

industriali (a lungo termine, attraverso l'innovazione generata, e a breve termine, attraverso l'affinamento tecnologico delle industrie coinvolte), occupazionali per i giovani ricercatori, nonché di rientro e di attrazione di nuove competenze.

#### Laboratori Nazionali del Gran Sasso:

- Il progetto **CNGS** è iniziato nel 2006 ed è operativo con regolarità dal 2008; esso consiste di un fascio artificiale di neutrini, tutti di tipo muonico, prodotto dall'acceleratore di protoni SPS del CERN e indirizzato verso i LNGS attraverso la crosta terrestre per una distanza di 732 km. Il CNGS ha concluso la sua attività a Dicembre del 2012 con un totale di  $17.97 \times 10^{19}$  p.o.t.
- L'esperimento **OPERA**, che utilizza il fascio CNGS, ha continuato a raccogliere dati per fornire maggiore significatività statistica alla misura diretta dell'oscillazione  $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_{\tau}$  in apparizione. La Collaborazione ha eseguito una misura della velocità del neutrino misurando il tempo di volo e la distanza dal CERN ai LNGS. Nel 2012 sono stati raccolti  $3.86 \times 10^{19}$  p.o.t. in 257 giorni di operatività del fascio. A Dicembre il CNGS ha concluso la sua attività fornendo dal 2008 un totale di  $17.97 \times 10^{19}$  p.o.t. La Collaborazione ha svolto una analisi dati sulla statistica raccolta nel 2008 e 2009 per la ricerca di oscillazioni  $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_{e}$ . Attualmente sono stati individuati 19 candidati neutrini elettronici. Per quanto riguarda lo studio di oscillazioni di neutrino in apparizione sono stati individuati 2 candidati  $\nu_{\tau}$  nei dati raccolti tra il 2008 ed il 2009. L'analisi dei dati dal 2010 al 2012 è in elaborazione.
- L'esperimento **ICARUS**, un innovativo apparato, che consiste di circa 600 tonnellate di Argon liquefatto, alla temperatura di  $-186^{\circ}\text{C}$ , misura i neutrini prodotti dal CNGS. Nel periodo 2010-2012 ICARUS ha raccolto  $8.6 \times 10^{19}$  p.o.t., operando con un duty cycle  $> 93\%$  e con una purezza corrispondente ad una vita media di drift maggiore di 5 ms. In particolare, l'attività di ricerca si è concentrata su: oscillazioni di neutrino nei canali  $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_{\tau}$  ( $\nu_{\tau} \rightarrow \nu_{e}$  e  $\nu_{\tau} \rightarrow \nu_{\mu}$ ) e  $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_{e}$ ; misura della velocità del neutrino, studio di oscillazioni anche in neutrino sterile.
- L'esperimento **BOREXINO**, il cui scopo principale è la rivelazione dei neutrini provenienti dal Sole, ha pubblicato una misura della velocità del neutrino utilizzando il CNGS ed un sistema di timing progettato per questo scopo. In particolare, per questa misura in collaborazione con il Politecnico di Milano sono state effettuate misure per la determinazione delle coordinate geografiche del sito in sotterraneo con un errore di 2cm. In aggiunta, i dati raccolti dal rivelatore hanno consentito di studiare la modulazione annuale dei muoni in sotterraneo e ipotetiche interazioni di assioni mediante il processo  $p(d,3\text{He})\text{A}$ . Di particolare importanza è la misura dell'effetto day-night per i neutrini solari da  $^7\text{Be}$  e la sua implicazione per lo studio delle oscillazioni di neutrino. Il risultato più significativo è la osservazione per la prima volta di neutrini pep mediante soppressione del fondo cosmogenico da  $^{11}\text{C}$ . Questa misura ha consentito di stabilire un limite superiore al flusso di neutrini da CNO che ad oggi è il migliore ottenuto, confermando l'alto livello di radio purezza dello scintillatore. Borexino ha continuato la sua attività di osservatorio per eventi di supernova nell'ambito della rete mondiale SNEWS.
- L'esperimento **LVD** ha continuato la sua attività di osservatorio per eventi di supernova, facendo parte della rete mondiale SNEWS. L'apparato ha anche rivelato i neutrini del CNGS e misurato la velocità del neutrino.
- L'esperimento **GERDA** si prefigge di rivelare i decadimenti  $0\nu\beta\beta$  nel  $^{46}\text{Ge}$ . In GERDA i cristalli di germanio, arricchiti con  $^{76}\text{Ge}$ , sono immersi in 64 m<sup>3</sup> di argon liquido e schermati da 580 m<sup>3</sup> di acqua ultrapura. La presa dati di GERDA (fase I) ha inizio a Novembre 2011 con 8 cristalli di germanio arricchito e 3 cristalli di germanio naturale. Il 7 Luglio 2012 due cristalli di germanio naturale sono stati rimossi dall'apparato. Contemporaneamente sono stati inseriti 5 germani arricchiti BEGe. Alla data del 7 Febbraio 2013 sono stati raccolti 372.8 giorni di dati per una esposizione complessiva pari a 16.71 kg-anno con germanio arricchito. La Collaborazione ha in programma di completare la fase I dopo aver raccolto dati per una esposizione pari a 20 kg-anno. Lo spettro in energia è stato pubblicato con eccezione dell'intervallo tra 2019 e 2059 keV, che sarà analizzato entro l'estate del 2013 per lo studio

del decadimento doppio beta senza neutrini da  $^{46}\text{Ge}$ . I dati raccolti hanno consentito di misurare lo spettro di decadimento doppio beta con neutrini del  $^{46}\text{Ge}$ .

