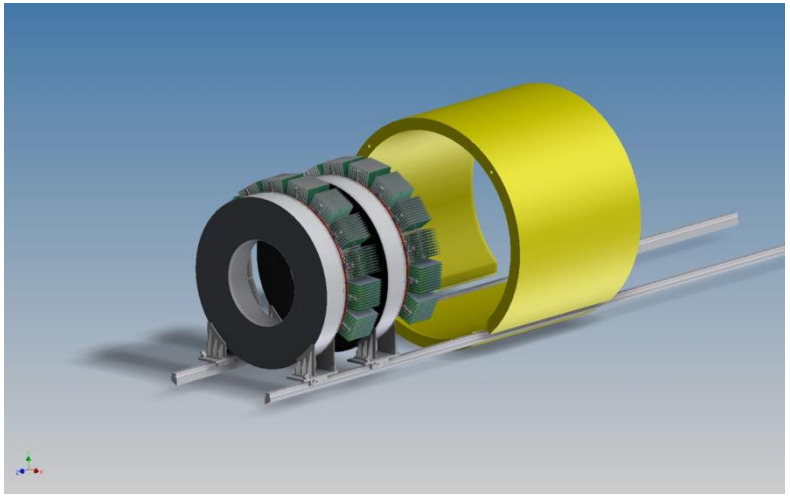
P-Mu2e
Relazione dei Referee

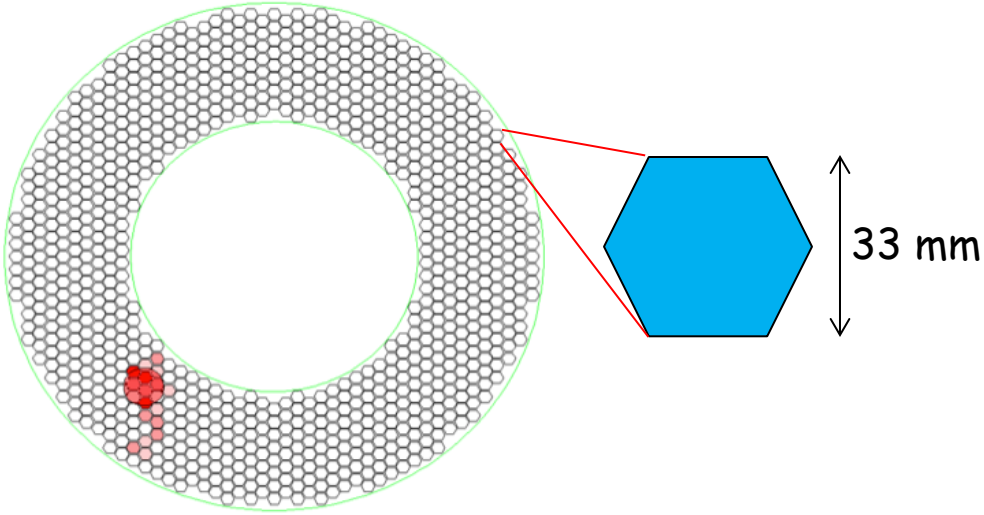
CSN1 – La Biodola – 20 Maggio 2014

Marco Meschini
Stefano Passaggio
Paolo Pierini
Alessia Tricomi

Stato dell'esperimento

- Dopo l'approvazione del **CD-1** (Luglio 2012) e la preparazione del **CDR**, la collaborazione ha intrapreso la scrittura del **TDR** e si prepara ad affrontare l'iter per il superamento del **CD-2** (fine dell'R&D: Agosto 2014)
- Sul fronte del rivelatore, la collaborazione italiana si è compattata efficacemente su un unico item (**calorimetro**), con il coinvolgimento del gruppo di LE nella progettazione della struttura meccanica
  - Scelta definitiva della struttura geometrica (2 dischi: R_{in} = 35.1 cm, R_{out} = 66 cm, distanza tra i dischi: 70cm, cristalli di sezione esagonale, sensori e R/O sulla faccia posteriore di ciascun disco)





Calorimetro

- Scelta dei cristalli
  - A seguito dell'esplosione del costo del lutezio (il costo attuale, pressoché stabile da 2 anni, è triplicato rispetto a tre anni fa), l'opzione LYSO, per la quale un importante lavoro di R&D e caratterizzazione è stato effettuato negli ultimi anni dalla collaborazione, con un ruolo importante in particolare per i gruppi italiani di LNF, PI e UD, è stata accantonata
  - Allo stato attuale del TDR, che è in fase di finalizzazione:
    - Baseline choice: **BaF_2**
    - Backup solution: **CsI**

Crystal	BaF_2	LYSO	CsI	$PbWO_4$
Density (g/cm^3)	4.89	7.28	4.51	8.28
Radiation length (cm) X_0	2.03	1.14	1.86	0.9
Molière radius (cm) Rm	3.10	2.07	3.57	2.0
Interaction length (cm)	30.7	20.9	39.3	20.7
dE/dx (MeV/cm)	6.5	10.0	5.56	13.0
Refractive Index at λ_{max}	1.50	1.82	1.95	2.20
Peak luminescence (nm)	220, 300	402	310	420
Decay time τ (ns)	0.9, 650	40	26	30, 10
Light yield (compared to NaI(Tl)) (%)	4.1, 36	85	3.6	0.3, 0.1
Light yield variation with temperature (% / °C)	0.1, -1.9	-0.2	-1.4	-2.5
Hygroscopicity	None	None	Slight	None

Calorimetro

- Scelta dei cristalli
  - A seguito dell'esplosione del costo del lutezio (il costo attuale, pressoché stabile da 2 anni, è triplicato rispetto a tre anni fa), l'opzione LYSO, per la quale un importante lavoro di R&D e caratterizzazione è stato effettuato negli ultimi anni dalla collaborazione, con un ruolo importante in particolare per i gruppi italiani di LNF, PI e UD, è stata accantonata
  - Allo stato attuale del TDR, che è in fase di finalizzazione:
    - Baseline choice: **BaF_2**
    - Backup solution: **CsI**

Crystal	BaF_2	LYSO	CsI	$PbWO_4$
Density (g/cm^3)	4.89	7.28	4.51	8.28
Radiation length (cm) X_0	2.03	1.14	1.86	0.9
Molière radius (cm) Rm	3.10	2.07	3.57	2.0
Interaction length (cm)	30.7	20.9	39.3	20.7
dE/dx (MeV/cm)	6.5	10.0	5.56	13.0
Refractive Index at λ_{max}	1.50	1.82	1.95	2.20
Peak luminescence (nm)	220, 300	402	310	420
Decay time τ (ns)	0.9, 650	40	26	30, 10
Light yield (compared to NaI(Tl)) (%)	4.1, 36	85	3.6	0.3, 0.1
Light yield variation with temperature (% / °C)	0.1, -1.9	-0.2	-1.4	-2.5
Hygroscopicity	None	None	Slight	None

BaF_2

2 componenti della luce di scintillazione

Veloce: τ_{dec} = **0.9 ns** ☺☺☺
λ_{max} = 220 nm
LY = 4.1% (di Na(Tl))

Lenta: τ_{dec} = **650 ns** ☹☹
λ_{max} = 300 nm
LY = 36% (di Na(Tl))

Calorimetro

- Scelta dei cristalli
  - A seguito dell'esplosione del costo del lutezio (il costo attuale, pressoché stabile da 2 anni, è triplicato rispetto a tre anni fa), l'opzione LYSO, per la quale un importante lavoro di R&D e caratterizzazione è stato effettuato negli ultimi anni dalla collaborazione, con un ruolo importante in particolare per i gruppi italiani di LNF, PI e UD, è stata accantonata
  - Allo stato attuale del TDR, che è in fase di finalizzazione:
    - Baseline choice: **BaF_2**
    - Backup solution: **CsI**

Crystal	BaF_2	LYSO	CsI	$PbWO_4$
Density (g/cm^3)	4.89	7.28	4.51	8.28
Radiation length (cm) X_0	2.03	1.14	1.86	0.9
Molière radius (cm) Rm	3.10	2.07	3.57	2.0
Interaction length (cm)	30.7	20.9	39.3	20.7
dE/dx (MeV/cm)	6.5	10.0	5.56	13.0
Refractive Index at λ_{max}	1.50	1.82	1.95	2.20
Peak luminescence (nm)	220, 300	402	310	420
Decay time τ (ns)	0.9, 650	40	26	30, 10
Light yield (compared to NaI(Tl)) (%)	4.1, 36	85	3.6	0.3, 0.1
Light yield variation with temperature (% / °C)	0.1, -1.9	-0.2	-1.4	-2.5
Hygroscopicity	None	None	Slight	None

