

5
**Trasferi-
 mento
 tecnologico**
**Technology
 transfer**

C N R O R E P O R T 2 0 0 2

L'azione della società, oltre ad essere indirizzata da un comitato scientifico congiunto, sarà sostenuta dall'istituto del CNR mediante specifici accordi adottati in relazione a pre-determinati progetti / obiettivi.

Il marchio Shar.dna riassume, in poche lettere, la radice dell'arcaica denominazione della Sardegna ed è la sigla che definisce la forma elicoidale dei geni (DNA). Gli studi si concentreranno su alcuni paesi dell'Ogliastra, come Talana, Urzulei e Perdasdefogu. Questi piccoli centri, rimasti per secoli isolati, hanno reso difficile ai propri abitanti incroci con altre popolazioni; infatti, il 90% dei matrimoni è avvenuto tra compaesani se non addirittura consanguinei. L'assoluta endogamia, e cioè la percentuale di matrimoni contratti all'interno di una popolazione, ha creato un patrimonio genetico unico al mondo che chiede di essere attentamente analizzato dagli esperti.

Il DNA degli ogliastrini diventa quindi a tutti gli effetti un laboratorio di ricerca, l'epicentro di approfonditi studi sul genoma che dovranno appurare i meccanismi in base ai quali insorgono in maniera costante e ripetitive patologie tipiche come l'ipertensione, l'asma ed alcuni tipi di tumore. Per conseguire questi obiettivi, Shar.dna allestirà una sofisticatissima piattaforma scientifica, dotata di attrezzature all'avanguardia, che approfondirà gli studi sulla genetica ed inoltre farà largo uso di tecniche di screening medico, di genetica, di genomica e di bioinformatica allo scopo di identificare geni, chiarirne la funzione, individuare target farmacologici e sviluppare prodotti da immettere sul mercato.

Si cerca, dunque, di giungere a nuove scoperte che possano permettere la prevenzione di malattie comuni siano esse di derivazione genetica che di carattere ambientale. La speranza è che i risultati scientifici possano fare delle strutture un punto di riferimento dell'attività del settore delle biotecnologie a livello europeo.

CNR Institute under specific agreements adopted for specific projects and objectives.

The Shar.dna mark comprises summarises, in these few letters, the root of the ancient name of Sardinia, and the acronym defining the helical shape of genes (DNA). The research work will concentrate on a number of towns in the area of Ogliastra, like Talana, Urzulei and Perdasdefogu. In these small towns, which were cut off for centuries from the rest of the island, the inhabitants could not marry with members of other populations: in fact 90% of the marriages were between fellow villagers and townspeople, and even between blood relatives. The absolute endogamy, in other words the percentage of marriages contracted within a population, has created a unique gene pool in the world, which needs very careful expert analysis.

The DNA of the people of Ogliastra is therefore a research laboratory in its own right, and is the focus of detailed studies on the genome which will examine and discover the mechanisms under which certain typical pathologies such as high blood pressure, asthma and certain types of tumour are constantly and repeatedly recurring. In order to attain these objectives, Shar.dna will set up a highly sophisticated scientific platform, resourced with the very latest state-of-the-art equipment to pursue the studies of genetics, making ample use of medical screening, genetics, genomics, and bio-informatics techniques, in order to identify the genes, clarify their function, set pharmacological targets and develop products to put on the market.

It is therefore an attempt to make new discoveries that will enable measures to be designed for the prevention of common diseases, whether of genetic or environmental origin. It is hoped that the scientific output will be able to make the facilities a benchmark for bio-technology research at the European level.

5

Trasferi-
mento
tecnologico
Technology
transfer

C N R O R R E P O R T 2 0 0 2

Geophysica GEIE

Alla fine del dicembre 2001 il CNR ha deliberato di partecipare alla costituzione di un Gruppo Europeo di Interesse Economico (GEIE) al fine di gestire, con una struttura più stabile e per una durata iniziale di 5 anni, l'aereo stratosferico russo Geophysica M-55, nel quadro dei programmi di attività di ricerca di comune interesse di una pluralità di istituzioni, prevalentemente di paesi comunitari.

Lo strumento del GEIE è una novità per il CNR e si inquadra nel Regolamento comunitario 2137/85 del 25 luglio 1985 e nel Decreto Legislativo 240/91 che lo ha recepito nell'ordinamento giuridico italiano, i quali costituiscono l'ambito normativo di riferimento.

Il Gruppo, di cui è direttore l'Ing. Leopoldo Stefanutti, ricercatore CNR dell'Istituto di Fisica Applicata (precedentemente dell'Istituto di Ricerche sulle Onde Magnetiche) ed esperto di tecnologie lidar, ha come obiettivi statuari la gestione dell'aereo stratosferico russo Geophysica M-55, l'assemblaggio delle risorse per tale gestione, l'organizzazione della partecipazione in progetti internazionali e la promozione di programmi e progetti.

Il GEIE è composto dai seguenti membri italiani e tedeschi: Consiglio Nazionale delle Ricerche, Agenzia Spaziale Italiana (ASI), Istituto Nazionale di Ottica Applicata (INOA), Airborne Platform for Earth Observation s.r.l., Deutsches Forschungszentrum für Luft und Raumfahrt e.V. (DLR), Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ) e Forschungszentrum Karlsruhe GmbH (FZK). Alle attività del GEIE parteciperanno in qualità di associati numerosi enti ed università di paesi comunitari nonché enti di ricerca svizzeri e russi.

