

# G.F. Giudice



Istituto Veneto  
di Scienze Lettere  
ed Arti



Istituto Veneto  
di Scienze Lettere  
ed Arti

CHIARAMENTE SCIENZA

## LA STRANA STORIA DEL NEUTRINO

Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti  
Campo S. Stefano, Venezia  
Martedì 22 novembre 2011, ore 17.30

*intervengono* Antonio Ereditato  
e Gian Francesco Giudice  
*coordina* Marco Cattaneo

# CHIARAMENTE SCIENZA

aperto al pubblico.

CERN,  
23 sett 2011



## Measurement of the neutrino velocity with the OPERA detector in the CNGS beam

T. Adam<sup>a</sup>, N. Agafonova<sup>b</sup>, A. Aleksandrov<sup>c,1</sup>, O. Altinok<sup>d</sup>, P. Alvarez Sanchez<sup>e</sup>, S. Aoki<sup>f</sup>, A. Ariga<sup>g</sup>, T. Ariga<sup>g</sup>, D. Autiero<sup>h</sup>, A. Badertscher<sup>i</sup>, A. Ben Dhahbi<sup>g</sup>, A. Bertolin<sup>j</sup>, C. Bozza<sup>k</sup>, T. Brugière<sup>h</sup>, F. Brunet<sup>l</sup>, G. Brunetti<sup>h,m,2</sup>, S. Buontempo<sup>c</sup>, F. Cavanna<sup>n</sup>, A. Cazes<sup>h</sup>, L. Chaussard<sup>h</sup>, M. Chernyavskiy<sup>o</sup>, V. Chiarella<sup>p</sup>, A. Chukanov<sup>q</sup>, G. Colosimo<sup>r</sup>, M. Crespi<sup>r</sup>, N. D'Ambrosio<sup>s</sup>, Y. Déclais<sup>h</sup>, P. del Amo Sanchez<sup>l</sup>, G. De Lellis<sup>l,c</sup>, M. De Serio<sup>u</sup>, F. Di Capua<sup>c</sup>, F. Cavanna<sup>p</sup>, A. Di Crescenzo<sup>l,c</sup>, D. Di Ferdinando<sup>v</sup>, N. Di Marco<sup>s</sup>, S. Dmitrievsky<sup>q</sup>, M. Dracos<sup>a</sup>, D. Duchesneau<sup>l</sup>, S. Dusini<sup>j</sup>, J. Ebert<sup>w</sup>, I. Eftimiopolous<sup>c</sup>, O. Egorov<sup>x</sup>, A. Ereditato<sup>g</sup>, L.S. Esposito<sup>i</sup>, J. Favier<sup>l</sup>, T. Ferber<sup>w</sup>, R.A. Fini<sup>u</sup>, T. Fukuda<sup>y</sup>, A. Garfagnini<sup>z,j</sup>, G. Giacomelli<sup>m,v</sup>, C. Girerd<sup>h</sup>, M. Giorgini<sup>m,v,3</sup>, M. Giovannozzi<sup>c</sup>, J. Goldberg<sup>aa</sup>, C. Göllnitz<sup>w</sup>, L. Goncharova<sup>o</sup>, Y. Gornushkin<sup>q</sup>, G. Grella<sup>x</sup>, F. Grianti<sup>ab,p</sup>, E. Gschewentner<sup>c</sup>, C. Guerin<sup>h</sup>, A.M. Guler<sup>d</sup>, C. Gustavino<sup>ac</sup>, K. Hamada<sup>ad</sup>, T. Hara<sup>f</sup>, M. Hierholzer<sup>w</sup>, A. Hollnagel<sup>w</sup>, M. Ieva<sup>v</sup>, H. Ishida<sup>y</sup>, K. Ishiguro<sup>ad</sup>, K. Jakovcic<sup>ac</sup>, C. Jollet<sup>a</sup>, M. Jones<sup>c</sup>, F. Juget<sup>g</sup>, M. Kamiscioglu<sup>d</sup>, J. Kawada<sup>g</sup>, S.H. Kim<sup>af,4</sup>, M. Kimura<sup>y</sup>, N. Kitagawa<sup>ad</sup>, B. Klicek<sup>ac</sup>, J. Knuesel<sup>g</sup>, K. Kodama<sup>ag</sup>, M. Komatsu<sup>ad</sup>, U. Kose<sup>j</sup>, I. Kreslo<sup>g</sup>, C. Lazzaro<sup>l</sup>, J. Lenkeit<sup>w</sup>, A. Ljubcic<sup>ac</sup>, A. Longhin<sup>p</sup>, A. Malgin<sup>b</sup>, G. Mandrioli<sup>v</sup>, J. Marteau<sup>h</sup>, T. Matsuo<sup>y</sup>, N. Mauri<sup>p</sup>, A. Mazzoni<sup>f</sup>, E. Medinaceli<sup>z,j</sup>, F. Meisel<sup>g</sup>, A. Meregaglia<sup>g</sup>, P. Migliozzi<sup>c</sup>, S. Mikado<sup>y</sup>, D. Missiaen<sup>c</sup>, K. Morishima<sup>ad</sup>, U. Moser<sup>g</sup>, M.T. Muciaccia<sup>ah,u</sup>, N. Naganawa<sup>ad</sup>, T. Naka<sup>ad</sup>, M. Nakamura<sup>ad</sup>, T. Nakano<sup>ad</sup>, Y. Nakatsuka<sup>ad</sup>, D. Naumov<sup>q</sup>, V. Nikitina<sup>ai</sup>, S. Ogawa<sup>y</sup>, N. Okateva<sup>o</sup>, A. Olchevsky<sup>s</sup>, O. Palamara<sup>s</sup>, A. Paoloni<sup>p</sup>, B.D. Park<sup>af,5</sup>, I.G. Park<sup>af</sup>, A. Pastore<sup>ag,u</sup>, L. Patrizii<sup>v</sup>, E. Pennacchio<sup>h</sup>, H. Pessard<sup>l</sup>, C. Pistillo<sup>g</sup>, N. Polukhina<sup>o</sup>, M. Pozzato<sup>m,v</sup>, K. Pretzl<sup>g</sup>, F. Pupilli<sup>s</sup>, R. Rescigno<sup>k</sup>, T. Roganova<sup>ai</sup>, H. Rokujo<sup>f</sup>, G. Rosa<sup>aj,ac</sup>, I. Rostovtseva<sup>x</sup>, A. Rubbia<sup>i</sup>, A. Russo<sup>c</sup>, O. Sato<sup>nd</sup>, Y. Sato<sup>ak</sup>, A. Schembri<sup>s</sup>, J. Schuler<sup>g</sup>, L. Scotto Lavina<sup>g,6</sup>, J. Serrano<sup>c</sup>, A. Sheshukov<sup>q</sup>, H. Shibuya<sup>y</sup>, G. Shoziyoev<sup>ai</sup>, S. Simone<sup>ah,u</sup>, M. Sioli<sup>m,v</sup>, C. Sirignano<sup>s</sup>, G. Sirri<sup>v</sup>, J.S. Song<sup>af</sup>, M. Spinetti<sup>p</sup>, N. Starkov<sup>o</sup>, M. Stellacci<sup>k</sup>, M. Stipevic<sup>ac</sup>, T. Strauss<sup>g</sup>, P. Strolin<sup>l,c</sup>, S. Takahashi<sup>f</sup>, M. Tenti<sup>m,v,h</sup>, F. Terranova<sup>p</sup>, I. Tezuka<sup>ak</sup>, V. Tioukov<sup>c</sup>, P. Tolun<sup>d</sup>, T. Tran<sup>h</sup>, S. Tufanli<sup>g</sup>, P. Vilain<sup>ai</sup>, M. Vladimirov<sup>o</sup>, L. Votano<sup>p</sup>, J.-L. Vuilleumier<sup>g</sup>, G. Wilquet<sup>ai</sup>, B. Wonsak<sup>w</sup>, J. Wurtz<sup>g</sup>, C.S. Yoon<sup>af</sup>, J. Yoshida<sup>ad</sup>, Y. Zaitsev<sup>x</sup>, S. Zemskova<sup>q</sup>, A. Zghiche<sup>l</sup>

