

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

Ricercatore  
responsabile locale: Giancarlo NEBBIA

Rappresentante  
Nazionale: GIUSEPPE VIESTI

Struttura di  
appartenenza: PADOVA

Posizione nell'I.N.F.N.: TITOLARE INC.  
RICERCA

<b>INFORMAZIONI GENERALI</b>	
<b>Linea di ricerca</b>	REAZIONI NUCLEARI INDOTTE DA NEUTRONI SU NUCLEI LEGGERI (CNOH). IN SITU GAMMA-RAY SPECTROSCOPY. SVILUPPO DI SENSORI PER ESPLOSIVI NASCOSTI
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.L., SEZIONE INFN DI BARI, LENA-PAVIA
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	EXPLODET
<b>Acceleratore usato</b>	VdG CN DEI LNL, SORGENTI DI NEUTRONI RADIOISOTOPICHE ( <sup>252</sup> Cf), SORGENTE ELETTRONICA PORTATILE DI NEUTRONI
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	NEUTRONI VELOCI E TERMICI, NEUTRONI ETICHETTATI
<b>Processo fisico studiato</b>	EMISSIONE GAMMA IN REAZIONI INDOTTE DA NEUTRONI. RIVELAZIONE DI ESPLOSIVO INTERRATO CON TECNICHE NUCLEARI
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	MODERATORE PER LA PRODUZIONE DI NEUTRONI TERMICI, SCINTILLATORI E RIVELATORI HPGe PER LA RIVELAZIONE DI GAMMA. SORGENTI PORTATILI DI NEUTRONI. FASCI ETICHETTATI DI NEUTRONI VELOCI. SISTEMI DI ACQUISIZIONE E DI ANALISI DATI AUTOMATICI. TEST DI SORGENTI PLASMA-FOCUS (ENEA).
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	BA, LNL, PD, TN, AL, TO, PV
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	COLLABORAZIONE INFN-ENEA PROGETTO COORDINATO IAEA KHLOPIN RADIUM INST. St. PETERSBURG (PROGETTO ISTC 1050) CONSORZIO DIAMINE
<b>Durata esperimento</b>	TRE (1998, 1999, 2000) + DUE ANNI (2001-2002)

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

**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	Riunioni della collaborazione e partecipazione a gruppi di studio. Trasferte a LNL Turni misura a Pavia (10 trasf. x 3 gg.) Contatti con Ministeri e Industrie, riunioni ARIS					5 10 5	<b>20</b>	
		Estero	Contatti con St.Petersburg e IAEA (4 x 2 ML) Contatti Comunità Europea Partecipazione Workshops specifici					8 4 4	
Materiale Consumo	Materiale di consumo per realizzazione prototipi MWPC e circuito gas Materiale per misure					5 sj 5	<b>10</b> di cui 5 sj		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	Materiale per circuiti gas tossici (BF3), Misuratore di pressione, Pompe					5 sj	<b>5</b> di cui 5 sj		
Costruzione Apparati	Costruzione MWPC					20 sj	<b>20</b> di cui 20 sj		
<b>Totale</b>							<b>71</b> di cui 30 sj		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

**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	16	10				5	20	<b>71</b>
2002	20	16	20				5		<b>61</b>
<b>TOTALI</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>30</b>				<b>10</b>	<b>20</b>	<b>132</b>

Note:

**Finanziamenti sj:**

Mat.Cons.: +5 (2001); +15 (2002);

Mat. Inv.: +5 (2001); +5 (2002);

Costr. app.: +20 (2001);

TOTALE: +30 (2001); +20 (2002)

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

Le richieste sono compatibili con le disponibilita' della Sezione.

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

Struttura
PADOVA

## 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.	
ALESSANDRIA	10	6	35				10		61	0
BARI	15	6	15				10		46	235
L.N.L.	10	6	15				10		41	0
PADOVA	20	16	10				5	20	71	239
PAVIA	7	3	5				20		35	0
TORINO	10	6	5						21	0
TRENTO	7	3	5						15	73
<b>TOTALI</b>	<b>79</b>	<b>46</b>	<b>90</b>				<b>55</b>	<b>20</b>	<b>290</b>	<b>547</b>

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

Note: Altri Enti finanziatori: COFIN99 da novembre 1999 a novembre 2001

**Finanziamenti sj:**

Mat. Cons.: +30 (Alessandria), +5 (Padova);

Mat. Inv.: +10 (Alessandria), +5 (Padova);

Costr. App.: +20 (Padova);

Totale: +40 (Alessandria), +30 (Padova),

**Mod. EC. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

**A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000**

Vedi relazione allegata

**B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001**

Vedi relazione allegata

**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
1998	51	15	124				90	10	<b>290</b>
1999	70	28	113				286	16	<b>513</b>
2000	55	27	100	5			30	10	<b>227</b>
<b>TOTALE</b>	<b>176</b>	<b>70</b>	<b>337</b>	<b>5</b>			<b>406</b>	<b>36</b>	<b>1030</b>

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

**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
2001	79	46	90				55	20	<b>290</b>
2002	79	46	90				55		<b>270</b>
<b>TOTALI</b>	<b>158</b>	<b>92</b>	<b>180</b>				<b>110</b>	<b>20</b>	<b>560</b>

Note: **Finanziamenti sj:**

2001: Mat.Cons. +35; Mat. Inv. +15; Costr. App. +20 = Totale +70

2002: Mat.Cons. +35; Mat. Inv. +15 = Totale +50





Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

<b>REFEREES DEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Argomento
R. AMENDOLIA	
F. CELANI	
S. VENEZIANO	

<b>MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001</b>	
Data completamento	Descrizione
DICEMBRE 2001	Completamento campagna di misure a Pavia
DICEMBRE 2001	Completamento PROGRAMMA COFIN 99 con l'uso di neutroni etichettati

<b>COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE</b>
EXPLODET è parte del Coordinated Research Project della IAEA che coinvolge tutti i laboratori che lavorano in tale campo. Esiste comunque una forte competizione internazionale specie sul piano di prototipi sviluppati da industrie a livello commerciale.

