

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA
NUCLEARE**

Preventivo per l'anno 2005

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Rapp. Naz.: Giampiero Esposito		

Rappresentante nazionale: Giampiero Esposito
Struttura di appartenenza: NA
Posizione nell'I.N.F.N.:

INFORMAZIONI GENERALI	
Linea di ricerca	Relatività generale – Cosmologia
Laboratorio ove si raccolgono i dati	
Sigla dello esperimento assegnata dal laboratorio	NA12
Acceleratore usato	
Fascio (sigla e caratteristiche)	
Processo fisico studiato	Gravitazione e cosmologia inflazionaria
Apparato strumentale utilizzato	
Sezioni partecipanti all'esperimento	Genova, Napoli, Padova, Salerno, Torino
Istituzioni esterne all'Ente partecipanti	Istituto di Fisica Teorica, Università' di Varsavia; Istituto di Fisica Teorica, Università' di Lipsia; DAMTP di Cambridge (Inghilterra); Istituto Venezolano de Investigaciones Fisicas; Dipartimento di Matematica, Università` Baylor, Waco, USA; Dipartimento di Matematica, Università` dell'Oregon, Eugene, USA; Dipartimento di Astronomia, Ohio State University, Columbus, USA; College de France.
Durata esperimento	

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
GE

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: M. LA CAMERA		

PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2005
In KEuro

VOCI DI SPESA		DESCRIZIONE DELLA SPESA					IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale			
							Parziali	Totale Compet.		SJ	di cui SJ	
Viaggi e missioni	Interno	Workshop NA12 a Torino.					0,5		0,5			
	Inviti Ospiti Stranieri											
	Estero	Universita` di Dusseldorf (Germania) – (Gruppo OTIS, possibili evidenze sperimentali di extra–dimensioni). Periodo:luglio–settembre. Universita` di Colonia (Germania) – (Gruppo di Gravitazione e Relativita` , teorie multidimensionali). Periodo:luglio–settembre.					1,5	1,0	2,5			
Materiale Consumo												
Trasp. e facch.												
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro							
Affitti e manutenz. apparecchi.												
Materiale inventariabile												
Totale								3,0	di cui SJ 0,0			

 Sono previsti interventi e/o impiantistica che ricadono sotto la disciplina della legge Merloni ?

Breve descrizione dell'intervento:

Mod EC./EN. 2

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Giampiero Esposito		

Struttura
NA

PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2005
In KEuro

VOCI DI SPESA		DESCRIZIONE DELLA SPESA					IMPORTI			A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale
							Parziali	Totale Compet.		
							SJ	di cui SJ		
Viaggi e missioni	Interno	Partecipazione a Conferenze Nazionali, a cominciare da quella prevista a Pavia dal 29 Marzo al 2 Aprile 2005 in occasione dei 100 anni della teoria della relativita` .					5,0		5,0	
	Inviti Ospiti Stranieri	Invito dei Professori Dmitri Vassilevich e Marek Demianski					4,0		4,0	
	Estero	Partecipazione a Conferenze Internazionali su Cosmologia, Gravitazione Quantistica e Teoria Quantistica dei Campi.					6,0		6,0	
Materiale Consumo										
Trasp. e facch.										
Spese Calcolo		Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.										
Materiale inventariabile										
						Totale	15,0	di cui SJ	0,0	

 Sono previsti interventi e/o impiantistica che ricadono sotto la disciplina della legge Merloni ?

Breve descrizione dell'intervento:

Mod EC./EN. 2

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
PD

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Fernando DE FELICE		

PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2005
In KEuro

VOCI DI SPESA		DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale									
			Parziali	Totale Compet.										
			SJ	di cui SJ										
Viaggi e missioni	Interno	MOBILITA' INTERNA: CONGRESSI, WORKSHOPS E SCUOLE COLLABORAZIONI CON IL DIPARTIMENTO DI FISICA DI NAPOLI COLLABORAZIONI CON L'OSSERVATORIO DI TORINO COLLABORAZIONI CON IL "CENTRO PER LE APPLICAZIONI DEL CALCOLO" DEL CNR DI ROMA.	2,0 0,5 1,0 1,5	5,0										
	Inviti Ospiti Stranieri													
	Estero	MISSIONI PER COLLABORAZIONE SCIENTIFICA CON LO "ISTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS" (IVIC) A CARACAS (DR. I. SIGALOTTI) E CON L'UNIVERSITA' DELLE ANDE A MERIDA (PROF. U. PERCOCO) COLLABORAZIONE CON IL DIPARTIMENTO DI FISICA DELLA UNIVERSITA' DI VITTORIA (CANADA) (PROF. COOPERSTOCK) E DELLA QUEEN'S UNIVERSITY DI KINGSTONE (CANADA) (PROF. K. LAKE) CONGRESSI E WORKSHOPS INTERNAZIONALI	2,0 2,0 1,5	5,5										
	Materiale Consumo													
	Trasp. e facch.													
	Spese Calcolo	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Consorzio</td> <td style="width: 20%;">Ore CPU</td> <td style="width: 20%;">Spazio Disco</td> <td style="width: 20%;">Cassette</td> <td style="width: 20%;">Altro</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro							
Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro										
	Affitti e manutenz. apparecchiati.													
	Materiale inventariabile													
Totale				10,5	di cui SJ 0,0									

 Sono previsti interventi e/o impiantistica che ricadono sotto la disciplina della legge Merloni ?

Breve descrizione dell'intervento:

Mod EC./EN. 2

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Angelo Tartaglia		

Struttura
TO

PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2005
In KEuro

VOCI DI SPESA		DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale	
			Parziali	Totale Compet.		
			SJ	di cui SJ		
Viaggi e missioni	Interno	Una per ogni membro del gruppo al costo medio di 0.5 KEUR per missione e per persona. Partecipazione al seminario nazionale del gruppo NA12	1,5 1,5		3,0	
	Inviti Ospiti Stranieri	T. Singh, Department of Applied Mathematics, Banaras Hindu University. Marie Curie fellow; visiting professor in the Universities of London, Potsdam, visiting professor in the ICTP Trieste and the CNR	1,5		1,5	
	Estero	Una missione per ogni membro del gruppo al costo medio di 1.5 KEUR. Sono già previste almeno due missioni individuali a Valencia per la collaborazione che si sta avviando con il Departament d'Astrofis	4,5		4,5	
Materiale Consumo	Carta, CD, cartucce inchiostro...	1,0			1,0	
Trasp. e facch.						
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro	
Affitti e manutenz. apparecchiati.						
Materiale inventariabile						
Totale					10,0	di cui SJ 0,0

 Sono previsti interventi e/o impiantistica che ricadono sotto la disciplina della legge Merloni ?

Breve descrizione dell'intervento:

Mod EC./EN. 2

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
SA

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Gaetano Scarpetta		

PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2005
In KEuro

VOCI DI SPESA		DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale
			Parziali	Totale Compet.	
			SJ	di cui SJ	
Viaggi e missioni	Interno	SPESE PER MISSIONI IN ITALIA	5,0		5,0
	Inviti Ospiti Stranieri	Vladimir V. NESTERENKO (Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia) per lo sviluppo di ricerche su: Effetto Casimir, Quantum Geometry and Maximal Acceleration. Philippe JETZER (Department of Theoretical Physics University of Zuerich (CH)) per lo sviluppo di ricerche sul Microlensing gravitazionale verso la galassia di Andromeda e LMC. Frederic P. SCHULLER (Perimeter Institute for Theoretical Physics, Waterloo, Ontario, CANADA) per lo sviluppo di ricerche su Cinematica di Born Infeld e geometrizzazione dello spazio delle fasi.	3,0 1,5 2,5		7,0
	Estero	SPESE PER MISSIONI ALL'ESTERO	10,0		10,0
Materiale Consumo					
Trasp. e facch.					
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro
Affitti e manutenz. apparecchiati.					
Materiale inventariabile					
Totale			22,0	di cui SJ 0,0	

 Sono previsti interventi e/o impiantistica che ricadono sotto la disciplina della legge Merloni ?

Breve descrizione dell'intervento:

Mod EC./EN. 2

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
<i>GE</i>

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: M. LA CAMERA		

ALLEGATO MODELLO EC2

Research objectives in 2005:

- Gravity theories formulated in spacetimes with non compactified extra-dimensions.
- Study of the relationship between space-time-matter and braneworld theories.