- L'esperimento **CUORE**, che si prefigge di rivelare i decadimenti  $0\nu\beta\beta$  nel  $^{130}\text{Te}$  e rappresenta il più recente e ambizioso sviluppo della tecnica dei "bolometri" di biossido di tellurio, è in fase di costruzione e utilizzerà quasi mille cristalli (741 kg) di  $\text{TeO}_2$  con una abbondanza isotopica del 34.2 %. Nel corso del 2012 la produzione dei cristalli di  $\text{TeO}_2$ , presso lo Shanghai Institute of Ceramics, ha raggiunto circa l'85% del totale (900 cristalli su 1060). Una frazione di questi cristalli viene utilizzata in CUORE-0, apparato di verifica per la installazione e messa in funzionamento di CUORE. Nel 2012 è stata ultimata la camera pulita di CUORE con verifica della linea di assemblaggio (gluing e bonding). Conseguentemente è stato installato CUORE-0 nel vecchio refrigeratore a diluizione di Cuoricino. Attualmente CUORE-0 è operativo dopo una verifica della tenuta del vuoto del refrigeratore e calibrazioni mediante sorgenti gamma da torio. Nel 2012 sono stati anche realizzati tre (su sei) serbatoi per il criostato di CUORE (300K, 40K e 4K) e relativo assemblaggio. Sempre nel 2012 è stata realizzata l'unità a diluizione di CUORE (5 mK).
- Nel corso del 2012 l'esperimento **Lucifer** ha portato avanti diverse attività sperimentali. Sono stati misurati diversi bolometri di  $\text{ZnSe}$  ed è stata caratterizzata la configurazione che permette la massima raccolta di luce di scintillazione. Sono stati caratterizzati i rivelatori di luce e sono stati acquistati i wafers di germanio che andranno a costituire i rivelatori di luce dell'esperimento. Sono stati irraggiati all' MIT i termistori che verranno utilizzati nell'esperimento. Parte di questi irraggiamenti verranno effettuati al reattore di Pavia (LENA) il cui flusso di neutroni è stato completamente caratterizzato. È stata altresì completata la linea che effettuerà la riduzione dell'esaffluoruro di Selenio in Se metallico, nel sito di produzione (Olanda)
- La collaborazione **COBRA** ha come obiettivo lo studio del decadimento doppio beta senza neutrini nel Cd mediante cristalli di  $\text{CdTe}$ . Attualmente presso i LNGS è operativo un set-up dimostrativo della tecnica sperimentale. In Marzo del 2012 sono stati installati 16 nuovi rivelatori. Attualmente sono operativi 32 rivelatori per misure di fondo. Calibrazioni con sorgenti gamma sono state eseguite per determinare la risoluzione e le caratteristiche dei rivelatori.
- L'esperimento **DAMA** è un osservatorio per processi rari e nel 2012 ha: 1) continuato la presa dati con l'apparato DAMA/LIBRA, che utilizza 250 kg di  $\text{NaI(Tl)}$  per la ricerca di materia oscura; 2) ha raccolto dati con il set-up DAMA/LXe (6.5 kg di Xe liquido arricchito in  $^{129}\text{Xe}$  o  $^{136}\text{Xe}$ ); 3) ha utilizzato il set-up DAMA/R&D, dedicato allo sviluppo di esperimenti su piccola scala principalmente per la ricerca di decadimenti doppio beta con diversi isotopi; 4) operato il set-up DAMA/CRYS per la qualificazione di nuovi rivelatori; 5) operato il set-up DAMA/Ge, equipaggiato con un rivelatore al germanio a basso fondo, per la caratterizzazione della radioattività intrinseca di nuovi cristalli e materiali. Principale obiettivo per l'esperimento DAMA è la riduzione della soglia in DAMA/LIBRA attualmente pari a 2 keV. I dati raccolti dopo la sostituzione dei fotomoltiplicatori nel 2010 con fotosensori di maggiore quantum efficiency hanno dimostrato, come si evince dalla lista di pubblicazioni allegata, la possibilità di operare con una soglia di 1 keV. Questo risultato è di estrema importanza per la interpretazione dei dati raccolti sulla modulazione annuale in termini di particelle di materia oscura presenti nell'alone galattico. Nel 2013 è prevista la conclusione della fase I di DAMA/LIBRA con sette cicli annuali. Ipotetici processi di cattura elettronica che non conservano la carica elettrica sono stati studiati con il set-up DAMA/LIBRA per l'isotopo  $^{127}\text{I}$ . In particolare, un processo di questo tipo produrrebbe uno stato atomico eccitato con un decadimento che potrebbe depositare una ben definita quantità di energia nell'apparato. Il decadimento doppio beta del  $^{106}\text{Cd}$  e  $^{116}\text{Cd}$  è stato studiato mediante il set-up DAMA/R&D in  $\text{CdWO}_4$ . La conclusione di questo studio richiede ulteriore presa dati. Con il set-up DAMA/Ge in particolare è stato caratterizzato lo scintillatore  $\text{SrI}_2(\text{Eu})$  di interesse per l'elevato light output ( $> 100000$  gamma/MeV).
- Per il progetto **XENON**, che si propone la ricerca di DM attraverso la rivelazione di scattering di WIMPs sui nuclei di XENON, dopo il successo del primo rivelatore XENON 10, attualmente è in funzione ai LNGS il rivelatore XENON 100 litri, una TPC a doppia fase contenente una massa sensibile di 62 kg di Xenon ultrapuro, in grado di stabilire con precisione millimetrica il vertice dell'interazione. Contemporaneamente è in programma la realizzazione di un apparato di nuova generazione con una massa di Xe liquido pari ad una tonnellata. Nel corso del 2012 la Collaborazione ha pubblicato lavori tecnici per descrivere il funzionamento dell'apparato sperimentale e il risultato

sulla ricerca di materia oscura corrispondente a 225 giorni di presa dati. Nella ricerca di WIMPs XENON 100 resta il rivelatore più sensibile a livello mondiale.

- Il progetto **DarkSide** è impegnato nella ricerca di materia oscura attraverso la rivelazione di WIMPs. Il rivelatore propone per la prima volta l'utilizzo di argon liquido depleto in  $^{39}\text{Ar}$ . Nel 2012 il sistema di estrazione di argon depleto da  $\text{CO}_2$  estratta da giacimenti sotterranei è stato perfezionato mediante la realizzazione di una colonna di distillazione. Nel 2012 sono stati raccolti dati con il prototipo da 10 kg denominato DarkSide-10 ed operativo nella Sala C dei LNGS. Questa attività ha consentito di risolvere un certo numero di problemi tecnici per la costruzione del rivelatore da 50 kg. Il Counting Test Facility (CTF) di Borexino è stato modificato per ospitare l'apparato DarkSide-50, che si inserisce nella linea di ricerca di materia oscura con la tecnica di TPC a doppia fase in Argon. Sono state realizzate in sottoterraneo due camere pulite a basso contenuto di radon per l'assemblaggio del rivelatore DarkSide-50, previsto entro l'estate del 2013. Sono stati caratterizzati in camera scura 100 fotomoltiplicatori per il veto di neutroni in fase di realizzazione all'interno del CTF. Una miscela di scintillatore con pseudocumolo e trimetilborato per la cattura di neutroni radiogenici è stata oggetto di studio presso il laboratorio di chimica dei LNGS. Questa miscela costituisce il veto di neutroni in DarkSide-50.
- La collaborazione **CRESST**, il cui rivelatore si basa sulla tecnica bolometrica con cristalli scintillanti di  $\text{CaWO}_4$  operati a temperatura di 10 mK, ha mostrato i risultati ottenuti con una esposizione di 730 kg-giorno. L'attività sperimentale si è concentrata sulla identificazione del fondo e la sua riduzione modificando i supporti per i cristalli ed altri componenti della struttura interna del rivelatore.
- L'esperimento **LUNA** ha per obiettivo la misura di sezioni d'urto di interesse per la Astrofisica Nucleare. Nel corso del 2012 l'attività sperimentale si è concentrata sullo studio delle reazioni  $^2\text{H}(\alpha,\gamma)^6\text{Li}$  e  $^{17}\text{O}(p,\gamma)^{18}\text{F}$ . In particolare, per la prima reazione sono stati analizzati i dati raccolti nel 2011; mentre per la seconda sono stati analizzati sia i dati corrispondenti alla risonanza a 193 keV sia quelli relativi alla cattura diretta. Sempre nel corso del 2012 sono state svolte misure preliminari per il processo  $^{22}\text{Ne}(p,\gamma)^{23}\text{Na}$ . Inoltre, ha avuto inizio una intensa attività dedicata allo sviluppo della nuova proposta LUNA-MV parzialmente finanziata nell'ambito dei Progetti Premiali.

