

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo5	5

Struttura
L.N.S.

Ricercatore
responsabile locale: Piattelli Paolo

**Rappresentante
Nazionale:** Migneco Emilio

Struttura di
appartenenza: LNS

Posizione nell'I.N.F.N.: Inc. Ric.

INFORMAZIONI GENERALI

Linea di ricerca	Elettronica di basso consumo per il telescopio sottomarino per neutrini.
Laboratorio ove si raccolgono i dati	
Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio	
Acceleratore usato	
Fascio (sigla e caratteristiche)	
Processo fisico studiato	
Apparato strumentale utilizzato	Strumentazione elettronica di laboratorio per progetto , costruzione e misure di apparati analogici e digitali.
Sezioni partecipanti all'esperimento	Bologna, Catania, Roma 1
Istituzioni esterne all'Ente partecipanti	
Durata esperimento	1 anno (prolungamento)

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo-5	5

Struttura
L.N.S.

PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO

2001

In ML

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA					IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale
						Parziali	Totale Compet.	
Viaggi e missioni	Interno							
	Estero							
Materiale Consumo								
Trasp.e facch.								
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile								
Costruzione Apparati								
Totale								
Note:								

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo-5	5

Struttura
L.N.S.

ALLEGATO MODELLO EC 2

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo5	5

Struttura
L.N.S.

PREVISIONE DI SPESA: PIANO FINANZIARIO LOCALE
PER GLI ANNI DELLA DURATA DEL PROGETTO

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
TOTALI									

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:

Mod. EC. 3

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo5	5

Struttura
L.N.S.

PREVENTIVO GLOBALE PER L'ANNO 2001

In ML

Struttura	A CARICO DELL' I.N.F.N.									A carico di altri Enti
	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp. e Facch.	Spese Calc.	Affitti e Manut. Appar.	Mater. inventar.	Costruz. appar.	TOTALE Compet.	
BOLOGNA	20	5	25						50	0
CATANIA	12	14	26						52	0
ROMA 1	16		15	1					32	0
										0
										0
										0
										0
										0
TOTALI	48	19	66	1					134	0

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

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo5	5

Struttura
L.N.S.

A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000

vedi relazione allegata

B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001
C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI

In ML

Anno Finanziario	Missioni interno	Missioni estero	Materiale di consumo	Trasp. e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e Manut. Apparec.	Materiale inventar.	Costruz. apparati	TOTALE
1999	104	6	287	24			365	15	801
2000	82	26	212	20		5	44		389
TOTALE	186	32	499	44		5	409	15	1190

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo5	5

Struttura
L.N.S.

PREVISIONE DI SPESA

Piano finanziario globale di spesa

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Materiale di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
TOTALI									

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo-5	5

Struttura
L.N.S.

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

Denominazione	mesi-uomo	SERVIZI TECNICI Annotazioni

INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo-5	5

Struttura
L.N.S.

REFEREES DEL PROGETTO	
Cognome e Nome	Argomento
S. R. Amendolia	
F. De Notaristefani	
G. Salina	

MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001	
Data completamento	Descrizione

COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

LEADERSHIPS NEL PROGETTO	
Cognome e Nome	Funzioni svolte

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo-5	5

Struttura
L.N.S.

Consuntivo anno 1999/2000

LAUREATI		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
DOTTORI di RICERCA		
Dott in		
PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo-5	5

Struttura
L.N.S.

Consuntivo anno 1999/2000

SIGNIFICATIVE VARIAZIONI DI BILANCIO

Capitolo	Variazione (ML)	Motivazione
Missioni Interne	
Missioni Estere	
Consumo	
Trasporti e Facchinaggio	
Spese Calcolo	
Affitti e Manutenzioni	
Materiale Inventariabile	
Costruzione Apparati	
Totale storni	

CONFERENZE, WORKSHOP e SCUOLE ORGANIZZATE in ITALIA

Data	Titolo	Luogo

SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo-5	5

Struttura
L.N.S.

