

ENEA - FSN	RI-TF-INER-01	Pag. 1 di 11
	TITOLO: Ricerca e tecnologie per la fusione inerziale - DESCRIZIONE TASK FORCE INER	Rev. 0 del 01/12/2016

TITOLO	Ricerca e tecnologie per la fusione inerziale - DESCRIZIONE TASK FORCE INER
IDENTIFICATIVO	RI-TF-INER-01
CLASSIFICAZIONE: I	
Il presente Documento è proprietà intellettuale del Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare dell'ENEA	
Questo documento non può essere copiato né distribuito senza autorizzazione scritta della Direzione Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare dell'ENEA	



Organizzazione con sistema di gestione certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008

Rev 0 emessa il 1 dicembre 2016

Copia controllata	<input type="checkbox"/>	n°
Copia non controllata	<input type="checkbox"/>	
Destinatario:		
Data di consegna:		

			R. De Angelis	L. Di Pace	A. A. Tuccillo	A. Pizzuto
			G. P. Gallerano			
			A. A. Tuccillo	Firma	Firma	Firma
			Firma	Firma	Firma	Firma
Rev. 0	DESCRIZIONE Emissione	Data 01/12/2016	REDAZIONE	CONVALIDA	APPROVAZIONE	AUTORIZZAZIONE

LISTA DI DISTRIBUZIONE**(Distribuzione registrata)****Copie controllate****Copie non controllate**

- **Tutti i componenti della TF INER elencati al § 4. Personale componente la Task Force**
-
-
-
-
-

Distribuzione interna ENEA:***Archiviato nel sistema di gestione documenti di FSN***<http://www.dante.enea.it/>link diretto http://www.dante.enea.it/indexd.php?p=ricercas&oid_=1733***Distribuzione esterna all'ENEA:***


ENEA - FSN	RI-TF-INER-01	Pag. 3 di 11
	TITOLO: Ricerca e tecnologie per la fusione inerziale - DESCRIZIONE TASK FORCE INER	Rev. 0 del 01/12/2016

Storia delle Revisioni		
Rev	Data	Modifiche
0	1/12/2016	Emissione

ENEA - FSN	RI-TF-INER-01	Pag. 4 di 11
	TITOLO: Ricerca e tecnologie per la fusione inerziale - DESCRIZIONE TASK FORCE INER	Rev. 0 del 01/12/2016

ELENCO DELLE ABBREVIAZIONI

FSN	Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare
FSN-FUSPHY	Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare – Divisione Fisica della Fusione

	RI-TF-INER-01	Pag. 5 di 11
	TITOLO: Ricerca e tecnologie per la fusione inerziale - DESCRIZIONE TASK FORCE INER	Rev. 0 del 01/12/2016


1. Introduzione

Lo studio delle applicazioni laser ha assunto importanza sempre crescente nella ricerca scientifica e tecnologica degli ultimi decenni. L'esteso campo di parametri dei fasci laser che si possono ottenere con le tecniche attuali ne permette l'impiego in vasti ambiti come strumenti diagnostici e di produzione. In particolare lo sviluppo delle tecniche di amplificazione di impulsi ultracorti e l'interesse per l'accelerazione di particelle ha favorito la diffusione in molti laboratori di ricerca di sorgenti di alta intensità e di impulsi ai picosecondi e ai femtosecondi.

Esistono tuttavia tematiche inerenti l'interazione laser materia che richiedono intensità più moderate ma energie di impulso elevate. Tra queste è di particolare rilievo lo studio della generazione di onde di alta pressione che trova applicazione nella fisica del confinamento inerziale di plasmi ad alta temperatura. L'ENEA si occupa di ricerche in questo settore nell'ambito della ricerca sullo sfruttamento dell'energia da fusione nucleare.

Nei laboratori del Centro Ricerche di Frascati è operativo il laser ABC, con il quale è possibile irraggiare bersagli con 2 fasci di direzione opposta, ognuno con energia di 100J, impulso di durata 3ns e intensità fino a 10^{15} W/cm². L'impianto comprende una camera sperimentale da vuoto che ospita diagnostiche di particelle, imaging e intensità della radiazione X, spettroscopia e fast imaging visibile. È anche disponibile un fascio in seconda armonica per diagnostiche in luce coerente. Il laser ABC è la sorgente in grado di fornire la più alta energia di impulso in Italia.