#### Laboratori Nazionali di Legnaro:

- Nel corso del 2012 i LNL hanno fornito complessivamente circa 6540 ore di fascio all'utenza con il complesso di acceleratori Tandem-ALPI-PIAVE, CN ed AN2000, per misure di fisica nucleare fondamentale e fisica applicata, utilizzando i vari apparati sperimentali dei laboratori. Sono stati effettuati importanti interventi strutturali sull'impianto criogenico di ALPI e sulle linee di trasporto del fascio curando il riallineamento di gran parte degli elementi ottici di ALPI per mezzo di sistemi laser: a causa di tali interventi nel 2012 sono diminuite di circa il 20% le ore di fascio fornite all'utenza rispetto ad un anno-tipo a funzionalità completa. Tali interventi dovrebbero portare ad un significativo miglioramento della trasmissione e ad accorciare i tempi di preparazione del fascio del complesso Tandem-ALPI, aumentando così le ore effettive disponibili all'utenza. Nell'ambito della fisica degli acceleratori, si è proceduto con l'incremento del campo accelerante utile delle cavità di basso beta di ALPI e si sono aggiunte quattro ulteriori cavità acceleranti al sistema. Si è inoltre proceduto all'upgrade di cavità dell'iniettore PIAVE e allo sviluppo di nuovi fasci pesanti con la sorgente ECR.
- A conclusione dell'attività sperimentale con il Dimostratore di **AGATA** accoppiato allo spettrometro PRISMA, si è operato il trasferimento dell'apparato presso il laboratorio GSI (Darmstadt), dove è iniziata la nuova campagna di misure di spettroscopia gamma utilizzando i fasci radioattivi prodotti per frammentazione. I LNL hanno fornito consulenza ed assistenza tecnica in tutte le fasi dello smantellamento e del riassetto dello strumento, facendosi carico dei necessari upgrading.
- Contestualmente è iniziata ai LNL la costruzione del nuovo array gamma **GALILEO**, ubicato presso la sala ovest dell'area Tandem-ALPI. Tale apparato, la cui entrata in funzione è prevista per la fine del 2013, permetterà di effettuare misure di spettroscopia gamma ad ampio spettro, garantendo la

continuità' di interessi in numerose aree della fisica nucleare di bassa energia, e l'utenza nazionale ed internazionale dei laboratori.

- Nell'ambito dei progetti **Fazia**, **Trace** e **Neda** sono continuati con successo i test dei prototipi dei vari tipi di rivelatori (al silicio "n-doped", pixel, liquido scintillatore). Tali progetti, parte della "preparatory phase" di Spiral2, hanno come obiettivo la futura sperimentazione con i fasci esotici forniti dal nuovo progetto SPES. In questo contesto sono in corso significativi upgrading dei sopracitati apparati sperimentali installati presso i LNL, atti ad ottimizzarne le prestazioni in vista della sperimentazione con fasci esotici.
- Sono proseguite nel corso del 2012 misure con gli apparati **Prisma**, **Exotic**, **Ripen** e **Garfield**, per lo studio di meccanismi di reazione relativi a trasferimenti multipli di nucleoni, effetti di break-up, fusione sotto barriera e termodinamica nucleare.
- L'attività sperimentale agli acceleratori AN2000 e CN nell'ambito della fisica interdisciplinare ed applicata ha richiesto alcune modifiche della strumentazione esistente: in particolare il sistema di pulsamento del CN è stato modificato per consentire l'effettuazione di nuovi esperimenti nel campo dell'astrofisica nucleare e dei rivelatori. Inoltre si è provveduto all'automazione del sistema di controllo dei collimatori della linea di microfascio dell'AN2000 per permettere una più rapida ed efficiente preparazione del fascio per gli utenti.
- Il progetto **SPES** è proseguito nei tempi previsti. Si è definito il layout del sistema di produzione e trasporto dei fasci radioattivi verso ALPI (che includono la sorgente ISOL, il Beam Cooler, il Charge Breeder, lo spettrometro ad alta risoluzione etc.). Si è proceduto ad espletare la gara per la realizzazione dell'edilizia e degli impianti per il nuovo laboratorio. La gara si è conclusa con l'affidamento dei lavori alla ditta Nbi del gruppo ASTALDI. I lavori inizieranno nel Febbraio 2013. Sono iniziate le lavorazioni, presso la ditta canadese BEST, per la realizzazione del ciclotrone ad alta intensità di protoni da 70MeV; è stata completata la lavorazione del magnete ed è iniziato l'assemblaggio. Sono continuati i test sul sistema ISOL bersaglio-sorgente con la caratterizzazione delle sorgenti a ionizzazione superficiale e al plasma. Sono iniziate le misure di ionizzazione selettiva via laser e si è definito il progetto per un sistema laser innovativo con repetition rate di 20 kHz. Si è progettato il sistema di movimentazione remota del bersaglio ed è iniziata la realizzazione di un prototipo. Si è conclusa la fase autorizzativa per l'operazione del ciclotrone con energie di 70 MeV e correnti di 0.5 mA su bersagli non fissili e 40 MeV, 5 microA su carburo di Uranio.
- Nell'ambito del progetto **IFMIF**, è in costruzione un RFQ di altissima intensità che verrà installato nel 2015 nella sede giapponese di Rokkasho, insieme agli altre componenti dell'acceleratore realizzate dalla collaborazione europea.

#### Laboratori Nazionali del Sud:

- Il 2012 ha visto i LNS coinvolti in un certo numero di progetti scientifici di rilevanza sia nazionale sia europea, che sono stati integrati nelle ormai avviate attività nel campo della Fisica Nucleare, sia con fasci stabili sia con fasci instabili, nel campo dell'Astrofisica Nucleare e Particellare, e nel campo delle applicazioni in ambito ambientale, dei beni culturali e delle applicazioni alla medicina.
- Nel 2012 è stato proposto agli utenti l'utilizzo di fasci radioattivi ottenuti con la tecnica della frammentazione in volo mediante l'apparato FRIBS, che ha subito un importante potenziamento grazie all'installazione di nuovi elementi magnetici e di diagnostica studiati per l'incremento nella resa di produzione e trasporto di fasci esotici. In particolare nel 2012 è stato prodotto un primo fascio radioattivo di  $^{68}\text{Ni}$  ad una energia di 40 AMeV e con una intensità di 105 pps. I fasci prodotti sono stati utilizzati, sul rivelatore CHIMERA, in alcuni esperimenti per lo studio dei sistemi con alone di neutrone in nuclei esotici ricchi in neutroni e per la misura della dipendenza dall'isospin delle rese delle reazioni nucleari. Le maggiori intensità disponibili aprono nuove prospettive di utilizzo per questi fasci, collocando i LNS in posizione molto favorevole nel panorama internazionale.
- È iniziata con successo la sperimentazione con fasci del CS e lo spettrometro MAGNEX con nuove prospettive in molti campi di spettroscopia nucleare e negli studi dei meccanismi di reazione.

L'esperimento DREAMS ha compiuto diverse misure finalizzate all'esplorazione di aspetti specifici della struttura di nuclei leggeri e dei meccanismi di reazione che coinvolgono questi al di sopra della barriera di Coulomb. Tale attività, principalmente presso i LNS con l'uso dello spettrometro MAGNEX e della matrice di scintillatori liquidi EDEN ha anche permesso di sondare la risposta dei vari nuclei al trasferimento di nucleoni e ai processi di scambio di carica. Per la prima volta i neutroni emessi dal decadimento degli stati risonanti popolate attraverso reazioni di trasferimento di due neutroni sono stati rivelati e identificati in esperimenti esclusivi.