<b>LEADERSHIPS NEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Funzioni svolte
G. VIESTI	Rappresentante Nazionale EXPLODET, Responsabile scientifico COFIN 99 e CRP IAEA
G. NEBBIA	Responsabile Installazione dei Laboratori ai LNL, Membro del Comitato per lo smantamento c/o il MAE
A. PANTALEO	Responsabile Laboratorio Bari, Responsabile Simulazione MC
I. LAZZIZZERA	Responsabile DAQ e analisi automatica
G.DELLA CASA e A.	
MUSSO	Responsabili R&D sugli RPC presso Torino - Alessandria
V.FILIPPINI	Responsabile Laboratorio Pavia

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
L. ZUIN Laurea in FISICA	Studio del moderatore di EXPLODET	Ignoto
F. INNOCENTI Laurea in FISICA	Studio dei rivelatori gamma di EXPLODET	Militare
S. MORETTO Laurea in FISICA	Studio di un sistema di analisi automatica deidati di EXPLODET basato sulle reti neurali	Dottorato di ricerca Univ. di Padova
C. COMPARINI Laurea in FISICA	Misura dei tempi di cattura per il sistema pulsato di EXPLODET	Servizio Civile
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
G. NEBBIA	Invited talk on the EXPLODET Project at the Conference on "Nuclear Technology for Safety, Security and Industrial Development"	Creta, giugno 1999
G. NEBBIA	Invited talk on the EXPLODET project at the III Latin American Workshop on Nuclear Physics	Colombia, settembre 1999
G. NEBBIA	Invited talk on the EXPLODET project at the Euroconference MINE 1999	Firenze, ottobre 1999
E. FIORETTO	Scintillation detectors for the identification of hidden explosives	Imaging 2000, Stoccolma, giugno 2000
G. VIESTI	Teniche nucleari anti-mine	Erice School on Research and Industry, Maggio 2000
G. VIESTI	The EXPLODET project, invited talk at the Int. Conf. on Detection of Drugs and Explosives	Creta, giugno 2000
G. VIESTI	The EXPLODET project, invited talk at the Int. Conf. on Application and Accelerator to Research and Industry (CAARI 2000)	Denton (USA), novembre 2000

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

**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
	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>MILESTONES RAGGIUNTE</b>	
<b>Data completamento</b>	<b>Descrizione</b>
DICEMBRE 2000	Commissioning del sensore TNA
SETTEMBRE 2000	Commissioning del Laboratorio di Pavia
<p><b>Commento al conseguimento delle milestones</b></p> <p>Il sensore TNA è attualmente in fase di test finale e la milestone relativa sarà sicuramente conseguita. L'utilizzo del Laboratorio di Pavia è attualmente in forse per la data prevista a causa di ritardi nelle pratiche autorizzative non dipendenti dalla collaborazione EXPLODET.</p>	

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>
<p>Sensori a neutroni termici per esplosivi Rivelatori CsI(Tl) letti da PD ed APD DAQ a basso costo con PC e schede PCI di Flash ADC</p>

<b>Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline</b>
<p>Sviluppo di strumentazione innovativa per l'Humanitarian Demining Progetto DIAMINE industria-ricerca per lo sviluppo di sistemi hand-held per la ricerca di esplosivi nascosti</p>

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

- E. Fioretto et al., NIM A 442 (2000) 412
- E. Fioretto et al., IEEE Trans. on Nucl. Science, in press
- L. Zuin et al., NIM A, in press
- S. Pesente et al., NIM A, in press
- M. Cinausero and G. Viesti, eds, Explodet Progress Report 1999, Report DFPD 1/NP/00
- G. Viesti, Il Nuovo Saggiatore 15, 1999, p. 67

## Gruppo V - Sezione di Padova

### Consuntivo 2000 Esperimento EXPLODEET

1) L'attività fin qui svolta dall'esperimento EXPLODEET è stata realizzata secondo il piano di lavoro presentato in CSN V e le Milestones indicate. In particolare:

- 1) Presso la sezione di Pavia prosegue l'allestimento del laboratorio dove verrà installata la sorgente elettronica portatile di neutroni veloci ordinata a fine '99 alla Ditta SODERN (Fr). Si prevede di iniziare la sperimentazione a fine anno, come indicato dalla apposita Milestone.
- 2) Presso le sedi di Bari, Padova, LNL e Trento sono in via di completamento le attività riguardanti il sensore a neutroni termici che utilizza sorgenti di  $^{252}\text{Cf}$ , come indicato nella apposita Milestone. In particolare a Bari prosegue l'attività riguardante le simulazioni di MC, con i collegati riscontri sperimentali, mentre a Padova è in via di completamento il sistema di DAQ basato su schede PCI contenenti Flash-ADC che è stato anche interfacciato con il software di gestione automatica del sistema sviluppato dal gruppo di Trento. Nella seconda metà dell'anno, con la disponibilità del sistema definitivo di acquisizione-analisi automatica dei dati, saranno completate le misure di sensibilità per determinare la quantità minima rivelabile dal sensore a neutroni termici.
- 3) Presso le sedi di Pavia-LNL è in via di completamento il programma di sviluppo di nuovi rivelatori gamma per il sensore a neutroni termici, con lo studio di rivelatori CsI(Tl) letti da fotodiodi a valanga.

Tutta l'attività 1999 della collaborazione è stata illustrata nel Progress Report 1999.

2) Nel Novembre 1999 è stato approvato il programma COFIN99 (MURST-INFN-UniBa, UniTn, UniPd) che estende il programma EXPLODEET all'utilizzo di fasci di neutroni veloci da 14 MeV etichettati con il metodo della particella associata. Tale programma prevede la realizzazione di una linea di fascio dedicata al VdG CN dei LNL dove verrà ospitata una camera di reazione contenente la sorgente di Trizio e il rivelatore di tagging realizzato con un array di PPAC. Il sistema di etichettamento individua sul terreno 10 pixel da  $10 \times 10 \text{ cm}^2$  ciascuno dei quali sarà visto da un rivelatore gamma operato in coincidenza. Tale sistema permette di valutare automaticamente la presenza di esplosivo dalle abbondanze di C,O,N rispetto ai valori medi del fondo. Inoltre, con flussi dell'ordine di  $10^8$  neutroni/secondo (realizzati con la reazione D+T) tale sistema dovrebbe essere in grado di operare direttamente lo scanning del terreno con una velocità stimata doppia rispetto a quanto ottenuto finora con tecniche tradizionali.

Questo progetto prevede l'acquisto e l'installazione di un acceleratore portatile open-end di D+ da 100 kV a cui deve essere collegato tutto il sistema di tracciamento sviluppato al CN.

Lo stato di avanzamento dei lavori di questo progetto è in linea con il preventivo: è stata montata ed allineata la linea di fascio al CN, è stato studiato il prototipo di rivelatore di tagging ed è in via di definizione la procedura autorizzativa per la realizzazione di un apposito bunker per l'acceleratore portatile. Tale acceleratore sarà probabilmente realizzato a partire da un prototipo operante presso il JINR di Dubna. Un apposito MoU è stato approvato tra JINR e Dipartimento di Fisica di Padova.

