

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

<b>Struttura L.N.G.S</b>
<b>Gr. coll. L'AQUILA</b>

**Rappresentante Nazionale:** A. REALE

Struttura di appartenenza: LNGS (L'Aquila)

Posizione nell'I.N.F.N.: Incar. di Ric.

Ricercatore responsabile locale: Reale Armando

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	SVILUPPO DI UN LASER EUV E SOFT X-RAY
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Dip. di Fisica Università dell'Aquila, LNF ed ENEA-FRASCATI
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	CODICE-X
<b>Acceleratore usato</b>	IMPULSATORE 100-500 kV da 100 ns, LASER UV
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	EUV e RAGGI X MOLLI
<b>Processo fisico studiato</b>	EMISSIONE DI IMPULSI LASER DA UN PLASMA CAPILLARE PRODOTTO a) DALLA APPLICAZIONE DI UN IMPULSO AD ALTA TENSIONE DI ECCITAZIONE E b) DALLA APPLICAZIONE DI UN DOPPIO IMPULSO AD ALTA TENSIONE AD UN PLASMA.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	TUBO A SCARICA CON IMPULSATORE AD ALTA TENSIONE E CON POSSIBILITA' DI PREIONIZZAZIONE MEDIANTE LASER UV
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	GRUPPO COLLEGATO L'AQUILA
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	DIPARTIMENTO DI FISICA DELL'UNIVERSITA' DELL'AQUILA, UNIVERSITA' DI PECS, ENEA FRASCATI
<b>Durata esperimento</b>	5 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

<b>Struttura L.N.G.S</b>
--------------------------

<b>Gr. coll. L'AQUILA</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	MISSIONI PRESSO I LNF, Università di Milano					2	2	
	Estero	Missioni presso l'Università di PECS (Ungheria) Conferenze internazionali					4 3	7	
Materiale Consumo	DIODI DI ALTA TENSIONE GAS ARGON, ELIO, KRYPTON FILTRI SUBMICROMETRICI PER XUV E X MOLLI Specchi ad incidenza radente					6 5 6 13	30		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manufenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>39</b>		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

**Struttura L.N.G.S****Gr. coll. L'AQUILA****ALLEGATO MODELLO EC 2**

L'interesse per i laser X si e' acresciuto negli ultimi anni anche in concomitanza degli sviluppi tecnologici relativi alla possibilita' di realizzare canali di trasporto X ad alta efficienza mediante specchi multilayer e alla scoperta di meccanismi di emissione X stimolata mediante processi collisionali o ablativi in plasma sottoposti ad effetto pinch. Il nostro Gruppo ha gia' realizzato fasci di raggi X capillari impulsati di alta intensita' e nel 1999 ha iniziato anche l'analisi spettroscopica della radiazione emessa dal plasma superando notevoli difficolta' tecnologiche dovuta all'ampiezza e alla rapidita' degli impulsi di alta tensione utilizzati.

Il Gruppo si prepara a finire a fine 2000 a verificare, separandola spettroscopicamente, che alcune delle righe dello spettro ottenuto siano di emissione stimolata, come dimostrerebbe la loro brevita' temporale e la dipendenza della lunghezza del capillare usato. Per ottenere questo, occorre utilizzare PIN rapidi (rise time 0,2 ns) o direttamente un MCP congate 5-10ns associate ad una CCD camera.

Se l'emissione laser si conferma, i proponenti prevedono l'aumento della intensita' laser tramite un secondo impulso cosi' veloce che conservando lo stato di ionizzazione Ne-like trasferisce energia agli elettroni che per urto favoriscono l'inversione di popolazione necessaria.

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

<b>Struttura L.N.G.S</b>
<b>Gr. coll. L'AQUILA</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	2	7	30						<b>39</b>
<b>TOTALI</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>30</b>						<b>39</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
1042	CODICE-X	5

<b>Struttura L.N.G.S</b>
<b>Gr. coll. L'AQUILA</b>

**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.	
L'AQUILA	2	7	30						39	30
<b>TOTALI</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>30</b>						<b>39</b>	<b>30</b>

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

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

<b>Struttura L.N.G.S</b>
<b>Gr. coll. L'AQUILA</b>

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

Nell'anno 2000 e' stato dimostrato che effettivamente il plasma capillare emette un fascio molto intenso di radiazione X della durata strumentale di ca. 7ns FWHM su un fondo continuo di ca. il 10% del segnale rapido. La limitazione strumentale dovuta al rivelatore usato e all'oscilloscopio (400Mhz di banda passante) non permette di concludere se si tratta di emissione stimolata.

In ogni caso di emissione molto intensa anche nella regione della water window.

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

Nell'anno 2001: appena possibile saranno separate le righe emesse durante il pinch e si selezioneranno quelle che mostrano un'intensita' che dipende (o quasi) esponenzialmente dalla lunghezza del capillare usato. Su queste righe si tentera' di agire con un secondo impulso di alta tensione che ne accrescera' l'intensita'.