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
<i>GE</i>

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: M. LA CAMERA		

ALLEGATO MODELLO EC2

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
NA

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Giampiero Esposito		

ALLEGATO MODELLO EC2

L'invito del Professor Dmitri Vassilevich e' concepito per studiare l'asintotica del nucleo del calore per gli operatori differenziali che appaiono in geometria non-commutativa, con applicazione alla gravitazione quantistica mediante il principio di azione spettrale.

L'invito del Professor Marek Demianski e' concepito per: (1) Estendere l'analisi di modelli cosmologici con energia oscura collegata ad un campo scalare a certe classi di potenziali esponenziali, attraverso il confronto di dati disponibili sulla radiazione cosmica di fondo, il campo di velocita' peculiare delle galassie, statistica di quasars soggetti a eventi di lensing. (2) Studiare la sensibilita' relativa di futuri progetti osservativi (supernovae, radiazione di fondo mediante WMAP e Planck, lensing forte e statistica di quasars, ritardo temporale da immagini multiple di quasars, archi giganti in ammassi, lensing debole) in connessione con predizioni di differenti modelli cosmologici con energia oscura.

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
NA

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Giampiero Esposito		

ALLEGATO MODELLO EC2

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
PD

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Fernando DE FELICE		

ALLEGATO MODELLO EC2

I.S. – NA12
RICHIESTA DI FINANZIAMENTO PER L'ANNO 2005
CLASSICAL AND QUANTUM MEASUREMENTS IN CURVED SPACETIMES

Fernando de Felice
Department of Physics "G. Galilei"
Gruppo IV – INFN Sezione di Padova

DESCRIPTION OF THE RESEARCH PROJECT

Aim of the intended research is to investigate observable effects arising from the behaviour of classical and quantum systems under the effects of space-time curvature.

a) Gravity and magnetism: We intend to pursue this line of research extending our previous analysis to physically more realistic magnetic fields associated with compact objects like black holes of stellar and galactic sizes.

Active Galactic Nuclei and Gamma Ray Bursts are the most challenging sources to be modeled. Previous results show that magnetic field may play a significant role in justifying their energy output; now we investigate what may be responsible of their large variability. Magnetic fields appear to have a role at cosmological scale so our task is to study the implications of the relativistic cosmological equations with a primordial magnetic field.

The role of the magnetic field in constraining star formation will be studied with Leonardo Sigalotti of the Instituto Venezolano de Investigaciones Cientificas (IVIC) in Caracas, implementing an advanced numerical magnetohydrodynamical code up to 3D with inclusion of radiation transfer.

b) Relativistic astrometry: the purpose of our research is to implement numerically the fourth model of our RAMOD project, aimed to perform microarcsecond astrometry from space by astrometric satellites as GAIA (approved to fly) and SIM. The year 2005 will be devoted to test RAMOD4 making use of the elaborated boundary conditions and GAIA's attitude prescriptions already deduced in already published papers.

c) In collaboration with Dr. Bini of the CNR in Rome, we shall study the behaviour of the proper time running differently for clocks with different spins, orbiting in curved spacetimes. This "clock effects" have not been studied satisfactorily; they could be measured by the recently launched Gravity Probe B.

MAIN RESULTS IN THE PERIOD 2002–2004

Solution of the hydrodynamical equations for star formation with a "logotropic" equation of state. This is the equation of state which best fits the observed spectra of the interstellar clouds.

We find the conditions for stellar fragmentation and formation of multiple systems as function of the protostellar cloud parameters.

* L. Di G. Sigalotti, F. de Felice and E. Sira

"Gravitational Collapse of Nonsingular Logatropic Spheres"

Astronom. & Astrophys. 395 (2002) 321–338

An application of our RAMOD project was the construction of an astrometric mo

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Fernando DE FELICE		

Struttura
PD

ALLEGATO MODELLO EC2

del to test

general relativity against the existence of "extra" coupling terms between matter and geometry like the PPN "gamma" factor.

The latter is equal to one in general relativity. We show that by our astrometric methods, it is possible to determine the factor gamma with an accuracy of one part in 10^7 .

