

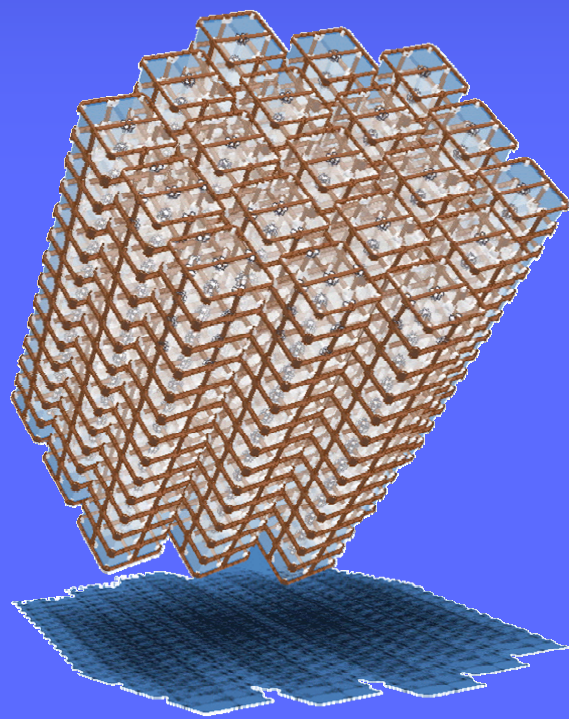
CUORE

Cryogenic Underground Observatory for Rare Events

Luca Gironi

Laboratori Nazionali del Gran Sasso e Università di Milano-Bicocca
in rappresentanza della collaborazione CUORE

988 rivelatori
 $M=741 \text{ kg}$ $\longrightarrow$ 200 kg
 ^{130}Te



19 torri
52 rivelatori ognuna

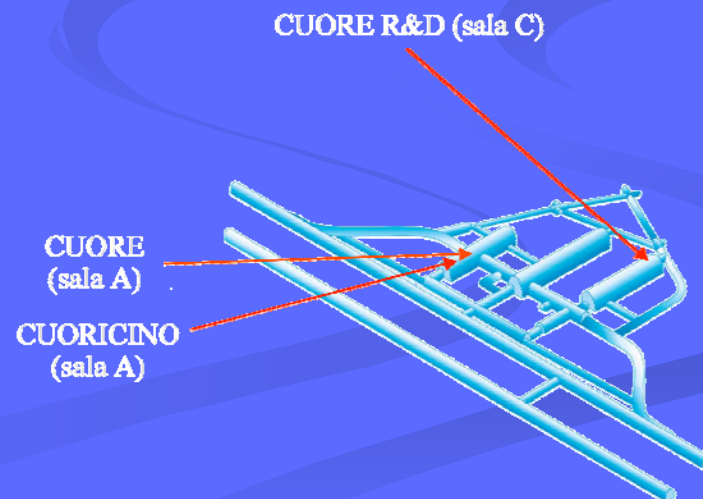
Laboratori Nazionali del Gran Sasso



3500 m.w.e.



Riduzione flusso
raggi cosmici $\sim 10^6$



Sensibilità attesa per CUORE



La sensibilità di CUORE dipenderà fortemente dal livello del fondo e dalle performance del rivelatore

$$S \sim \frac{a \cdot \varepsilon}{A} \sqrt{\frac{M \cdot t}{b \cdot \Gamma}}$$

S: sensibilità – numero minimo di eventi rivelabili sopra il fondo ad una determinato C.L.

A: massa atomica

ε : efficienza

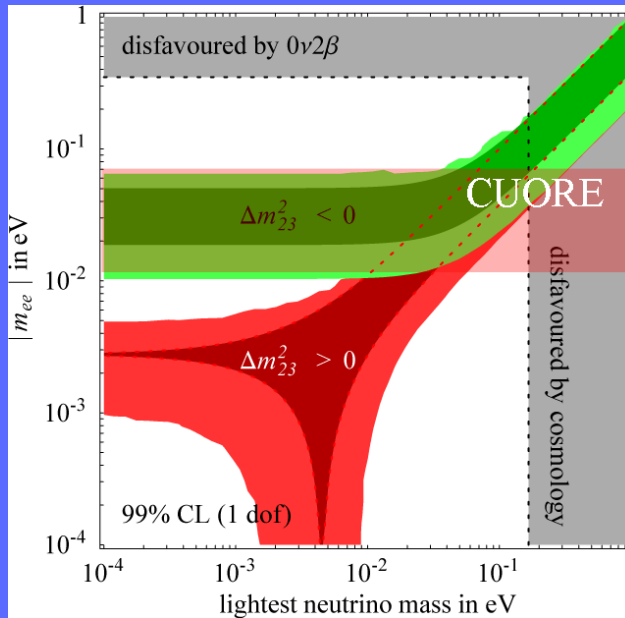
a: abbondanza isotopica

M: massa attiva [kg]

t: tempo vivo [y]

b: fondo [c/keV/kg/y]