la Repubblica.it

THE  TIMES

les neutrinos

El

New

York Times

L'insoutenable excès de  
CORRIERE D

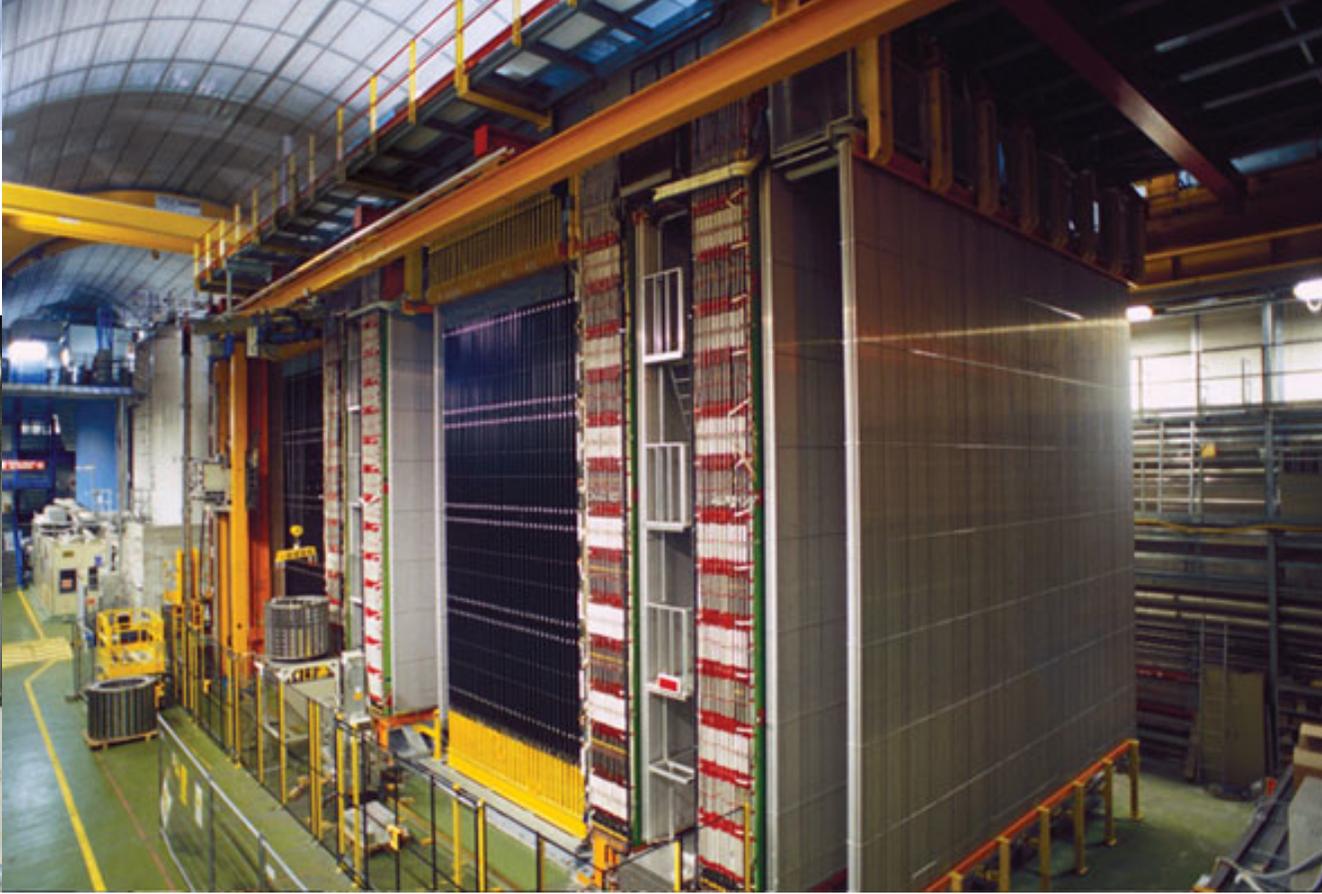
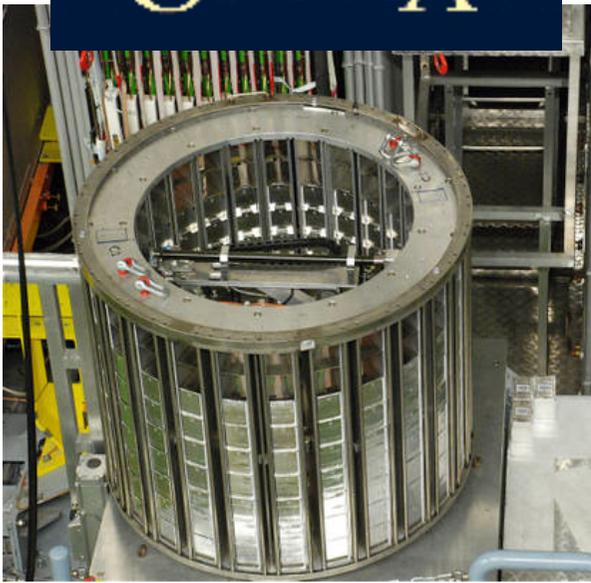
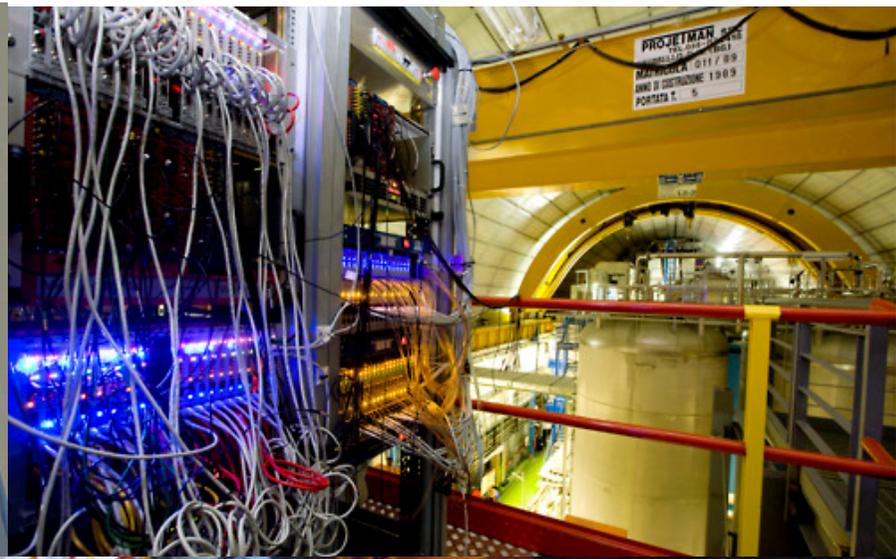


Tiny Neutrinos ... Speed Limit

LE FIGARO

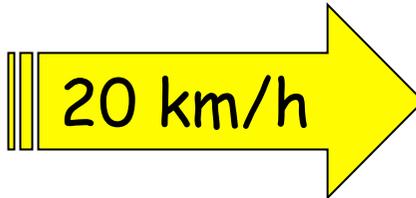
EL PAÍS

"Neutrini più veloci della luce"  
Messo in discussione Einstein



Perché il risultato di OPERA

è così sconvolgente?