* A. Vecchiato, M.G. Lattanzi, B. Bucciarelli, M.T. Crosta, F. de Felice and M. Gai

"Testing general relativity by micro-arcsecond global astrometry"
Astronomy & Astrophysics 399 (2003) 337-342

An important prerequisite of our RAMOD models was to solve the boundary conditions necessary to integrate the set of differential equations which describe the light path from the satellite (the observation) to the star (the emission).

We have solved this problem in two steps. The first regarded the satellite's orbit as circular around the baricenter of the Solar System up to the order of $(1/c^3)$.

* D. Bini and F. de Felice

"Ray tracing in relativistic astrometry: the boundary value problem"
Class. Quantum Grav. 20 (2003) 2251-2259

The second step was to solve the boundary value problem considering the satellite's orbit as the expected Lissajoux line around the Lagrangian Point L2 in the Sun Earth system. Furthermore the satellite was not considered as point like but of finite size spinning around a direction 50 degree bended with respect to the local Satellite-Earth-Sun direction. The results are to the $(1/c^3)$ order.

* D. Bini, M. T. Crosta and F. de Felice

"Orbiting frames and satellite attitudes in relativistic astrometry"
Class. Quantum Grav. 20 (2003) 4695-4706

In collaboration with F. Sorge and S. Zilio we prove the existence of stable very high energy circular orbits very close to the photon limit in the gravitational field of static black hole and in the ergosphere in the field of a rotating black hole.

In both cases these orbits are occupied by magnetically polarized particles interacting with a strong magnetic fields; the energy carried on these orbits allows for a plausible model of AGN or GRB activities.

* F. de Felice and F. Sorge

"Magnetized orbits around a Schwarzschild black hole"
Class. Quantum Grav. 20 (2003) 469-482

* F. de Felice, F. Sorge and S. Zilio

"Magnetized orbits around a Kerr black hole"
Class. Quantum Grav. 21 (2004) 961-973

PUBLICATIONS OF THE YEAR 2004 (from January to June)

1) - A. Mejias, L. Di G. Sigalotti, E. Sira and F. de Felice

"On El Naschi's complex time, Hawking's imaginary time and special relativity"
Chaos, Solitons and F

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
PD

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Fernando DE FELICE		

ALLEGATO MODELLO EC2

otti, E. Sira and F. de Felice
"On El Naschi's complex time, Hawking's imaginary time and special relativity"
Chaos, Solitons and Fractals 19 (2004) 773-777

2) – F. de Felice, F. Sorge and S. Zilio
"Magnetized orbits around a Kerr black hole"
Class. Quantum Grav. 21 (2004) 961-973

3) – F. de Felice, M.T. Crosta, A. Vecchiato, B. Bucciarelli and M.G. Lattanzi
"A General Relativistic Model of Light Propagation in the Gravitational Field
of the Solar System: the Static Case"
Ap.J. 607 (2004) 580-595

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
TO

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Angelo Tartaglia		

ALLEGATO MODELLO EC2

Research objectives in 2005

- Complete classification of defects in space-time viewed as a four-dimensional elastic medium.
Activity to be developed together with colleagues at the Universidad de Valladolid.
- Influence of gravitomagnetic interactions in accreting disks around black holes.
Activity to be developed in collaboration with the Departament d'astronomia i astrofísica of the Universidad de Valencia.

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
TO

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Angelo Tartaglia		

ALLEGATO MODELLO EC2

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
SA

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Gaetano Scarpetta		

ALLEGATO MODELLO EC2

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
SA

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Gaetano Scarpetta		

ALLEGATO MODELLO EC2

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Rapp. Naz.: Giampiero Esposito		

PREVENTIVO GLOBALE DI SPESA PER L'ANNO 2005

In KEuro

Struttura	A CARICO DELL' I.N.F.N.													A carico di altri Enti
	Missioni interne	Inviti		Missioni estere	Materiale di consumo	Trasporti e facchinaggi	Spese di calcolo	Affitti e manutenz.	Materiale inventariabile	TOTALE Compet.				
	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ	SJ		
GE	0,5			2,5									3,0	0,0
NA	5,0		4,0	6,0									15,0	0,0
PD	5,0			5,5									10,5	0,0
SA	5,0		7,0	10,0									22,0	0,0
TO	3,0		1,5	4,5	1,0								10,0	0,0
TOTALI	18,5		12,5	28,5	1,0								60,5	

NB. La colonna A carico di altri enti deve essere compilata obbligatoriamente

Mod EC./EN. 4

(a cura del responsabile nazionale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Rapp. Naz.: Giampiero Esposito		

A) ATTIVITA' SVOLTA FINO A GIUGNO 2004

per l'attività svolta vedi l'attività prevista.

