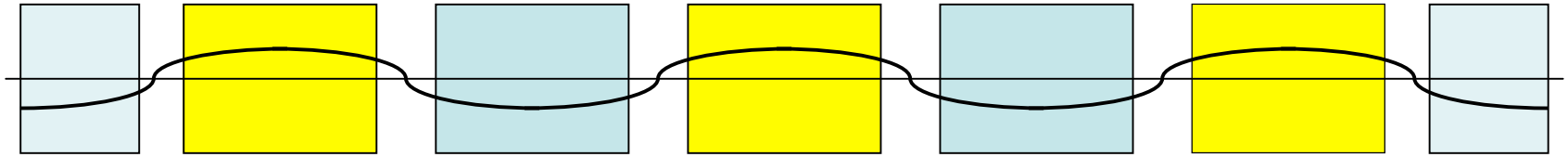
Costs:

Apparati 35 k€

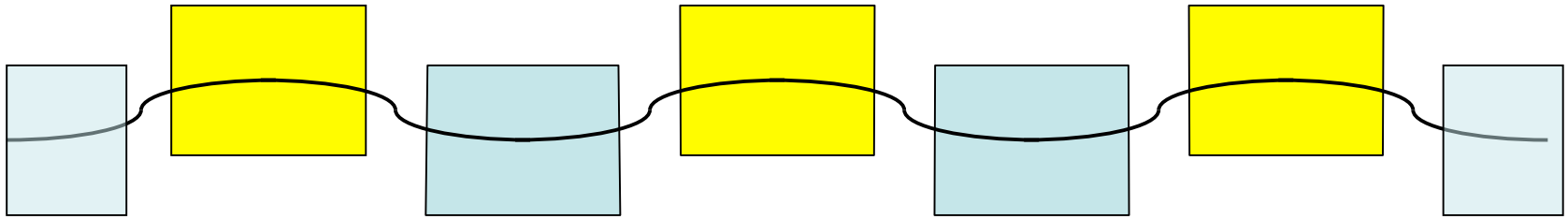
Consumo 15 k€



Wiggler attuale



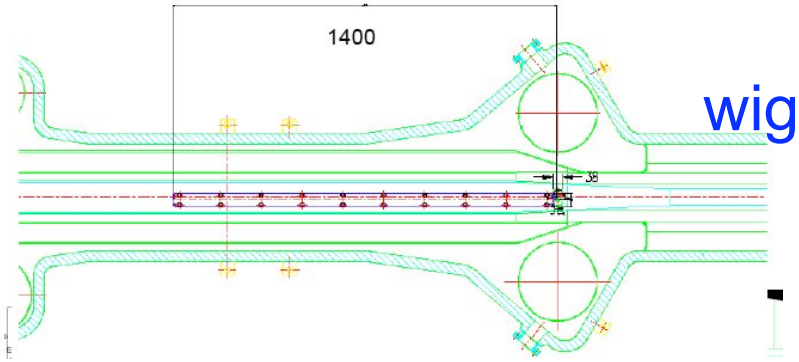
Wiggler modificato

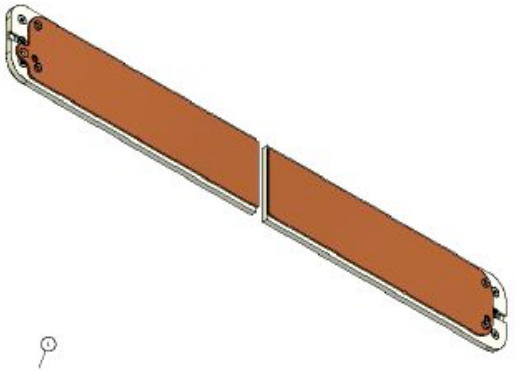


Nel wiggler modificato la traiettoria passa sempre vicino al centro dei poli. In questo modo diminuisce molto il contributo dei termini non lineari del campo magnetico