3) A gennaio del 2000 la comunità Europea ha emesso un bando dal titolo "Data fusion and Smart Sensor Technologies for Humanitarian Demining" nell'ambito del programma IST. A seguito di tale bando è stata individuata la possibilità di realizzare un sistema portatile hand-held che utilizzi un sensore operante secondo il principio del Neutron Back-Scattering (NBS). Tale tecnica è stata sviluppata sia negli Stati Uniti (SAIC) sia in Europa (Berlino e Deft) sia in Sud Africa. Gli studi preliminari mostrano come la presenza del materiale idrogenato nel terreno provochi un aumento localizzato nell'emissione all'indietro di neutroni termici. Le sezioni d'urto sono tali da permettere

l' utilizzo di sorgenti relativamente deboli di neutroni ( $10^5$  n/s) in modo da poter realizzare un sistema hand-held. In pratica, un sistema basato sulla tecnica NBS è stato realizzato dalla SAIC e provato sul campo. I risultati pubblicati dimostrano la possibilità di rivelare con tale sistema anche le mine a basso contenuto metallico o totalmente plastiche che sfuggono alla normale ispezione con Metal Detector. I problemi riscontrati nel prototipo SAIC derivavano dal problema del background dovuto all' umidità del terreno e dalle variazioni di counting rate dovute banalmente alla variazione di angolo solido del rivelatore e alla disomogeneità del terreno durante lo scanning manuale. Noi abbiamo individuato possibilità di miglioramento del sistema tali da giustificare la proposta inoltrata alla CEE:

- 1) utilizzo di rivelatori a grande area  $40 \times 40$  cm<sup>2</sup> sensibili alla posizione per aumentare l' efficienza globale del sistema e dare la possibilità di determinare la distribuzione spaziale dei neutroni termici identificando un massimo in corrispondenza del materiale idrogenato nascosto e quindi di determinare automaticamente il fondo associato;
- 2) utilizzo di sensori ausiliari di distanza rivelatore-suolo e di velocità di scansione per correggere on-line il counting-rate del rivelatore e confrontare on line i dati acquisiti con un apposito data base;
- 3) integrazione del sensore NBS con un Metal Detector appositamente modificato.

Sulla base di tali considerazioni è stato definito il Progetto **DIAMINE** (**D**etection and **I**maging of **A**nti-personnel land-**M**INE by neutron back-scattering) di cui sono partners sia istituti di ricerca (INFN, IoP SAS (Sk), JRC-IRMM (Be), IRB (Croazia)) sia alcune realtà industriali (Laben (It), Caen(It), Neuricam(It), Wiener(Germany), Vallon(Germany)). Il ruolo dell' INFN in tale progetto è stato ed è fondamentale. INFN è Coordinatore Tecnico-Scientifico del progetto e responsabile di 3 Working Packages ( Calcoli di Monte Carlo, Realizzazione del rivelatore NBS, Test finali in laboratorio e sul campo con mine reali). La tecnologia per il rivelatore NBS sarà scelta tra rivelatori MWPC, RPC o Li glas dopo 12 mesi di test in laboratorio. Lo sviluppo dei rivelatori MWPC e RPC sono responsabilità di gruppi INFN rispettivamente di LNL-Padova-Pavia e Bari-Alessandria-Torino.

Il progetto DIAMINE è stato inviato alla CEE a metà Giugno e verso fine anno si conoscerà la decisione relativa suo finanziamento.

### **Pubblicazioni 1999-2000**

E. Fioretto et al., Nucl. Instr. Meth. A 442 (2000) 412.

E. Fioretto et al., IEEE Trans. On Nucl. Science in print.

L. Zuin et al, Nucl. Instr. Meth. A in print

S. Pesente et al. Nucl. Instrum. Meth. A in print

M. Cinausero and G. Viesti eds, EXPLODET PROGRESS REPORT 1999, Report DFPD 1/NP/00

G. Viesti , Il Nuovo Saggiatore 15, 1999, 67

### **Comunicazioni a Congressi 2000:**

1) M. Palomba(\*), G. D'Erasmo, A. Pantaleo:

"Monte Carlo calculation developments for the EXPLODET project. The CSSE

code: main features and first results"

CRETE2000 - International Conference on "Explosives and Drug Detection techniques", Creta, 18-24/6/2000.

2) Ignazio Lazzizzera

"The EXPLODET project: the automatic system of energy calibration and data analysis"

CRETE2000 - International Conference on "Explosives and Drug Detection techniques", Creta, 18-24/6/2000.

3) G. Viesti

"The Italian research project EXPLODET"

CRETE2000 - International Conference on "Explosives and Drug Detection techniques", Creta, 18-24/6/2000.

4) G. Viesti

"Tecniche nucleari anti-mine"

International School on Research and Industry, Erice Maggio 2000.

5) G. Viesti

"The ExploDET project: advanced nuclear techniques for humanitarian demining"

Invited talk International Conference on Applications of Accelerator to research and Industry, CAARI 2000, Denton (USA) November 2000.

6) G. Viesti

"Applicazione di tecniche nucleari nello sminamento umanitario"

Relazione su Invito, S.I.F. LXXXVI Congresso Nazionale, Palermo, 6-11/10/2000.

7) M. Palomba(\*), G. D'Erasmo, A. Pantaleo:

"Sviluppo dei codici di Monte Carlo per il progetto EXPLODET: simulazione di apparati di misura realistici per la TNA"

S.I.F., LXXXVI Congresso Nazionale, Palermo, 6-11/10/2000.

8) E. Fioretto et al.,

"Scintillators as gamma-rays detectors for the identification of hidden explosives"

IMAGING 2000, 28/6-11/7 Stoccolma.

## Addendum Documentazione COFIN99

Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica  
Dipartimento Affari Economici

### FINANZIAMENTI PROGETTI '99 COMPITI E SUDDIVISIONE DELLE UNITA' DI RICERCA

Coordinatore

GIUSEPPE VIESTI

Titolo della Ricerca

RIVELAZIONE DI MINE ANTI-UOMO PER MEZZO DI NEUTRONI  
ETICHETTATI DA 14 MEV.

Finanziamento assegnato in milioni

M£ 370 , Euro 191089,053

Rd+Ra

M£ 178 , Euro 91929,328 (dichiarata)

Durata

24 mesi

Obiettivo della Ricerca

Lo scattering inelastico di neutroni veloci e' un efficace strumento per rivelare esplosivi nascosti tramite la misura del rapporto elementale tra i componenti l' esplosivo (C,N,O) ottenuta con tecniche di spettroscopia gamma. Questa tecnica verra' utilizzata per rivelare le piccole quantita' di esplosivo presenti nelle mine anti-uomo.

Verra' realizzato un sistema per la produzione di neutroni veloci etichettati tramite la tecnica della particella associata. Tale sistema permettera' di operare lo scanning di un' area di 10 cm \* 100 cm in tempi brevi.

Una prima versione del sistema verra' realizzata e montata su una linea di fascio dell' acceleratore VdG CN dei Laboratori Nazionali di Legnaro. Sara' cosi' possibile ottimizzare il sistema, determinandone la sensibilita'.

In un secondo momento il sistema verra' potenziato e connesso ad un acceleratore portatile compatto in modo da realizzare il primo prototipo di sistema di scanning mobile. I prototipi realizzati saranno finalizzati alle attività di Sminamento Umanitario.

#### **Innovazione rispetto allo stato dell'arte nel campo**

Il prototipo di sensore mobile per la rivelazione di mine anti-uomo per mezzo di neutroni veloci etichettati realizzerà numerose innovazioni rispetto a quanto già

ottenuto in passato:

1) Sarà il primo sistema mobile che utilizzerà un acceleratore compatto open-end ed un sistema di particella associata contenuta in una camera da vuoto indipendente. Ciò consentirà maggiore facilità di operazione e di manutenzione del sistema, abbattendo i costi rispetto ad un sistema sigillato. L'uso di rivelatori a gas per l'etichettamento è particolarmente innovativo in quanto minimizza il danneggiamento da radiazione. L'area di scanning relativamente estesa permetterà la valutazione automatica del fondo dovuto al terreno.