Γ : risoluzione energetica [keV]



A. Strumia, F. Vissani: hep-ph/0606054

Fondo CUORICINO

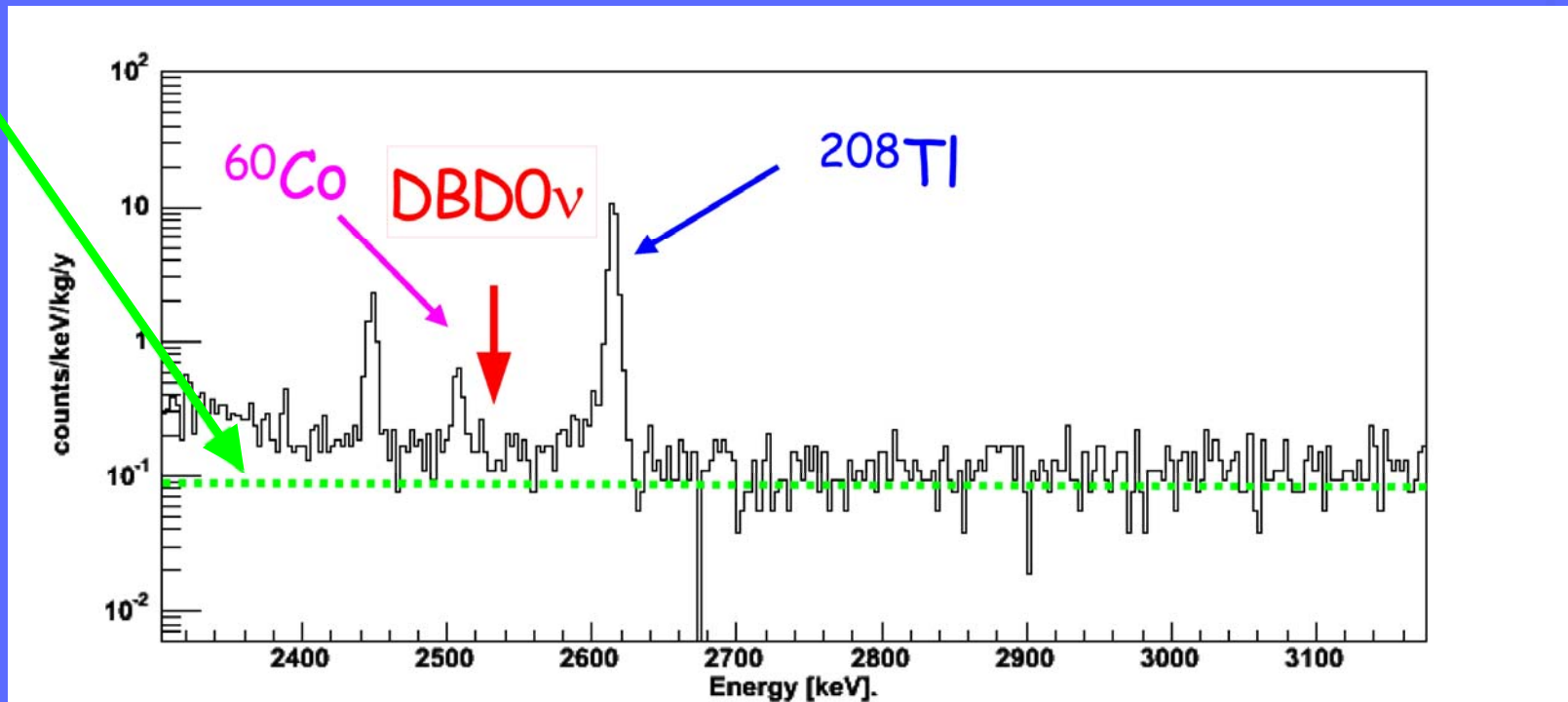


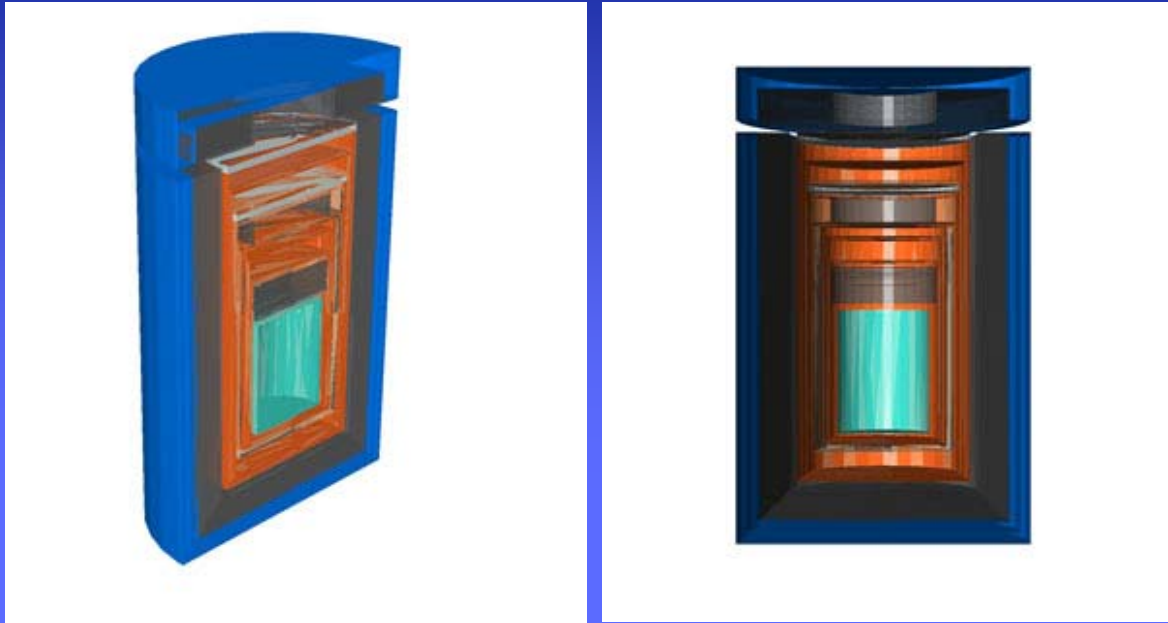
Contributi al fondo nella regione 0vDBD da simulazioni MC

$35 \pm 10\%$ Eventi MultiCompton dalla riga del ^{208}Tl (2614,5 keV)

$15 \pm 5\%$ Contaminazione superficiale dei cristalli in ^{238}U e ^{232}Th

$50 \pm 20\%$ Alfa degradate dalle contaminazioni superficiali in ^{238}U e ^{232}Th del montaggio (principale candidato: Cu)