L'idea di utilizzare il Geophysica per un grande progetto scientifico internazionale di esplorazione della stratosfera polare nacque nel 1992, a seguito dell'incontro alla fine del 1990 tra il premio Nobel Prof. Prokhorov con l'Ing. Stefanutti. Il progetto sarebbe anche servito a creare una piattaforma europea che potesse competere con la piattaforma statu-

GEIE Geophysics

At the end of December 2001, CNR resolved to take part in the constitution of a European Economic Interest Group (called 'GEIE' in Italian) to manage the Russian Geophysica M-55 stratospheric aircraft with a more stable structure and for an initial period of five years, under the common interest research activities shared with a variety of different institutions, mainly from the Community.

The GEIE is a novel instrument for the CNR and falls under Community Regulation No.2137/85 of 25 July 1985, and Legislative Decree No.240/91 which incorporated it into the Italian legal system, and which constitute its statutory framework.

The Group is headed by Leopoldo Stefanutti, an engineer researcher with CNR belonging to the Institute of Applied Physics (formerly the Institute for Research into Magnetic Waves) and an expert in lidar technologies. Its main purpose is to manage the Russian stratospheric aircraft, the Geophysica M-55, to gather the resources needed to manage it, organise participation in international projects and promote programmes and projects.

The GEIE comprises the following Italian and German members: the Italian National Research Council, the Italian Space Agency (ASI), the National Institute of Applied Optics (INOA), the Airborne Platform for Earth Observation s.r.l., Deutsches Forschungszentrum für Luft und Raumfahrt e.V. (DLR), Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ) and Forschungszentrum Karlsruhe GmbH (FZK). There will also be numerous entities and universities from other Community countries as well as Swiss and Russian research establishments that will be taking part in the work of the GEIE as associates.

The idea of using the Geophysica for a major international scientific project to explore the polar stratosphere was first broached in 1992, following a meeting at the end of 1990 between the Nobel Prizewinner Prokhorov and Mr Stefanutti. It is also planned to use the project to create a European platform to compete with the United States ER-2 platform, which is difficult to access by the European institutions.

The aeroplane was the subject of three scientific campaigns as part of the Airborne Polar Exper-

5
**Trasferi-
 mento
 tecnologico**
**Technology
 transfer**

C N R O R E P O R T 2 0 0 2

nitense ER-2, difficilmente disponibile per le istituzioni europee.

L'aereo è stato protagonista, fino ad ora, di tre campagne scientifiche nell'ambito dell'Airborne Polar Experiment (APE), un programma della European Science Foundation, che ha visto il coinvolgimento degli Enti ora interessati a partecipare sia come membri che come associati al costituito GEIE, e che aveva come obiettivo lo studio della chimica dell'ozono in ambiente stratosferico. Le campagne sono state condotte nell'Artico nell'inverno del 1996/97 (APE-POLECAT); a Mahé (Seychelles) tra febbraio/marzo 1999 (APE-THESEO) e a Tierra del Fuego (Argentina) (APE-GAIA) tra settembre/ottobre 1999. I risultati scientifici di queste tre campagne sono stati di grande rilevanza e sono apparsi in numerosi articoli scientifici pubblicati su riviste internazionali di rilievo.

Nell'ambito del Geophysica GEIE avverranno 3 campagne di validazione del satellite Europeo ENVISAT, che è stato lanciato dalla base di Koru in Guyana Francese il 1 marzo 2002. Le prime due campagne di validazione avranno base in Italia quest'anno, mentre la terza avverrà in Artide, con base a Kiruna nel gennaio/febbraio 2003. Il progetto di validazione di ENVISAT per mezzo dell'M-55 Geophysica è la maggiore iniziativa presa da ASI, ESA ed enti tedeschi per la validazione di questo importante satellite europeo.

Inoltre altri tre progetti della Commissione Europea si svilupperanno tra il 2002 e l'inizio del 2004.

L'aereo Geophysica M-55 è di proprietà delle Forze Armate della Federazione Russa ed il suo utilizzo commerciale è gestito dalla Stratosphere-M Ltd., una joint-venture tra il Myasishev Design Bureau (casa costruttrice dell'aereo) e l'Accademia delle Scienze Russa (Istituto di Chimica-Fisica), che ha sede in Dolgoprudny - Regione Mosca.

iment (APE), a European Science Foundation programme, involving the agencies and institutions that are now interested in taking part both as members and associates in the GEIE, with the purpose of studying the chemistry of the ozone in the stratospheric environment. The campaigns were conducted in the Arctic in the winter of 1996/97 (APE-POLECAT); at Mahé (Seychelles) between February/March 1999 (APE-THESEO), and at Tierra del Fuego (Argentina) (APE-GAIA) in September/October 1999. The scientific results of these three campaigns were extremely important and have been published in numerous scientific articles in leading international journals.

Within Geophysica GEIE, three campaigns for validating the European ENVISAT satellite will be conducted. This satellite was launched from the Koru base in French Guyana in March 2002. The first two validation campaigns will be based in Italy this year, while the third will be in the Arctic, at Kiruna, in January/February 2003. The ENVISAT validation project using the M-55 Geophysica is the most important initiative being undertaken by ASI, ESA and German entities to validate this important European satellite.

Three other European Commission projects will also be developed between 2002 and early 2004. The Geophysica M-55 aircraft is the property of the Armed Forces of the Russian Federation and its commercial use is managed by Stratosphere-M Ltd., a joint venture between Myasishev Design Bureau (the aircraft manufacturer) and the Russian Academy of Sciences (Institute of Chemistry and Physics) based in Dolgoprudny, Moscow Region.