2) Il prototipo sarà dotato di un sistema di controllo, acquisizione, analisi dati automatico che fornirà informazioni chiare in tempo reale permettendo l'utilizzo del sistema anche da parte di personale non particolarmente qualificato.

### **Criteri di verificabilità**

1) Progettazione, realizzazione, montaggio e test dell'apparato sulla linea di fascio del VdG CN dei LNL con l'utilizzo di elettronica NIM standard ed DAQ CAMAC.

2) Progettazione, realizzazione e test del sistema finale di DAQ ed analisi dati basato su PC, reti neurali e flash-ADC.

3) Definizione dei parametri dell'acceleratore compatto portatile open-end, contatti con le ditte costruttrici ed ordine dell'acceleratore.

4) Test finali del prototipo di sistema mobile che utilizzi l'acceleratore portatile e il sistema di etichettamento basato sui rivelatori a gas.

### **Unità di Ricerca**

1] Unità di Università degli Studi di PADOVA  
Responsabile GIUSEPPE VIESTI  
Rd+Ra M£ 76 , Euro 39250,724 (dichiarata)  
Finanziamento M£ 164 , Euro 84698,931  
Compito

1) Progettazione, realizzazione, montaggio e test dell'apparato di misura sulla linea di fascio del VdG CN dei LNL con l'utilizzo di elettronica NIM standard ed DAQ CAMAC.

2) Progettazione, sviluppo e test del sistema di etichettamento con l'utilizzo di rivelatori PPAC. Progettazione, realizzazione e test di un sistema automatico di gestione dei rivelatori a gas con controllo del sistema di handling del gas e delle alte tensioni.

3) Definizione delle caratteristiche costruttive dell'acceleratore compatto portatile. Contatti con le ditte costruttrici.

4) Partecipazione alla campagna di test al VdG CN e sul sistema finale. Analisi dati.

2] Unità di Università degli Studi di TRENTO  
Responsabile IGNAZIO LAZZIZZERA  
Rd+Ra M£ 27 , Euro 13944,336 (dichiarata)  
Finanziamento M£ 46 , Euro 23757,017

## Compito

L'unità di Trento provvederà ad acquistare ed assemblare un sistema di acquisizione e processamento on-line di dati, basato su un "crate" CompactPCI. (Una alternativa da considerare potrà essere un PC Pentium dotato di slot PCI in una docking station.)

Il sistema CompactPCI conterrà una unità di calcolo Pentium, una scheda neurale TOTEM e una o più schede flash-ADC a ~20 MHz di campionamento.

Sarà sviluppato il software di gestione dell'acquisizione e del processamento dei dati sia sotto il sistema operativo LINUX che sotto WindowsNT (Windows 2000 in seguito).

### Compiti specifici:

1. Realizzazione di un sistema di calibrazione automatica della scala delle energie allo scopo di ottenere la necessaria affidabile attribuzione automatica dei conteggi gamma ai diversi nuclei-bersaglio di interesse.
2. Si renderà operativo e si perfezionerà il software di supporto alle unità ADC.
3. Si realizzerà il software di controllo funzionale dell'apparato, il software dell'analisi dei dati e della decisione conseguente. In particolare si esploreranno tecniche di elaborazione ispirate all'"image processing".
4. Si concorrerà allo sviluppo di un trigger basato sulla tecnica della particella associata per minimizzare il fondo.
5. Si parteciperà alle misure in laboratorio presso l'acceleratore CN dei LNL (Fase I).

3] Unità di Università degli Studi di BARI  
Responsabile GINEVRA D'ERASMO  
Rd+Ra M£ 75 , Euro 38734,267 (dichiarata)  
Finanziamento M£ 160 , Euro 82633,104  
Compito

- 1) Progettazione, realizzazione, montaggio e test della camera di reazione e rivelazione della particella associata sulla linea di fascio del VdG CN dei LNL e in seguito sul sistema finale (acceleratore portatile)
- 2) Acquisto e test dei rivelatori al Si a microstrip per le particelle alfa e dei rivelatori NaI(Tl) per i raggi gamma.
- 3) Sviluppo e realizzazione di elettronica compatta per i rivelatori gamma.
- 4) Partecipazione alle misure presso l'acceleratore VdG CN dei LNL e presso il sistema finale
- 5) Simulazione dell'apparato con tecniche di MonteCarlo.
- 6) Analisi dei dati .

## Gruppo V - Sezione di Padova

### Richiesta di prolungamento biennale 2001-2 dell' Esperimento EXPLODET

#### 1. Introduzione

L' Esperimento EXPLODET ha completato nel 2000 il suo piano triennale come approvato dall' INFN. Il piano delle ricerche presentato nel 1997 era incentrato sullo studio di sensori a neutroni termici ed è stato in gran parte rispettato, con l' eccezione delle misure da realizzarsi con sorgenti elettroniche pulsate di neutroni. Il ritardo in questo caso è dovuto essenzialmente al disbrigo delle pratiche autorizzative per il Laboratorio di Pavia, che ha comportato lo slittamento della attività sperimentale. Inoltre alcuni test sul sistema a neutroni termici conseguenti alla campagna di simulazioni di Monte Carlo in corso a Bari non potranno essere realizzati nel 2000.

Nel triennio concluso la Collaborazione EXPLODET ha inoltre esteso in maniera sostanziale la propria attività. Infatti l' esperimento EXPLODET ha trovato una sua collocazione a livello internazionale con la partecipazione al Coordinate Research Program (2000-2) sull' impiego delle tecniche nucleari nel campo dello Sminamento Umanitario promosso dalla IAEA e regolato da un apposito MoU INFN-IAEA.

Nel 1999 è stato presentato ed approvato un programma COFIN99 descritto nell' accluso Consuntivo 2000. Tale programma prevede la costruzione di un prototipo basato sull' impiego di un fascio etichettato di neutroni da 14 MeV prodotti prima dal VdG CN dei LNL e poi da un apposito sistema portatile. Il programma cofinanziato si estende da un punto di vista finanziario fino al Novembre 2001, ma è altamente probabile che la campagna di misure con il sistema realizzato vada sicuramente completato nel 2002.