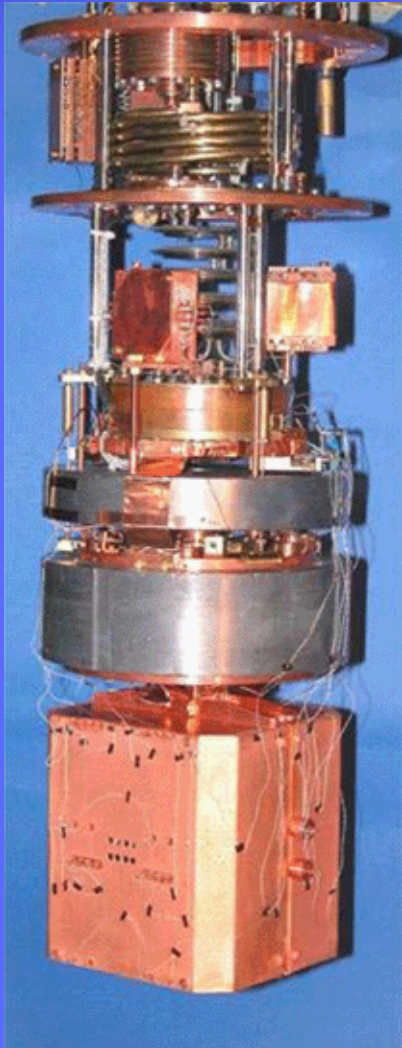


- Polietilene borato (schermatura neutroni)
- Piombo esterno 30 cm
- Criostato
- Piombo Romano – $^{210}\text{Pb} < 4\text{mBq/Kg}$
- Rivelatori – Riduzione fondo attraverso coincidenze

R&D in Sala C : riduzione del fondo



Un criostato simile a quello di CUORICINO è installato nella sala C dei LNGS dove vengono svolti test per lo studio del fondo di CUORE