Velocità auto rispetto pedone = 50 km/h

Velocità auto rispetto bicicletta =  $(50 - 20)$  km/h = 30 km/h



$c = 300\,000$  km/s

# Cos'è il tempo?

CHE COS'È DUNQUE IL TEMPO?  
SE NESSUNO ME LO CHIEDE, LO SO;  
SE VOGLIO SPIEGARLO A CHI ME  
LO CHIEDE, NON LO SO PIÙ.

Sant'Agostino, *Confessioni*,  
Libro XI (14, 17)





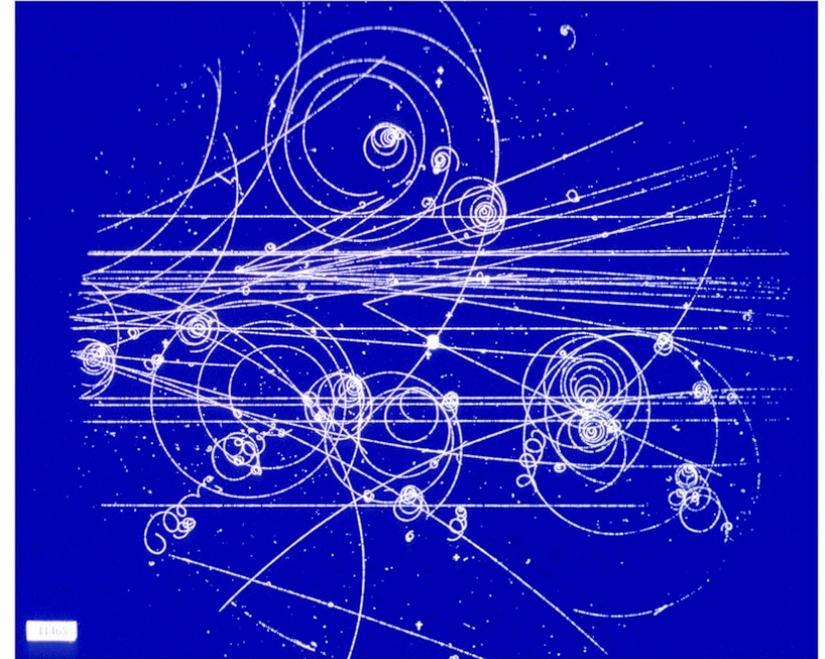
**B**



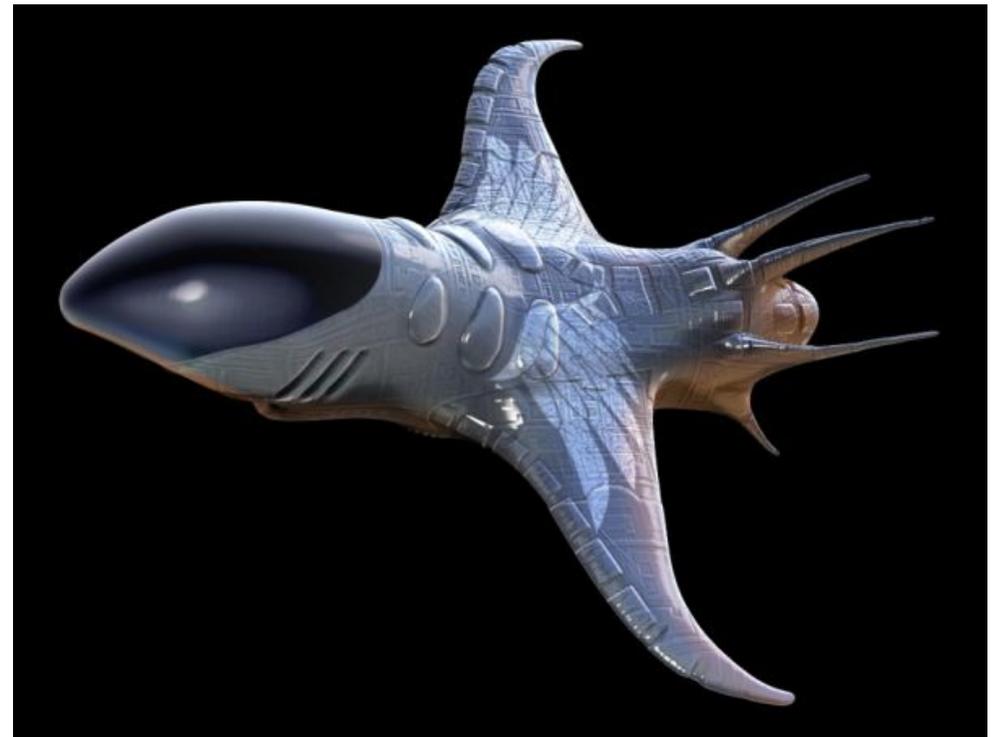
**A**



Il tempo scorre più lentamente se ci si muove a velocità maggiori.