Il laboratorio è membro del programma europeo ToIFE per lo studio della fusione inerziale ed attualmente percepisce il finanziamento relativo alla progetto di Enabling Research EUROFUSION: CFP-WP15-ER.

	RI-TF-INER-01	Pag. 6 di 11
	TITOLO: Ricerca e tecnologie per la fusione inerziale - DESCRIZIONE TASK FORCE INER	Rev. 0 del 01/12/2016


2. Obiettivo della Task Force

La Task Force perseguirà in modo primario gli obiettivi derivanti dalle attività Eurofusion in corso e dalle collaborazioni nazionali di cui è partecipe il laboratorio ABC, in particolare:

- le attività relative allo studio delle reazioni di fusione a-neutroniche indotte da un fascio laser.
- lo sviluppo diagnostico per la misura del campo elettrico tridimensionale generato durante l'interazione laser materia mediante sonde dielettriche su diversi materiali bersaglio
- lo studio degli assorbitori porosi, importanti nella riduzione dell'imprinting laser e quindi della stabilità della compressione idrodinamica, con l'obiettivo di arrivare ad una simulazione efficace del meccanismo di assorbimento
- gli studi sulle proprietà emissive dei materiali porosi in presenza di drogaggi con l'obiettivo di ottenere radiatori X efficienti.
- lo studio sperimentale dell'efficienza di generazione di onde di pressione mediante irraggiamento X
- lo studio e sperimentazione di nuove applicazioni della radiazione emessa dal plasma di ABC come ad esempio la microscopia a raggi-X molli.
- Studio e diagnostiche per gli impulsi elettromagnetici a larga banda associati alla generazione del plasma della sorgente laser-plasma ABC e confronto con quelli messi da altre sorgenti a plasma del Centro ENEA di Frascati: la sorgente laser-plasma "EGERIA" e la sorgente a scarica capillare in gas rarefatto "DPP-source".
- lo studio dell'interazione di jet di plasma, con materiali di prima parete per macchine a confinamento magnetico.

Gli impianti sopra citati si prestano allo studio di nuove diagnostiche di interesse per la fusione inerziale.

Inoltre, in considerazione della possibile realizzazione di una sorgente di radiazione Compton, sarà completato lo studio di fattibilità per abbinare il laser ABC con acceleratori di particelle presenti nel Centro di Frascati.

	RI-TF-INER-01	Pag. 7 di 11
	TITOLO: Ricerca e tecnologie per la fusione inerziale - DESCRIZIONE TASK FORCE INER	Rev. 0 del 01/12/2016

3. Compiti della Task Force

La Task Force curerà la gestione e manutenzione dell'impianto ABC e delle relative diagnostiche, al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi scientifici previsti dalla partecipazione ai programmi di finanziamento.

È prevista una fase preliminare nella quale saranno ripristinate le condizioni operative ottimali del laser che comporterà come impegno principale la sostituzione delle barre di Neodimio vetro fosfato e di alcune delle lampade degli amplificatori.

In una seconda fase sarà modificato lo schema di uno dei fasci per inserire un cristallo duplicatore di armonica per permettere la sperimentazione ad alta intensità in assenza di instabilità parametriche.

Verrà completato lo studio di fattibilità della sostituzione dell'oscillatore in modo da poter ottenere un fascio diagnostico con durata di alcuni picosecondi e studiare l'evoluzione delle prime fasi di durata del plasma.

Queste modifiche permetteranno in particolare di approfondire la descrizione del comportamento delle fasi di omogeneizzazione dei materiali porosi per i quali si è studiato un codice idrodinamico in collaborazione con l'istituto Lebedev dell'Accademia delle scienze Russa di Mosca (LPI-RAS).

La task force si occuperà dello sviluppo di diagnostiche per lo studio del plasma. Verrà messo a punto un sistema per la caratterizzazione della emissione X dei target mediante diodi, mediante reticoli di diffrazione in trasmissione in combinazione con CCD X.

La task force studierà inoltre gli impulsi elettromagnetici a larga banda associati alla generazione del plasma di ABC e le confronterà con quelle emesse da altri plasmi disponibili: quello della sorgente laser-plasma EGERIA e quello della sorgente a scarica DPP-source. Per tali misure, sono già stati ottenuti risultati originali mediante rivelatori ad effetto Pockels, ed è in fase di studio la possibilità di acquisto o realizzazione di sistemi più perfezionati.