BaF_2

2 componenti della luce di scintillazione

Veloce: τ_{dec} = 0.9 ns
λ_{max} = **220 nm** ☹
LY = 4.1% (di Na(Tl))

Lenta: τ_{dec} = 650 ns
λ_{max} = **300 nm** ☹☹
LY = 36% (di Na(Tl))

Calorimetro

- Scelta dei cristalli
  - A seguito dell'esplosione del costo del lutezio (il costo attuale, pressoché stabile da 2 anni, è triplicato rispetto a tre anni fa), l'opzione LYSO, per la quale un importante lavoro di R&D e caratterizzazione è stato effettuato negli ultimi anni dalla collaborazione, con un ruolo importante in particolare per i gruppi italiani di LNF, PI e UD, è stata accantonata
  - Allo stato attuale del TDR, che è in fase di finalizzazione:
    - Baseline choice: **BaF_2**
    - Backup solution: **CsI**

Crystal	BaF_2	LYSO	CsI	$PbWO_4$
Density (g/cm^3)	4.89	7.28	4.51	8.28
Radiation length (cm) X_0	2.03	1.14	1.86	0.9
Molière radius (cm) Rm	3.10	2.07	3.57	2.0
Interaction length (cm)	30.7	20.9	39.3	20.7
dE/dx (MeV/cm)	6.5	10.0	5.56	13.0
Refractive Index at λ_{max}	1.50	1.82	1.95	2.20
Peak luminescence (nm)	220, 300	402	310	420
Decay time τ (ns)	0.9, 650	40	26	30, 10
Light yield (compared to NaI(Tl)) (%)	4.1, 36	85	3.6	0.3, 0.1
Light yield variation with temperature (% / °C)	0.1, -1.9	-0.2	-1.4	-2.5
Hygroscopicity	None	None	Slight	None

BaF_2/LYSO

Per la componente veloce del BaF_2

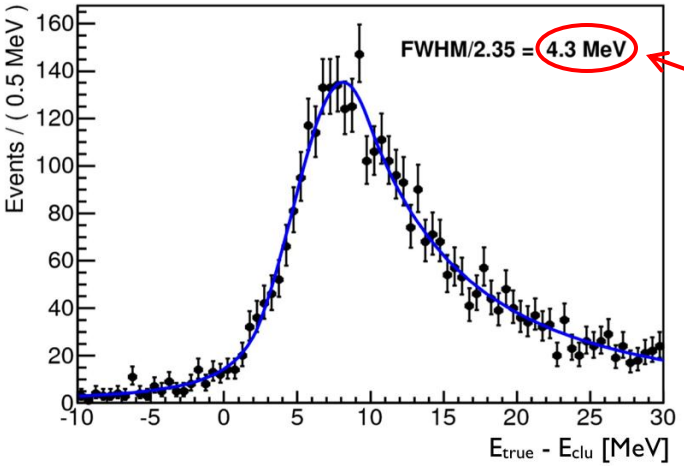
$\tau_{dec}(BaF_2) \ll \tau_{dec}(LYSO)$ ☺☺

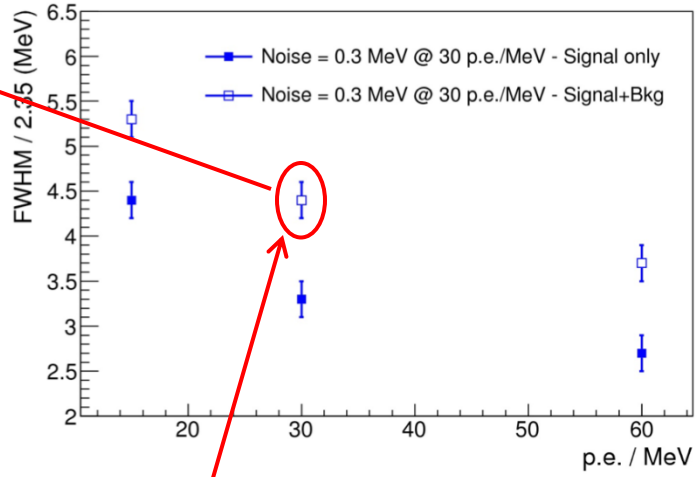
$\lambda_{max}(BaF_2) < \lambda_{max}(LYSO)$ ☹☹

$LY(BaF_2) \ll LY(LYSO)$ 😐

Calorimetro

- **BaF_2 / CsI**
  - LY sensibilmente peggiore rispetto a LYSO
  - Risoluzione in energia conseguentemente peggiore





BaF_2
@ 100 MeV

4.3%

Simulazioni MC

- All backgrounds included
- Light yield = 30 p.e./MeV
- Noise term = 300 keV/channel

Calorimetro

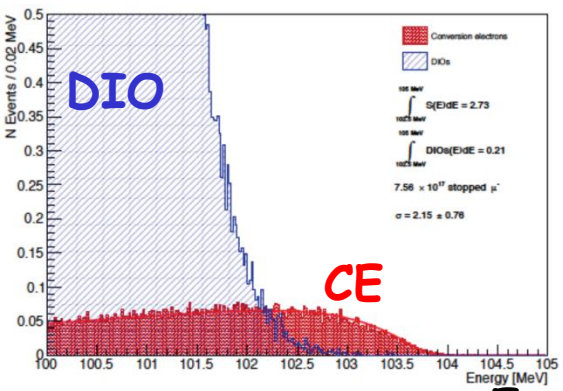
- **BaF_2 / CsI**
  - LY sensibilmente peggiore rispetto a LYSO
  - Risoluzione in energia conseguentemente peggiore: **4.3%** (BaF_2) (LYSO mirava a ~ 2%)
  - È una tragedia?

Calorimetro

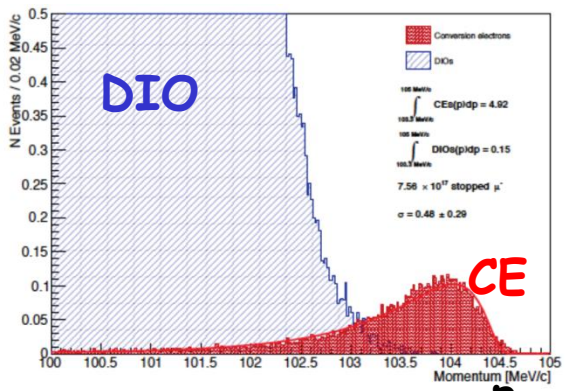
- **BaF_2 / CsI**
  - LY sensibilmente peggiore rispetto a LYSO
  - Risoluzione in energia conseguentemente peggiore: **4.3%** (BaF_2) (LYSO mirava a ~ 2%)
  - È una tragedia? Non più di tanto...