Infine, come descritto nel Consuntivo 2000, è stata presentata in Giugno alla Comunità Europea una richiesta di finanziamento per la realizzazione di un innovativo sistema hand-held basato sulla tecnica di back-scattering di neutroni sulla base di una collaborazione europea che vede coinvolti alcuni istituti di ricerca e partners industriali. Il ruolo INFN in questa collaborazione è stato predominante nella fase di definizione (INFN è coordinatore tecnico-scientifico del progetto) e sarà fondamentale anche nella sua fase realizzativa, in quanto il cuore del sistema, cioè il rivelatore di neutroni back-scatterati, deve essere realizzato dall' INFN. La decisione della Comunità Europea sarà nota a fine anno e quindi dopo la presentazione di questi preventivi. Il gruppi INFN coinvolti in questo progetto sono interessati **comunque** a sviluppare i sistemi di rivelazione previsti e realizzare le prove di fattibilità del sistema hand-held. Tali gruppi chiederanno che questa parte venga portata avanti per mezzo di finanziamenti INFN in caso di risposta negativa da parte della Comunità Europea non collegata al merito scientifico della proposta.

In base a queste considerazioni si richiede alla Commissione Scientifica Nazionale V di prolungare l' esperimento EXPLODET per il biennio 2001-2.

#### 2. Richiesta di prolungamento 2001-2

##### 2.1 Struttura della Collaborazione

Fanno parte della Collaborazione EXPLODET per gli anni 2001-2 i seguenti ricercatori (i responsabili locali sono sottolineati):

**Gruppo Collegato di Alessandria (0.8 FTE):** G. Dellacasa (40%), E. Scalas (20%), P. Cortese (20%)

**Sezione di Bari (1.9 FTE):** G. D' Erasmo (20 %), E. Fiore (30%), G. Maggipinto (40%) , M. Palomba (80%), A. Pantaleo (20%)

**Laboratori Nazionali di Legnaro (1.9 FTE):** M. Cinausero (50%), E. Fioretto (30%), S. Pesente (80%), G. Prete (30%)

**Sezione di Padova (2.0 FTE):** M. Lunardon (80%), G. Nebbia (60%), G. Viesti (60%)

**Sezione di Pavia (0.6 FTE):** V. Filippini (50%), M. Cambiagli (10%)

**Sezione di Torino (0.8 FTE):** A. Ferretti (20%), C. Oppedisano (20%), A. Musso (20%), A. Piccotti (10%), E. Vercellin (10%)

**Gruppo Collegato di Trento (1.5 FTE):** I. Lazzizzera (30 %), S. Bettelli (20 %), Assegno di Studio Università di Trento (100 %)

**Per un totale di 25 ricercatori pari a 9.5 FTE (0.38 FTE/Ricercatore).**

## **2.2 Programma Scientifico**

Il programma scientifico della Collaborazione EXPLODET è centrato, come in precedenza, sulla applicazione di tecniche nucleari avanzate allo Sminamento Umanitario. Nel prolungamento 2001-2 si intendono realizzare le seguenti attività:

### **a) Completamento dello studio del sensore a neutroni termici.**

In questo campo rimane da esplorare l'ottimizzazione del sistema definito a seguito della campagna di simulazioni e delle verifiche sperimentali in corso presso la sezione di Bari e la verifica delle possibilità aperte nell'utilizzo di sorgenti elettroniche pulsate di neutroni da realizzarsi presso il Laboratorio di Pavia. L'uso di sorgenti elettroniche pulsate permette infatti, pur a discapito del costo del sistema, una sostanziale riduzione dei problemi di handling e sicurezza relativi a sorgenti intense di neutroni da  $^{252}\text{Cf}$ . Inoltre l'uso di sorgenti pulsate dovrebbe permettere una riduzione del fondo dovuto a gamma indotti dai neutroni veloci, migliorando la sensibilità del sensore. Si propone una Milestone a fine 2001 per la verifica dei risultati ottenuti con la sorgente pulsata.

### **b) Sensore a neutroni veloci etichettati.**

Questa parte del programma scientifico fa riferimento al programma COFIN1999. In tale programma i test presso la stazione di misura installata all'acceleratore CN dei LNL dovranno essere completati nella prima parte del 2001. A fine 2001 l'apparato sperimentale comprendente la sorgente di T-Ti, il sistema di tracciamento della particella associata, l'array di rivelatori gamma l'elettronica e DAQ saranno trasferiti in un bunker apposito dove deve essere installato l'acceleratore portatile.

I limiti di sensibilità del metodo vanno studiati per due flussi neutronici:  $10^7$  n/s e  $10^8$  n/s. Per problemi autorizzativi con l'acceleratore portatile sarà possibile solo operare con i flussi più bassi. Si propone una Milestone a fine 2001 per il raggiungimento dei risultati COFIN1999 ed a fine 2002 sul completamento dei test e la definizione della sensibilità del metodo.

### **c) Sviluppo di rivelatori a grande area per sensori NBS**

Questa parte del programma fa parte del Progetto DIAMINE e riguarda lo sviluppo di rivelatori a grande area ( $40 \times 40 \text{ cm}^2$ ) sensibili alla posizione aventi buona efficienza per neutroni termici e insensibili alla radiazione primaria emessa dal  $^{252}\text{Cf}$  (neutroni veloci e raggi gamma). Tali rivelatori devono essere costruiti in modo da poter essere impegnati in un sistema hand-held in presenza di un Metal Detector. Essi devono quindi risultare di peso limitato, meccanicamente resistenti alle vibrazioni e possibilmente con contenuto minimo di metallo. La risoluzione in posizione richiesta da questa applicazione è moderata (pixel di  $2 \times 2 \text{ cm}^2$ ). Una delle soluzioni proposte prevede lo sviluppo di un rivelatore MWPC (del tipo descritto da A. Bar et al NIM A in stampa) caricato a

BF3 . La seconda, più innovativa, prevede di esplorare la possibilità di rendere sensibili ai neutroni termici rivelatori tipo RPC che offrono migliori proprietà meccaniche ed hanno costi contenuti. Tentativi in tale senso sono stati già effettuati in passato ( vedi ad esempio E. Calligaris et al., A position sensitive detector for thermal neutrons and gamma-rays, presented at the 7th ASTM-EURATOM Symposium on Reactor Dosimetry, Strasbourg 1990). Ci proponiamo di esplorare due possibilità: 1) l' utilizzo di miscele di gas contenenti Boro 2) il coating degli elettrodi con convertitori tipo B, Li o Gd. Si propone una Milestone a fine 2002 per la verifica dei risultati ottenuti.

#### **d) Studio del sistema "Neutron Demining Concept"**

I sensori nucleari fin qui sviluppati e proposti dalla collaborazione EXPLODET, così come da altri gruppi a livello internazionale, sono quasi sempre limitati dal tempo di misura necessario per accumulare statistica sufficiente per la fase di decisione. Ciò comporta l' utilizzo dei sensori nucleari essenzialmente come rivelatori di conferma in sistemi multi-sensore. In tale ambito si esaltano le caratteristiche uniche dei sistemi nucleari che ottengono l' individuazione diretta dell' esplosivo, tramite l' analisi della radiazione gamma caratteristica.

D' altra parte i sistemi di back-scattering come quelli descritti in precedenza, evidenziano la presenza di punti anomali nel terreno dove vi è una alta concentrazione di idrogeno, parametro a bassa specificità per marcare la presenza di esplosivo. I sistemi NBS sono però gli unici tra i sensori nucleari in grado di operare uno scanning in tempo reale della zona sospetta.