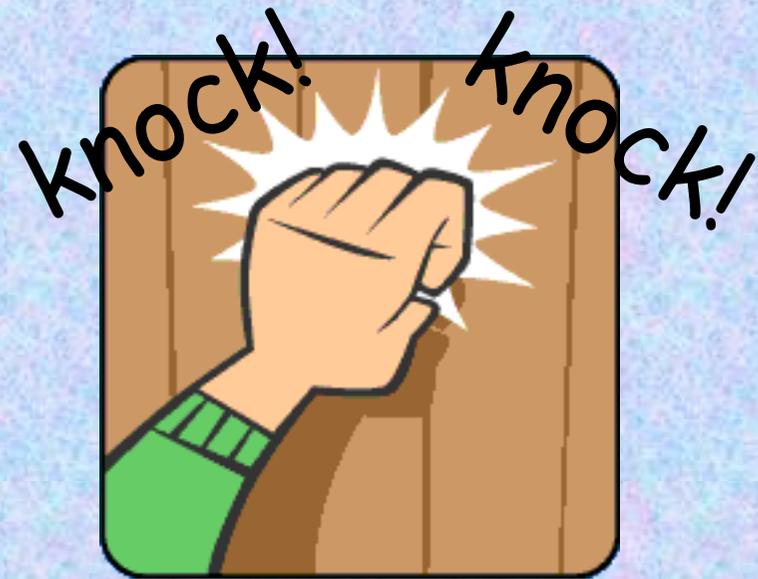
99,99999999996 % di  
c  
per 27+27 anni  
→  
10 milioni di anni



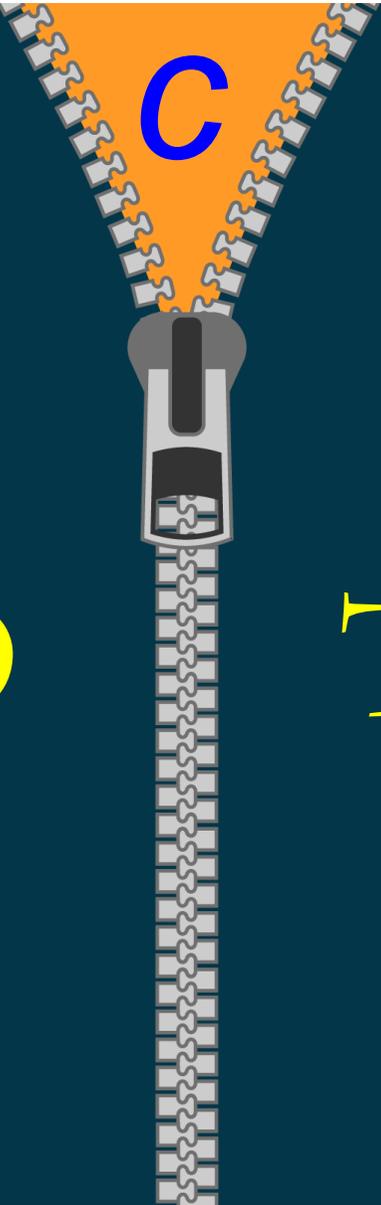
Il tempo scorre più lentamente se  
ci si muove a velocità maggiori.



Neutrino!



Chi è?