Focus

C N R O R E P O R T 2 0 0 2

Sculture digitali

Il Visual Computing Group (VCG) dell'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione di Pisa, attivo da alcuni anni sui temi della computer graphics tridimensionale e della visualizzazione scientifica, ha progettato e sviluppato una tecnologia innovativa, basata su "3D scanning" ottico, per l'acquisizione automatica delle caratteristiche di forma e colore di oggetti 3D. I dispositivi "3D scanning" restituiscono, per ogni "vista" dell'oggetto in esame, una descrizione geometrica della superficie analizzata ed una corrispondente descrizione del colore e/o della tessitura.

Il software sviluppato in ambito VCG permette di trasformare le "viste" in un modello digitale completo e fruibile.

La tecnologia "3D scanning" è stata messa a punto specificamente per il settore dei beni culturali tridimensionali (statue, vasi, monili, suppellettili): in questo settore, infatti, la disponibilità di modelli digitali 3D non solo favorisce la promozione dei beni stessi mediante applicazioni multimediali quali, ad esempio, i musei virtuali, ma permette anche di migliorare i processi di catalogazione, studio, conservazione, pianificazione e simulazione del restauro, monitoraggio di manufatti delicati, ricostruzione virtuale da parti, produzione di repliche.

L'attività di ricerca ha portato:

- 1) alla progettazione e realizzazione di uno scanner ottico di basso costo e buone prestazioni basato sull'impiego di tecnologia consumer facilmente reperibile: un video-proiettore che illumina l'oggetto in esame con bande colorate, una macchina fotografica digitale per l'acquisizione delle "viste" ed un personal computer che pilota l'acquisizione e che elabora le immagini ricostruendo la geometria dell'oggetto

3D scanning technology in cultural heritage applications

The Visual Computing Group (VCG), a research group of the Institute for Information Science and Technologies in Pisa, working on three-dimensional computer graphics and scientific visualization, has developed an innovative technology, based on optical 3D scanning, for the automatic acquisition of the shape and colour of 3D objects. For each "view" of the object to be scanned, 3D scanning devices return a geometric description of the analysed surface and a corresponding description of the surface colour/texture.

The software developed by the VCG permits to transform the "views" into a complete and usable digital model.

3D scanning technology has been specifically developed for applications in the field of 3D objects of cultural heritage (statues, vases, jewels, furnishings): in fact, the availability of 3D digital models not only does support the promotion and diffusion of the heritage by means of multimedia applications (virtual museums, for example), but also permits to improve many processes like cataloguing, study, preservation, restoration planning and simulation, fragile artefacts monitoring, virtual reconstruction, replica production.

The main results of the activity are:

- a) *the design and implementation of a low cost – good performance optical 3D scanner based on the use of consumer technology: a video-projector casting coloured bands on the examined object, a digital still camera for the acquisition of the "views", and a personal computer to drive the acquisition and to reconstruct the geometry of the object by evaluating the deformations of the coloured bands on the acquired images;*
- b) *the design and implementation of a complete software pipeline which permits to align the multiple "views" of the object in the same*

Focus

Sculture digitali

3D scanning
technology in
cultural heritage
applications

C N R O R E P O R T 2 0 0 2

dalle deformazioni indotte sulle bande stesse;

- 2) alla realizzazione di un insieme completo di funzionalità software che consente di riportare le diverse “viste” dell’oggetto nello stesso spazio cartesiano, di fondere le “viste” in un unico modello superficiale, di semplificare la complessità geometrica di tale modello, di applicare al modello geometrico la tessitura rilevata fotograficamente dall’originale.

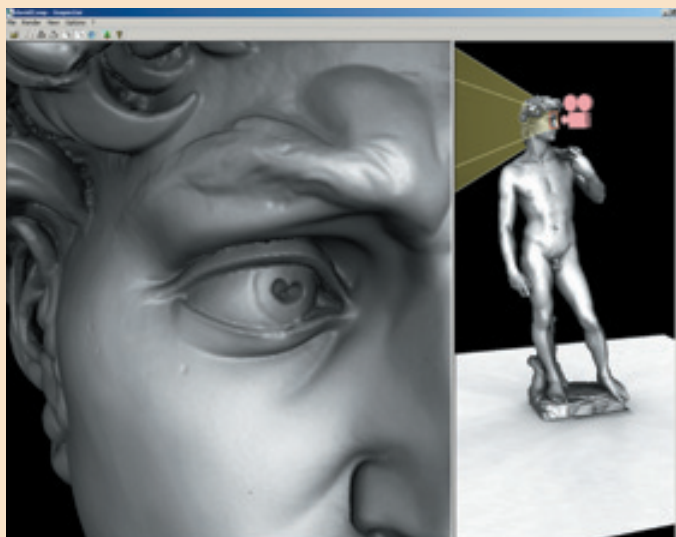
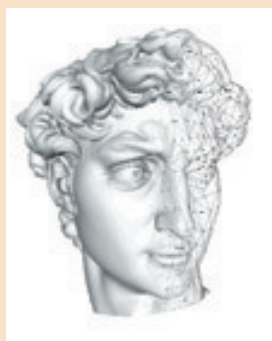
Al fine di assicurare la fruibilità di modelli complessi e ricchi di dettagli acquisiti con tecnologia “3D scanning”, il vcg ha inoltre progettato e messo a punto un sistema di visualizzazione, chiamato Inspector, che consente di “navigare” celermente ed intuitivamente sulla superficie di un oggetto digitale 3D mantenendo il massimo grado di risoluzione [figura 1]. L’interfaccia utente è innovativa e “user friendly”. Lo schermo è suddiviso in due regioni: una destinata a contenere una vista a bassa risoluzione dell’intero modello, l’altra il particolare in esame alla massima risoluzione consentita dal calcolatore ospite. Il semplice puntamento delle zone di interesse del modello ne provoca la visualizzazione alla massima risoluzione

La ricerca su “3D scanning” per i beni culturali è iniziata nell’ambito del Progetto Finalizzato “Beni Culturali” del CNR ed è proseguita quindi in altri progetti nazionali ed

Cartesian space, to merge all the “views” into a single geometric surface model, to simplify the geometric complexity of the resulting model, to attach to the model the colour information of the original object.