B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2005

(1) Title: GRAVITATION AND INFLATIONARY COSMOLOGY

(2) MOTIVATION:

Research in modern gravitational physics deals with theories of classical and quantum gravity and their cosmological implications. Our project is therefore aiming to study in detail gravitation and the physics of the Universe within the framework of field theory, while paying attention to experimental verifications, which are essential to put the theoretical models on solid ground. Thus, the following key open problems in gravitational physics will be studied:

(i) Very early universe, inflation, and cosmological perturbations. Dark energy and cosmological constant.

Possible sources of dark energy, including curvature and torsion. Dynamical recovery of the cosmological constant in extended theories of gravitation. Evolution of perturbations in string cosmology, following them from the Pre-Big Bang inflation through the transition to Post-Big Bang, and through all following phases up to the radiation-dominated phase.

(ii) Interplay of general relativity and quantum field theory; quantum gravity; Casimir effect.

(iii) Classical and quantum measurements in curved space-times, with the aim of analyzing the behaviour of classical and quantum systems under the influence of space-time curvature, with focus on gravity and magnetism, relativistic astrometry, proper time measurements performed by clocks with different spin.

(iv) Dark matter problem and gravitational lensing.

(v) Theories of gravity formulated in space-times with non-compactified extra dimensions. Black hole entropy and modified Kasner and Kahn-Penrose metrics in quantum geometry.

(vi) Space-time effects produced by rotating bodies.

(3) MAIN RESULTS OVER THE LAST 3 YEARS:

NA12-GE: A one-parameter family has been found of static and spherically symmetric solutions of the Einstein equations with a traceless energy-momentum tensor. Such solutions can describe either traversable Lorentzian wormholes, or naked singularities of the Schwarzschild black hole. Wormhole solutions have also been found in the Randall-Sundrum model with a distribution of matter on the brane, giving numerical estimates for their existence and for their traversability in principle, by virtue of the absence of event horizons.

NA12-NA: Proof of the admissibility of exponential potentials for scalar fields as tracker fields in dark-energy models and correct general expression for the related Gamma parameter. Conformal anomalies for massless spinor fields on the Euclidean ball with chiral bag boundary conditions. Evaluation of the vacuum fluctuation force on a rigid Casimir cavity in a weak gravitational field. Feasibility study of an experiment aiming at testing the equivalence principle in the presence of QED effects.

Furthermore, a theoretical model has been set up according to which Cosmological Black Holes sit at the centre of voids in the universe (see Stornaiolo 2002 Reference in NA12-NA Rapporto Attivita').

NA12-PD: Solution of the hydrodynamical equations for star formation with a logatropic equation of state. Construction of an astrometric model to test general relativity against the existence of extra coupling terms between matter and geometry. Derivation of boundary

conditions necessary to integrate the set of differential equations describing the light path from the satellite (the observation) to the star (the emission). Existence proof of stable very high energy circular orbits very close to the photon limit in the gravitational field of a static black hole, and in the ergosphere in the field of a rotating black hole.

NA12-SA: Within the framework of the pre-big bang scenario, it has been shown that the axion isocurvature fluctuations can be turned into adiabatic metric perturbations through axion decay. Constraints on parameters of pre-big bang cosmology needed for consistency with current CMB anisotropy data have been therefore obtained. On studying strong gravitational lensing, it has been shown that light rays approaching the event horizon experience large deviations, eventually winding one or more times around the black hole before re-emerging (an observer would therefore see two infinite series of images on both sides of the black hole). The possibility of Lorentz invariance breakdown has been investigated, deriving bounds on the pseudo-vector potential which occurs in the modified dispersion relation. Models of gravity have been developed which rely upon scalar fields (quintessence) or higher-order terms in the curvature and make it possible to obtain a time-dependent "effective cosmological constant".