La Task Force svolgerà inoltre uno studio di ottimizzazione dell'emissione del plasma di ABC in particolari regioni dello spettro dei raggi-X molli tramite una variazione dell'intensità laser e del materiale usato come target. Tale studio è finalizzato ad indagare possibili applicazioni del plasma di ABC alla microscopia a raggi-X molli di campioni biologici.

	Fase I	Fase II	
	Mesi 0 - 18	Mesi 19 - 36 (e oltre)	
Task	Obiettivo	$E_{\text{laser}} > 200$ Joule	2° armonica diagnostiche impulso breve
	Costo (k€)	Costo (k€)	Totale (k€)
Barre di vetro Nd Fosfato	70		70
Lampade	10		10
Passaggio in seconda armonica	10		10
Oscillatore ai picosecondi		80	80
Sistema CPA		70	70
Spettroscopia X		50	50
Nuove applicazioni e microscopia X		30	30
Tecniche di misura impulsi elettromagnetici	20	50	70
Manutenzione sistema da vuoto	10		10
Aggiornamenti sistema di acquisizione	15	15	30
Manutenzione cablaggi alta tensione		40	40
Adeguamenti diagnostiche ottiche			20
Bersagli	30	30	60
COSTO TOTALE (k€)			550

Gli impegni di spesa previsti nella prima fase troveranno copertura sulla Commessa FSN-FUSPHY - D3ZG, coerentemente con le entrate programmatiche previste.

ENEA - FSN	RI-TF-INER-01	Pag. 9 di 11
	TITOLO: Ricerca e tecnologie per la fusione inerziale - DESCRIZIONE TASK FORCE INER	Rev. 0 del 01/12/2016

Personale componente la Task Force

Il personale scientifico e tecnico coinvolto nel progetto è attualmente in organico nella Divisione Fisica della Fusione (FSN-FUSPHY) del Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare (FSN) del Centro Ricerche Frascati dell'ENEA.

L'impegno complessivo previsto è di 7,6 persone-anno (ppy), ripartito come da Tabella:

	FSN-FUSPHY (ppy)
Ricercatori	4.5
Tecnici	3
Staff amministrativo	0.5
Totale	8.0

Il coinvolgimento delle risorse umane nella Task Force sarà aggiornato periodicamente in base alle attività effettivamente in corso.

Le risorse umane di seguito elencate, e riportate anche nel documento di costituzione della Task Force (Mod. FSN PSO 01 01 15) sono in grado di fornire, per la percentuale di impegno ivi riportata, il supporto tecnico-scientifico necessario al progetto con una consolidata esperienza nei campi di: Fisica del Plasma, sorgenti Laser, simulazione numerica, sistemi da vuoto, strumentazione e controlli, impianti elettrici dc/ac a bassa e alta tensione, progettazione e costruzione meccanica.

Nome e Cognome	Matricola ENEA	Impegno [%]	Note
Pierluigi Andreoli	02907	100	Responsabile tecnico Laser
Giuseppe Cristofari	24884	100	Supporto tecnico Infrastrutture
Giorgio Di Giorgio	91814	100	Progettazione meccanica e tecnologie dei bersagli
Fabrizio Consoli	92314	100	Coordinamento diagnostiche
Riccardo De Angelis	26430	100	Coordinatore Task Force
Mattia Cipriani	6 31254	100	Simulazioni interazione laser-target
Francesco Ingenito	6 31126	100	Progettazione ottica laser
Bruno Viola	92263	20	Modelling plasma-parete
Giorgio Maddaluno	48773	20	Interazione plasma-parete
Sarah Bollanti	10942	10	Nuove applicazioni e microscopia X
Francesco Flora	35844	10	Nuove applicazioni e microscopia X
Luca Mezi	55783	10	Tecniche di misura di impulsi elettromagnetici
Daniele Murra	58400	10	Tecniche di misura di impulsi elettromagnetici
Danilo Pacella	61142	20	Sviluppo rivelatori GEM
Gerardo Claps	910457	20	Elaborazioni segnali GEM
Luigi Di Pace	30427	5	Responsabile Qualità
Gian Piero Gallerano	38045	5	Coordinamento impianti EGERIA e DPP
Danilo Giulietti	Università di Pisa	5	Esperto accelerazione di particelle mediante laser

ENEA - FSN	RI-TF-INER-01	Pag. 11 di 11
	TITOLO: Ricerca e tecnologie per la fusione inerziale - DESCRIZIONE TASK FORCE INER	Rev. 0 del 01/12/2016

PAGINA FINALE