Moreover, in order to improve the usability of complex and detailed models acquired with this technology, the vcg has designed and implemented a visualization tool, called “Inspector”, which permits a fast “navigation” on the surface of a 3D digital model while maintaining the highest level of resolution [Figure 1]. The user interface is really innovative and user-friendly. The application screen is subdivided into two regions: the first contains a low resolution view of the whole model, the other shows a part of the object at the highest resolution permitted by the host computer. The simple point-and-click of an interest area of the model causes its interactive visualization at the maximum resolution.

The research activity in the field of 3D scanning for cultural heritage has begun with the CNR Finalized Project “Safeguard of Cultural Heritage” and it has prosecuted with other national and international projects. The technologies developed are used in the framework of two important restoration actions: the restoration of the Minerva of Arezzo (by the “Soprintendenza Archeologica della Toscana”) [figure 2] and the restoration of the Michelangelo’s David (by the “Soprintendenza per il Patrimonio Storico Artistico” of Firenze).



Focus**Sculture digitali**

*3D scanning
technology in
cultural heritage
applications*

C
N
R
O
R
E
P
O
R
T
O
O
2

[1]
Strumento interattivo di “navigazione”
della superficie del modello digitale in esame.
*Interactive navigation of the surface
of the examined digital model.*

[2]
Modello digitale della Minerva
di Arezzo (11 sec. a.C.).
Minerve of Arezzo (11 sec. b.C.) digital model.



[2]

internazionali. Le tecnologie sviluppate sono attualmente utilizzate, tra l'altro, nell'ambito di due importanti progetti di conservazione: il restauro della Minerva di Arezzo (a cura della Soprintendenza Archeologica della Toscana) [figura 2] ed il restauro del David di Michelangelo (a cura della Soprintendenza per il Patrimonio Storico Artistico di Firenze). Le attività del Visual Computing Group sono descritte al sito internet <http://vcg.iei.pi.cnr.it/>

● ● ●

CNR

*Istituto di scienze e tecnologie
dell'informazione «Alessandro Faedo»*

The research activities of the Visual Computing Group are described at the internet address <http://vcg.iei.pi.cnr.it/>.

● ● ●

CNR

*Institute of Information Science
and Technology «Alessandro Faedo»*

Focus

C N R O R E P O R T 2 0 0 2

Gravimetri assoluti: misure di accelerazione di gravità locale

Il gravimetro trasportabile [figura 1] studiato, progettato e realizzato dall'IMGC, misura in modo assoluto l'accelerazione di gravità locale, g , con un'incertezza minore di $1 \mu\text{Gal}$ ($1 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$). A questo livello di accuratezza, il valore di g convenzionale di $9,80665 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ è tutt'altro che costante, sia nello spazio sia nel tempo. La conoscenza accurata di g è necessaria non solo in metrologia ma anche in altri campi, come, per esempio, geodesia, geologia, geofisica, vulcanologia, balistica e persino nel commercio. Lo strumento, nell'ambito di diversi contratti di ricerca con Enti ed Università italiani e stranieri, ha contribuito a tracciare la rete gravimetrica mondiale partecipando a molteplici campagne di misura dall'Unione Europea agli USA, dall'Alaska alla Cina, da Capo Nord all'Antartide, ottenendo la prima misura assoluta nel continente antartico alla base italiana nella Baia di Terra Nova. Dalla determinazione delle anomalie di gravità rilevabili sperimentalmente in un determinato luogo, si possono avere indicazioni molto importanti sulla densità locale del terreno, e quindi sulla presenza di giacimenti minerali o petroliferi, o per lo studio dell'orbita dei satelliti artificiali. Dalle osservazioni delle variazioni temporali di g in zone vulcaniche è possibile studiare lo spostamento delle masse magmatiche sottostanti (misure eseguite presso il Vesuvio, l'Etna e le isole Eolie). Grazie alla sensibilità dello strumento che permette l'apprezzamento di variazioni di altezza del suolo dell'ordine del centimetro, i dati gravimetrici sono utilizzati per studiare i movimenti relativi delle placche continentali e le variazioni del livello medio dei mari (progetto SELF). Inoltre, le misure di g hanno dato i riferimenti assoluti per la suddivisione del territorio italiano in zone ad eguale valore di g (zone iso-gravimetriche); ciò è utile per la

Absolute gravimeters: local acceleration due to the gravity measurements

The transportable gravimeter [figura 1] studied, designed and realized at IMGC, measures in absolute way the local acceleration due to the gravity, g , with an uncertainty smaller than $1 \mu\text{Gal}$ ($1 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$). To this level of accuracy, the g conventional value of $9,80665 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ is far from being constant, both in space that in time. The accurate knowledge of g is necessary not only in metrology but also in other fields, e.g. in geodesy, geology, geophysics, volcanology, ballistics and even in trade. The instrument, in the framework of several research contracts with Agencies and Universities, Italian and foreign, has contributed to map the world-wide gravimetric network by its participation to many measurement campaigns: from European Union to USA, from Alaska to China, from North Cap to Antarctica, obtaining the first absolute measurement in the Antarctic continent at the Italian base in Terra Nova Bay. From the determination in a certain site of the experimentally measurable gravity anomalies, very important indications can be deduced both on the local density of the ground (and, therefore, on the presence of mineral body and oil field) and on the study of the artificial satellites orbit. From the observations of the g variations in time in volcanic areas, it is possible to study the movement of the underneath magmatic masses (measurements performed close to Vesuvio, Etna and Aeolian islands). Thanks to the instrument sensitivity that allows appreciating one centimeter height variations of the ground, the gravimetric data are used to study relative movements of the continental plates and variations of the mean sea level (SELF project). Moreover, g measurements have been useful, as absolute references, for drawing iso-gravimetric lines in the Italian territory; those lines, for which an equal value of g has been estimated, have been the basis for the definition of use areas for calibration and