Per questi motivi si ritiene interessante lo sviluppo di un sistema che utilizzi un array di rivelatori di back-scattering per lo scanning del suolo e l' identificazione dei punti sospetti. Tali punti potrebbero essere poi ispezionati con la tecnica dei gamma indotti da neutroni veloci. In linea di massima questo sistema potrebbe utilizzare un acceleratore portatile erogante flussi da  $10^8$  n/s montato su veicolo. La regione di scanning potrebbe essere definita da un array di rivelatori a grande area per back-scattering di neutroni ( ad esempio 5 rivelatori  $40 \times 40$  cm<sup>2</sup> definirebbero un corridoio largo 200 cm). Identificato il punto sospetto tramite il back-scattering, un sistema meccanico potrebbe posizionare su di esso un cluster di rivelatori gamma per la conferma della presenza di esplosivo. Notiamo come l' utilizzo di un cluster di scintillatori massimizza l' efficienza di rivelazione gamma, minimizzando il tempo necessario per operare la conferma.

Un tale sistema, mostrato nella figura acclusa, comporta l' integrazione dei sensori che saranno singolarmente studiati nel biennio 2001-2 dalla Collaborazione EXPLODET. Proponiamo di realizzare test di fattibilità di tale integrazione entro il presente piano biennale.

### **3. Piano Finanziario 2001-2**

#### **3.1 Metabolismo**

Si richiede un finanziamento per consentire la normale attività della Collaborazione per il Biennio 2001-2.

Sono previste **Missioni Interne** per le riunioni della Collaborazione e per i gruppi di lavoro ( 2 ML/anno per le sedi di TN e PV e 5 ML/anno per le sedi di Al, Ba, To, Pd, LNL). Inoltre è necessario prevedere le spese per turni misura verso i Laboratori di Pavia, Bari e Legnaro. ( 10 ML/anno per le sedi di Pd e Ba e 5 ML/anno per le sedi di Al, To, Pv, LNL, Tn). Inoltre deve essere previsto un finanziamento di 5 ML/anno per il Rappresentante Nazionale.

Per le **Missioni Estere** è necessario finanziare la partecipazione alle riunioni del CRP IAEA ed i contatti scientifici con i gruppi che lavorano nel campo dell' Humanitarian De-mining con tecniche nucleari, nonché i contatti con la Comunità Europea. Si richiede un finanziamento di 3 ML/anno per le sedi di TN e PV e 6 ML/anno per le sedi di Al, Ba, To, Pd, LNL . Inoltre deve essere previsto un finanziamento di 10 ML/anno per il Rappresentante Nazionale.

Si richiedono 25 ML/anno tra **Materiale di Consumo** e **Materiale Inventariabile** per mantenere in efficienza i Laboratori EXPLODET di Bari, Legnaro e Pavia dove sono stati fatti ingenti

investimenti nel triennio 1998-2000 e dove andrà svolta l'attività sperimentale. Per le sedi di Pd, Al, To, Tn si richiede un finanziamento di 5 ML/anno di materiale di consumo per le attività programmate.

### **3.2 Sviluppo Rivelatori NBS**

Si richiede un finanziamento sub-judice per lo sviluppo di rivelatori a grande area (40 x 40 cm<sup>2</sup>) sia nella versione MWPC che nella versione RPC. I costi relativi sono i seguenti:

<b>MWPC:</b> Costruzione Involucro fibra di carbonio, parti meccaniche :	20 ML
Consumo, gas di riempimento, minuterie elettroniche e circuito gas:	20 ML
Inventario Misuratore pressione, Pompa, valvole per gas :	10 ML
<b>RPC:</b> Materiale di consumo per costruzione elettrodi, materiale per coating, gas:	60 ML
Materiale inventariabile:	20 ML

### **Richiesta 2001 in Milioni di lire**

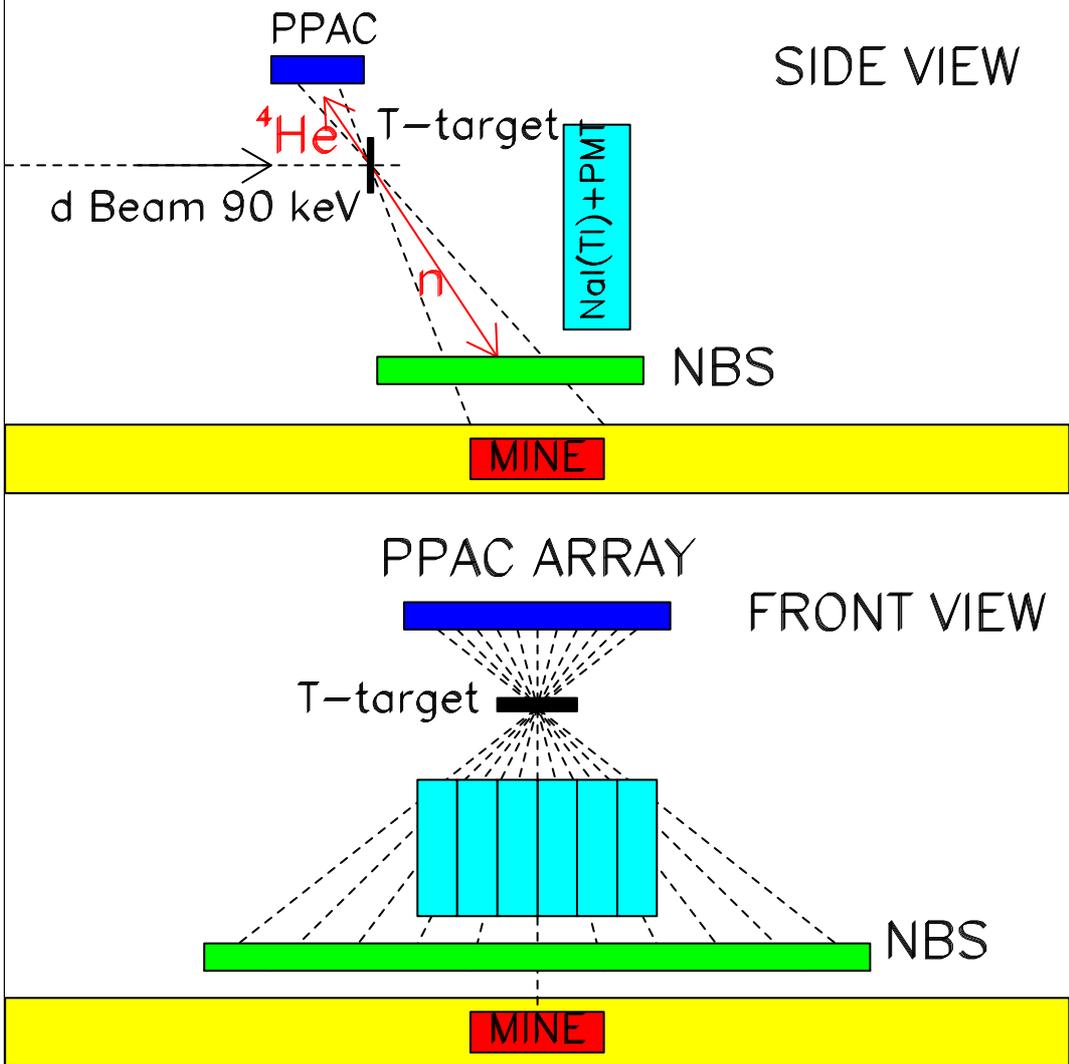
SEDE	Trasf. It	Trasf. Est	Consumo	Inventario	Costr. App	TOTALE
Alessandria	10	6	5 <b>(30 sj)</b>	<b>(10 sj)</b>		21 <b>(40 sj)</b>
Bari	15	6	15	10		46
Legnaro	10	6	15	10		41
Padova	20	16	5 <b>(5 sj)</b>	<b>(5 sj)</b>	<b>(20 sj)</b>	41 <b>(30 sj)</b>
Pavia	7	3	5	20		35
Torino	10	6	5			21
Trento	7	3	5			15
<b>TOTALE</b>	<b>79</b>	<b>46</b>	<b>55(+35 sj)</b>	<b>40(+15 sj)</b>	<b>(20 sj)</b>	<b>220 (70 sj)</b>