Consuntivo anno 1999/2000

MILESTONES RAGGIUNTE	
Data completamento	Descrizione
1-12-2000	Completamento e posa della stazione di fondo sul sito di Capo Passero
Commento al conseguimento delle milestones	

SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA
Progetto e realizzazione di uno strumento per la misura della distribuzione angolare della luce diffusa in acqua (sezione di Catania) Progetto e realizzazione di uno strumento per la misura della lunghezza di attenuazione della luce in acqua (NERONE) (sezione di Cagliari e LNF)

Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline

Codice	Esperimento	Gruppo
1231	Nemo-5	5

Struttura
L.N.S.

Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000

1. A.Capone per la collaborazione NEMO, "Site characterisation for a Km³ scale deep underwater astrophysical Neutrino Observatory in the Mediterranean Sea", proceedings delle 26th International Cosmic Ray Conference, Contr. Paper, 9 1999, Volume 2 Page 444
2. T.Montaruli per la collaborazione NEMO, "Capabilities of an Underwater Detector as a Neutrino Telescope and for the Neutrino Oscillation Search", proceedings delle 26th International Cosmic Ray Conference, Contr. Paper, 9 1999, Volume 2 Page 448
3. D.LoPresti on behalf of NEMO Collaboration, "Low Power Electronics for a Submarine Neutrino Detector", Proc. TAUP Conf., Paris, 6-10 Sept. 1999
4. C. De Marzo on behalf of NEMO Collaboration, "Feasibility Studies for a Mediterranean Neutrino Observatory - The NEMO.RD Project", Proc. TAUP Conf., Paris, 6-10 Sept. 1999
5. L.Pappalardo, C.Petta, G.V.Russo on behalf of NEMO Collaboration, "An instrument to measure the scattering effect on the Cherenkov light for a neutrino underwater telescope", Proc. TAUP Conf., Paris, 6-10 Sept. 1999
6. G.Riccobene on behalf of NEMO Collaboration", Proc. NNN99 Workshop, Stony Brook, N.Y., Sept. 1999

NEMO - Rapporto di attività 1999-2000

La Collaborazione NEMO ha un programma di attività biennale (1999-2000) di ricerca e sviluppo mirato alla realizzazione di un apparato Cerenkov sottomarino per la rivelazione di neutrini di altissima energia (>1 TeV), di origine galattica e/o extragalattica. Come si sa tale apparato deve essere di grande superficie (è definito usualmente il "km³") e deve essere opportunamente schermato dalla radiazione atmosferica. In particolare il programma prevede:

- studio delle proprietà ottiche ed oceanografiche di siti sottomarini (vicini alle coste italiane), mirate alla ricerca di un sito candidato all'installazione del km³;
- studio e progettazione di elettronica di basso consumo per la trasmissione dei dati dei circa 10000 PMT necessari;
- studio della migliore disposizione geometrica dei PMT, della conseguente meccanica di supporto e delle possibilità di posizionamento e recupero della struttura.

Inoltre, ci si è anche impegnati per la creazione di una collaborazione internazionale che avesse come obiettivo la realizzazione di un apparato sottomarino da 1 km³. A tal proposito negli ultimi mesi del 1999 è stato avviato un programma di collaborazione con il gruppo ANTARES. Questo programma prevede una partecipazione italiana alla realizzazione di un apparato dimostratore con un'area efficace di 0.1 km² a Tolone (Francia) e la creazione di gruppi di lavoro comuni per lo studio di problematiche relative alla realizzazione del km³. Le modalità di tale accordo sono in corso di definizione (saranno discusse con le Commissioni Scientifiche Nazionali in occasione delle prossime richieste di bilancio) ma tale collaborazione è già in atto con la partecipazione di ricercatori di NEMO ed ANTARES a gruppi di lavoro comune.

Nel 1999 per quanto riguarda la ricerca e lo studio di siti sottomarini sono state eseguite misure ottiche ed oceanografiche per caratterizzare i siti di Ponza, Ustica, Alicudi e Capo Passero. A queste misure hanno partecipato le sezioni di Roma, Catania e LNS in collaborazione con l'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste, l'Istituto Talassografico di Messina (CNR), l'Istituto per l'Oceanografia Fisica di La Spezia (CNR), l'Istituto di Biologia del Mare di Venezia (CNR) e l'Istituto Nazionale di Geofisica.