Focus

Gravimetri
assoluti: misure
di accelerazione
di gravità locale

*Absolute
gravimeters:
local acceleration
due to the gravity
measurements*



[1]
Vecchio e nuovo gravimetro assoluto dell'IMGC-CNR.
*Comparison between the old and the new IMGC-CNR
absolute gravimeters.*

[2]

taratura e l'utilizzo degli strumenti di pesatura che sfruttano la misura della forza-peso, contribuendo così alla tutela del consumatore. Per le applicazioni sopra citate è necessario che la sensibilità di misura sia almeno di $3 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Lo strumento, unico al mondo basato sul moto simmetrico, utilizza il principio fisico della caduta libera dei gravi. Ha partecipato a tutti i confronti internazionali presso il *Bureau International des Poids et Mesures* (ultimo quello del 2001), ed è apprezzato per le sue ottime caratteristiche. Apportando radicali modifiche al sistema ottico e meccanico, si è quindi giunti alla seconda generazione. L'attività del prossimo futuro, finanziata in particolare tramite un contratto con un'industria nazionale fortemente interessata a ulteriori sviluppi, riguarda l'aggiornamento elettronico e software. Ciò porta ad uno strumento nuovo che presenta i seguenti sostanziali miglioramenti: riduzione del peso e degli ingombri, possibilità di una totale automazione della misura (con notevole riduzione dei tempi di misura), miglioramento dell'interfaccia uomo-macchina e dell'incertezza di misura.

• • •

CNR

Istituto di Metrologia «Gustavo Colonnetti»

utilization of weighting instruments based on weight-force measurement, so contributing to consumer safeguard. For the above mentioned applications, a measuring sensitivity of at least $3 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ is necessary. The instrument is the unique in the world based on physical principle of symmetric motion of a free falling body. It has been engaged in all the inter-comparisons at the Bureau International des Poids et Mesures (last in 2001) and it has been appreciated for its excellent characteristics.

A second generation gravimeter, derived from the original design, has been radically modified for what concerns the optical and mechanical system.

The near future activity, financed in particular through a contract with a national industry strongly interested in further developments, is related to electronic and software modernization. This new instrument has the following substantial improvements: reduction of the weight and size, possibility of complete automation of the measurement with remarkable reduction of the measurement times, improvement of the front-end interface and of the measurement uncertainty.

• • •

CNR

Institute of Metrology «Gustavo Colonnetti»

**Rapporto
sistemico**
**Systematic
report**

C
N
R
R
E
P
O
R
T
2
0
0
2

6 Formazione

Il CNR svolge tradizionalmente una funzione di alta formazione tecnico-scientifica di rilevanza nazionale, spesso complementare a quella delle università. Tale funzione viene attuata attraverso:

- un proprio programma di assegnazione di borse di studio in Italia e all'estero;
- il finanziamento di posti aggiuntivi di dottorato di ricerca da usufruirsi presso le sedi di istituti CNR;
- la possibilità di svolgere tesi di laurea presso gli istituti del CNR utilizzandone strumenti e servizi;
- l'attività di docenza nei corsi universitari e di alta formazione post-universitaria.

Lo svolgimento di tesi, da parte di laureandi e dottorandi, rappresenta un'ulteriore occasione di attività di studio e ricerca presso gli istituti del CNR.

6.1 Borse di Studio

La tavola 6.1a illustra la spesa per borse di studio nel triennio 1999-2001 per le diverse attività.

Il 2001 ha continuato a registrare un minor investimento dell'Ente nell'assegnazione di borse di studio in Italia e all'estero. In particolare il numero delle borse bandite da usufruirsi presso gli istituti e istituzioni scientifiche sono state circa il 50% in meno rispetto al 2000 (tavole 6.1b, 6.1c, 6.1d, 6.1e).

Il CNR ha inoltre concluso gli iter per l'espletamento di numero 109 borse, bandite nel mese di dicembre 2000, relativamente al programma NATO 2000 (tavola 6.1f).

Dall'analisi del numero delle domande pervenute risulta che c'è scarso interesse alla fruizione delle borse presso istituti e laboratori di ricerca dei paesi dell'Europa centrale ed orientale da parte dei cittadini italiani e degli stati membri dell'Unione Europea. Al contrario, si riscontra un maggiore richiesta, da parte dei cittadini dei paesi dell'Europa centrale ed orientale, di trascorrere periodi di studio presso istituti o laboratori di ricerca italiani, compresi gli istituti di ricerca del CNR.

6 Higher education

Providing educational and training facilities is vital for recruiting qualified scientific personnel, who need to learn considerable initial skills in specific subject areas, and for transferring know-how. Responsibility for it is vested in the CNR under section 2(e) of Legislative Decree 19/99. It is provided through the following:

- *a CNR programme of grants to study in Italy and abroad;*
- *funding additional places for post-graduate doctorates at CNR institutes;*
- *developing graduate thesis within CNR institutes;*
- *lecturing at undergraduate and specialised post-graduate training courses.*

CNR institutes also provide final year undergraduates and post-graduate students with a further opportunity to study and conduct research to prepare their theses.