C

SPAZIO

TEMPO

A  
GEORGE PAUL  
PRODUCTION

# H.G. WELLS' THE TIME MACHINE



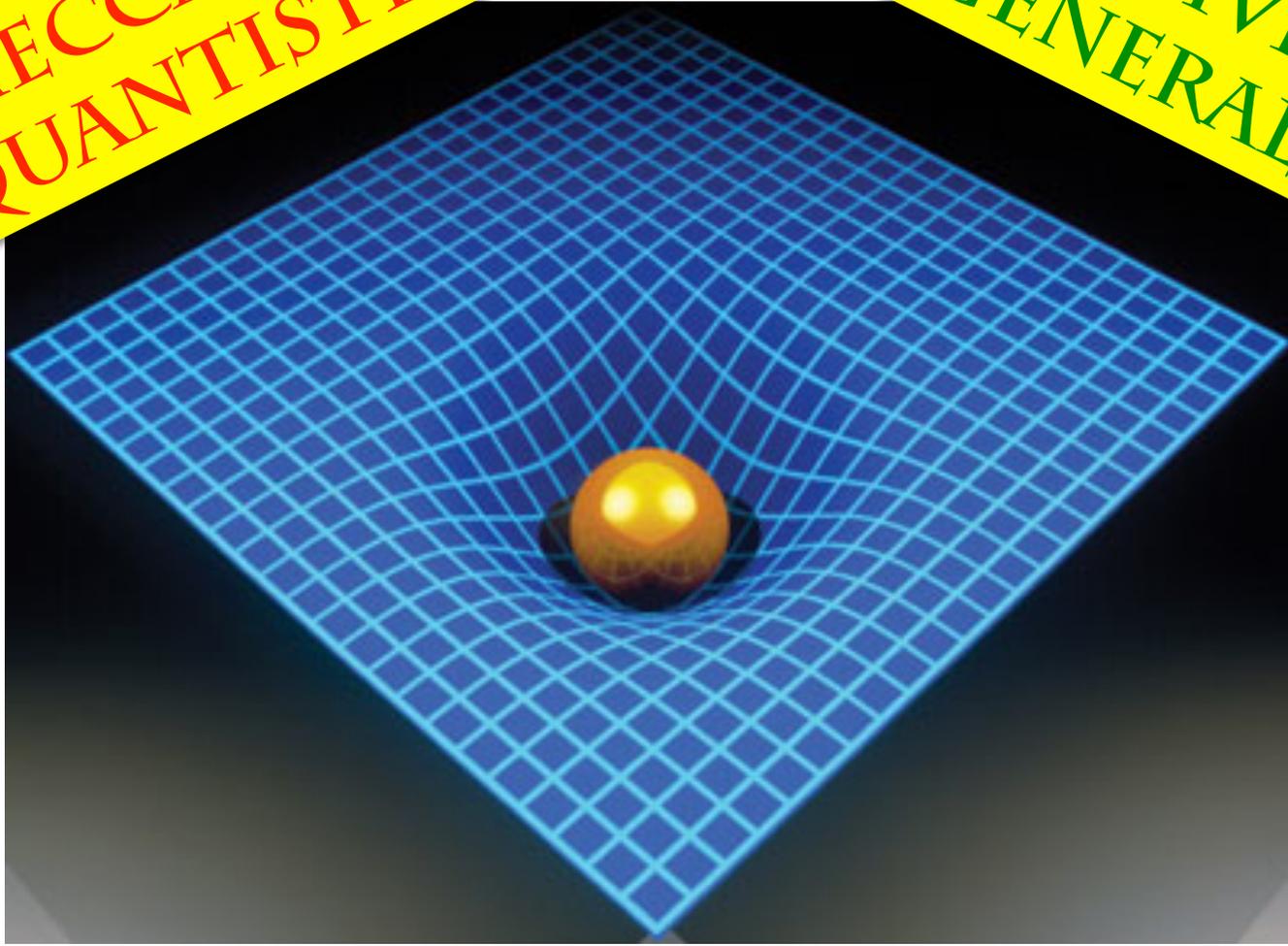
Non credere mai a  
un esperimento fino  
a quando non è stato  
confermato dalla  
teoria.

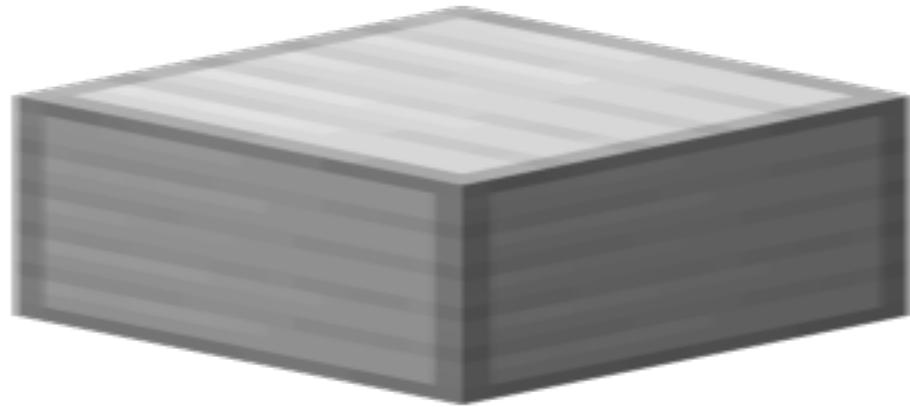
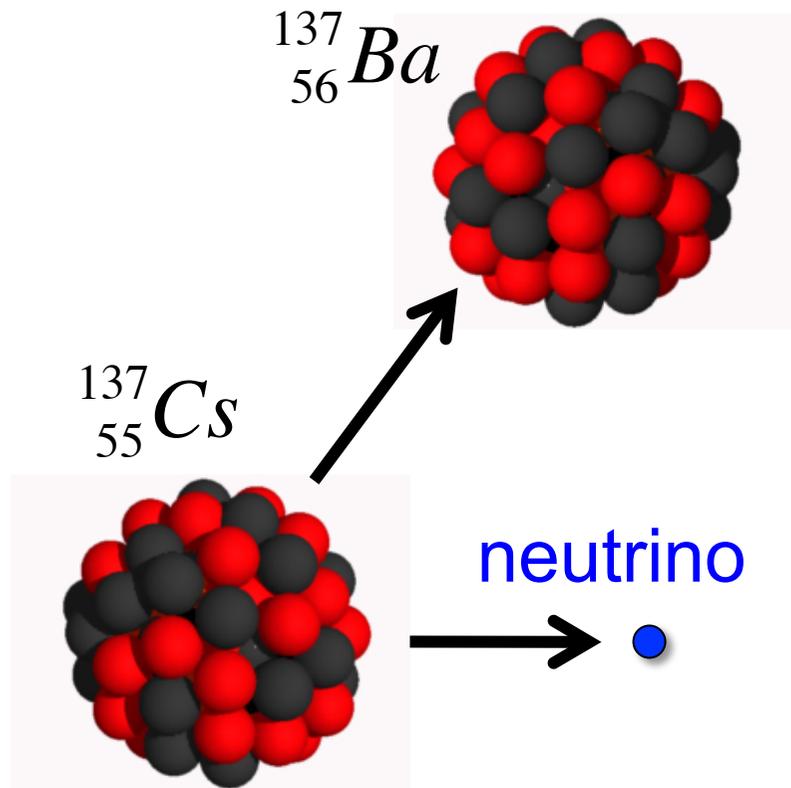