Le misure ottiche hanno fornito (nel blu) per il sito di Capo Passero una lunghezza di assorbimento della luce superiore a 70 m ed una lunghezza di attenuazione superiore a 40 m. Nella zona di Capo Passero è stata inoltre identificata una vasta area (a circa 50 miglia dalla costa) in cui le correnti marine (valor medio ~ 3 cm/s), il tasso di sedimentazione (20 mg/(m²*giorno)) e di "biofouling" sembrano essere ottimali per la costruzione del km³. Altre misure sono ancora in corso per verificare l'eventuale dipendenza stagionale dei vari parametri misurati.

Si è lavorato all'allestimento di un apparato per la misura del "rumore ottico" prodotto, alla profondità di 3300 m, dalla luce Cerenkov originata da elettroni provenienti dal decadimento dell'isotopo radioattivo ⁴⁰K e dalla bioluminescenza. Alcune misure preliminari già compiute, utilizzando un'elettronica sviluppata in passato dal gruppo di Roma nell'ambito del progetto NESTOR, ci hanno già permesso di valutare l'ordine di grandezza dei due contributi ed alcune loro proprietà (durata, ampiezza del segnale, frequenza). Queste misure ci hanno inoltre permesso di progettare uno strumento di misura (attualmente in costruzione) che contiamo di utilizzare entro l'anno, capace di misurare tali proprietà per tempi lunghi e, soprattutto, in condizioni simili a quelle dell'esperimento finale.

Uno strumento per la misura assoluta della lunghezza di trasmissione della luce in acqua, mediante misure a diverse distanze, è stato progettato dai gruppi di Cagliari e LNF. Un prototipo è stato costruito e testato in laboratorio, dando buoni risultati. In seguito si è passati alla progettazione di un sistema da alta profondità.

Le attività di studio e progettazione di elettronica hanno coinvolto le Sezioni di Bologna, Catania e Roma.

Presso la Sezione di Roma è stato intrapreso lo studio del collegamento modulo ottico-concentratore per consentire uno scambio dei dati a banda più larga rispetto a quanto ipotizzato in precedenza. Altro obiettivo pure raggiunto, è stato l'aumento della lunghezza del collegamento tra i suddetti moduli. Queste variazioni rispetto alle ipotesi iniziali sono scaturite da una miglior conoscenza della "rate" di fondo dovuta al ^{40}K e da una ipotesi significativa relativa alla meccanica dell'intero apparato. Si è progettato un canale a 10 Mbit/s con una speciale codifica a modulazione di ritardo (Miller code) che consente la massima velocità di trasmissione sulla banda assegnata; un canale di "slow control" a 300Kbit/s che consente anche il trasporto del clock di sistema con il minimo "jitter" possibile (0.5 %); il lancio e la successiva distribuzione della potenza attualmente necessaria all'intero modulo ottico (~20 W). Tutte queste caratteristiche sono state raggiunte su di un singolo cavo coassiale standard (RG-58) di lunghezza pari ad 1km, anziché alcune centinaia di metri come ipotizzato all'inizio.

Il gruppo di microelettronica della Sezione di Catania ha completato il disegno di una memoria LIRA da 256 locazioni a due canali, 200 MHz di sampling e 10 MHz in lettura. Sono stati inoltre progettati un PLL 20-200 MHz e un T&STC con le prestazioni previste. Questi tre oggetti saranno inviati alla Silicon Foundry nel primo RUN del 2000. Un particolare sforzo è stato fatto perché si è utilizzata una tecnologia nuova (0.35 micron) e perché è stato incluso anche un PLL non previsto. È stata acquistata la parte base della strumentazione prevista per il test della memoria.