### **Richiesta 2002**

SEDE	Trasf. It	Trasf. Est	Consumo	Inventario	Costr. App	TOTALE
Alessandria	10	6	5 <b>(20 sj)</b>	<b>(10 sj)</b>		21 <b>(30 sj)</b>
Bari	15	6	15	10		46
Legnaro	10	6	15	10		41
Padova	20	16	5 <b>(15 sj)</b>	<b>(5 sj)</b>		41 <b>(20 sj)</b>
Pavia	7	3	5	20		35
Torino	10	6	5			21
Trento	7	3	5			15
<b>TOTALE</b>	<b>79</b>	<b>46</b>	<b>55(+35 sj)</b>	<b>40(+15 sj)</b>		<b>220 (+50 sj)</b>

### **Richiesta globale 2001-2: 560 ML**

# NUCLEAR LANDMINE DETECTION SYSTEM



Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

**Struttura TORINO**
**Gr. coll. ALESSANDRIA**

 Ricercatore responsabile locale:  
Giuseppe DELLACASA
**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	Riunioni di collaborazione Test sperimentali LNL	10	<b>10</b>		
	Estero	Contatti scientifici con gruppi dell'HUMANITARIAN DEMINING	6	<b>6</b>		
Materiale Consumo	Bakelite, deposizione sottovuoto di composti ricchi di B e LI	5 30 sj	<b>35</b> di cui 30 sj			
Trasp.e facch.						
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette		Altro
Affitti e manutenz. apparecchiati.						
Materiale Inventariabile	Elettronica di lettura delle camere RPC	10 sj	<b>10</b> di cui 10 sj			
Costruzione Apparati						
<b>Totale</b>				<b>61</b>	di cui 40 sj	
Note:						

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura TORINO</b>
-------------------------

<b>Gr. coll. ALESSANDRIA</b>
------------------------------

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura TORINO</b>
<b>Gr. coll. ALESSANDRIA</b>

**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	10	6	35				10		<b>61</b>
2002	10	6	25				10		<b>51</b>
<b>TOTALI</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>60</b>				<b>20</b>		<b>112</b>

**Note:**

Per il 2001 : Materiali di consumo 5ML + 30ML SJ e Materiali inventariabili 10 ML SJ.  
 Per il 2002: Materiali di consumo 5 ML + 20 ML SJ e Materiali inventariabili 10 ML SJ.  
 Per un totale nel biennio di 42ML + 70ML sj

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
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura TORINO</b>
<b>Gr. coll. ALESSANDRIA</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

<b>LAUREANDI</b> Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Relatore G. DELLACASA	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Studio della risposta di RPC a neutroni lenti
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	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA
ELETTORAVA	Esposizione sotto vuoto su bakelite di materiali ricchi di B e Li

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura TORINO</b>
<b>Gr. coll. ALESSANDRIA</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

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

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura TORINO</b>
<b>Gr. coll. ALESSANDRIA</b>

**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
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>BARI</b>

 Ricercatore responsabile locale:  
Pantaleo Ambrogio
**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	Riunioni di collaborazione e gruppi di lavoro. Turni misura a LNL e PV	15	<b>15</b>				
	Estero	Contatti scientifici con collaboratori esteri, con CE, IAEA	6	<b>6</b>				
Materiale Consumo	Mantenimento e arricchimento attrezzature sperimentali specifiche per laboratori di Bari	15	<b>15</b>					
Traspe facch.								
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette		Altro		
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile	Implementazione di elettronica specializzata per laboratorio Bari	10	<b>10</b>					
Costruzione Apparati								
<b>Totale</b>				<b>46</b>				
Note:								

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>BARI</b>

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>BARI</b>

**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	15	6	15				10		<b>46</b>
2002	15	6	15				10		<b>46</b>
<b>TOTALI</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>30</b>				<b>20</b>		<b>92</b>

Note:

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

Nessuna annotazione

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)



Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>BARI</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

<b>LAUREANDI</b> 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	<b>SERVIZI TECNICI</b>  Annotazioni
1	Elettronica	1	
2	Officina Meccanica	2	
3	Progettazione meccanica	1	

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>BARI</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Palomba Maurizio	Tecniche Nucleari Applicate allo sminamento umanitario. R&D sulla TNA	Assegno di ricerca
Dott in Fisica		
Dott in		
Dott in		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>BARI</b>

**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
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
L.N.L.

 Ricercatore responsabile locale:  
CINAUSERO Marco
**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	Riunioni collaborazione Turni di misura a Bari e Pavia	5 5	<b>10</b>		
	Estero	Riunioni CRP IAEA Contatti UE e Gruppi esteri che lavorano sul demining	6	<b>6</b>		
Materiale Consumo	Materiale per il bunker di Explodet (materiale elettrico e meccanica)		15	<b>15</b>		
Trasp.e facch.						
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette		Altro
Affitti e manutenz. apparecchiati.						
Materiale Inventariabile	Ricambi Bunker Explodet		10	<b>10</b>		
Costruzione Apparati						
<b>Totale</b>				<b>41</b>		
Note:						

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
L.N.L.

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.L.</b>

**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	10	6	15				10		<b>41</b>
2002	10	6	15				10		<b>41</b>
<b>TOTALI</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>30</b>				<b>20</b>		<b>82</b>

Note:

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

Il supporto richiesto e' compatibile con le risorse della struttura

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)



Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
L.N.L.

**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	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
L.N.L.

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
FIORETTO Enrico	Scintillators as gamma-ray detectors for the identification of hidden Explosives	Imaging 2000-Stoccolma

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
L.N.L.