Sir Arthur Stanley Eddington

MECCANICA  
QUANTISTICA

RELATIVITÀ  
GENERALE



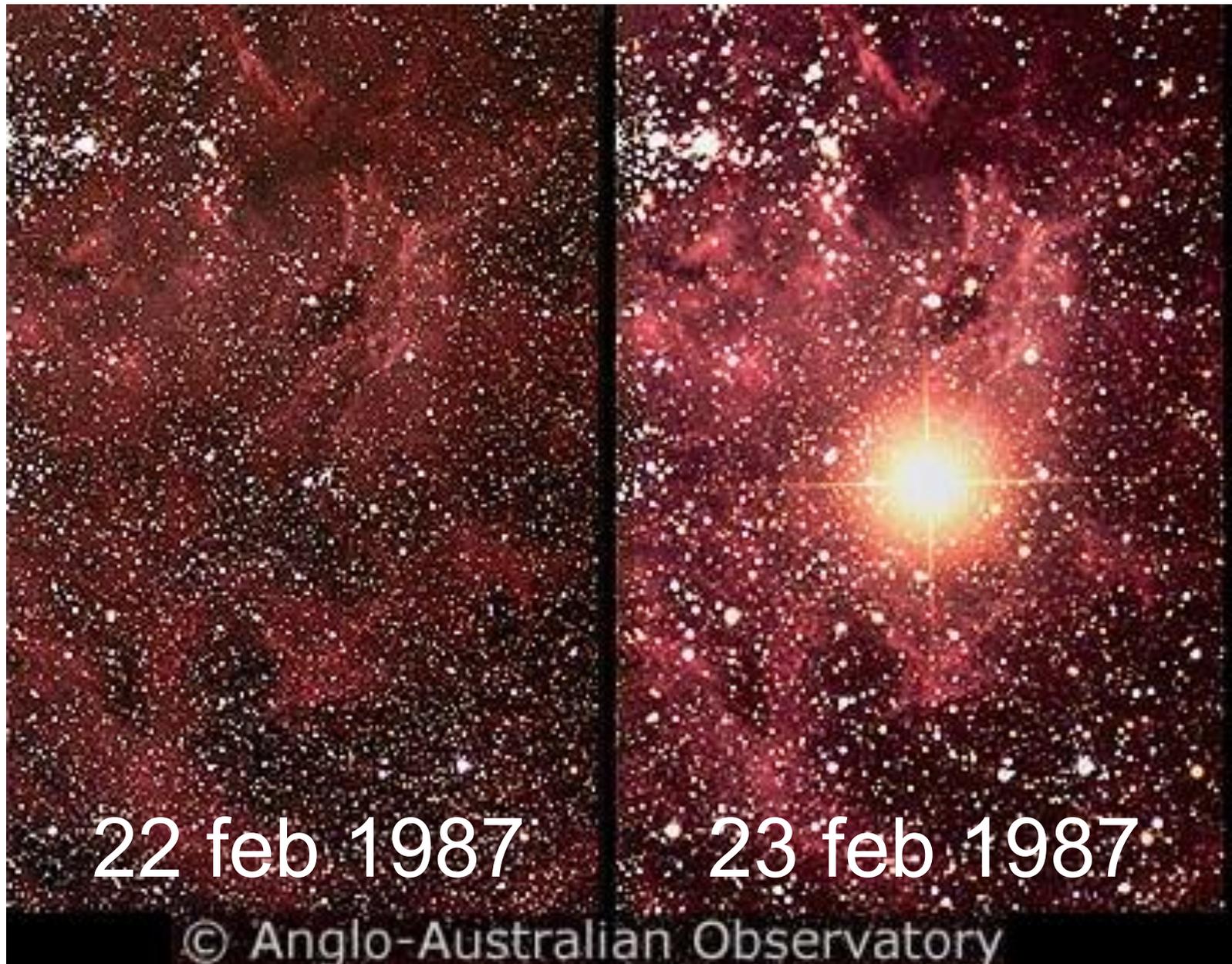


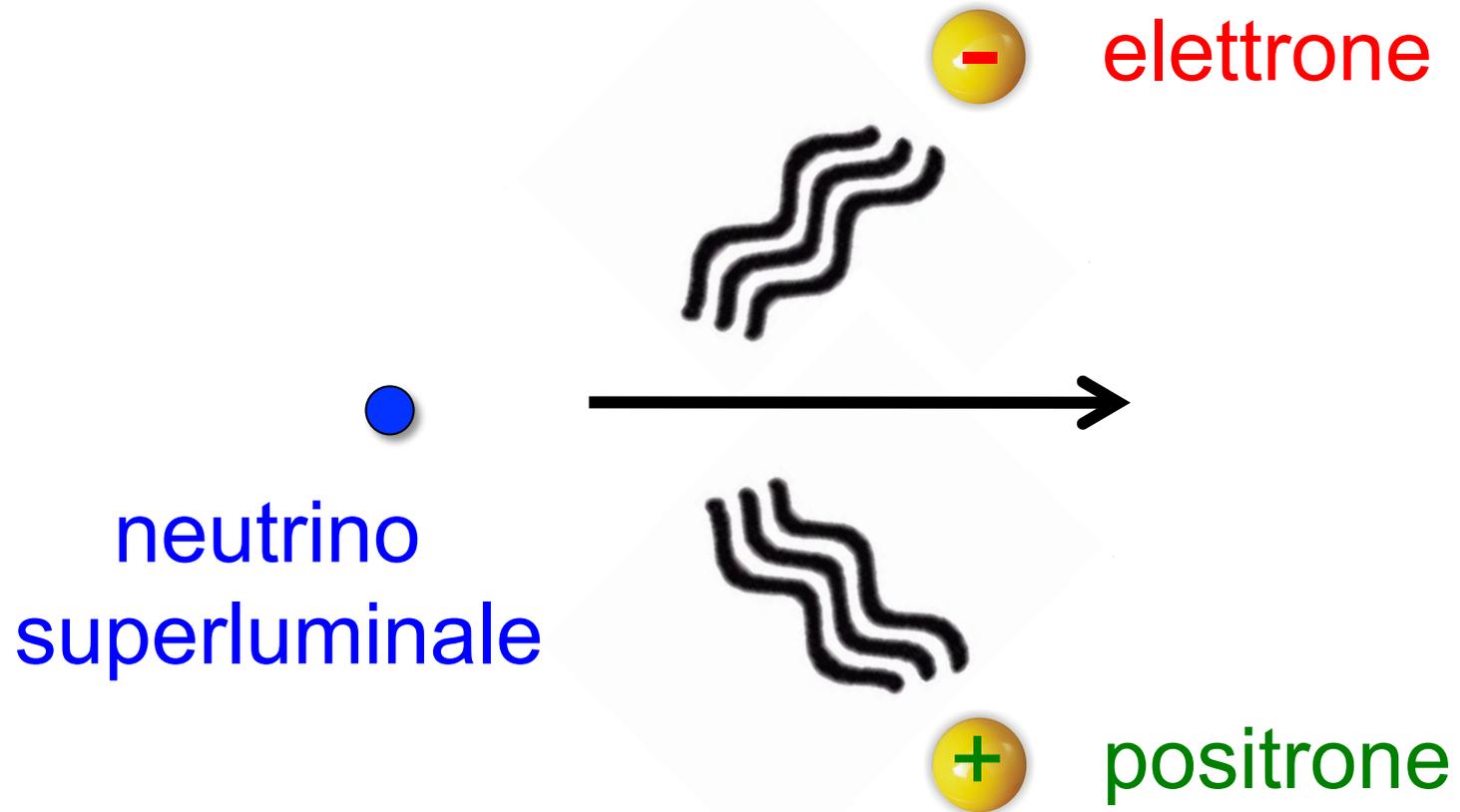
Terra



Alfa  
Centauri

**SN 1987a** (168 000 anni luce da noi)





# G.F. Giudice



Istituto Veneto  
di Scienze Lettere  
ed Arti



Istituto Veneto  
di Scienze Lettere  
ed Arti

CHIARAMENTE SCIENZA

## LA STRANA STORIA DEL NEUTRINO

Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti  
Campo S. Stefano, Venezia  
Martedì 22 novembre 2011, ore 17.30

*intervengono* Antonio Ereditato  
e Gian Francesco Giudice  
*coordina* Marco Cattaneo

# CHIARAMENTE SCIENZA

aperto al pubblico.

La teoria è quando si sa tutto, ma non funziona niente. La pratica è quando funziona tutto, ma non si sa il perché.

In ogni caso si finisce sempre col coniugare la teoria con la pratica: non funziona niente e non si sa il perché.

Albert Einstein