Il gruppo di Bologna ha completato la definizione delle specifiche del modulo DP&TU (Data Processing and Transmission Unit) che riceve i dati dalla microelettronica di front-end attraverso un ADC, per inviarli, tramite cavo coassiale, al concentratore. La DP&TU provvede allo scambio dei segnali di sincronismo fra l'elettronica di front-end e quella del concentratore ed inoltre all'impaccamento, codifica, memorizzazione e trasmissione dei dati proveniente dall'ADC unitamente ai quelli che permettono la determinazione temporale dell'evento. In questa fase sono state studiate, diverse soluzioni relative alla modalità di "impaccamento e codifica dei dati" al fine di trovare il migliore compromesso fra la dimensione del buffer e il tempo morto dell'apparato. È quindi iniziata la fase di progettazione in VHDL della rete logica che soddisfa le specifiche sopra indicate e che verrà implementata in un chip che verrà realizzato in tecnologia 0.7 μm . Contemporaneamente è in fase avanzata di progettazione, utilizzando lo stesso VHDL di cui sopra, una FPGA per dare maggiore flessibilità, in questa fase di studio, al progetto onde potere apportare modifiche in tempi rapidi se nuove esigenze lo richiederanno. È inoltre iniziato lo studio della scheda che dovrà contenere l'elettronica della DP&TU il convertitore A/D e gli altri componenti necessari per potere testarne il corretto funzionamento.

Presso la Sezione di Catania è stata progettata e costruita una dark-room da 3.3 mc per test su fototubi di grande area, dotata di un sistema di movimentazione e di una sorgente laser blu a 400 nm per la mappatura del catodo dei PM. La camera è stata testata con dei PM per controllare la tenuta di luce. Già iniziate le misure di tre PM da 8", 10" e 14". Si sta mettendo

a punto il sistema d'acquisizione automatico.

Per quanto riguarda l'attività del gruppo di software notevoli passi avanti sono stati compiuti nella stima dell'efficienza (di solito per tali apparati si parla di "area efficace di rivelazione") e della risoluzione angolare del futuro detector in funzione delle possibili scelte per la disposizione geometrica dei moduli ottici. I risultati ottenuti, sebbene preliminari visto il continuo sforzo nel migliorare la simulazione degli eventi e la loro ricostruzione, permettono di valutare le capacità di scoperta dell'apparato e di guidare lo studio delle varie soluzioni per la meccanica di supporto del detector. Questo lavoro ha visto una stretta collaborazione fra i gruppi di Bari, Catania, Messina, Roma/LNF, LNS e Firenze.

Per quanto riguarda lo sviluppo di software di simulazione sono state apportate delle modifiche al codice esistente che hanno migliorato la simulazione della distribuzione angolare della luce emessa dagli sciami elettromagnetici generati dai muoni ed ottimizzato il risultato sulla risoluzione angolare dell'attuale procedura di fit delle tracce.

Per quanto riguarda la luce emessa dagli sciami, sono stati effettuati confronti fra i risultati del Montecarlo parametrizzato (veloce) e quello basato sul tracciamento completo di tutte le particelle (lento). Il risultato ha mostrato un accordo accettabile per questa fase degli studi che però dovrà essere migliorato per analisi più approfondite, e ad energie maggiori.

È stato migliorato il tracciamento di muoni di altissima energia.

È stata sviluppata una prima versione, non interattiva, di un programma di display degli eventi generati dal programma di simulazione.

Utilizzando il Montecarlo veloce sono stati affrontati diversi problemi, in particolare:

- confronto fra le prestazioni, in termini di aree efficaci e risoluzione angolare, fra diversi schemi di apparato: strutture a reticolo omogeneo o a torri concentrate. È iniziato lo studio della dipendenza dell'efficienza angolare dell'apparato in funzione della sua forma geometrica;
- effetto della soglia dei fotomoltiplicatori sulla efficienza di rivelazione e ricostruzione, in funzione dell'energia;
- efficienze di ricostruzione, risoluzione angolare e topologia degli eventi per decenni di energia dei muoni da 0.1 TeV a 1 PeV;
- prime definizioni di un "trigger" da realizzare hardware per limitare il flusso di dati, originati prevalentemente dal decadimento del ^{40}K , dall'apparato alla stazione di terra e suoi effetti sulla efficienza di rivelazione di eventi reali.