**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
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

 Ricercatore responsabile locale:  
V. Filippini
**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	contatti con Legnaro/Bari					7	7	
	Estero	contatti con Sodern					3	3	
Materiale Consumo	infrastrutture nel laboratorio ex Nadir					5	5		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	completamento dei sensori di dose nella sala					20	20		
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>35</b>		
Note:									

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
PAVIA

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

**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	7	3	5				20		<b>35</b>
<b>TOTALI</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>5</b>				<b>20</b>		<b>35</b>

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:  
 Meccanici: normale assistenza  
 Elettronici: 1 m.u.

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)



Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Coco Igino Relatore V.Filippini	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	studio delle prestazioni di un rivelatore alfa a piani paralleli
Tiana Monia Relatore V.Filippini	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	i rivelatori a stato solido a valanga
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	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

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

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

**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
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>TORINO</b>

Ricercatore responsabile locale:  
Alfredo MUSSO

**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	Riunioni di collaborazione Test sperimentali LNL					10	<b>10</b>	
	Estero	Partecipazione alle riunioni CRP IAEA e contatti scientifici con i gruppi che lavorano nel campo dell'HUMANITARIAN DE-MINING con tecniche nucleari					6	<b>6</b>	
Materiale Consumo	Acquisto bakelite e costruzione RPC					5	<b>5</b>		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio								
	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro					
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>21</b>		
Note:									

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>TORINO</b>

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>TORINO</b>

**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	10	6	5						<b>21</b>
2002	10	6	5						<b>21</b>
<b>TOTALI</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>10</b>						<b>42</b>

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
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>TORINO</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

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

Codice	Esperimento	Gruppo
0818	EXPLODET	5

<b>Struttura</b>
<b>TORINO</b>

**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
	EXPLODET	5

<b>Struttura PADOVA</b>
<b>Gr. coll. TRENTO</b>

 Ricercatore responsabile locale:  
**IGNAZIO LAZZIZZERA**
**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	RIUNIONI NAZIONALI DI LAVORO TURNI DI MISURE IN LAB ED IN CAMPO					7	7	
	Estero	CONGRESSI E CONTATTI CON SITO DI MINE IN CROAZIA					3	3	
	Materiale Consumo								
	Trasp.e facch.								
	Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro			
	Affitti e manutenz. apparecchiati.								
	Materiale Inventariabile								
	Costruzione Apparati								
<b>Totale</b>							<b>10</b>		
Note:									

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura PADOVA</b>
-------------------------

<b>Gr. coll. TRENTO</b>
-------------------------

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

<b>Struttura PADOVA</b>
<b>Gr. coll. TRENTO</b>

**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
1998	6	10							<b>16</b>
1999									
2000	5	2	5					10	<b>22</b>
2001	7	3							<b>10</b>
<b>TOTALI</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>5</b>					<b>10</b>	<b>48</b>

Note:

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

Non sono state avanzate richieste.

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)





Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

**Struttura PADOVA**

**Gr. coll. TRENTO**

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
MORETTO Sandra Laurea in FISICA	USO DI RETI NEURALI NELL'ANALISI DATI DELL'ESPERIMENTO EXPLODET	Dottoranda
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
I. LAZZIZZERA	DATA ANALYSIS AND DECISION MAKING FOR THE EXPLODET EXPERIMENT	CRETA

Codice	Esperimento	Gruppo
	EXPLODET	5

**Struttura PADOVA**

**Gr. coll. TRENTO**

**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)

**EXPLODET**

5

GIUSEPPE VIESTI

PADOVA

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	
ALESSANDRIA	Personale													
	Ricercatori	4,0		Tecnologi			Tecnici				Servizi mesi uomo			
	FTE	1,0		FTE			FTE			0,3				
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>				<b>0,25 Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,25</b>					
	EXPLODET	10		6	35						10			61
	di cui sj				30						10			40
	Totali	10		6	35						10			61
di cui sj				30						10			40	
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>				<b>61,00</b>										
BARI	Personale													
	Ricercatori	4,0		Tecnologi			Tecnici			3,0	Servizi mesi uomo			
	FTE	1,5		FTE			FTE			0,6			4,0	
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>				<b>0,38 Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,38</b>					
	EXPLODET	15		6	15						10			46
	di cui sj													
	Totali	15		6	15						10			46
di cui sj														
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>				<b>30,67</b>										
L.N.L.	Personale													
	Ricercatori	4,0		Tecnologi			Tecnici				Servizi mesi uomo			
	FTE	1,8		FTE			FTE							
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>				<b>0,45 Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,45</b>					
	EXPLODET	10		6	15						10			41
	di cui sj													
	Totali	10		6	15						10			41
di cui sj														
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>				<b>22,78</b>										
PADOVA	Personale													
	Ricercatori	3,0		Tecnologi			Tecnici				Servizi mesi uomo			
	FTE	2,0		FTE			FTE							
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>				<b>0,67 Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,67</b>					
	EXPLODET	20		16	10						5	20		71
	di cui sj				5						5	20		30
	Totali	20		16	10						5	20		71
di cui sj				5						5	20		30	
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>				<b>35,50</b>										

**EXPLODET**

5

GIUSEPPE VIESTI

PADOVA

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	
PAVIA	Personale													
	Ricercatori		2,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo				
	FTE		0,7	FTE			FTE							
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,35</b>					<b>Ricercatori+Tecnologi</b>			<b>0,35</b>
	EXPLODET	7		3	5						20			35
	di cui sj													
	Totali	7		3	5						20			35
di cui sj														
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>					<b>50,00</b>									
TORINO	Personale													
	Ricercatori		5,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo				
	FTE		0,8	FTE			FTE							
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,16</b>					<b>Ricercatori+Tecnologi</b>			<b>0,16</b>
	EXPLODET	10		6	5									21
	di cui sj													
	Totali	10		6	5									21
di cui sj														
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>					<b>26,25</b>									
TRENTO	Personale													
	Ricercatori		3,0	Tecnologi			Tecnici			1,0	Servizi mesi uomo			
	FTE		0,8	FTE			FTE			0,5				
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,25</b>					<b>Ricercatori+Tecnologi</b>			<b>0,25</b>
	EXPLODET	7		3										10
	di cui sj													
	Totali	7		3										10
di cui sj														
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>					<b>13,33</b>									

Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res. naz

nuovo continua

**EXPLODET**

5

GIUSEPPE VIESTI

PADOVA

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
<b>TOTALI</b>													
	Totali	79		46	85						55	20	285
	di cui sj				35						15	20	70
<b>Confronto con il modello EC4</b>													
	Mod. EC4 dati	79		46	90						55	20	290
	<b>Totale-Dati EC4</b>				-5,0								-5,0
<b>Personale</b>													
	Ricercatori	<b>25,0</b>		Tecnologi			Tecnici	<b>4,0</b>			Servizi mesi uomo		
	FTE	<b>8,6</b>		FTE			FTE	<b>1,4</b>			<b>4,0</b>		
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>				<b>0,34</b>		<b>Ricercatori+Tecnologi</b>						<b>0,34</b>
	<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>						<b>33,33</b>						