- Una intensa attività nel campo dell'Astrofisica Nucleare è in continuo sviluppo presso i LNS, grazie anche alle applicazioni del Metodo del Cavallo di Troia. I risultati ottenuti sono di grande rilevanza scientifica internazionale e il MIUR ha riconosciuto tale eccellenza finanziando il progetto premiale "Astrofisica Nucleare". Grazie a questo riconoscimento sarà possibile incrementare il livello delle attività sperimentali con apparati altamente tecnologici e grazie anche al potenziamento dell'acceleratore Tandem e della sorgente Serse, che consentirà di ottenere una maggiore intensità del fascio primario per la produzione dei fasci instabili di Excyt.
- Nel 2012 il gruppo LANDIS dei LNS, ha dedicato molti sforzi per lo sviluppo di nuove e complementari tecniche a raggi X per l'analisi non distruttiva micro-macro-e globale di superfici in Archeologia e Arte. Il gruppo ha sviluppato un nuovo spettrometro portatile a bassa energia micro-XRF che permette la micro-analisi in superficie dei campioni con alta risoluzione laterale e profondità di penetrazione limitata. Opera utilizzando una alta intensità di raggi X di 60 micron di dimensione e con una energia massima che può essere ridotta fino a 5 keV. Durante il 2102 una nuova telecamera X-ray pin-hole è stata sviluppata e commissionata dal gruppo. Questa può funzionare con sorgenti di bassa energia e viene utilizzata per l'immagine globale a raggi X delle superfici.
- Nel corso del 2012 è stato messo a punto un accordo di collaborazione tra INFN e SOGIN Spa, con l'obiettivo di realizzare un primo prototipo di sistema per il monitoraggio di rifiuti radioattivi che andrà installato presso un deposito alla ex centrale nucleare del Garigliano a Sessa Aurunca. Lo sviluppo ed i test dei sensori, dell'elettronica associata e dell'architettura informatica necessaria sono proseguiti, e sono adesso ad uno stadio sufficiente per procedere alla suddetta realizzazione prototipale. I risultati di tale attività saranno di notevole utilità, nonché propedeutici, ad eventuali installazioni presso il futuro deposito nazionale di rifiuti radioattivi.
- Nell'ambito del PO FESR 2007-2013 è stata finanziata dalla Regione Sicilia la realizzazione della sorgente AISHa (sorgente di ioni a multicarica per Adronterapia) in collaborazione con un pool di piccole e medie imprese. La sorgente riveste un'importanza particolare per il futuro centro di Adronterapia da costruire a Catania e per il CNAO (Pavia) che è l'unico centro italiano operante per la cura di tumori con fasci ionici. I LNS sono direttamente coinvolti nel progetto grazie alla competenza tecnico-scientifica acquisita in oltre 10 anni di attività in adronterapia ai LNS. Sono regolarmente proseguite le attività cliniche per i trattamenti di melanomi oculari in collaborazione con l'Azienda Policlinico dell'Università di Catania.
- Nell'anno 2012 nell'ambito del progetto Km3 i LNS sono stati coinvolti sia sul versante nazionale che su quello europeo.
- In particolare sul versante nazionale, nell'ambito del progetto Kme3Net Italia, finanziato dal PON 2007-2013 per un importo di circa 20 milioni di euro, è stata completata la fase di assemblaggio e di test del prototipo della torre Nemo Fase2 che sarà installata agli inizi del 2013 presso il sito di Portopalo a 3500 metri sotto il livello del mare. E' stato inoltre definito il nuovo organigramma del progetto e sono state completate le attività di revisione del progetto delle torri oltre che avviate una serie di gare per la fornitura dei componenti principali per la realizzazione dei moduli ottici.
- Dal lato del versante europeo, nel 2012 è stata definita la nuova struttura organizzativa della collaborazione Km3 che vede la partecipazione attiva dell'INFN e dei LNS in alcuni ruoli chiave del management e del gruppo tecnico che definirà il piano di lavoro e le attività per la realizzazione di quella che viene definita "Km3 Phase1", la prima fase operativa e realizzativa del telescopio sottomarino per neutrini. Questa attività vedrà coinvolti direttamente i LNS ed in particolare il sito di Portopalo, che ospiterà un primo blocco di detection unit realizzate dalla collaborazione nei prossimi anni.

- E' iniziata la fase di realizzazione della sorgente a spallazione europea (ESS) da costruire a Lund, in Svezia. Questa si basa su una sezione a bassa energia che sarà costruita presso i Laboratori Nazionali del Sud. Essa è costituita da una sorgente a scarica di microonde in grado di produrre un fascio di protoni di corrente superiore a 90 mA e di una linea di trasporto a bassa energia (LEBT) in grado di preparare il fascio per la successiva accelerazione. La costruzione della sorgente PS-ESS rappresenterà uno dei maggiori contributi italiani al progetto ESS. La LEBT è stato pesantemente rivista nel corso del 2012 e la sua costruzione inizierà presto con lo sviluppo del chopper.
- I LNS sono impegnati nello sviluppo di una delle quattro facility previste nell'infrastruttura di ricerca europea ELI. L'impegno dei LNS è rivolto a Praga dove entro il 2016 sarà realizzata la facility ELI-Beamlines, al cui interno verrà realizzata, in una delle sale sperimentali disponibili, una facility specificatamente mirata all'utilizzo degli ioni accelerati per applicazioni adroterapiche e radiobiologiche. Tale progetto è stato denominato ELIMED (MEDical applications at ELI beamlines) e i LNS sono tra i proponenti e direttamente coinvolti nella realizzazione della facility grazie alla esperienza decennale nel campo della radioterapia dei rivelatori per dosimetria, delle simulazioni Monte Carlo in ambito medicale, nel campo della accelerazione di particelle prodotte da laser e della diagnostica così come in quello del loro trasporto e rivelazione. Nell'Aprile 2012 un Memorandum of Understanding tra l'LNS-INFN ed ELI-Beamlines, Institute of Physics of AS CR, Public Research Institution (FZU) di Praga, è stato firmato. Tale MoU definisce il piano e le responsabilità scientifiche della parte INFN e della parte ELI nella realizzazione di ELIMED.
- Nel 2012 i LNS hanno siglato un MoU con MIT di Boston (USA) e la Best Cyclotron (una compagnia USA-CANADA costruttrice di ciclotroni commerciali) per attività connesse con gli studi ed i test di fascio volti ad evidenziare la possibilità di produrre fasci di protoni di alta intensità ( intensità >10 mA) ad energie di 60 MeV e di 800 MeV mediante utilizzo di ciclotroni. Questi fasci con potenza di 600 kW e di 8 MW sono di interesse per la collaborazione DAEdALUS che intende effettuare l'esperimento ISODAR, arco temporale previsto per la realizzazione dell'acceleratore 5 anni, e DAEdALUS, completamento degli acceleratori per il 2025. I due esperimenti hanno l'obiettivo di evidenziare il neutrino sterile (esperimento ISODAR) e di misurare la CP violations nel settore neutrinico (DAEdALUS).