Si sono presi contatti, coordinati dalla sede di Bari, con imprese specializzate nel settore delle attività sottomarine per effettuare uno studio di fattibilità sulle strutture meccaniche e le tecniche di deployment e manutenzione dell'apparato. A tal proposito è stata avviata una gara che è stata aggiudicata ad un consorzio di imprese italiane che opererà in stretta collaborazione con l'INFN.

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO 5	5

Struttura
BOLOGNA

 Ricercatore responsabile locale:
Massimo MASETTI
PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2001
In ML

VOCI DI SPESA		DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale			
			Parziali	Totale Compet.				
Viaggi e missioni	Interno	Meeting della collaborazione: sono necessarie varie riunioni sia a Catania che a Roma per testare la scheda finale, oltre alle riunioni della collaborazione	20	20				
	Estero	Contatti con la fonderia ALCATEL e IMEC	5	5				
Materiale Consumo	Chip fabrication in tecnologia 0.35u, place and route, scheda per il test e metabolismo del laboratorio . Il tutto pensiamo costi 45ML, ma ne chiediamo 25ML perche' avremo 20ML di residuo.	25	25					
Trasp.e facch.								
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette		Altro		
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile								
Costruzione Apparati								
Totale					50			
Note:								

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO 5	5

Struttura
BOLOGNA

ALLEGATO MODELLO EC 2

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO 5	5

Struttura
BOLOGNA

**PREVISIONE DI SPESA: PIANO FINANZIARIO LOCALE
PER GLI ANNI DELLA DURATA DEL PROGETTO**

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	20	5	25						50
TOTALI	20	5	25						50

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:

Mod. EC. 3

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO 5	5

Struttura
BOLOGNA

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

Denominazione	mesi-uomo	SERVIZI TECNICI Annotazioni

INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO 5	5

Struttura
BOLOGNA

Consuntivo anno 1999/2000

LAUREATI		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Lulli Roberto Laurea in Fisica	Progettazione dell'unita' di controllo e trasmissione dati per il modulo ottico del progetto NEMO.	
Laurea in		
DOTTORI di RICERCA		
Dott in		
PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO 5	5

Struttura
BOLOGNA

Consuntivo anno 1999/2000

SIGNIFICATIVE VARIAZIONI DI BILANCIO

Capitolo	Variazione (ML)	Motivazione
Missioni Interne	_____	
Missioni Estere	_____	
Consumo	_____	
Trasporti e Facchinaggio	_____	
Spese Calcolo	_____	
Affitti e Manutenzioni	_____	
Materiale Inventariabile	_____	
Costruzione Apparati	_____	
Totale storni	_____	

CONFERENZE, WORKSHOP e SCUOLE ORGANIZZATE in ITALIA

Data	Titolo	Luogo

SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
CATANIA

 Ricercatore responsabile locale:
RUSSO G.Valerio
PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2001
In ML

VOCI DI SPESA		DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale	
			Parziali	Totale Compet.		
Viaggi e missioni	Interno	2 meeting di collaborazione fuori sede per ricercatore 3 meeting dei responsabili	8 4	12		
	Estero	2 Meeting con istituzioni estere Partecipazioni a conferenze	6 8	14		
Materiale Consumo		2 Run Tecnologia AMS .35 O. 2 Board di test	20 6	26		
Trasp.e facch.						
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette		Altro
Affitti e manutenz. apparecchiati.						
Materiale Inventariabile						
Costruzione Apparati						
Totale				52		
Note:						

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
CATANIA

ALLEGATO MODELLO EC 2

Nella relazione allegata si spiega esplicitamente che, mentre le attività relative all'R&D del modulo ottico ed allo scatterometro di profondità si concluderanno entro il 2000, quelle di microelettronica richiedono un prolungamento di un anno.

Attività prevista

Realizzazione di una scheda per i test dei chip, l'unità di controllo.

Test di laboratorio della versione finale del T&SPC.

Test di un moltiplicatore di frequenza a bassa potenza 10-200 MHz.

Progettazione invio in fonderia e test di laboratorio della versione definitiva della memoria analogica LIRA.