6.1 Study grants

Table 6.1a shows the breakdown of expenditure on study grants in the three-year period 1999-2001 for different activities.

Once again, in 2001 CNR invested fewer resources in grants for study in Italy and abroad. The actual number of grants available for study at scientific institutes and institutions were about 50% fewer than in 2000 (tables 6.1b, 6.1c, 6.1d and 6.1e).

The CNR also completed the formalities for the award of 109 grants for the NATO 2000 programme (table 6.1f), for which applications were invited in December 2000.

Judging from the number of grant applications submitted, Italian nationals and citizens of other European Union member States seemed to have little inclination to obtain grants to study at research laboratories and establishments in Central and Eastern Europe. Conversely, there was a stronger demand from Central and Eastern European nationals for grants to take courses in public research laboratories and establishments in Italy, including the CNR's research establishments.

6

Formazione
Higher
educationC
N
R
R
E
P
O
R
T
2
0
0
2**6.1a** Spese per borse di studio (€ x 1.000)
Study grants funding (€ x 1.000)

	1999	2000	2001
Totale borse di studio "istituzionali" Scientific area study grants	3.841	3.421	3.462
Settori strategici Strategic sectors	135	71	0
Attività dei sincrotroni di Grenoble e di Trieste Synchrotrons	57	0	0
Progetti finalizzati Targeted projects	1.247	116	348
Contratti di ricerca e conto terzi Research contracts	1.956	1.060	1.066
Attività NATO NATO activity	849	872	786
Piano operativo 1994-1999 (CNR/MURST) 1994-1999 CNR/MURST operative plan	1.277	996	0
Gruppi Nazionali della Protezione Civile National emergency relief groups	46	25	17
Totale per altre attività Total other activity	5.566	3.140	2.216
Totale borse di studio Total study grants	9.407	6.561	5.678

Fonte: DG; Conto consuntivo 1999-00-01; Importi impegnati Source: DG; 1999-00-01 Financial statements

6.1b Situazione borse di studio
Status of study grants

	1998	1999	2000	2001
Bandite / Called	838	246	669	382

Fonte: Gazzetta Ufficiale parte IV serie speciale «Concorsi ed esami»; URL: www.urp.cnr.it; Elaborazione dati: DSTS, Servizio IX
Source: Official Bulletin part IV «Study grants»; Citizen Information Service, URL: www.urp.cnr.it; Data elaboration: DSTS, Service IX**6.1c** Borse di studio CNR bandite per struttura
CNR study grants called by structure

	Italia Italy	Estero Abroad	Totale Total
Sede centrale / Headquarters	156	46	202
Istituti / Institutes	180	0	180
Totale / Total	336	46	382

Fonte: Gazzetta Ufficiale parte IV serie speciale «Concorsi ed esami»; URL: www.urp.cnr.it; Elaborazione dati: DSTS, Servizio IX
Source: Official Bulletin part IV «Study grants»; Citizen Information Service, URL: www.urp.cnr.it; Data elaboration: DSTS, Service IX

6

Formazione
Higher
education

C
N
R
O
R
T
E
P
O
R
T
O
R
O
N
I

6.1d Borse di studio suddivise per area scientifica
Study grants by scientific area

Borse di studio bandite dalla Sede centrale Headquarters study grants	
Scienze di base / Basic Sciences	58
Scienze della vita / Life Sciences	67
Scienze della terra e dell'ambiente / Earth and Environmental Sciences	23
Scienze sociali ed umanistiche / Social and Human Sciences	29
Scienze tecnologiche, ingegneristiche e dell'informazione Technological, Engineering and Information Sciences	25
Totale / Total	202

Borse di studio bandite dagli Istituti Research Institutes study grants	
Scienze di base / Basic Sciences	54
Scienze della vita / Life Sciences	40
Scienze della terra e dell'ambiente / Earth and Environmental Sciences	51
Scienze sociali ed umanistiche / Social and Human Sciences	12
Scienze tecnologiche, ingegneristiche e dell'informazione Technological, Engineering and Information Sciences	23
Totale / Total	180

Fonte: Gazzetta Ufficiale parte IV serie speciale «Concorsi ed esami»; URL: www.urp.cnr.it; Elaborazione dati: DSTS, Servizio IX
Source: Official Bulletin part IV «Study grants»; Citizen Information Service, URL: www.urp.cnr.it; Data elaboration: DSTS, Service IX

6.1e Borse di studio suddivise per area geografica
Study grants by geographic area

Borse di studio bandite dalla Sede centrale Headquarters study grants	
Nord / North	42
Centro / Centre	18
Sud / South	6
In più parti d'Italia / In different areas of Italy	90
All'estero / Abroad	46
Totale / Total	202

Borse di studio bandite dagli Istituti Research Institutes study grants	
Nord / North	74
Centro / Centre	46
Sud / South	49
In più parti d'Italia / In different areas of Italy	11
All'estero / Abroad	0
Totale / Total	180

Fonte: Gazzetta Ufficiale parte IV serie speciale «Concorsi ed esami»; URL: www.urp.cnr.it; Elaborazione dati: DSTS, Servizio IX
Source: Official Bulletin part IV «Study grants»; Citizen Information Service, URL: www.urp.cnr.it; Data elaboration: DSTS, Service IX