**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
1996	3		23				45	49	<b>120</b>
1997	2	3	10	2			15	39	<b>71</b>
1998		6	23				4		<b>33</b>
1999	1	2	32					6	<b>41</b>
2000	2	4	51					4	<b>61</b>
<b>TOTALE</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>139</b>	<b>2</b>			<b>64</b>	<b>98</b>	<b>326</b>

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

<b>Struttura L.N.G.S</b>
<b>Gr. coll. L'AQUILA</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	2	7	30						<b>39</b>
<b>TOTALI</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>30</b>						<b>39</b>

Note:

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

<b>Struttura L.N.G.S</b>
<b>Gr. coll. L'AQUILA</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA**

<b>RICERCATORI</b>								<b>TECNOLOGI</b>							
N	Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al Gruppo	Percentuale	N	Cognome e Nome	Qualifica			Percentuale		
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi			
		Ruolo	Art. 23	Ricerca	Assoc.					Ruolo	Art. 23	Ass. Tecnol.			
1	Palladino Libero			P.A.		5	20								
2	Reale Armando			P.O.		5	100								
3	Ritucci Antonio				Dott.	5	70								
4	Tomassetti Giuseppe				P.A.	5	70								
								Numero totale dei Tecnologi Tecnologi Full Time Equivalent							
Numero totale dei Ricercatori								Numero totale dei Tecnici							
Ricerca Full Time Equivalent								Tecnici Full Time Equivalent							
<b>4,0</b>								<b>5,0</b>							
<b>2,6</b>								<b>0,9</b>							



Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

**Struttura L.N.G.S**
**Gr. coll. L'AQUILA**
**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	
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		
LEBDEV INST (Russia)	multilayer mirrors Si/Sc		

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

**Struttura L.N.G.S**

Gr. coll. L'AQUILA

**REFEREES DEL PROGETTO**

Cognome e Nome	Argomento
Birattari Claudio	Realizzazione Generatore AT
De Martinis Carlo	Laser X

**MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001**

Data completamento	Descrizione
12/15/2000	Emissione stimolata
12/15/2001	Emissione stimolata con doppio impulso

**COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE**

L'Esperimento e' in linea con analoghi esperimenti in corso in Israele, Germania e Francia. E' pero' in ritardo rispetto agli USA

**LEADERSHIPS NEL PROGETTO**

Cognome e Nome	Funzioni svolte
Reale Armando	Coordinamento e realizzazione del progetto

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

**Struttura L.N.G.S**

**Gr. coll. L'AQUILA**

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Ritucci Antonio Laurea in Fisica	Generazione di un plasma di Argon mediante una scarica elettrica per la realizzazione di un laser X	
Laurea in		
Laurea in		
Laurea in		
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Ritucci Antonio Dott in Fisica	primo anno	
Dott in		
Dott in		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
F. Flora	Diffraction of X-Rays in Capillare Waveguides	Denver, USA 1999
A. Ritucci	Capillary Discharge Experiment for a Collisional X-Ray Laser	Saint Malo 2000

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

<b>Struttura L.N.G.S</b>
<b>Gr. coll. L'AQUILA</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
1042	CODICE-X	5

**Struttura L.N.G.S**

Gr. coll. L'AQUILA

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
03/15/2000	Misura delle intensita' per impulso del fascio incoerente che risulta confrontabile con altre sorgenti impulsate
6/15/2000	Impulsi X di 7 ns di durata
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

A completamento dell'Esperimento sara' stato realizzato un table-top X laser

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

Ricaduta in biologia, struttura della materia e olografia X

Codice	Esperimento	Gruppo
1042	CODICE-X	5

**Struttura L.N.G.S****Gr. coll. L'AQUILA****Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

1. L. Palladino et al  
"Large-Field High Resolution X Ray Monochromatic Microscope, Based on Spherical Crystal and High Repetition Rate Laser Produced Plasmas"  
SPIE, Vol. 3767, pag. 67-78, 1999
2. L. Palladino et al.  
"Physical Processes in High Density Ablation Controlled Capillary Plasmas"  
Phys. Lett. A, 258, pag. 335-341, 1999
3. L. Palladino et al  
"Toward a High Average Power and Debris Free Soft X-Ray Source for Microlithography, Pumped by a Long Pulse Excimer Laser"  
SPIE, vol. 3767, pag. 33-44, 1999
4. L. Palladino et al  
"Generation of High Density, Pure Metal Vapor Plasma by Capillary Discharge"  
Appl. Phys. Lett., 74 n. 12, pag. 1-3, 1999
5. L. Palladino et al  
"X-Ray Radiation from Ions with K-Shell vacancies"  
J.Q.Spectroscopy & Radiation Transfer, 65, pag. 477-499, 2000
6. L. Palladino et al  
"Diffraction of X-Rays in Capillary Optics"  
Appl. Optics 39, n. 6 pag. 1059-1063, 2000

Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res. naz

nuovo continua

**CODICE-X**

5

A. REALE

LNGS (L'Aquila) 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	
L'AQUILA	Personale													
	Ricercatori		4,0	Tecnologi			Tecnici			5,0	Servizi mesi uomo			
	FTE		2,6	FTE			FTE			0,9				
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>				<b>0,65</b>				<b>Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,65</b>	
	CODICE-X	2		7	30									39
	di cui sj													
	Totali	2		7	30									39
di cui sj														
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>				<b>15,00</b>										
<b>TOTALI</b>														
Totali	2		7	30									39	
di cui sj														
<b>Confronto con il modello EC4</b>														
Mod. EC4 dati	2		7	30									39	
Totali-Dati EC4														
<b>Personale</b>														
Ricercatori		4,0	Tecnologi			Tecnici			5,0	Servizi mesi uomo				
FTE		2,6	FTE			FTE			0,9					
<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>				<b>0,65</b>				<b>Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,65</b>		
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>				<b>15,00</b>										