Calorimetro

- **BaF_2 / CsI**
  - LY sensibilmente peggiore rispetto a LYSO
  - Risoluzione in energia conseguentemente peggiore: **4.3%** (BaF_2) (LYSO mirava a ~ 2%)
  - È una tragedia? Non più di tanto...
  - True e^- backgrounds (il caso più insidioso sono i Muon Decays in Orbit, a.k.a. "**DIO**")
    - La **risoluzione in impulso del tracciatore domina** comunque (anche nel caso del LYSO) rispetto a quella del **calorimetro**



E



p

DIO: Decay In Orbit
CE: Capture Electron

Stime Tracker Only
(3 anni presa dati)
$N_{CE} \cong 4.9$
$N_{DIO} \cong 0.15$

S/B ~ 32.7

Calorimetro

- **BaF_2 / CsI**
  - LY sensibilmente peggiore rispetto a LYSO
  - Risoluzione in energia conseguentemente peggiore: **4.3%** (BaF_2) (LYSO mirava a ~ 2%)
  - È una tragedia? Non più di tanto...
  - True e^- backgrounds (il caso più insidioso sono i Muon Decays in Orbit, a.k.a. "**DIO**")
    - La **risoluzione in impulso del tracciatore domina** comunque (anche nel caso del LYSO) rispetto a quella del **calorimetro**

Table 1 Number of CE and DIO candidates after the application of a ξ cut at 3.5 as a function of the calorimeter energy resolution

EMC σ $(E_{dep} - E_{in})$ [MeV]	Energy σ [MeV]	Smearing	DIOs	CEs	$\frac{S}{N}$
0.939	2.15	0	0.227	4.099	18.057
1.429	2.40	0.5 %	0.231	4.103	17.762
1.761	2.50	0.6 %	0.239	4.140	17.322
2.027	2.59	0.7 %	0.243	4.186	17.226
2.083	2.69	0.8 %	0.246	4.224	17.175
2.364	2.90	1.0 %	0.253	4.302	17.004
2.604	3.08	1.2 %	0.263	4.363	16.589
2.964	3.27	1.5 %	0.277	4.399	15.881

DIO: Decay In Orbit
CE: Capture Electron

Stime Tracker Only
(3 anni presa dati)
$N_{CE} \cong 4.9$
$N_{DIO} \cong 0.15$

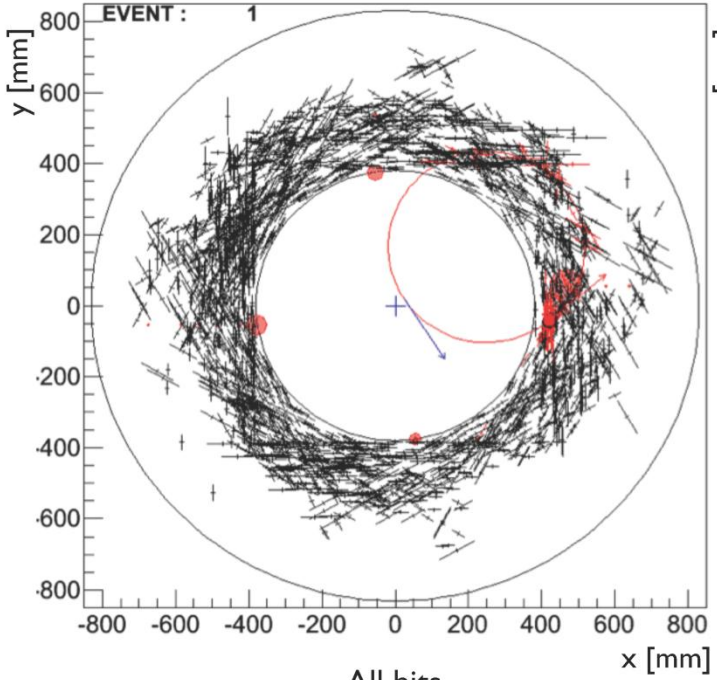
S/B ~ 32.7

Calorimetro

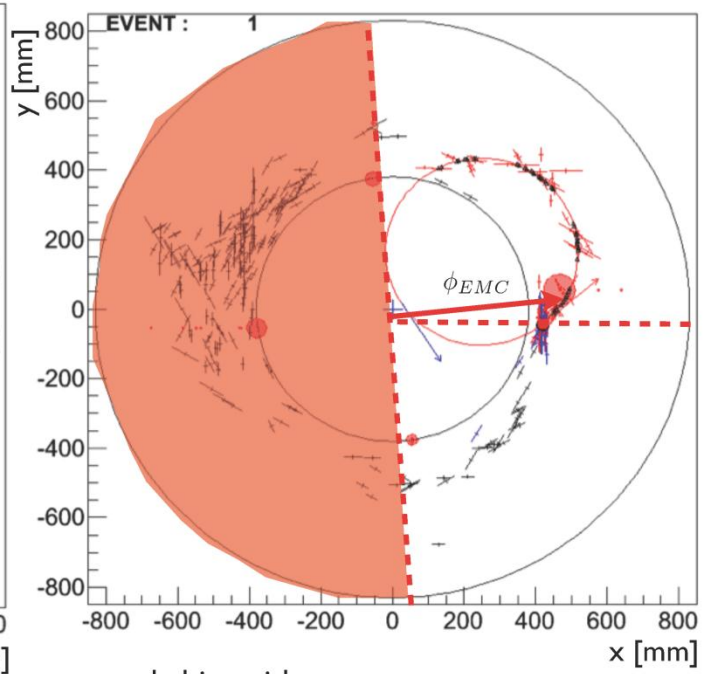
- **BaF_2 / CsI**
  - LY sensibilmente peggiore rispetto a LYSO
  - Risoluzione in energia conseguentemente peggiore: **4.3%** (BaF_2) (LYSO mirava a ~ 2%)
  - È una tragedia? Non più di tanto...
  - True e^- backgrounds (il caso più insidioso sono i Muon Decays in Orbit, a.k.a. "**DIO**")
    - La **risoluzione in impulso del tracciatore domina** comunque (anche nel caso del LYSO) rispetto a quella del **calorimetro**
    - Il calorimetro contribuisce comunque, anche per questi fondi, in termini di assistenza alla ricostruzione del tracciatore **(Calo Track Finding)**
    - Per questa finalità, sono soprattutto importanti le performance in **risoluzione temporale** (ottima per BaF_2!) e **spaziale**

Calorimetro

- **Calo Track Finding**



All hits



only hits with: $|\phi_{hit} - \phi_{EMC}| < 90^\circ$

$|t_{hit} - t_{EMC}| < 50$ ns

- use calorimeter clusters with E > Emin to predict the track time
- select straw hits within the predicted window (~100ns) and perform the track search
- the standalone track finding algorithm (tracker-only) also searches for time windows
- however, it does not have an external prediction for the track time

Calorimetro

- **BaF_2 / CsI**
  - LY sensibilmente peggiore rispetto a LYSO
  - Risoluzione in energia conseguentemente peggiore: **4.3%** (BaF_2) (LYSO mirava a ~ 2%)
  - È una tragedia? Non più di tanto…
  - True e^- backgrounds (il caso più insidioso sono i Muon Decays in Orbit, a.k.a. "**DIO**")
    - La **risoluzione in impulso del tracciatore domina** comunque (anche nel caso del LYSO) rispetto a quella del **calorimetro**
    - Il calorimetro contribuisce comunque, anche per questi fondi, in termini di assistenza alla ricostruzione del tracciatore **(Calo Track Finding)**
    - Per questa finalità, sono soprattutto importanti le performance in **risoluzione temporale** (ottima per BaF_2!) e **spaziale**
    - Il gruppo di PI sta perseguendo lo studio per lo sfruttamento ottimale di queste caratteristiche del calorimetro per la reiezione dei fondi da e^- anche al di là di un puro aiuto alla ricostruzione del tracker (work in progress…)

Calorimetro

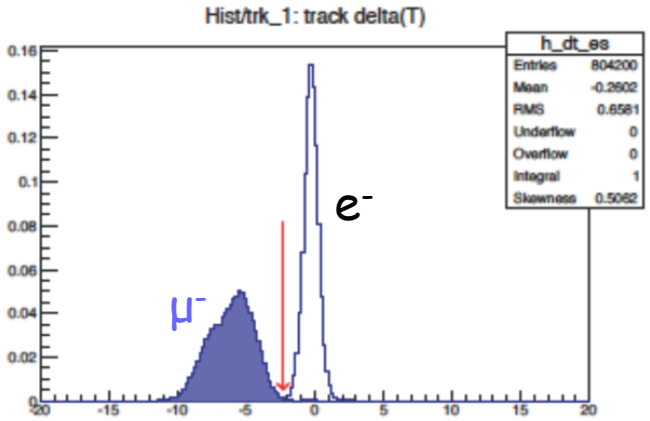
- **BaF_2 / CsI**
  - LY sensibilmente peggiore rispetto a LYSO
  - Risoluzione in energia conseguentemente peggiore: **4.3%** (BaF_2) (LYSO mirava a ~ 2%)
  - È una tragedia? Non più di tanto…
  - True e^- backgrounds
    - il caso più insidioso sono i Muon Decays in Orbit, a.k.a. "**DIO**"
    - ma anche Radiative Pion Capture, a.k.a. "**RPC**"