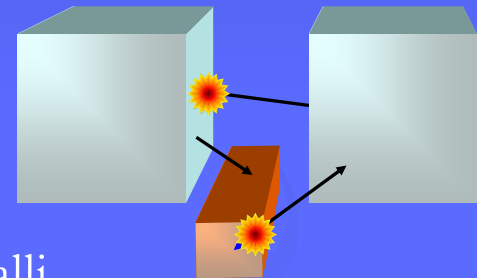


- Riduzione contributi superficiali (α degradate):

pulitura superfici cristalli

riduzione superficie Cu affacciata ai cristalli

Surface Sensitive Bolometers (SSB)

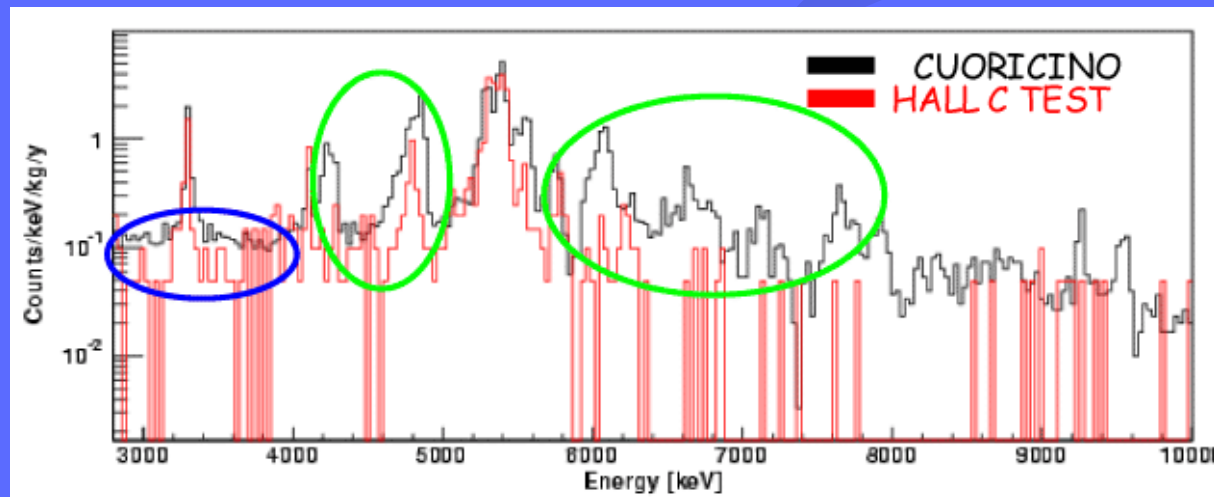


- Misura neutroni
- Possibile origine non radioattiva del fondo

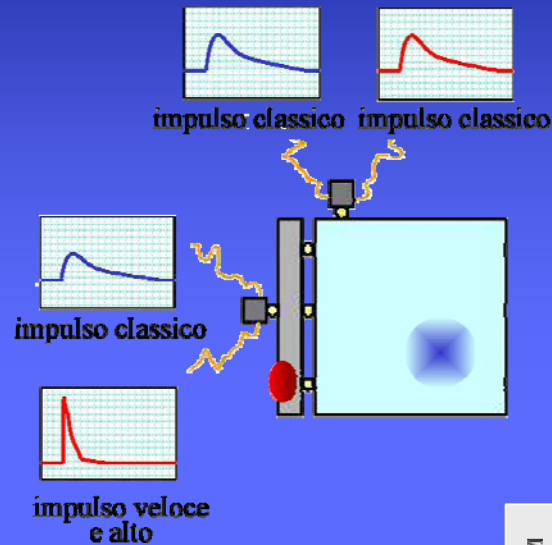
R&D: contributi superficiali



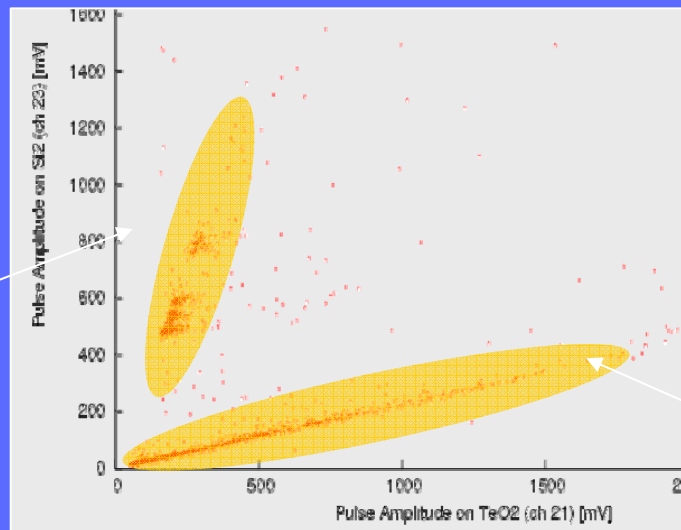
- Nuova struttura nella quale la quantità di rame è stata ridotta
- Test con un nuovo metodo per pulire la superficie dei cristalli
riduzione di un fattore ~ 4 del contributo dovuto alle contaminazioni superficiali dei cristalli
- Test coprendo le superfici di rame che si affacciano sui cristalli con una pellicola di $\sim 70 \mu\text{m}$ di PET
riduzione di un fattore $\sim 40\%$ del fondo piatto continuo