Progettazione, invio in fonderia e test di laboratorio della versione definitiva dell'elettronica di front-end del OM su un unico chip, il T&SPC, il PLL, due LIRA. Questo chip ha la previsione dello slow control.

Realizzazione di una scheda prototipo su cui montare questo chip, l'unità di controllo, l'ADC e il sistema di compressione e trasferimento dati

LA RELAZIONE SULL'ATTIVITÀ SVOLTA È ALLEGATA

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
CATANIA

PREVISIONE DI SPESA: PIANO FINANZIARIO LOCALE
PER GLI ANNI DELLA DURATA DEL PROGETTO

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
199	21	3	64				197	15	300
2000	33	19	79				54		185
TOTALI	54	22	143				251	15	485

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:

Mod. EC. 3

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
CATANIA

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Cannizzaro Silvia Relatore Russo G.V	<input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO	Memorie analogiche a condensatori commutati
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

Denominazione	mesi-uomo	SERVIZI TECNICI Annotazioni

INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA
AMS	Produzione prototipi elettronica di front-end

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
CATANIA

Consuntivo anno 1999/2000

LAUREATI		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
DOTTORI di RICERCA		
Dott in		
PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
N.Randazzo	NEMO Project: Studies of the feasibility of a KM3-Scale Underwater Neutrino Telescope in the Mediterranean Area	Proc. Sesta Conferenza Scientifica Regionale del CRRNSM, Palermo, 14-15 Set. 1999
D.LoPresti	Low Power Electronics for a Submarine Neutrino Detector	TAUP Paris, 6-10 Sept. 1999
C.Petta	An instrument to measure the scattering effect on the Cherenkov light for a neutrino underwater telescope	TAUP Paris, 6-10 Sept. 1999

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
CATANIA

Consuntivo anno 1999/2000

SIGNIFICATIVE VARIAZIONI DI BILANCIO

Capitolo	Variazione (ML)	Motivazione
Missioni Interne	_____	
Missioni Estere	_____	
Consumo	_____ -27	
Trasporti e Facchinaggio	_____	
Spese Calcolo	_____	
Affitti e Manutenzioni	_____	
Materiale Inventariabile	_____ +27	
Costruzione Apparati	_____	
Totale storni	_____ 0	

CONFERENZE, WORKSHOP e SCUOLE ORGANIZZATE in ITALIA

Data	Titolo	Luogo

SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)
Hewlett Packard	Stazione di test hp16000	65
Hydronaut	Sonda Ocean Seven 3A	40
PicoQuant	Laser verde pulsato LDA400	25
ophir	Optical Power Meter	15
In fieri	Gara per Camera iperbarica	180
Vari	Costruzione scatterometro di profondità	50

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
ROMA I

 Ricercatore responsabile locale:
Maurizio Bonori
PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2001
In ML

VOCI DI SPESA		DESCRIZIONE DELLA SPESA					IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale
							Parziali	Totale Compet.	
Viaggi e missioni	Interno	4 meetings per un fisico 4 contatti per un tecnico					8 8	16	
	Estero								
Materiale Consumo		Metabolismo laboratorio					5	15	
		Materiale elettronico per prototipi definitivi					10		
Trasp.e facch.		Due spedizioni materiale pesante					1	1	
Spese Calcolo		Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
Totale							32		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
ROMA I

ALLEGATO MODELLO EC 2

AGGIORNAMENTO ATTIVITA` 1999

Il nostro gruppo si e` interessato principalmente a due problemi :

- 1) presa dati ed elaborazione del fondo ottico da K40 e da bioluminescenza
- 2) studio del collegamento modulo ottico-concentratore

Il primo punto ha visto una presa dati della durata maggiore di un'ora nelle acque antistanti Capo Passero consentendo quindi una statistica significativa dei dati raccolti. Questi risultati sono descritti in una nota interna in via di scrittura e, successivamente saranno proposti a NIM. Per la prima volta si e` visto lo "start up" della bioluminescenza, a nostra conoscenza, mai riportato in letteratura. Questa campagna ha anche mostrato la possibilita` di prender dati, in condizioni di mare calmo, direttamente dalla stazione appesa al verricello di movimentazione aprendo la strada, quindi, a campagne di misura semplici e veloci.