NA12-TO: An observational technique has been proposed to detect asymmetries in the light propagation resulting from the gravito-magnetic interaction with a massive rotating body. When a source of electromagnetic signals passes behind a rotating mass (e.g. the Sun) a variable and asymmetric frequency shift makes itself manifest. Moreover, a conceptual proof has been obtained of the possibility of pure rotation effects around light rotating bodies. An axially symmetric stationary solution of the Einstein equations has been found, where the dominating effect results from the ratio between angular momentum and mass of the central body.

(4) AREAS WHERE THE MAIN DEVELOPMENTS ARE EXPECTED:

The goals in item (2) will be mainly developed as follows.

(I) The presence of dark energy is required by many cosmological models trying to account for the acceleration of the universe. The focus is on cosmological constant and quintessence on the one hand, and on suitable scalar field models and their interplay also with early universe scenarios on the other hand. In particular, many efforts are devoted to the form of the potential for the scalar field and to some interesting exact solutions which can reasonably agree with observational data. The role of curvature and torsion as sources of quintessence will also be studied, while many efforts will be devoted to studying theories of gravity with non-minimal coupling to a scalar field and of higher order in the curvature invariants, and their effect on formation of large-scale structure in the universe.

(II) The quantization of general relativity via manifestly covariant, space-time methods remains of fundamental importance in understanding the semiclassical limit of quantum gravity and how the early universe could evolve. This will be studied in four dimensions, and with the help of advanced tools in spectral geometry.

The Casimir effect provides compelling evidence in favour of variations of zero-point energies of quantum fields being able to produce measurable effects, and its investigation relies on field-theoretical techniques successfully applied also to quantum cosmological boundary conditions. We will therefore continue its analysis in various geometries, by focusing first on the Casimir effect in superconducting cavities, where the transition to superconductivity may lead to a significant change in the value of the Casimir energy. Tests of the equivalence principle through a Casimir apparatus which is affected by a weak gravitational field will be eventually considered.

At non-perturbative level, we are aiming to study the Lagrangian and Hamiltonian form of models of gravity with variable Newton parameter and variable cosmological term, and their cosmological implications for early universe and late universe.

(III) Physically realistic magnetic fields in cosmology are associated with compact objects like black holes of stellar and galactic size. Active Galactic Nuclei and Gamma Ray Bursts are the most challenging sources to be modelled. Previous results show that magnetic fields may play a significant role in accounting for their energy output, and now we are investigating what may be responsible of their large variability. Our task is to study the implications of relativistic cosmological equations with a primordial magnetic field. The role of the magnetic field in constraining star formation will be studied with the help of a numerical magnetohydrodynamical code with inclusion of radiation transfer. Further goals will be microarcsecond astrometry from space by astrometric satellites as GAIA; study of the behaviour of proper time running differently for clocks with different spin, orbiting in curved space-time.

(IV) Gravitational lensing has proved to be a powerful tool for the investigation on baryonic dark matter and cosmological parameters; thus, it will be studied extensively from the theoretical point of view, while paying attention to observational constraints. The strong lensing of quasars by galaxies is theoretically studied, jointly with model building of lenses, so as to get independent estimates of the Hubble parameter. In general, strong and weak lensing may be used to probe dark energy models. We will also investigate phenomenological consequences of a possible Lorentz invariance violation within the framework of pulsar kicks and gravitational lensing, this being part of the analysis of quantum field theories with CPT and Lorentz invariance breakdown.

(V) We are aiming to study the relationship between space-time matter and brane theories. These two theories share the same concepts, in particular the unification of matter and geometry, hence they are likely to predict the same physics. To verify this expectation, we are aiming to find and compare solutions obtained by following their different prescriptions. Moreover, the observational and cosmological implications of such solutions will be investigated. On the other hand, in quantum geometry inspired by early work of Caianiello, an invariant line element is considered on the tangent bundle of space-time, out of which an effective four-dimensional metric is eventually obtained. We are aiming to investigate how quantum geometry affects the familiar results on black hole entropy and the Kasner and Kahn-Penrose metrics.