6

Formazione
Higher
educationC
N
R
O
R
T
2
0
0
2**6.1f** Borse CNR-NATO suddivise per settore scientifico
CNR-NATO Study grants by disciplines

CNR-NATO OUTREACH (da usufruire nei Paesi dell'Est Europeo, durata 6 mesi) CNR-NATO OUTREACH (Eastern Europe citizen, 6 months)	Bandite Called	Domande pervenute Applications	Assegnate Assigned	Vincitori Grantees	
				Uomini Men	Donne Women
Scienze Matematiche / Mathematics	2	0	0	0	0
Scienze Fisiche / Physics	2	0	0	0	0
Scienze Chimiche / Chemistry	2	0	0	0	0
Scienze Biologiche, Mediche e Biotecnologie / Medicine and Biology	2	1	0	0	0
Scienze Geologiche e Minerarie / Geology and mining	2	1	1	1	0
Scienze Agrarie / Agriculture	2	3	2	2	0
Scienze d'Ingegneria e Architettura / Engineering and architecture	1	0	0	0	0
Scienze Storiche, Filosofiche e Filologiche / History, philosophy and philology	2	6	4*	1	3
Scienze Giuridiche e Politiche / Law and politics	1	3	1	1	0
Scienze Economiche, Sociologiche e Statistiche / Economics, sociology and statistics	1	2	0	0	0
Ricerche Tecnologiche e per l'Innovazione / Innovation and technology	1	0	0	0	0
Scienze dell'Informazione / Information	1	0	0	0	0
Scienze e Tecnologie dell'Ambiente e dell'Habitat / Environment and habitat	2	1	0	0	0
Scienza e Tecnologie dei Beni Culturali / Cultural heritage	1	1	0	0	0
Totale / Total	22	18	8	5	3

CNR-NATO OUTREACH
(da usufruire in Italia riservate ai cittadini dell'Est Europa, durata 6 mesi)
CNR NATO OUTREACH (Eastern Europe citizen, 6 months)

Scienze Matematiche / Mathematics	6	8	6	5	1
Scienze Fisiche / Physics	8	15	8	4	4
Scienze Chimiche / Chemistry	9	37	9	4	5
Scienze Biologiche, Mediche e Biotecnologie / Medicine and Biology	6	14	6	4	2
Scienze Geologiche e Minerarie / Geology and mining	5	10	5	3	2
Scienze Agrarie / Agriculture	5	9	5	4	1
Scienze d'Ingegneria e Architettura / Engineering and architecture	3	12	3	2	1
Scienze Storiche, Filosofiche e Filologiche / History, philosophy and philology	4	23	4	2	2
Scienze Giuridiche e Politiche / Law and politics	4	5	3	2	1
Scienze Economiche, Sociologiche e Statistiche / Economics, sociology and statistics	3	4	3	0	3
Ricerche Tecnologiche e per l'Innovazione / Innovation and technology	3	6	3	3	0
Scienze dell'Informazione / Information	3	3	3	2	1
Scienze e Tecnologie dell'Ambiente e dell'Habitat / Environment and habitat	4	9	4	1	3
Scienza e Tecnologie dei Beni Culturali / Cultural heritage	2	2	2	0	2
Totale / Total	65	157	64	36	28

* Il numero di borse assegnate è stato aumentato considerata l'assenza di domande in altre aree disciplinari

* The number of study grants is been increased due to the lack of applications in other disciplines

Fonte: Gazzetta Ufficiale parte IV serie speciale «Concorsi ed esami»; URL: www.urp.cnr.it; Elaborazione dati: DSTS, Servizio IX
Source: Official Bulletin part IV «Study grants»; Citizen Information Service, URL: www.urp.cnr.it; Data elaboration: DSTS, Service IX

6

Formazione
Higher
education

C
N
R
C
O
R
T
I
N
O
R
P
O
R
T
O
R
I
O
N
I

6.1g Borse CNR-NATO Advanced e Senior suddivise per aree scientifiche
Advanced and Senior CNR-NATO Study grants by scientific area

	Bandite Called	Domande pervenute Applications	Assegnate Assigned	Vincitori Grantees	
				Uomini Men	Donne Women
CNR-NATO ADVANCED (durata 6 mesi) CNR-NATO ADVANCED (6 months)					
Scienze di base Basic Sciences	2	24	2	2	0
Scienze della vita Life Sciences	2	28	2	1	1
Scienze della terra e dell'ambiente Earth and Environmental Sciences	1	1	1	1	0
Scienze sociali ed umanistiche Social and Human Sciences	1	6	1	1	0
Scienze tecnologiche, ingegneristiche e dell'informazione Technological, Engineering and Information Sciences	1	28	1	1	0
Totale Total	7	87	7	6	1
CNR-NATO SENIOR (durata 2 mesi) CNR-NATO SENIOR (2 months)					
Scienze di base Basic Sciences	4	19	4	3	1
Scienze della vita Life Sciences	4	15	0	0	0
Scienze della terra e dell'ambiente Earth and Environmental Sciences	2	10	2	1	1
Scienze sociali ed umanistiche Social and Human Sciences	2	6	2	0	2
Scienze tecnologiche, ingegneristiche e dell'informazione Technological, Engineering and Information Sciences	3	16	3	2	1
Totale Total	15	66	11	6	5

Fonte: Gazzetta Ufficiale parte IV serie speciale «Concorsi ed esami»; URL: www.urp.cnr.it; Elaborazione dati: DSTS, Servizio IX
Source: Official Bulletin part IV «Study grants»; Citizen Information Service, URL: www.urp.cnr.it; Data elaboration: DSTS, Service IX