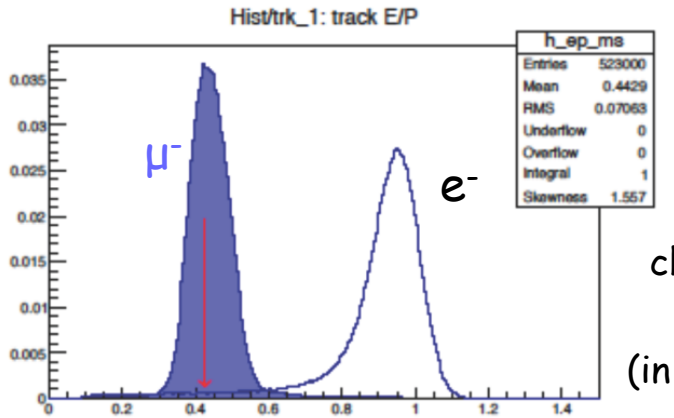
      $$\pi^- + (A,Z) \rightarrow \gamma_{e^+e^-} + (A,Z-1)$$
    - e Radiative Muon Capture, a.k.a. "**RMC**"

      $$\mu^- + (A,Z) \rightarrow \gamma_{e^+e^-} + \nu_\mu + (A,Z-1)$$
    - stesso ruolo del calorimetro
  - Altre tipologie di fondi consentono al calorimetro di "duettare" con il tracciatore con un ruolo decisamente non secondario…
  - Fake e^- backgrounds
    - **Raggi Cosmici** che sfuggono al veto del CRV (componente muonica)
    - **Antiprotoni lenti** che raggiungono la muon stopping target

Calorimetro

- **BaF_2 / CsI**
  - Fake e^- backgrounds
    - **Raggi Cosmici** che sfuggono al veto del CRV (componente muonica)
    - **Antiprotoni lenti** che raggiungono la muon stopping target (e qui annichilano producendo p.es. pioni e muoni carichi)
  - Qui il ruolo del calorimetro è: **PID**
  - E le caratteristiche-chiave sono:
    - **Risoluzione temporale**
    - **Risoluzione in energia** (in questo caso non in competizione, ma in sinergia col tracciatore)





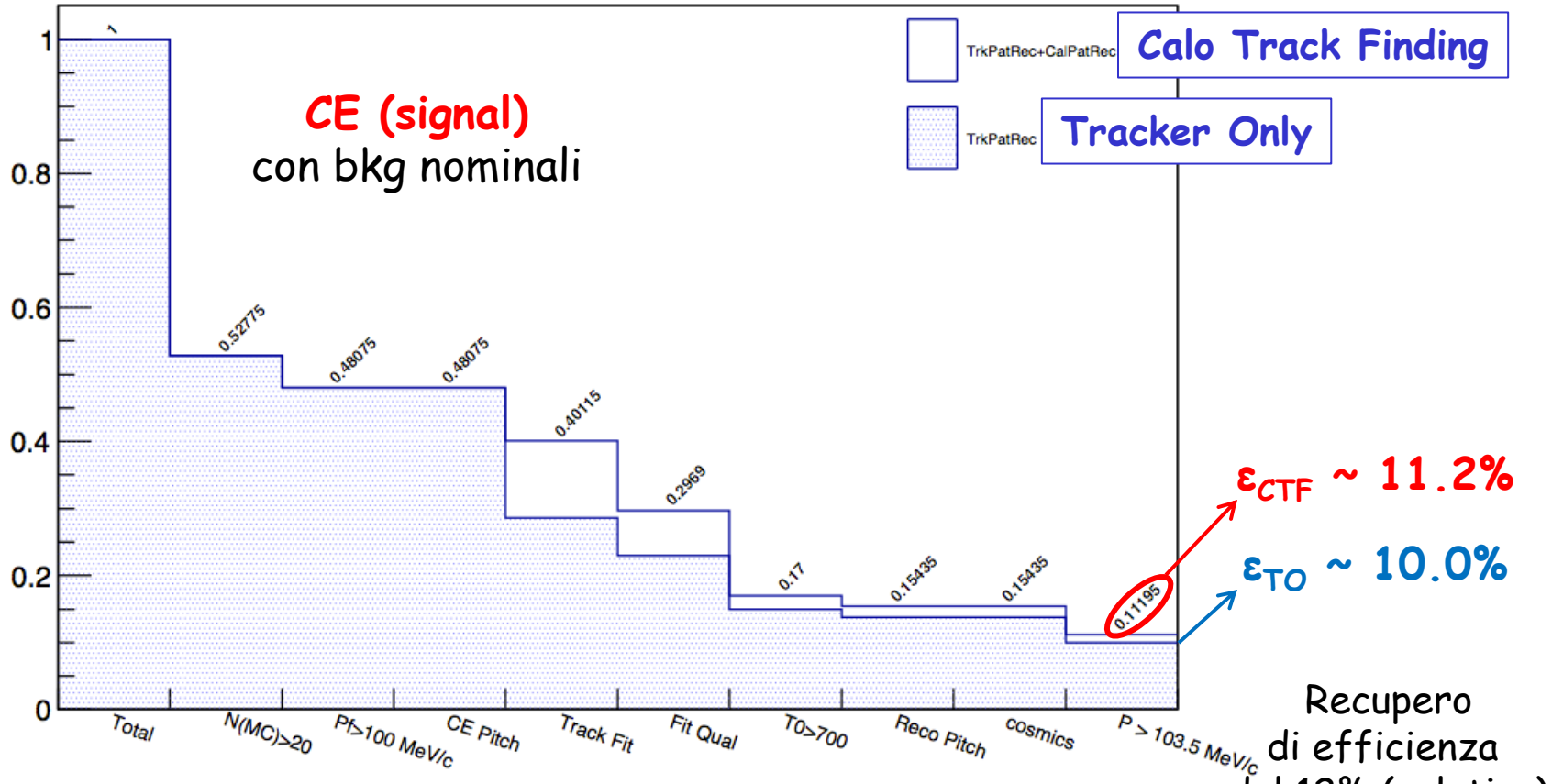
La freccia rossa è il "Ralph event" (cosmic ray muon di bassa energia che sopravvive al CRV)

$N_{CR} \sim 7$

(in 3 anni di presa dati)

Calorimetro

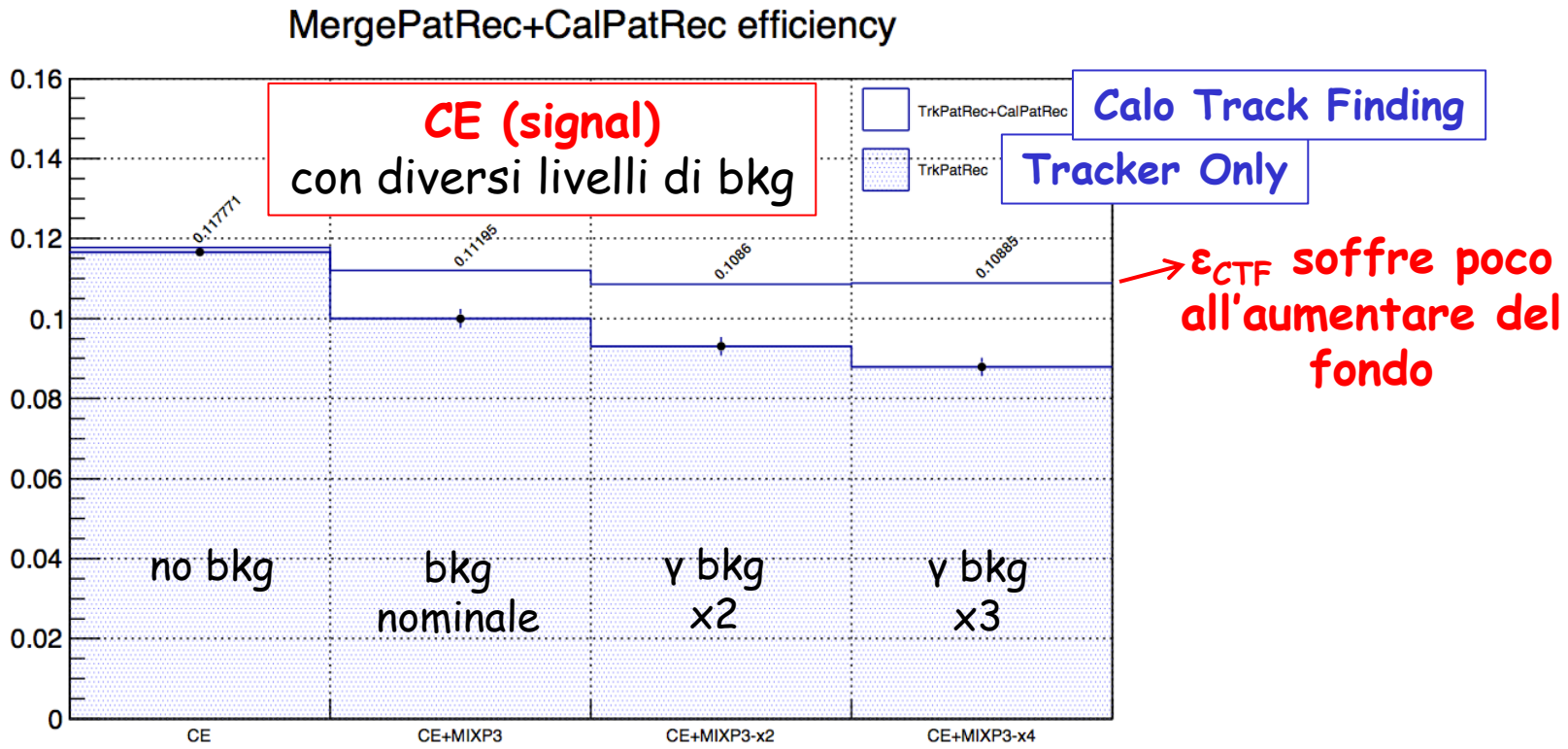
- **BaF_2 / CsI**
  - Il calorimetro gioca un ruolo non trascurabile anche sull'efficienza di ricostruzione del segnale da parte del tracciatore (sempre attraverso la tecnica del **Calo Track Finding**)