(VI) The metric within and outside a rotating body contains corrections proportional to the squared angular momentum per unit mass. Such corrections lead to a dipole-like potential, quite distinct from the gravitomagnetic potential. For rapidly rotating bodies on laboratory scale, these angular momentum corrections lead to anisotropies of flight times for light traveling along non-geodesic curves (as it occurs in optical fibres), and can be detected with the help of interferometric techniques. The Torino unit will devote its efforts to these topics and to a complete classification of defects in space-time viewed as a four-dimensional elastic medium. Furthermore, the influence of gravitomagnetic interactions on accretion disks around black holes will be studied. A collaboration with Valladolid and Valencia universities has been initiated for these purposes.

C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI <i>In kEuro</i>									
Anno finanziario	Missioni interne	Inviti	Missioni estere	Materiale di consumo	Trasporti e facchinaggi	Spese di calcolo	Affitti e manutenz.	Materiale inventariabile	TOTALE
1994	1,5	2,0	2,0						5,5
1995	1,5	2,5	3,0						7,0
1996	2,0	3,6	5,1						10,7
1997	2,5		7,2						9,7
1998	2,0	3,0	9,2						14,2
1999	4,6	7,2	12,9						24,7
2000	2,0	4,6	6,7						13,3
2001	4,0	4,5	4,5						13,0
2002	4,0	4,0	5,0						13,0
2003	4,0	4,0	5,0						13,0
2004									
TOTALE	28,1	35,4	60,6						124,1

Mod EC. 5

(a cura del rappresentante nazionale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Rapp. Naz.: Giampiero Esposito		

PREVISIONE DI SPESA

Piano finanziario globale di spesa

<i>In KEuro</i>									
ANNI FINANZIARI	Missioni interne	Inviti	Missioni estere	Materiale di consumo	Trasporti e facchinaggi	Spese di calcolo	Affitti e manutenz.	Materiale inventariabile	TOTALE Compet.
2005	18,5	12,5	28,5	1,0					60,5
TOTALI	18,5	12,5	28,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,5

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
<i>GE</i>

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: M. LA CAMERA		

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA

N	RICERCATORE Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al gruppo	%	N	TECNOLOGI Cognome e Nome	Qualifica			%	
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi		
		Ruolo	Art. 23	Ricerca	Assoc.					Ruolo	Art. 23	Ass. Tecnol.		
1	LA CAMERA Mario				P.A.	4	100							
								Numero totale dei Tecnologi			0			
								Tecnologi Full Time Equivalent			0			
N	TECNICI Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al gruppo	%	N	TECNICI Cognome e Nome	Qualifica				%
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi		
		Ruolo	Art. 15	Collab. tecnica	Assoc. tecnica					Ruolo	Art. 15	Collab. tecnica	Assoc. tecnica	
Numero totale dei ricercatori								Numero totale dei Tecnici			0			
Ricercatori Full Time Equivalent								Tecnici Full Time Equivalent			0			
SERVIZI TECNICI								Annotazioni:						
Denominazione						mesi-uomo								

Osservazioni del direttore della struttura in merito alla disponibilità di personale e attrezzature
Il programma presentato in Consiglio di Sezione è consistente con il numero di persone interessate, gli spazi e le attrezzature a disposizione.

Mod EC./EN. 7

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
NA

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Giampiero Esposito		

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA

N	RICERCATORE Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al gruppo	%	N	TECNOLOGI Cognome e Nome	Qualifica				%
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi		
		Ruolo	Art. 23	Ricerca	Assoc.					Ruolo	Art. 23	Ass. Tecnol.		
1	Esposito Giampiero	Ric.				4	70							
2	Piedipalumbo Ester				AsRic	4	100	Numero totale dei Tecnologi Tecnologi Full Time Equivalent				0		
3	Rubano Claudio			P.A.		4	100					0		
4	Scudellaro Paolo			R.U.		4	100	Numero totale dei Tecnici Tecnici Full Time Equivalent				0		
5	Sereno Mauro				AsRic	4	100					0		
6	Stornaiole Cosimo	Ric.				4	100							
Numero totale dei ricercatori						6	Numero totale dei Tecnici						0	
Ricercatori Full Time Equivalent						5.7	Tecnici Full Time Equivalent						0	
SERVIZI TECNICI								Annotazioni:						
Denominazione						mesi-uomo								