Il secondo punto e` stato intrapreso per consentire uno scambio dei dati, tra modulo ottico e concentratore, a banda piu` larga rispetto a quanto ipotizzato in precedenza. Altro obiettivo pure raggiunto, e` stato l'aumento della lunghezza del collegamento tra i suddetti moduli. Queste variazioni rispetto alle ipotesi iniziali sono scaturite da una miglior conoscenza della "rate" di fondo dovuta al K40 e da un'ipotesi piu` precisa sulla meccanica dell'intero apparato. Il nostro impegno si e` realizzato nella progettazione di un canale a 10 Mbit/s con una speciale codifica a modulazione di ritardo (Miller Code) che consentisse la massima velocita` di trasmissione sulla banda assegnata; un canale di "slow control" a 300 Kbit/s che consentisse anche il trasporto del clock di sistema con il minimo "jitter" possibile (0.5 %); il lancio e la successiva distribuzione della potenza attualmente stimata necessaria all'intero modulo ottico (~20 W).

Tutte queste caratteristiche sono state raggiunte su di un singolo cavo coassiale standard (RG-58) di lunghezza pari ad 1 Km anziche` alcune centinaia di metri come ipotizzato all'inizio. Tutte le apparecchiature menzionate sono state progettate e simulate e si sono altresì sviluppati i relativi circuiti stampati che hanno richiesto una progettazione estremamente accurata (tanto da non poterne affidare la realizzazione a ditte esterne), poiche` i segnali ed i controlli connessi con l'elettronica di front-end hanno una frequenza di 200MHz

CONTINUAZIONE NEMO-5

A causa dell'elevato grado di complessita` e delle specifiche stringenti delle apparecchiature elettroniche proposte, e` stato necessario compiere delle scelte sulle soluzioni adottate e sulla componentistica elettronica attiva e passiva che hanno notevolmente influito sulla tempistica del nostro esperimento.

In particolare la necessita` di creare i canali di acquisizione e di slow-control con un jitter temporale inferiore allo 0.5 % ha richiesto un tempo di progettazione superiore a quanto previsto. Questa richiesta cosi` severa e` stata generata dalla necessita` di allungare notevolmente i canali di collegamento tra moduli ottici e concentratore, necessita` scaturita dalle maggiori conoscenze che si sono formate nell'ambito della struttura meccanica dell'apparato e dalle richieste sempre piu` realistiche per la formazione di un trigger di primo livello.

Anche alcuni problemi legati alla reperibilita` dei materiali hanno contribuito ad allungare i tempi attesi. A causa delle alte frequenze in gioco e dei ridotti consumi, la scelta di certi componenti (digital signal processor, logiche programmabili e convertitori) e` stata irrinunciabile e si tratta di oggetti sofisticati e con un mercato ridotto, per cui la certezza della loro reperibilita` ed il tempo di consegna per piccolissime pezzature ha creato non pochi problemi di tempo. E` per queste ragioni che si chiede l'allungamento di un anno del progetto, considerando anche che questa dilazione temporale ci consentirebbe di effettuare un maggior numero di campagne in mare per le misure di fondo ottico dovuto a K40 ed a bioluminescenza.

Anche in questo campo, le misure effettuate quest'anno, hanno rivelato una caratteristica assolutamente inattesa, i segnali provenienti da bioluminescenza sono, praticamente tutti, di singolo foto elettrone e cio` comportera` un certo ripensamento sull'elettronica di trigger.