Recupero di efficienza del 12% (relativo)

Calorimetro

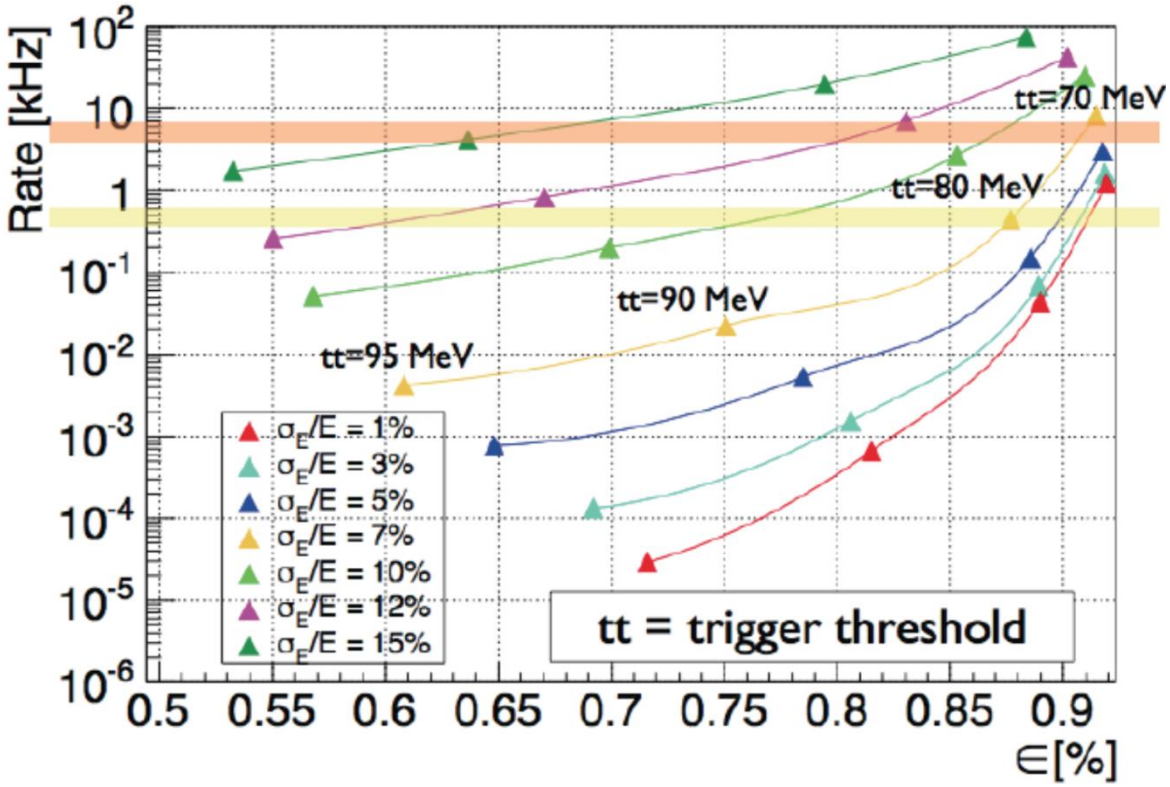
- **BaF_2 / CsI**
  - Il calorimetro gioca un ruolo non trascurabile anche sull'efficienza di ricostruzione del segnale da parte del tracciatore (sempre attraverso la tecnica del **Calo Track Finding**)
  - Particolarmente rilevante all'aumentare del livello dei fondi oltre quello nominale (robust!)



→ ε_{CTF} soffre poco all'aumentare del fondo

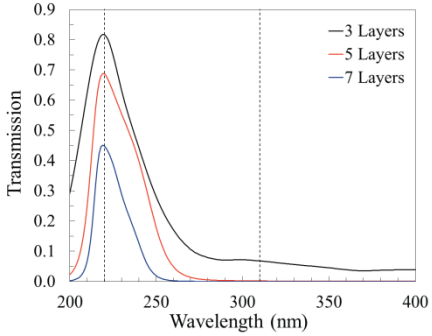
Calorimetro

- **BaF_2 / CsI**
  - Infine il calorimetro può gioca un ruolo significativo anche a livello di trigger (HLT)



Calorimetro

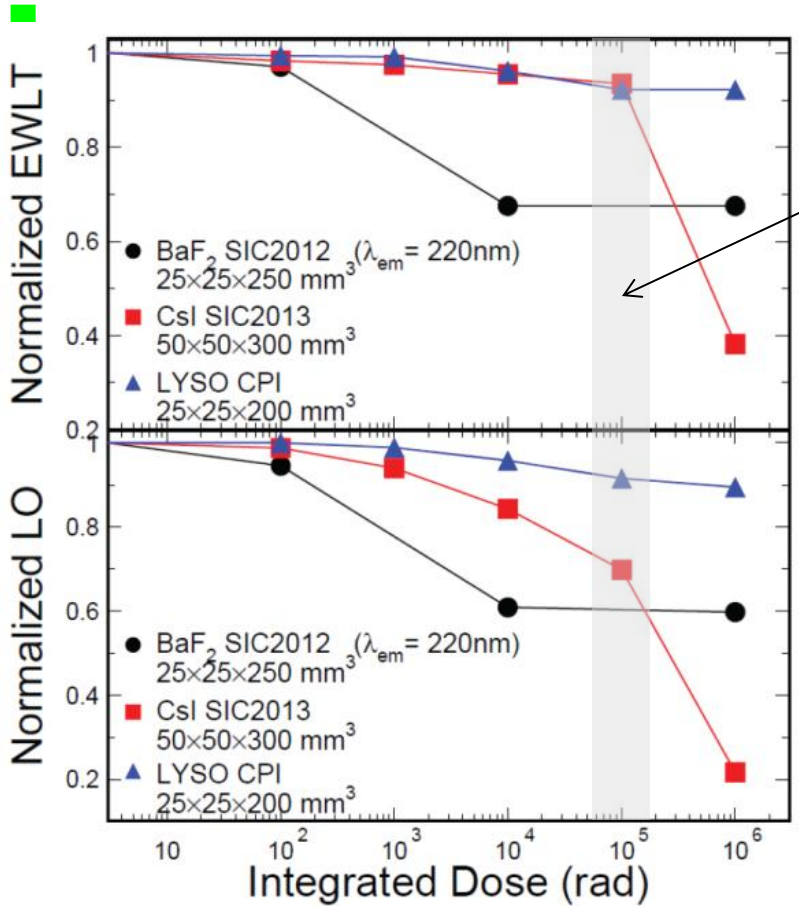
- **BaF_2: il problema dei sensori**
  - La sola componente di scintillazione di interesse è quella veloce (220 nm)
  - La componente lenta (che ha anche uno LY ~ x10 rispetto a quella veloce) deve essere fortemente soppressa, e ha una lunghezza d'onda maggiore e abbastanza vicina (300 nm)
  - Campo magnetico 1 T $\Rightarrow$ sensore a stato solido
  - Non esistono sul mercato sensori con le caratteristiche richieste
  - Necessario un R&D non banale
  - Consorzio Caltech/JPL/RMD per lo sviluppo della tecnologia richiesta
  - Goals
    - APD con QE ~ 60-70% @ 220 nm $\Rightarrow$ Delta doped APD
      QE ~ 0.01% @ 300 nm $\Rightarrow$ AR coating