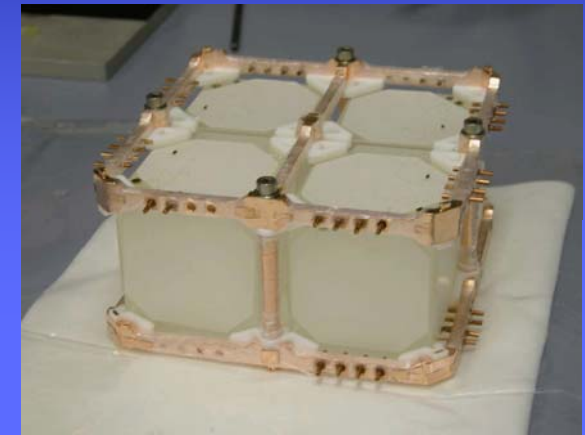
Surface Sensitive Bolometers



Eventi superficiali



Eventi nel cristallo principale



Nuovi test con slab di TeO_2 sono in corso in questi giorni in sala C

La presenza delle slab comporta delle modifiche alla forma del segnale sul cristallo principale. La possibilità di utilizzare slab passive è da testare.

- Schermatura per neutroni composta da 7 cm di polietilene e 2 cm di CB_4



- Misura con sorgente di neutroni Am-Be

Cross-check simulazioni Fluka

Risultati *preliminari* sembrano indicare che il contributo dei neutroni al fondo sia trascurabile

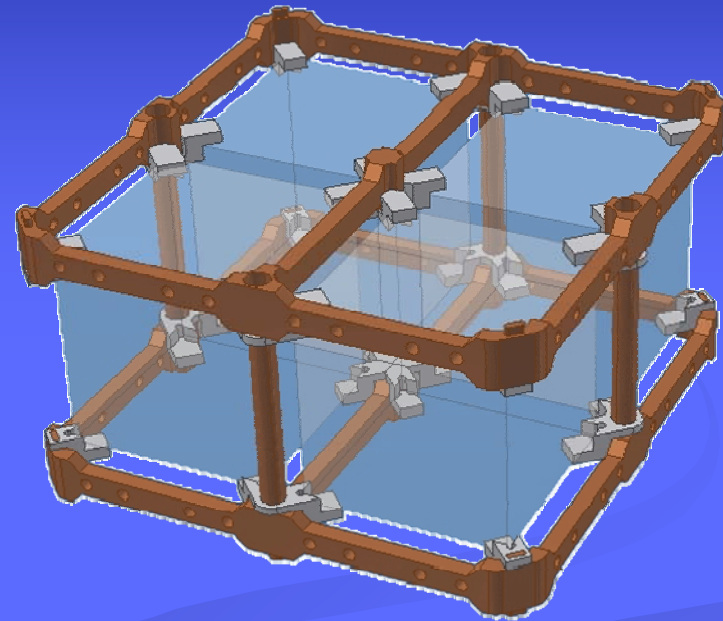
R&D: origine non radioattiva del fondo



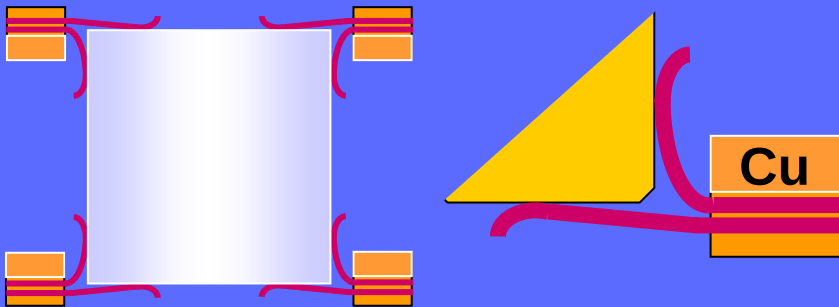
- Per CUORICINO e R&D in sala C sono stati utilizzati negli ultimi anni supporti in teflon.