#### CNAF:

- Il 2012 ha visto il consolidamento dei servizi al Tier-1: la potenza di calcolo installata è stata ulteriormente incrementata fino a raggiungere, con l'acquisizione di metà anno, una potenza di calcolo pari a circa 135 KHS06, permettendo l'esecuzione di oltre 13000 di job simultanei. Analogamente, la capacità totale dello storage è stata incrementata per soddisfare le richieste delle collaborazioni scientifiche che usano il Tier-1, raggiungendo 11.5 PB su disco e 14.5 PB su nastro. Grazie all'infrastruttura basata su standard industriali, sia a livello di connessioni (Storage Area Network) che di accesso ai dati (file system parallelo), la banda passante aggregata per l'accesso allo storage dalla farm ha superato i 40 GB/s. I collegamenti verso l'esterno sono stati potenziati potendo contare 3 link a 10 Gbps: uno General purpose, uno verso LHCOPN per l'interconnessione con il CERN e gli altri Tier-1, ed infine uno verso la nuova rete LHCONE dispiegata nel corso del 2012 per i collegamenti con i Tier-2.
- L'utilizzo delle risorse di calcolo è stato continuo per tutto l'anno, con la saturazione costante delle CPU disponibili. Anche il rapporto fra i tempi di effettiva elaborazione rispetto a quelli di occupazione delle CPU, una misura dell'efficienza delle applicazioni e delle prestazioni del sistema di accesso ai dati, ha raggiunto valori molto soddisfacenti (86%), pur in presenza di una crescente frazione di job di analisi da parte sia delle collaborazioni più piccole che dei due maggiori esperimenti (Atlas e CMS). Il numero di collaborazioni che usano il centro è ulteriormente cresciuto ed è stata avviato un servizio di archiviazione di dati relativi a simulazioni prodotte con il nuovo Supercomputer BlueGene/Q del Cineca.

- Il Servizio Operativo di Grid, in collaborazione con l'unità Gestione Operativa del progetto speciale IGI, ha poi fornito i servizi Grid necessari per mantenere stabile ed efficiente l'infrastruttura Grid sia a livello nazionale che internazionale e soddisfare le esigenze operative e delle comunità di utenti. Inoltre ha sviluppato un portale per l'accesso facilitato a risorse Grid e Cloud progettato per poter utilizzare, attraverso una nuova Certification Authority online, i sistemi di autenticazione federata oggi disponibili alla comunità scientifica nazionale ed internazionale.
- Nel 2012, l'Unità di Ricerca, Progettazione e Mantenimento del Middleware di IGI, ha proseguito le attività di sviluppo mantenendo costantemente aggiornati alcuni componenti software fondamentali in uso in tutta l'infrastruttura GRID e organizzando le attività in modo da produrre l'ultima release del middleware realizzata nell'ambito del progetto Europea EMI per la primavera del 2013. Inoltre il servizio di Ricerca e Sviluppo del CNAF, ha coordinato diverse attività avviate durante il 2012 nel settore del Cloud computing, come la partecipazione alla preparazione di diversi progetti in ambito nazionale ed europeo e la realizzazione di un'infrastruttura pilota basata su componenti Open Stack, nell'ambito di un accordo di trasferimento tecnologico con la Regione Marche. È stata anche portata a termine una prima implementazione di Dynamic Virtual Networks e ulteriormente potenziate le funzionalità del sistema di allocazione dinamica di macchine virtuali WNoDeS.
- È proseguito anche nel corso del 2012 l'estensione della base di utenti dei servizi informatici nazionali, con la creazione di 15 nuovi siti web, l'introduzione di domini di mailing list dedicati alle singole sedi INFN e la realizzazione di nuovi servizi dedicati alla gestione del software. Sono stati inoltre inclusi due nuovi contratti di licenza fra quelli a gestione nazionale e potenziato significativamente il cluster in configurazione al alta affidabilità che ospita i servizi nazionali.
- Nel corso del 2012, sono stati infine eseguiti diversi interventi di manutenzione, consolidamento e sviluppo del Sistema Informativo collocato presso il CNAF, sia per quanto riguarda i vari servizi supportati, che per il dispiegamento di nuove funzionalità, fra cui quella di disaster recovery in collaborazione con i laboratori Nazionali di Frascati. Sono state messi a disposizione nuovi report ottenuti attraverso applicazioni di Business Intelligence, un test bed per la gestione, attraverso una moderna piattaforma, dei ticket e dell'attività di sviluppo software, nonché un prototipo del nuovo sistema documentale per l'INFN, integrato con il sistema nazionale di Autenticazione e Autorizzazione.

### **Progetti strategici**

La ricerca fondamentale, condotta sia attraverso la sperimentazione, sia attraverso metodologie teoriche, e le ricerche tecnologiche e interdisciplinari correlate, coordinate complessivamente dalle 5 commissioni scientifiche nazionali, trovano il loro completamento in un insieme di progetti strategici, progetti speciali, progetti inseriti nella programmazione europea, progetti nazionali e progetti regionali; tutti indirizzati sia alle applicazioni verso il mondo sociale-produttivo-economico sia agli sviluppi di frontiera preparatori a future sperimentazioni per la ricerca fondamentale o comunque tesi a contribuire alla realizzazione di infrastrutture per lo "spazio europeo della ricerca".

Nei paragrafi precedenti sono sintetizzate le specifiche attività e prospettive coordinate dalle diverse Commissioni Scientifiche Nazionali.

### **Progetti europei**

In questi anni del Settimo Programma Quadro (7PQ), l'INFN ha partecipato attivamente in tutte le aree: Cooperation, Ideas, People e Capacity e anche al programma complementare Euratom. La natura delle ricerche realizzate dall'INFN rende in particolare l'Istituto un buon candidato per progetti relativi alle infrastrutture di ricerca e alle e-infrastrutture, utilizzando soprattutto l'esperienza nelle tecnologie di GRID. Le competenze e il know-how nell'ambito della fisica nucleare e nella tecnologia degli acceleratori

sono anche uno stimolo per proposte in molti altri diversi campi come salute, ambiente, cibo, nanoscienza, energia e sicurezza. La caratteristica internazionale delle attività dell'INFN promuove anche azioni nel programma di formazione Marie Curie per giovani ricercatori. In totale l'INFN ha presentato più di 200 progetti.