- **CsI**
  - 1 sola componente (310 nm)
  - Anche qui si tratta di estendere la QE nell'UV, ma decisamente più semplice

Calorimetro

- **BaF_2 / CsI: radiation hardness**



Stima per 5 anni di presa dati

CsI anche meglio di **BaF_2** per fase I

CsI costa anche un po' meno…

EMC Organization Breakdown

- **L2 Manager** S.Miscetti (LNF), Deputy D.Hitlin (Caltech)

- **L3 Managers**

  Crystals → S.Giovannella (LNF), D.Hitlin (Caltech)
  Photosensors → R.Carosi(Pi), I.Sarra (LNF)
  FEE, LV/HV → G.Corradi (LNF)
  DIGITIZERS → F.Spinella (Pi), T.Moore(Illinois)
  Trigger → F.Carosi (Pi)
  Calibration (Laser) → M.Cordelli (LNF)
  Calibration(Source)→ F.Porter (Caltech)

  Installation → Not decided yet
  Simulation → B.Echenard (Caltech), P.Murat (FNAL)

- JINR is participating to Crystals, photo-sensors QA and assembly
- A Collaboration agreement has been signed between JINR and LNF

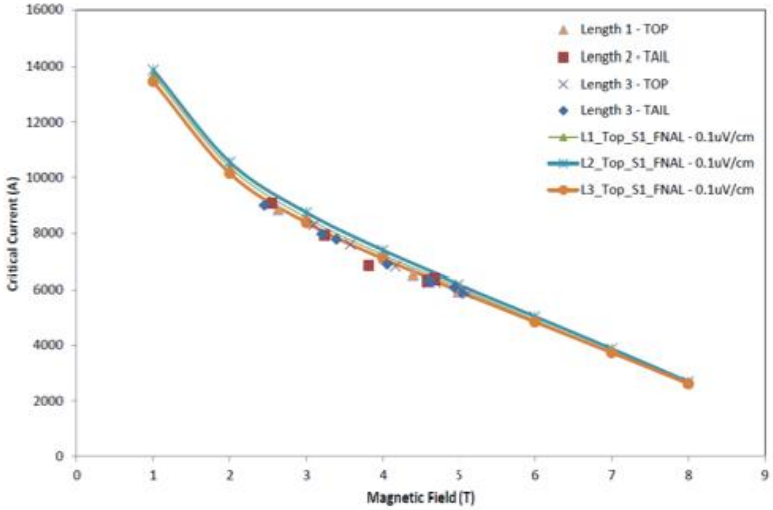
Magneti

- nel 2013: ingresso del gruppo magneti di Genova (P. Fabbricatore) con l'obiettivo di prendere accordi con Fermilab e coagulare l'interesse e la partecipazione dell'INFN allo sviluppo dei solenoidi
- dopo varie iterazioni si è convenuto che un contributo significativo dell'INFN è lo **sviluppo industriale di un prototipo di un modulo del Transport Solenoid**
- INFN Genova ha elaborato una specifica tecnica per la costruzione del modulo prototipo, utilizzata come documento tecnico per una **gara internazionale**
- i **fondi** per la costruzione del prototipo sono stati resi nel frattempo disponibili dalla **csn5** sotto la sigla **SPEME-5** (2013+2014: **200+200 k€**)
- la gara si è conclusa a fine Giugno 2013, con affidamento (Settembre) del contratto per la costruzione del prototipo alla ditta **ASG Superconductors** (tempo di consegna: 9 mesi)
- INFN Genova fornisce il supporto di calcolo ad elementi finiti per la meccanica della bobina, la caratterizzazione dei cavi, il follow-up costruttivo ed il controllo di qualità

Magneti

INFN: Measurement of Critical current

- FNAL awarded a contract to Hitachi for three lengths of TS conductor (1000 m)
- INFN Genova received six samples (head and tail of production)
- Critical currents of five sample were measured
- Measured critical currents compare very well with the ones performed at Fermilab on extracted strands
- **Discussion is in progress between the TM and INFN Genova to test a large number of cables (45 in 30 measurements?) involved in Mu2e solenoids. Discussion not yet settled down.**



Magneti

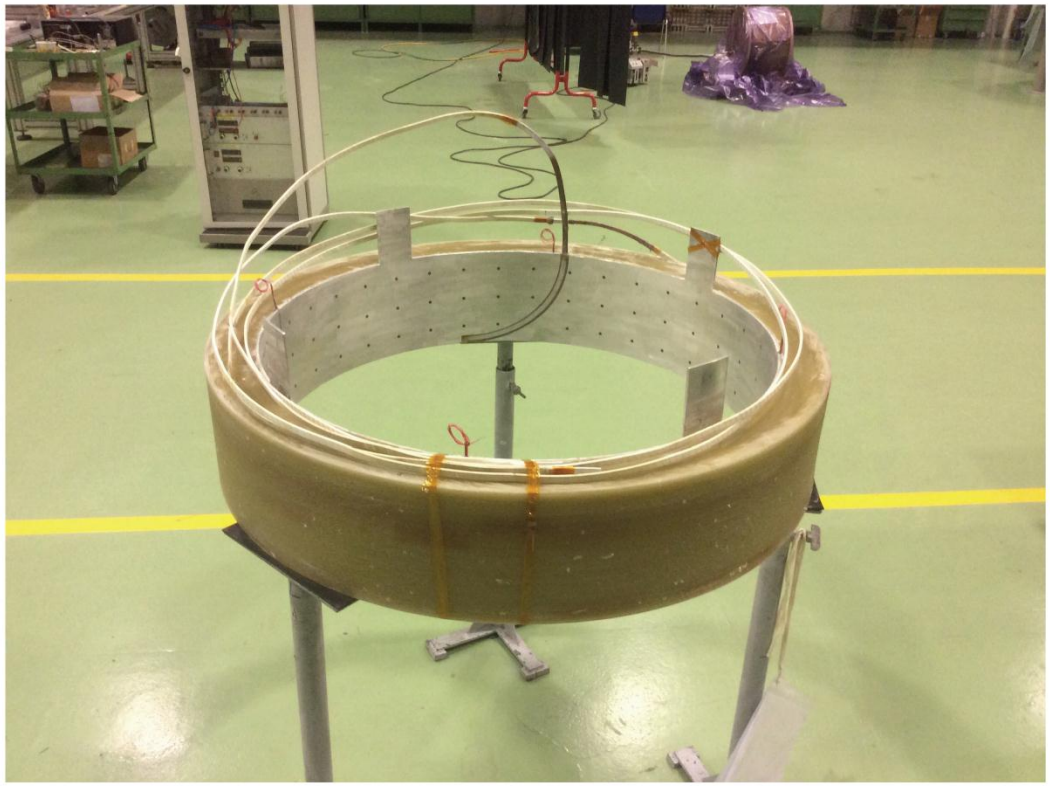
INFN: Transport Solenoid

Big success from INFN Ge and AGS:

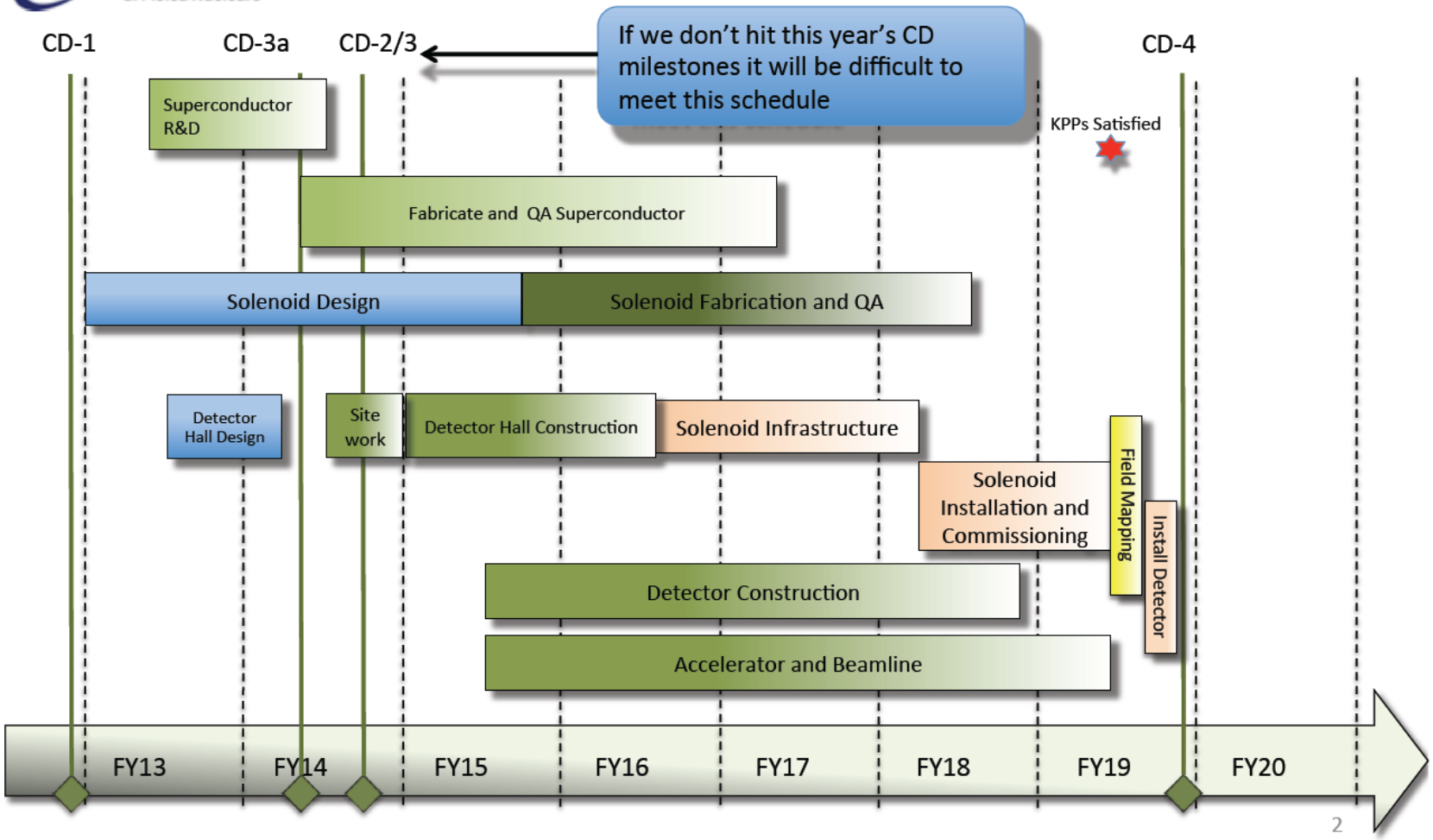
First COIL has been Completed.

Construction of second Coil started.

Expected completion: August



Schedule from TM



Review process TimeLine

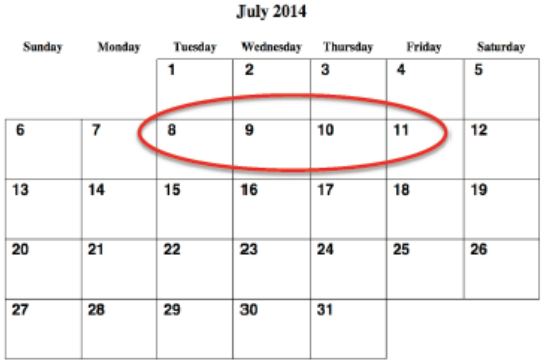
Director Technical Design review → July 8-11
CD-2/CD-3 review → August 19-August 21 or 1 week later
+ 6 weeks for first DOE report.
Few other weeks for final DOE signature → Close to October 1st

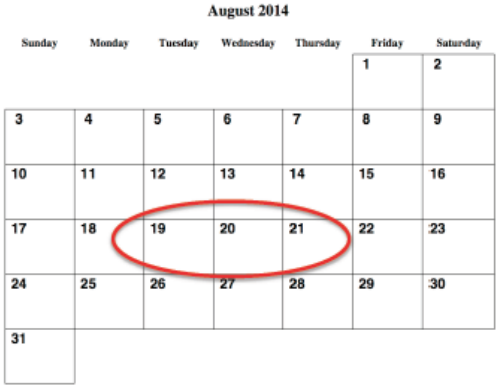
Reviews

No set of dates seems to satisfy everyone. A couple of people have a problem with July 8-1.

Generally need 6 weeks between reviews.