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
ROMA I

PREVISIONE DI SPESA: PIANO FINANZIARIO LOCALE
PER GLI ANNI DELLA DURATA DEL PROGETTO

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	16		15	1					32
TOTALI	16		15	1					32

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:
 Utilizza le risorse della sezione secondo il programma previsto

Mod. EC. 3

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
ROMA I

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Moretti Maurizio Relatore Bonori Maurizio	<input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO	Elettronica di front-end per l'esperimento NEMO
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

Denominazione	mesi-uomo	SERVIZI TECNICI Annotazioni

INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
ROMA I

Consuntivo anno 1999/2000

LAUREATI		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
DOTTORI di RICERCA		
Dott in		
PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
Capone Antonio	"NEMO: a project for a KM3 scale neutrino telescope in the Mediterranean sea near the south Italy coasts"	Erice

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMO5	5

Struttura
ROMA I

Consuntivo anno 1999/2000

SIGNIFICATIVE VARIAZIONI DI BILANCIO

Capitolo	Variazione (ML)	Motivazione
Missioni Interne	_____	Si e` chiesta questa variazione poiche` i previsti fotomoltiplicatori con annessi alimentatori e Benthos sfere si sono reperiti a costo nullo presso i L.N.S. e per il gruppo sarebbe estremamente importante dotare l'analizzatore portatile di stati logici, gia` acquisito, con l'unita` oscilloscopica di costo pari allo storno proposto. Con questa apparecchiatura potremo eseguire i tests ed i collaudi della nostra elettronica direttamente sul campo e cioe` sulla nave d'appoggio.
Missioni Estere	_____	
Consumo	_____ -15	
Trasporti e Facchinaggio	_____	
Spese Calcolo	_____	
Affitti e Manutenzioni	_____	
Materiale Inventariabile	_____ +15	
Costruzione Apparati	_____	
Totale storni	_____ 0	

CONFERENZE, WORKSHOP e SCUOLE ORGANIZZATE in ITALIA

Data	Titolo	Luogo

SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)

NEMO 5

5

Migneco Emilio

LNS

continua

STR.	ESPERIM.	Missioni interno	Inviti ospiti stran.	Missioni estero	Mater. di Cons.	Spes Sem	Tras. e Fac.	Pub. Scien.	Spese Calc	Aff. e Manut. App.	Mater. invent.	Costruz. apparati	TOTALE	
BOLOGNA	Personale													
	Ricercatori	5,0		Tecnologi	1,0		Tecnici				Servizi mesi uomo			
	FTE	1,8		FTE	0,3		FTE							
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,36				Ricercatori+Tecnologi				0,35	
	NEMO 5	20		5	25									50
	di cui sj													
	Totali	20		5	25									50
di cui sj														
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)							23,81							
CATANIA	Personale													
	Ricercatori	3,0		Tecnologi			Tecnici	3,0			Servizi mesi uomo			
	FTE	1,0		FTE			FTE	0,7						
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,33				Ricercatori+Tecnologi				0,33	
	NEMO5	12		14	26									52
	di cui sj													
	Totali	12		14	26									52
di cui sj														
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)							52,00							
L.N.S.	Personale													
	Ricercatori			Tecnologi			Tecnici				Servizi mesi uomo			
	FTE			FTE			FTE							
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				Ricercatori+Tecnologi									
	Nemo-5													
	di cui sj													
	Totali													
di cui sj														
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)														
ROMA1	Personale													
	Ricercatori	3,0		Tecnologi			Tecnici	1,0			Servizi mesi uomo			
	FTE	1,7		FTE			FTE	0,2						
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,57				Ricercatori+Tecnologi				0,57	
	NEMO5	16			15		1							32
	di cui sj													
	Totali	16			15		1							32
di cui sj														
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)							18,82							

Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res. naz

nuovo continua

NEMO 5

5

Migneco Emilio

LNS

continua

STF.	ESPERIM.	Missioni interno	Inviti ospiti stran.	Missioni estero	Mater. di Cons.	Spes Sem	Tras. e Fac.	Pub. Scien.	Spese Calc	Aff. e Manut. App.	Mater. invent.	Costruz. apparati	TOTALE
TOTALI													
	Totale	48		19	66		1						134
	di cui sj												
Confronto con il modello EC4													
	Mod. EC4 dati	48		19	66		1						134
	Totale-Dati EC4												
Personale													
	Ricercatori	11,0		Tecnologi	1,0		Tecnici	4,0					Servizi mesi uomo
	FTE	4,5		FTE	0,3		FTE	0,9					
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori			0,41		Ricercatori+Tecnologi			0,40				
	Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)			27,92									