- Lo strumento dei Design Studies è stato ideato per coordinare e sostenere le azioni future e costruire collaborazioni intorno a idee innovative. In questo contesto l'INFN è stato protagonista di diverse storie di successo come l'Einstein Gravitational Wave Telescope (ET, in grado di raggiungere una sensibilità in ampiezza più di due ordini di grandezza migliore di quella dei rivelatori di prima generazione esistenti) e la High Intensity Neutrino Oscillation Facility (EuRONU). Altre azioni di supporto dove la presenza dell'INFN è estremamente rilevante sono state approvate dalla Commissione, per esempio all'interno di ERANET le iniziative ASPERA (per la Fisica Astro-Particellare) e NuPNET (per la Fisica Nucleare), rafforzando così la collaborazione tra diverse Agenzie di finanziamento in Europa, o volte agli studi della fase ad alta luminosità del Collider LHC (HiLumi-LHC).
- Diversi progetti si sono mossi alla Preparatory Phase, uno strumento per cofinanziare la fase di start-up delle infrastrutture di ricerca, in particolare quelli inclusi nella roadmap ESFRI. Senza essere esaustivi, si può certamente ricordare KM3Net, coordinato dall'INFN, dedicato alla realizzazione di un laboratorio deep-sea nel Mar Mediterraneo per l'astronomia dei neutrini, PRE-XFEL, coordinato da DESY, dedicato alla costruzione di un X-Ray Free Electron Laser europeo e SPIRAL2, che mira ad aumentare ed estendere le possibilità di fasci di ioni radioattivi.  
Nel campo della fisica degli acceleratori altri progetti vedono l'INFN come coordinatore di molte task importanti, come ILC-Higrade, per studiare in particolare cavità super-conduttrici ad alto gradiente per il futuro International Linear Collider; ELI, dedicato allo studio dell'interazione laser-materia in regime relativistico ( $IL > 10^{23}$  W/cm<sup>2</sup>) e TIARA, coordinato dal CERN, per integrare le infrastrutture di R&S nazionali ed internazionali per acceleratori in una singola facility europea di R&S. Anche il progetto FAIR a GSI e l'iniziativa HiPER (fusione indotta da laser) vedono l'INFN come un collaboratore molto attivo.
- Lo strumento delle Integrated Infrastructure Initiative (I3) è certamente uno di quelli in cui l'INFN ha presentato con successo molti progetti nei campi della fisica delle particelle, astro-particelle, nucleare e della fisica degli acceleratori. Molti progetti INFN sono stati finanziati nel campo della fisica adronica (HadronPhysics3, coordinato dall'INFN), fisica nucleare (ENSAR), rivelatori per futuri acceleratori (AIDA), acceleratori (EUCARD), adroterapia (ULICE) e laser a elettroni liberi (ELISA). Di grandissimo rilievo sono state in quest'ambito poi le iniziative di e-infrastructure con progetti come EGEE-III ed EMI, la loro estensione al di fuori dell'Europa (EELA2, CHAIN, EuIndiaGrid), ad altre comunità (WeNMR) e trans-disciplinari come EURETILE (struttura del cervello) oltre allo studio della sostenibilità a lungo termine dell'infrastruttura di rete europea per stabilire standard condivisi (EGI-DS, EGI-INSPIRE e OGF-UE).
- Lo strumento Marie Curie si è trasformato nel 7° PQ nel Programma People, raggruppando e rinforzando tutte le azioni dedicate alle risorse umane nella ricerca. La maggior parte delle attività dell'INFN è internazionale e questo facilita la partecipazione dell'Istituto alla rete di collaborazione e di formazione che costituisce la base di questo programma, dalle prospettive di inizio carriera, all'apprendimento "long-life learning". L'INFN ha avuto particolare successo nelle attività di disseminazione e networking, in particolare per i fisici teorici (LHCPhenoNet, UNILHC, ecc.) che trovano in questo un potente strumento per agevolare lo scambio di vedute e di informazioni.
- Una menzione particolare deve essere fatta per la partecipazione dell'INFN al Programma EURATOM, in considerazione anche dell'ambiente socio-politico italiano nel quale queste idee tentano di crescere. Tuttavia i progetti hanno avuto un tasso di successo molto buono e questo implica che i centri di eccellenza esistono e possono coltivare studi futuri anche nel settore della fusione nucleare, come già menzionato per il Programma Capacities.
- Con la creazione dello European Research Council (Consiglio Europeo della Ricerca, ERC), è stato messo in atto da parte della Commissione Europea un nuovo modo di affrontare la European Research Area dal punto di vista dell'eccellenza nella scienza. I ricercatori INFN hanno partecipato al nuovo Programma IDEAS del 7° PQ, nelle due diverse incarnazioni dello Starting e dell'Advanced Grant. I risultati ottenuti dai ricercatori INFN nell'ambito del Programma IDEAS sono rilevanti, tenuto

anche conto della ristrettezza del campo di ricerca che può essere affrontato, per quanto riguarda la destinazione degli strumenti ERC che si estendono invece su diverse discipline. I ricercatori INFN sono risultati vincitori di tre Advanced e due Starting Grant.

Il tasso di successo complessivo dell'INFN è circa il 35%, superiore al tasso medio di successo italiano del 18,3%. Il contributo totale dell'UE all'INFN nel 7° PQ, supera i 40 M€, sommato sui circa 70 progetti vincitori. Nonostante l'INFN non entri nella classifica delle istituzioni italiane vincitrici del maggior numero di progetti (soprattutto a causa del campo specifico della sua missione), il contributo finanziario medio per ogni progetto è di circa 0,5 M€, un valore superiore alla media di 0,35 M€ delle istituzioni italiane che vincono il maggior numero di grant.

PAGINA BIANCA

RELAZIONE DEL COLLEGIO DEI REVISORI

PAGINA BIANCA

### 3. GESTIONE DI CASSA

La disponibilità di cassa, al 1° gennaio 2012, è di € 221.184.145. Nel corso dell'esercizio 2012, per effetto delle riscossioni, pari a € 428.629.670 e dei pagamenti, pari a € 375.511.440, la disponibilità di cassa al 31 dicembre 2012, risulta essere pari a € 274.302.405.

La disponibilità di cassa al 31 dicembre 2012 non coincide con il saldo dell'estratto conto della Banca d'Italia pari € 274.396.110. La differenza pari a € 93.705 è dovuta allo sfasamento temporale intervenuto nella contabilizzazione di alcune movimentazioni di fine esercizio da parte della Banca d'Italia.

Si prende atto che le uscite effettive di cassa, che hanno richiesto prelevamenti dal conto di tesoreria, sono contenute nei limiti autorizzati per l'esercizio finanziario 2012 dal Ministero dell'Economia e delle Finanze, come risulta dalla comunicazione di cui alla nota n. 7872 del 13 febbraio 2013 della RGS – IGEP – Ufficio IV, che conferma che il fabbisogno del 2012 è stato utilizzato per 260,7 milioni di euro rispetto ad una assegnazione di € 285,8 milioni.

### 4. GESTIONE DEI RESIDUI

I residui attivi risultanti alla fine dell'esercizio 2012 sono pari a € 76.193.413,19 mentre quelli passivi ammontano a € 204.110.652,60. Tali importi scontano, in particolare, le seguenti variazioni:

- variazioni in diminuzione dei residui attivi per € 95.238 derivanti da rettifiche di accertamenti iscritti negli esercizi precedenti;
- diminuzione netta dei residui passivi per € 2.156.321.

### 5. STATO PATRIMONIALE

La situazione patrimoniale al 31 dicembre 2012 presenta attività per € 783.090.052 e passività per € 328.065.904, da cui deriva un patrimonio netto pari a € 455.024.148. L'incremento rispetto a quello dell'esercizio precedente è di € 7.532.023 che corrisponde all'utile 2012. Sugli elementi patrimoniali e sulle relative variazioni si fa rinvio a quanto esposto in dettaglio nella nota integrativa.

### 6. SITUAZIONE AMMINISTRATIVA

All'inizio dell'esercizio 2012 l'avanzo di amministrazione era pari € 106.495.965, rideterminato in € 115.860.633 con riaccertamento dei residui attivi e passivi al 30 giugno 2012 (delibera del Consiglio Direttivo n. 12481 del 27 settembre 2012). Inoltre, tenuto conto dei predetti riaccertamenti proposti dalla Giunta Esecutiva nei residui attivi e passivi, il cui saldo positivo è di € 2.061.083, nonché della differenza tra accertamenti ed impegni, l'avanzo di amministrazione al 31 dicembre 2012 è di € 146.385.165,24. Esso è infatti così determinato:

Fondo di cassa al 31 dicembre 2012	€	274.302.405
Residui attivi al 31 dicembre 2012	€	76.193.413
Totale	€	350.495.818
Residui passivi al 31 dicembre 2012	€	204.110.653
Avanzo di amministrazione 2012	€	146.385.165

È da precisare che tale avanzo è determinato, in larga misura (€ 124.251.372) da specifici finanziamenti, attribuiti con il vincolo di destinazione, per i quali non è stato possibile assumere completamente i relativi impegni nel corso del 2012. Le relative risorse sono, quindi, da riassegnare per gli stessi scopi nei successivi esercizi.