Current (unapproved) plan





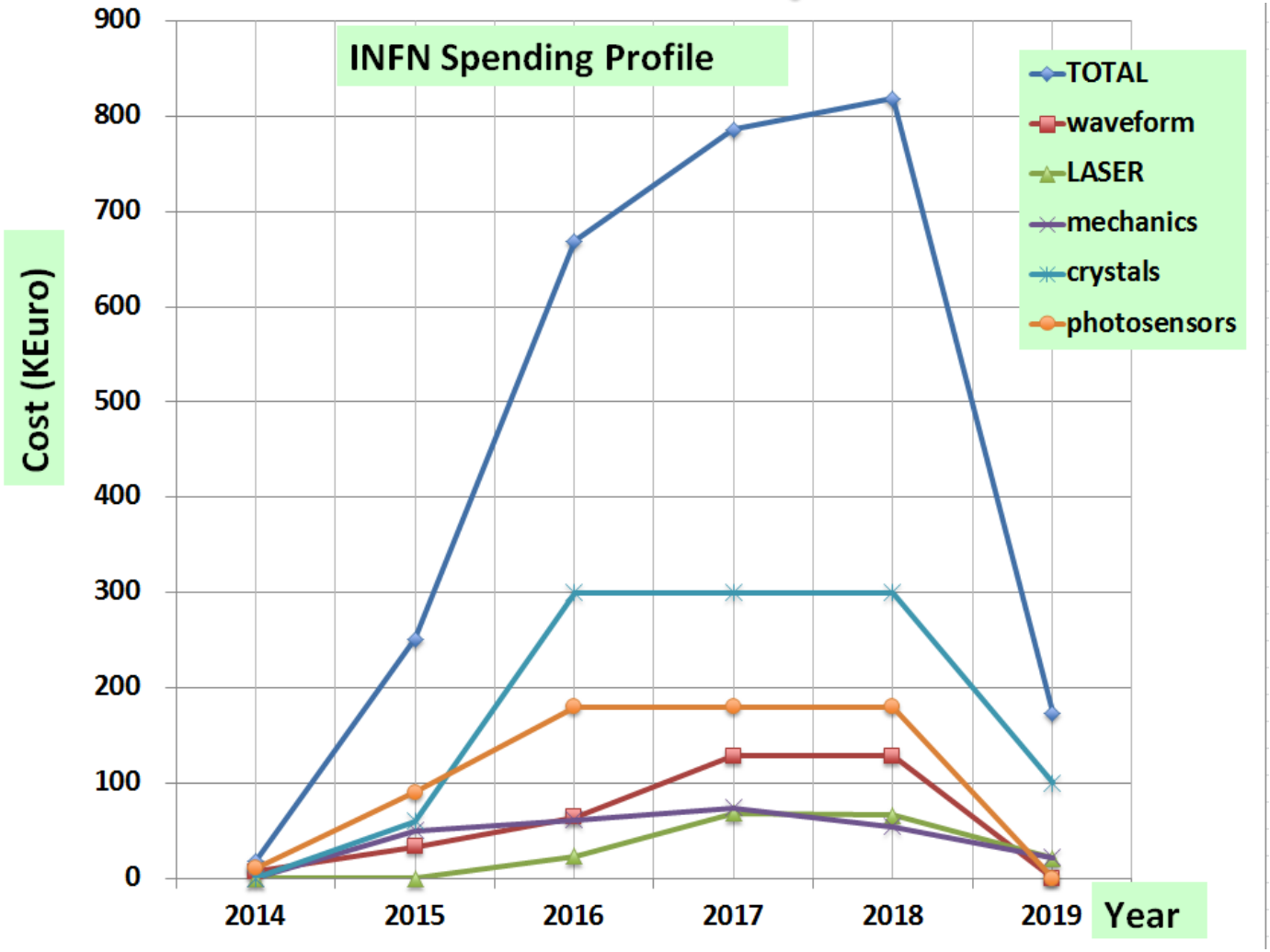
Mu2e Cost Estimate

	Core	US Labor	Core + US Labor		
	M&S	**Labor**	**Total Base Cost**	**Contingency**	**Total**
Project Management	1,010,264	18,311,825	19,322,089	974,944	20,297,033
Accelerator	11,491,114	29,831,592	41,322,706	9,022,972	50,345,678
Civil Construction	15,762,916	4,364,842	20,127,758	3,623,944	23,751,702
Solenoids	38,274,938	44,075,342	82,350,280	23,058,078	105,408,358
Muon Beamline	6,546,778	11,962,559	18,509,337	6,275,735	24,785,073
Tracker	5,496,511	6,721,397	12,217,909	3,503,878	15,721,786
Calorimeter	4,335,406	2,009,595	6,345,001	1,552,252	7,897,253
Cosmic Ray Veto	3,715,329	3,195,818	6,911,147	1,820,470	8,731,618
DAQ	591,739	4,172,658	4,764,397	935,481	5,699,878
Grand Total	**$87,224,996**	**$124,645,628**	**$211,870,623**	**$50,767,755**	**$262,638,379**

Impegno finanziario INFN (core only)

Sub System		Sum k€	2014 %	2014 k€	2015 %	2015 k€	2016 %	2016 k€	2017 %	2017 k€	2018 %	2018 k€	2019 %	2019 k€	Total k€
Crystal	*total*	*960*		*0*		*60*		*300*		*300*		*300*		*100*	*1060*
Photosensors	*total*	*640*	*0*	*10*		*90*		*180*		*180*		*180*		*0*	*640*
Mechanics	*total*	*260*	*0*	*0*		*50*		*61*		*74*		*54*		*22*	*260*
	Disk Mechanics	122	0	0	30	37	30	37	40	49	0	0	0	0	122
	Support&wrapping	32	0	0	0	0	50	16	50	16	0	0	0	0	32
	FEE/WFD crates	44	0	0	0	0	20	9	20	9	60	26	0	0	44
	Tooling	26	0	0	50	13	0	0	0	0	50	13			26
	Cooling	36	0	0	0	0	0	0	0	0	40	14	60	22	14
FEE	*total*	*217*	*0*	*0*		*18*		*41*		*36*		*91*		*30*	*217*
	AMP-HV chips	122	0	0	10	12	20	24	20	24	50	61	0	0	122
	ARM3-controller	30	0	0	10	3	20	6	20	6	50	15	0	0	30
	Local CALO Cables	30	0	0	10	3	20	6	20	6	50	15	0	0	30
	Power Supplies	23	0	0	0	0	20	5	0	0	0	0	80	18	23
	Pit2DS cables	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	12	12
WaveForm	*total*	*360*	*0*	*7*		*33*		*64*		*128*		*128*		*0*	*360*
	Completion R&D	40	30	7	70	33	0	0	0	0	0	0	0	0	40
	Pre-production (20%)	64	0	0	0	0	100	64	0	0	0	0	0	0	64
	Production (80%)	256	0	0	0	0	0	0	50	128	50	128	0	0	256
LASER	*total*	*157*	*0*	*0*		*0*		*23*		*68*		*66*		*0*	*157*
	Laser+optics	38	0	0	0	0	10	4	90	34	0	0	0	0	38
	Light Distribution	68	0	0	0	0	20	14	20	14	60	41	0	0	68
	Reference crate	24	0	0	0	0	0	0	40	10	60	14	0	0	24
	Electronics	27	0	0	0	0	20	5	40	11	40	11	0	0	27
grand total	*total*	*2594*		*17*		*251*		*669*		*786*		*819*		*152*	*2694*

Finanze: profilo temporale INFN (core only)



Anagrafica

Calorimeter	Number People	FTE 2015	FTE 2016	FTE 2017	FTE 2018
Staff researcher	15	7.6	8.9	10	10.5
PHD+AR+ART.23	12	7	9	8.5	7.5
Staff Tecnologyst	6	2.5	2.6	2.6	2.6
CTEC	6	2.2	2.2	2.2	2.2
Total	39	19.3	22.7	23.3	22.8
total staff	27	12.3	13.7	14.8	15.3
total temp.	12	7	9	8.5	7.5
total res.	27	14.6	17.9	18.5	18
total res. Temp	12	7	9	8.5	7.5
total eng+tec	12	4.7	4.8	4.8	4.8

Le osservazioni dei referee…

- … le avete ricevute ieri
- Excerpts
  - Dalle informazioni ricevute dalla collaborazione e dalla lettura della bozza del TDR attualmente disponibile riteniamo che Mu2e abbia raggiunto un grado di maturità tale da essere ben avviato sulla strada della realizzazione dell'esperimento
  - Suggeriamo a PMu2e di valutare in dettaglio, effettuando ulteriori misure e simulazioni, la possibilità di usare il CsI, che ha caratteristiche adeguate e non ha componenti della luce di scintillazione a tempi lunghi (650ns), come accade viceversa nel caso del BaF_2, le quali richiedono significativi e non scontati sviluppi tecnologici per i fotosensori
  - Visti gli impegni ai quali si vuole far fronte pensiamo che il gruppo PMu2e sia ancora leggermente sottodimensionato e, pur apprezzando gli sforzi fatti finora per aumentare il numero di FTE, ci pare opportuno suggerire di mettere in atto tutte le strategie opportune per incrementare ancora la partecipazione
  - Il costo "core" pro-capite appare significativamente più alto rispetto ad altri progetti simili

Le osservazioni dei referee…

- Conclusioni
  - Pur essendo il quadro globale di Mu2e non ancora perfettamente definito, e tenendo conto di alcune scelte tecniche che verranno fatte nel corso dell'anno, **riteniamo che PMu2e sia ormai maturo perché la CSN1 ne consideri, dopo attenta valutazione, la presentazione al CTS**
  - La prossima pietra miliare sarà il CD-2 nella seconda metà del 2014: dopo questa tappa la situazione sarà ancora più chiara sia dal punto di vista tecnico che finanziario, ed a quel punto si potranno definire con maggior precisione i limiti dell'impegno economico che l'INFN vorrà stabilire per la componente italiana di Mu2e

Richieste Sblocchi S. J. Mu2e 20/5/2014

Missioni 16k

Partecipazione al test beam di Mainz

4 kEuro SJ su Pisa, 8 kEuro su LNF e 4 kEuro di trasporti

OK 16k missioni

Consumo 45k totali

Stazione fotosensori: 18 kEuro su PISA da 3 SJ diversi (1 SJ da Udine di 7 kEuro e 2 SJ da pisa per 7 e 4 kEuro)

Elettronica FEE per nuove matrici: 20 kEuro su LNF 5 canali di MPPC 12 x12 mm**2

5 kEuro su LNF Meccanica per prototipi

2 kEuro su Lecce

Alcuni fondi di C.A. erano S.J. a condizioni diverse da quelle emerse ora per chiederne lo sblocco:

- Preproduzione boards, sensori, meccanica
  Vengono chiesti ora come consumo:
  - Elettronica FEE per nuove matrici e 5 canali di MPPC
- Vista l'importanza di avere dati da Test Beam per confronto con le simulazioni in questa fase di rapida evoluzione di Mu2e, si propone lo sblocco seguente:
- PI 15k: la staz. fotosensori era valutata 11 nei preventivi UD), include lampada UV e monocromatore. Stazione completa, non ci saranno richieste nel futuro
- LNF 25k elettronica e meccanica
- LE 2k meccanica
- OK totale 42k