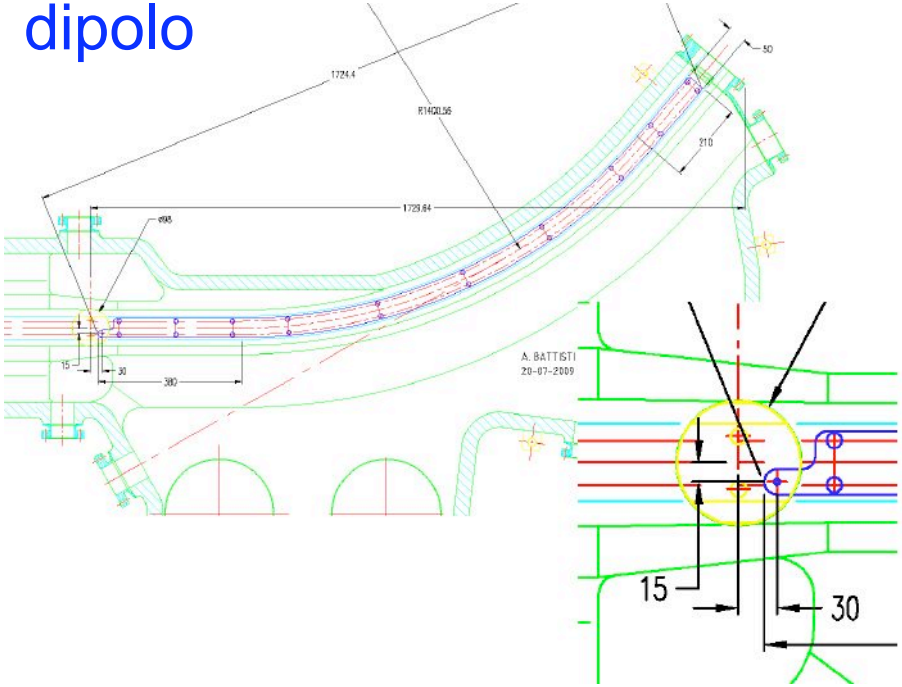
Elettrodi DAFNE

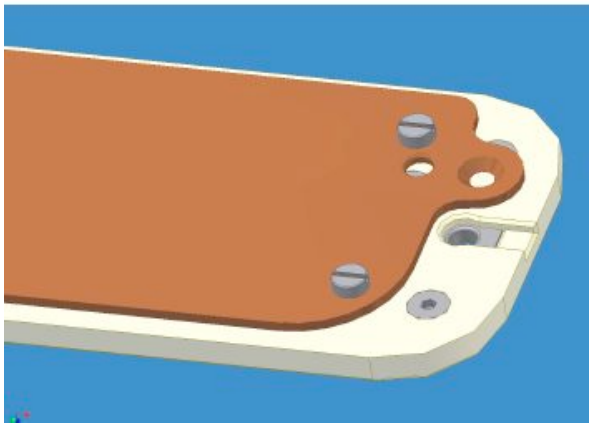
wiggler





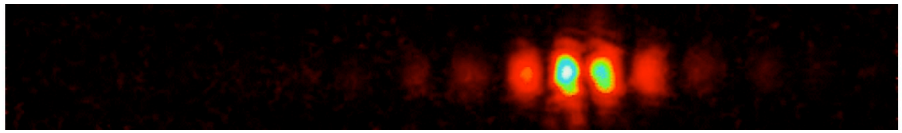
dipolo

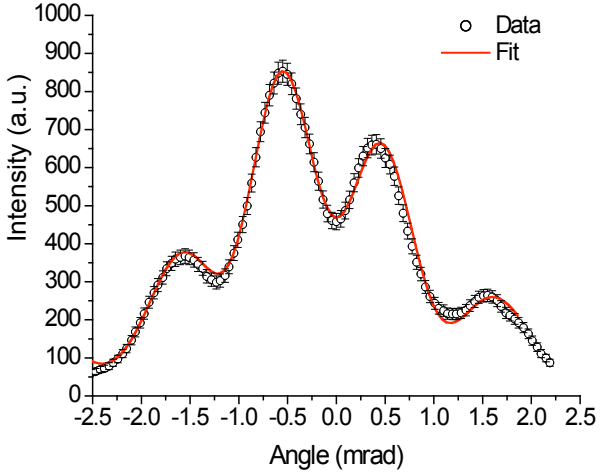




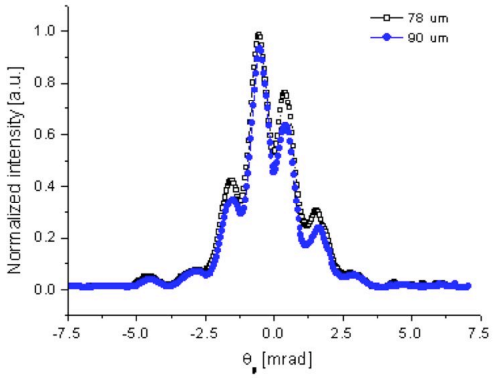
Optical Diffraction Radiation Interferometry (ODRI)

LNF, Roma2, DESY





The theory of this new phenomenon is understood and the relevance of all parameters is now clear



The sensitivity of the instrument is very good.
Now the requirement is of going toward the complete control of all the physical parameters, as the two screen misalignment, in order to realize and certificate an instrument of general use.

It is a collaboration between INFN (LNF and Roma Tor Vergata) and Desy.
Desy is in charge of the construction of a new optical system with many new feature and freedom of use.
INFN will construct a new screen with micrometric control of the relative slit positions.

Richieste 2010 LNF

Capitolo	Descrizione	(K€)
ESTERO	Riunioni GDE e Collaborazione Damping Rings (KEK-ATF e Cornell)	35 + (6sj)
CONSUMO	Componenti elettronici per kicker rapidi e componenti da vuoto per sistema di sputtering	15
INVENTARIO	Strumentazione per misura a microonde della densita' della nuvole elettronica nella camera da vuoto di DAFNE	5
APPARATI	Sistema per deposito di film sottili su camere da vuoto per tests "e-cloud"	20
LICENZE	GDFIDL - programma per calcolo impedenza elettrodi pulitori e kickers rapidi	15
Totale		90+(6sj)

Totale FTE 2.1

Riassunto Richieste 2010

struttura	interno	estero	trasporti	consumo	Licenze	inventario	apparati	TOTALI
LNF		35 + (6sj)		15	15	5	20	90 + (6sj)
MI	7	37	5	60	4	40 + (37sj)	60	213 + (37)
PI	10	40		35		25	40	150
Totali	17	112	5	110	19	70 + (37sj)	120	453+ (37)