Ne consegue che l'avanzo di amministrazione disponibile è pari a € 22.133.794.

### 7. APPLICAZIONE DELLE NORME DI CONTENIMENTO DELLA SPESA PUBBLICA

Il Rendiconto generale tiene conto delle norme di contenimento della spesa pubblica e che risultano i versamenti di € 5.343.701 con mandato n. 24119 del 22 ottobre 2012 e di € 483.792,70 con mandato n. 24623 del 25 ottobre 2012.

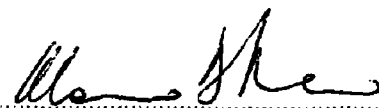
La tabella inserita al paragrafo 2.4.5 della Nota Integrativa di accompagnamento al Rendiconto generale, illustra in dettaglio le riduzioni applicate per ogni singola voce di spesa.

Il Collegio, verificata la corrispondenza delle risultanze di Bilancio con le scritture contabili, ritiene che il Rendiconto Generale dell'Esercizio 2012 possa conseguire l'approvazione del Consiglio Direttivo.

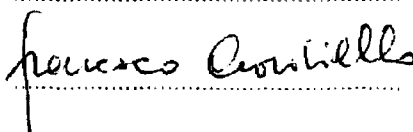
Il Collegio termina i lavori alle ore 13,00 del 22 aprile 2013, rappresentando che la riunione del 17 aprile 2013 è terminata alle ore 18,00 e che è ripresa in data odierna alle ore 11,00 presso il Ministero dell'Economia e delle Finanze.

Letto, confermato e sottoscritto.