6

Formazione
Higher
education

6.1h Borse di altre istituzioni fruite presso Organi CNR
Grants of other institutions hosted by CNR Units

	1999	2000		2001			
	Totale Total	Totale Total	Donne Women	Uomini Men	Totale Total	Donne Women	Uomini Men
Scienze di base Basic Sciences	140	121	28	93	58	35	23
Scienze della vita Life Sciences	54	43	20	23	49	42	7
Scienze della terra e dell'ambiente Earth and Environmental Sciences	35	70	13	57	33	16	17
Scienze sociali ed umanistiche Social and Human Sciences	43	9	1	8	7	7	0
Scienze tecnologiche, ingegneristiche e dell'informazione Technological, Engineering and Information Sciences	35	39	3	36	24	9	15
Totale Total	307	282	65	217	171	109	62

Fonte: Gazzetta Ufficiale parte IV serie speciale «Concorsi ed esami»; URL: www.urp.cnr.it; Elaborazione dati: DSTS, Servizio IX
Source: Official Bulletin part IV «Study grants»; Citizen Information Service, URL: www.urp.cnr.it; Data elaboration: DSTS, Service IX

Per quanto riguarda le borse Advanced e Senior (tavola 6.1g), riservate ai cittadini italiani o stati membri dell'Unione Europea, da usufruirsi presso Istituti o laboratori di ricerca dei paesi aderenti alla NATO, di durata rispettivamente 6 mesi e 2 mesi, c'è la tendenza a preferire le borse di maggiore durata.

Per completare il quadro dell'attività di formazione, si evidenzia che le borse di studio bandite da altre amministrazioni e/o Enti svolte presso le strutture CNR (tavola 6.1h) sono state 171.

For the Advanced and Senior grants (table 6.1g), which are only for Italians or nationals of other European Union Member countries to take six-month and two-month courses, respectively, at research establishments or laboratories in the NATO member countries, there was a stronger demand for longer-term grants.

To complete the picture of higher education, it should be noted that a total of 171 grants were provided by other public agencies and government departments for study at CNR facilities (table 6.1h).

6
Formazione
Higher
education

C
N
R
P
O
R
T
O
2
0
0
2

6.2 **Collaborazione
con l'Università
ed altri enti**

Il personale del CNR nel corso del 2001 ha svolto attività di formazione attraverso docenze tenute in corsi universitari, in altri tipi di corsi e attraverso il supporto allo svolgimento di tesi di laurea e di dottorato di ricerca (tavole 6.2a).

La tavola 6.2b mostra la ripartizione per aree scientifiche delle attività di collaborazione con l'Università ed altri enti suddivisa anche per genere.

6.2 **Collaboration with universities
and other higher education
establishments**

During 2001, CNR personnel lectured at universities, gave other types of educational courses, and tutored students preparing their first degree and post-graduate doctoral degree theses (table 6.2a).

Table 6.2b shows the breakdown by scientific sector of CNR cooperation with universities and other entities, subdivided also by gender.

6.2a **Attività di collaborazione con l'Università ed altri enti**
University teaching activity

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Docenza in Corsi Universitari University courses taught	1.766	1.868	1.663	1.040	1.208	841
Docenza in altri corsi Other courses	1.173	1.312	1.429	444	367	340
Docenze in corsi di specializzazione Specialization	—	—	—	—	163	47
Tesi di Laurea Graduate theses	1.811	1.817	2.193	2.234	1.865	1.526
Dottorati di ricerca Doctorates	733	720	644	534	609	661
Totale Total	5.483	5.717	5.929	4.252	4.212	3.415

Fonte: Bilancio consuntivo 2001; Elaborazione Dati: DSTS, Servizio IX Source: 2001 Financial statement; Data elaboration: DSTS, Service IX

6.2b Attività di collaborazione con l'Università ed altri Enti per area scientifica (%)
University teaching activity by scientific area (%)

	Docenze in corsi universitari Courses Taught			Docenze in altri corsi Other Courses			Tesi di laurea Graduate thesis			Dottorati di ricerca Doctorates			Corsi di specializzazione Specialization		
	Tot.	D. W.	U. M.	Tot.	D. W.	U. M.	Tot.	D. W.	U. M.	Tot.	D. W.	U. M.	Tot.	D. W.	U. M.
Scienze di base Basic Sciences	37,1	19,5	80,5	20,1	25,0	75,0	32,5	43,3	56,7	32,5	43,1	56,9	17,0	62,5	37,5
Scienze della vita Life Sciences	22,2	36,1	63,9	27,5	46,2	53,8	19,2	63,8	36,2	28,0	68,7	31,3	44,7	52,4	47,6
Scienze della terra e dell'ambiente Earth and Environmental Sciences	9,3	16,9	83,1	7,1	16,7	83,3	16,6	48,2	51,8	14,6	50,0	50,0	17,0	87,5	12,5
Scienze sociali ed umanistiche Social and Human Sciences	11,7	37,1	62,9	17,8	46,7	53,3	5,1	51,3	48,7	2,4	92,3	7,7	12,8	83,3	16,7
Scienze tecnologiche, ingegneristiche e dell'informazione Technological, Engineering and Information Sciences	19,7	28,0	72,0	27,5	26,9	73,1	26,5	18,6	81,4	22,4	29,2	70,8	8,5	0,0	100,0
Totale Total	100,0	26,7	73,3	100,0	34,6	65,4	100,0	41,9	58,1	100,0	49,3	50,7	100,0	59,6	40,4

Fonte: Bilancio consuntivo 2001; Elaborazione Dati: DSTS, Servizio IX Source: 2001 Financial statement; Data elaboration: DSTS, Service IX