Processi di rilassamento del teflon ?

Già osservati in altri esperimenti



- Altre tipologie di supporti (bronzo fosforato) saranno testati in sala C.





- Il doppio decadimento beta senza emissione di neutrini gioca un ruolo di fondamentale importanza nella fisica del neutrino (natura del neutrino, massa assoluta, gerarchia).
- Per ottenere la sensibilità richiesta per lo studio del $0\nu\text{DBD}$ sono necessarie grandi masse, ottima risoluzione energetica e basso fondo.
- Ottimi risultati sono stati raggiunti nella riduzione del fondo (riduzione di oltre 40% del fondo dovuto alle contaminazioni superficiali)
- La misura in corso permetterà di discriminare in maniera definitiva l'origine del fondo (alfa – non alfa)
- Per i prossimi mesi sono previsti ulteriori test per studiare il fondo non alfa..



**J. Beeman¹, S.J.Freedman^{2,3}, E.E. Haller^{1,4},
Yu.G.Kolomenski², A.R. Smith² and N. Xu²**

¹Materials Science Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA 94720

²Nuclear Science Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA 94720

³Department of Physics, University of California, Berkeley, CA 94720, USA

⁴Department of Materials Science and Engineering, U. of California at Berkeley, CA 94720 USA

T.D. Gutierrez,

California Polytechnic State University, San Luis Obispo, CA 93407 USA

K.M.Heeger, R.H.Maruyama,

University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, USA

A. Giuliani, M. Pedretti and S.Sangiorgio

Dipartimento di Fisica e Matematica dell'Università dell'Insubria e

Sezione di Milano dell' INFN, Como I-22100, Italy

M. Barucci, L. Risegari and G. Ventura

Dipartimento di Fisica dell' Università di Firenze e Sezione di Firenze dell' INFN,
Firenze I-50125, Italy

M. Balata, C. Bucci, S.Nisi and C.Zarra

Laboratori Nazionali del Gran Sasso, I-67010, Assergi (L'Aquila), Italy

V. Palmieri

Laboratori Nazionali di Legnaro, Via Romea 4, I-35020 Legnaro (Padova)

F. Alessandria

Sezione di Milano dell'INFN, Milano I-20133, Italy

C. Arnaboldi, C. Brofferio, S. Capelli, L. Carbone,

M.Clemenza, O. Cremonesi, E. Fiorini, C.Nones,

A. Nucciotti, M. Pavan, G. Pessina, S. Pirro, E.

Previtali, M. Sisti, L.Torres and L.Zanotti

Dipartimento di Fisica dell'Università di Milano-Bicocca e

Sezione di Milano dell'INFN, Milano I-20126, Italy

M.J. Dolinski^{1,2} and E.B. Norman¹

¹ Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, CA 94550 USA

² Department of Physics, University of California, Berkeley, CA 94720

R. Ardito and G. Maier

Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Milano, Milano I-20133, Italy

S.Cuneo^{1,2}, S.Di Domizio^{1,2}, A.Giachero^{1,3},

E.Guardincerri^{1,2}, M.Olcese^{1,2}, P. Ottonello^{1,2}

and M.Pallavicini^{1,2}

¹ Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova e

² Sezione di Genova dell'INFN, Genova I-16146, Italy

³ Laboratori Nazionali del Gran Sasso, I-67010, Assergi (L'Aquila), Italy

F.T. Avignone III, I. Bandac, R.J. Creswick,

H.A. Farach, C.Martinez and C. Rosenfeld

Department of Physics and Astronomy, University of South Carolina, Columbia S.C. 29208
USA

S. Cebrian, P. Gorla and I.G. Irastorza

Lab. of Nucl. and High Energy Physics, University of Zaragoza, 50009 Zaragoza, Spain

F.Bellini, C.Cosmelli, I.Dafinei, M.Diemoz,

F.Ferroni, C.Gargiulo, E.Longo, S. Morganti

and M.Vignati

Dipartimento di Fisica dell'Università di Roma La Sapienza e

Sezione di Roma dell'INFN, Roma I-00185, Italy