dr. Mauro D'Amico



dr. Francesco Ciardiello



**BILANCIO CONSUNTIVO**

Esercizio: 2012 Data: Struttura: RPI

Pag. 4

Codice Capito	Denominazione	Gestione di Competenza										Gestione di Risorse						Gestione di Cassa				Totale Risultati al termine dell'esercizio (9+10)
		Previsioni		Entrate Imputate				DSF rispetto alle prev.				Previsioni		Pagamenti		DSF rispetto alle prev.						
		Iniziali	Variazioni	Definitive	Pagare	Da Pag.	Tot. Impegni	Aumento	Distribuzione	Risultato	Pagamenti	Da Pag.	Totale	Aumento	Variazioni	Previsioni	Pagamenti	Aumento	Distribuzione			
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
24010	ALTRI TRIBUTI	1.000.000,00	958.050,00	40.773,58	1.517.276,42	1.408.004,64	58.212,87	1.462.217,33	0,00	35.058,00	35.058,00	34.304,72	1.137,14	35.463,96	0,00	1.336,06	0,00	1.500.361,38	1.500.361,38	0,00	57.349,81	
	Totale Categoria 7 - ONERI TRIBUTARI	3.470.634,00	5.434.881,08	40.773,58	8.064.741,50	8.036.454,14	770.536,47	8.808.662,61	0,00	57.748,88	1.181.728,34	1.179.253,04	1.137,14	1.180.390,18	0,00	1.336,06	0,00	9.215.707,18	9.215.707,18	0,00	77.675,81	
23030	RIMBORSI SPESE PER PERSONALE COMANDATO	100.000,00	0,00	0,00	100.000,00	90.349,73	9.650,27	100.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90.349,73	90.349,73	0,00	9.650,27	
	Totale Categoria 8 - POSTE CORRETTIVE E COMPENSATIVE	100.000,00	0,00	0,00	100.000,00	90.349,73	9.650,27	100.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90.349,73	90.349,73	0,00	9.650,27	
23020	ONERI VARI STRAORDINARI	5.584.863,00	241.162,00	241.162,00	5.584.862,80	5.584.862,80	0,00	5.584.862,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.584.862,80	5.584.862,80	0,00	0,00	
23020	FONDI DI RISERVA	2.440.000,00	0,00	0,00	2.440.000,00	0,00	0,00	2.440.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Totale Categoria 9 - USCITE NON CLASSIFICABILI CON ALTRE VOCI	8.024.863,00	241.162,00	241.162,00	8.024.862,80	8.024.862,80	0,00	8.024.862,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.584.862,80	5.584.862,80	0,00	0,00	
	Totale Titolo 1 - INTERVENTI DIVERSI	27.798.967,00	18.344.508,87	3.377.950,00	40.183.930,87	39.896.197,44	2.287.733,43	38.121.868,81	0,00	7.862.980,10	9.518.383,10	5.349.211,08	1.037.086,78	6.356.126,79	0,00	3.377.950,00	0,00	36.219.406,98	36.219.406,98	0,00	5.241.646,17	
	Totale Titolo 1 - TITOLO 1 - SPESE CORRETTIVE	219.074.196,00	181.026.348,33	30.301.229,36	389.024.215,97	377.958.514,80	79.137.675,01	307.132.889,81	0,00	72.470.126,18	79.688.443,78	58.733.041,96	11.247.978,38	70.841.038,27	0,00	8.687.405,32	0,00	277.727.076,79	277.727.076,79	0,00	90.389.645,29	
	TITOLO 2 - USCITE IN CONTO CAPITALE																					
	INVESTIMENTI																					
	CATEGORIA 11 - ACQUISIZIONE DI BENI DI USO DUREVOLE E OPERE																					
51010	ACQUISIZIONE DI FABBRICATI NON RESIDENZIALI	60.000,00	17.647,70	30.000,00	27.647,70	24.077,90	21.999,40	24.451,30	0,00	3.246,40	4.433.488,78	363.516,18	5.425.146,84	5.408.899,00	0,00	624.819,70	0,00	348.927,08	348.927,08	0,00	5.447.145,24	
51010	MATERIE E BILOGRAFICI	612.400,00	12.040,00	18.481,98	607.958,01	466.380,54	114.201,18	600.586,92	0,00	7.371,40	126.702,11	118.038,88	8.880,73	129.330,81	0,00	781,50	0,00	602.426,23	602.426,23	0,00	12.668,81	
51010	ACQUISIZIONE DI ALTRI BENI IMMOBILI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40.280,84	39.482,47	0,00	39.482,47	0,00	811,37	0,00	39.482,47	39.482,47	0,00	0,00	
51020	SPESE MANUTENZIONE STRAORDINARIA IMMOBILI	81.000,00	185.000,00	28.000,00	268.000,00	14.388,50	150.239,25	208.897,85	0,00	1.162,15	732.100,00	255.750,77	384.214,94	639.947,75	0,00	102.108,31	0,00	230.124,27	230.124,27	0,00	988.771,33	
	Totale Categoria 11 - ACQUISIZIONE DI BENI DI USO DUR.	753.400,00	214.747,70	126.481,98	843.665,71	503.169,74	326.723,63	631.885,67	0,00	11.780,04	7.332.980,78	776.777,38	5.829.272,56	6.804.949,83	0,00	728.940,88	0,00	1.277.939,62	1.277.939,62	0,00	6.157.946,48	
52010	IMPIANTI ATTREZZATURE MACCHINARI	7.328.150,00	21.314.022,77	4.008.884,70	24.868.288,07	3.854.031,53	8.571.780,18	13.320.811,68	0,00	11.530.476,38	11.642.473,15	10.074.820,78	1.568.061,64	11.243.882,38	0,00	380.467,77	0,00	13.878.952,31	13.878.952,31	0,00	10.960.241,78	
52010	MOBILI MACCHINE UFFICIO	165.700,00	321.427,28	36.883,40	463.950,68	85.512,54	136.020,98	211.538,47	0,00	2.489.964,98	1.153.988,02	804.442,82	4.557,64	109.090,22	0,00	6.927,81	0,00	1.889.935,13	1.889.935,13	0,00	130.553,56	
52010	ACQUISTI E INSTALLAZIONE ELETTRICITA MOBILE	4.000,00	18.000,00	0,00	22.000,00	0,00	22.000,00	22.000,00	0,00	880,10	88.912,32	62.702,20	0,00	62.702,20	0,00	0,00	0,00	62.702,20	62.702,20	0,00	22.000,00	
52010	ALTRE IMMOBILIZZAZIONI TECNICHE - COSTRUZIONI	10.367.000,00	37.963.772,27	3.332.184,80	46.662.957,05	31.718.338,31	77.357.460,41	11.454.027,71	0,00	33.554.488,67	21.681.408,15	9.871.988,48	18.065.737,18	25.967.736,68	0,00	1.685.678,89	0,00	13.640.327,79	13.640.327,79	0,00	23.781.488,58	
	Totale Categoria 12 - ACQUISIZIONE DI IMMOBILIZZAZIONI TECNICHE	18.109.910,00	58.618.222,30	7.339.753,39	70.328.278,01	7.627.642,35	17.405.585,42	25.015.417,77	0,00	45.324.931,14	34.885.778,38	20.164.025,04	17.218.356,34	37.385.411,46	0,00	2.102.366,47	0,00	27.771.937,43	27.771.937,43	0,00	34.821.921,80	
	CATEGORIA 16 - CONCESSIONI DI CREDITI ANTICIPAZIONI																					
54020	CONCESSIONI PRESTITI DIFFERENTI	300.000,00	8.187,81	0,00	308.187,81	205.677,85	0,79	205.677,85	0,00	508,97	1,42	1,42	0,00	1,42	0,00	0,00	0,00	205.679,27	205.679,27	0,00	0,79	
	Totale Categoria 16 - CONCESSIONI DI CREDITI ED ANTE	300.000,00	8.187,81	0,00	308.187,81	205.677,85	0,79	205.677,85	0,00	508,97	1,42	1,42	0,00	1,42	0,00	0,00	0,00	205.679,27	205.679,27	0,00	0,79	
52010	INDENNITA DI ANZIANITA E SIMILARI AL PERSONALE CESSATO DAL SERVIZIO	8.900.000,00	2.895.912,44	0,00	9.195.912,44	0,00	9.195.912,44	9.195.912,44	0,00	0,00	54.285.002,32	2.389.554,93	51.895.447,38	54.240.002,32	0,00	0,00	0,00	2.389.554,93	2.389.554,93	0,00	61.020.958,83	
	Totale Titolo 2 - TITOLO 2 - USCITE IN CONTO CAPITALE	29.858.310,00	62.474.870,09	7.310.235,38	80.523.748,47	83.167.214,64	26.888.802,58	38.186.524,82	0,00	48.337.220,15	101.031.374,33	33.503.348,71	74.844.076,32	86.252.485,03	0,00	2.820.006,38	0,00	31.428.110,68	31.428.110,68	0,00	101.813.878,90	
	TITOLO 4 - PARTITE DI GIRO																					
	CATEGORIA 22 - USCITE AVVENTI NATURA DI PARTITE DI GIRO																					
81010	RITENUTE FISCALI	0,00	0,00	0,00	23.465.679,82	3.301.774,37	36.787.654,39	36.787.654,39	0,00	3.456.584,75	3.437.808,04	12.182,81	3.446.800,91	0,00	6.768,84	0,00	26.933.487,98	26.933.487,98	0,00	3.313.967,27		
81020	RITENUTE FISCALI VOUCHER E ASSISTENZIALI AL PERSONALE	0,00	0,00	0,00	7.475.575,08	1.158.486,67	8.634.061,75	8.634.061,75	0,00	1.175.901,24	1.173.775,08	2.136,16	1.175.901,24	0,00	0,00	0,00	8.631.296,95	8.631.296,95	0,00	1.158.486,67		
81030	ALTRE RITENUTE AL PERSONALE PER CONVO DI FERIE	0,00	0,00	0,00	405.838,36	250.474,05	708.305,44	708.305,44	0,00	225.348,28	215.678,20	9.670,08	225.348,28	0,00	0,00	0,00	671.509,79	671.509,79	0,00	250.474,05		
81040	VERBAMENTI PER ACCOSTITUZIONE DI DEPOSITI A CAUZIONE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.800,40	0,00	11.800,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
81050	ALTRE PARTITE DI GIRO POLIZZA INAZIENDALE	0,00	0,00	0,00	1.989.598,55	1.708.914,80	3.693.615,35	3.693.615,35	0,00	201.405,48	184.188,02	17.217,46	201.405,48	0,00	0,00	0,00	2.188.108,57	2.188.108,57	0,00	1.727.110,06		
81060	ALTRE PARTITE DI GIRO POLIZZA INAZIENDALE	0,00	0,00	0,00	5.808.341,14	3.352.714,54	9.161.075,73	9.161.075,73	0,00	347.891,71	317.095,30	130.226,41	347.891,71	0,00	0,00	0,00	6.830.026,49	6.830.026,49	0,00	3.488.640,85		
81070	PARTITE IN CONTO SOGGETTI	0,00	0,00	0,00	20.243.829,18	1.507.586,38	21.751.415,56	21.751.415,56	0,00	1.400.406,12	44.239,47	44.239,47	1.851.474,96	0,00	2.183,74	0,00	21.734.325,28	21.734.325,28	0,00	1.851.474,96		
	Totale Categoria 22 - USCITE AVVENTI NATURA DI PARTI	0,00	0,00	0,00	59.445.541,27	11.278.692,58	70.724.263,68	70.724.263,68	0,00	7.354.982,66	6.719.470,76	69.159,82	7.349.950,61	0,00	6.920,08	0,00	66.159.792,08	66.159.792,08	0,00	11.911.112,41		
	Totale Titolo 4 - PARTITE DI GIRO	0,00	0,00	0,00	59.445.541,27	11.278.692,58	70.724.263,68	70.724.263,68	0,00	7.354.982,66	6.719.470,76	69.159,82	7.349.950,61	0,00	6.920,08	0,00	66.159.792,08	66.159.792,08	0,00	11.911.112,41		
	Totale (Titolo 1, Titolo 2, Titolo 3)	244.833.506,00	343.904.019,38	18.011.464,74	400.126.060,64	326.311.236,74	806.007.477,98	332.318.714,33	0,00	117.807.348,31	180.791.814,17	83.041.430,70	84.192.022,60	180.230.803,30	0,00	11.918.114,87	0,00	309.392.667,44	309.392.667,44	0,00	182.199.830,19	
	Totale Generale - USCITE	244.833.506,00	243.504.019,38	36.011.464,74	436.126.060,64	365.755.078,01	111.286.430,19	403.640.008,19	0,00	117.807.348,31	181.108.780,98											