Osservazioni del direttore della struttura in merito alla disponibilità di personale e attrezzature

Mod EC./EN. 7

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
PD

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Fernando DE FELICE		

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA

N	RICERCATORE Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al gruppo	%	N	TECNOLOGI Cognome e Nome	Qualifica			%
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi	
		Ruolo	Art. 23	Ricerca	Assoc.					Ruolo	Art. 23	Ass. Tecnol.	
1	DE FELICE Fernando				P.O.	4	60						
2	PRETI Giovanni				B.P.D.	4	100	Numero totale dei Tecnologi Tecnologi Full Time Equivalent				0	
3	SORGE Francesco				DIS	4	70						
4	ZILIO Silvio				DIS	4	100	Numero totale dei Tecnici Tecnici Full Time Equivalent				0	
Numero totale dei ricercatori Ricercatori Full Time Equivalent													4
SERVIZI TECNICI								Annotazioni:					
Denominazione							mesi-uomo						

Osservazioni del direttore della struttura in merito alla disponibilità di personale e attrezzature

Mod EC./EN. 7

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
TO

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Angelo Tartaglia		

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA

N	RICERCATORE Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al gruppo	%	N	TECNOLOGI Cognome e Nome	Qualifica			%
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi	
		Ruolo	Art. 23	Ricerca	Assoc.					Ruolo	Art. 23	Ass. Tecnol.	
1	RIZZI Guido				P.A.	4	100						
2	RUGGIERO Matteo Luca				Dott.	4	100	Numero totale dei Tecnologi Tecnologi Full Time Equivalent				0	
3	TARTAGLIA Angelo				P.A.	4	100					0	
Numero totale dei ricercatori						3	Numero totale dei Tecnici				0		
Ricercatori Full Time Equivalent						3	Tecnici Full Time Equivalent				0		
SERVIZI TECNICI								Annotazioni:					
Denominazione						mesi-uomo	La qualifica di Matteo Luca Ruggiero è ora quella di assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Fisica del Politecnico di Torino						

Osservazioni del direttore della struttura in merito alla disponibilità di personale e attrezzature

Mod EC./EN. 7

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2005

Struttura
SA

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Resp. loc.: Gaetano Scarpetta		

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA

N	RICERCATORE Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al gruppo	%	N	TECNOLOGI Cognome e Nome	Qualifica				%
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi		
		Ruolo	Art. 23	Ricerca	Assoc.					Ruolo	Art. 23	Ass. Tecnol.		
1	Bozza Valerio				B.P.D.	4	100							
2	Cantiello Michele				Dott.	4	100	Numero totale dei Tecnologi Tecnologi Full Time Equivalent					0	
3	Capone Monica				AsRic	4	100						0	
4	Capozziello Salvatore			R.U.		4	100	N	TECNICI Cognome e Nome	Qualifica				%
5	Cardone Vincenzo				AsRic	4	100			Dipendenti		Incarichi		
6	De Luca Fabiana				Dott.	4	100		Ruolo	Art. 15	Collab. tecnica	Assoc. tecnica		
7	Feoli Antonio			R.U.		4	100							
8	Lambiase Gaetano			R.U.		4	100							
9	Mancini Luigi				AsRic	4	100							
10	Molinario Roberto				Dott.	4	100							
11	Punzi Raffaele				Dott.	4	100							
12	Scarpetta Gaetano			P.O.		4	100							
13	Schirone Alice				Dott.	4	100							
14	Troisi Antonio				Dott.	4	100							
Numero totale dei ricercatori						14	Numero totale dei Tecnici						0	
Ricercatori Full Time Equivalent						14	Tecnici Full Time Equivalent						0	
SERVIZI TECNICI									Annotazioni:					
Denominazione						mesi-uomo								

Osservazioni del direttore della struttura in merito alla disponibilità di personale e attrezzature

Mod EC./EN. 7

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	NA12	4
Rapp. Naz.: Giampiero Esposito		

MILESTONES PROPOSTE PER IL 2005

Data completamento	Descrizione
2005	Natura dell'energia oscura dell'universo; quantizzazione della gravitazione mediante metodi manifestamente covarianti; forza ed energia Casimir in teoria dei campi; cosmologia con G e Lambda variabili; cosmologia relativistica in presenza di campi magn