



---

**Società Italiana di Fisica**

**LXXVIII Congresso Nazionale**

**Pavia, 5 - 10 ottobre 1992**

**Palazzo Centrale dell'Università  
Corso Strada Nuova 65  
Pavia**

SEZIONE 4

**Elettronica quantistica, atomi, molecole e plasmi**

Presiede:

F. MEZZETTI (*Dipartimento di Fisica dell'Università, Ferrara*)

Relazioni su invito:

**Le applicazioni del modello ondulatorio termico per la propagazione dei fasci di particelle cariche e relativistiche: un primo bilancio.**

FEDELE R.

*INFN, Sezione di Napoli*

Viene presentata una prima rassegna delle principali applicazioni del modello ondulatorio termico per la propagazione dei fasci di particelle cariche e relativistiche, recentemente proposto, in diversi ambiti come i collisori lineari, la dinamica lineare e non lineare delle macchine acceleratrici, l'interazione fascio-plasma. Adottando un formalismo del tutto simile a quello quantistico (qui l'emittanza del fascio svolge il ruolo della costante di Planck), il modello è in grado di riprodurre i principali risultati dell'ottica e della dinamica dei fasci di particelle cariche ottenuti nella teoria convenzionale e fornirne nuovi di notevole interesse per la fisica degli acceleratori.

**La filamentazione dei fasci laser nell'interazione con un plasma fusione-stico.**

GIULIETTI D.

*Dipartimento di Fisica dell'Università, Pisa, Istituto di Fisica Atomica e Molecolare del CNR, Pisa*

La filamentazione dei fasci laser che interagiscono con un plasma di bassa densità rappresenta uno dei problemi chiave da risolvere per il raggiungimento delle condizioni di fusione termonucleare controllata nello schema di confinamento inerziale. Si riferiscono i risultati di un recente esperimento finanziato dalla Comunità Europea e condotto presso il Rutherford Appleton Laboratory. La configurazione usata per il laser "Vulcan" ci ha consentito con quattro fasci ( $4 \times 150$  J in 600 ps) di formare un plasma di dimensioni millimetriche ( $n/n_c \approx 0.1$ ,  $T_e \approx 1$  keV) e di interagire con esso mediante un quinto fascio (300 J in 600 ps). Un sesto fascio, duplicato in frequenza, ci ha permesso di effettuare la densitometria del plasma con una risoluzione temporale di  $\approx 100$  ps. Sono state stabilite nuove correlazioni tra diverse diagnostiche e la crescita della filamentazione. Per il controllo di questa instabilità sono state usate lamine di fase che, poste su un fascio, possono esaltarne o deprimerne le disomogeneità che caratterizzano l'interazione con il plasma.

**Spettroscopia risolta nel tempo della luce diffusa anelasticamente nell'interazione laser-plasma.**

BIANCALANA V., CHESSA P., GIULIETTI A., GIULIETTI D.  
*Istituto di Fisica Atomica e Molecolare del CNR, Pisa*

AFSHAR-RAD T., GIZZI L.A., VIANA S.M., WILLI O.  
*The Blackett Laboratory, Imperial College of Science Technology and Medicine, London, UK*

SCHIFANO E.  
*LULI Ecole Polytechnique, Palaiseau, France*

Lo studio della radiazione diffusa anelasticamente da plasmi interagenti con radiazione laser è essenziale per la comprensione di fenomeni propri della zona coronale di plasmi fusionistici. Vengono presentati spettri risolti nel tempo ottenuti in un esperimento condotto presso la Central Laser Facility del Rutherford Appleton Laboratory (UK). È stata analizzata la radiazione diffusa in differenti direzioni dal plasma, in regioni spettrali intorno alla lunghezza d'onda del laser,  $\lambda_0$ , ed intorno a  $\lambda_0/2$ . Queste misure di spettroscopia risolta nel tempo forniscono informazioni sul riscaldamento del plasma, sulla sua espansione e sulle instabilità collettive che si generano nell'interazione con il fascio laser.

**Spettroscopia X nello studio dell'interazione tra radiazione laser e plasmi a grande lunghezza di scala.**

GIZZI L.A.<sup>a,b</sup>, AFSHAR-RAD T.<sup>a,b</sup>, BIANCALANA V.<sup>a</sup>, CHESSA P.<sup>a</sup>, GIULIETTI A.<sup>a</sup>, GIULIETTI D.<sup>a</sup>, SCHIFANO E.<sup>a,c</sup>, VIANA S.M.<sup>a,b</sup>, WILLI O.<sup>a,b</sup>

a) *Istituto di Fisica Atomica e Molecolare del CNR, Pisa*

b) *The Blackett Laboratory, Imperial College of Science Technology and Medicine, London, UK*

c) *Laboratoire pour l'Utilization des Lasers Intenses, Ecole Polytechnique, Palaiseau, France*

In un recente esperimento condotto al Rutherford Appleton Laboratory (UK) plasmi con grande lunghezza di scala venivano preformati irraggiando pellicole di alluminio con quattro fasci del laser Vulcani (1054 nm, 600 ps) ad intensità di  $\approx 1.5 \cdot 10^{13} \text{ Wcm}^{-2}$ . Si studiava quindi l'interazione di un quinto fascio con il plasma con particolare riguardo ai fenomeni di filamentazione. Spettroscopia X risolta nel tempo veniva impiegata per determinare l'andamento temporale della temperatura del plasma prima e durante l'interazione. Queste misure hanno rivelato la presenza di riscaldamento locale del plasma attribuibile appunto

alla filamentazione, in accordo con misure effettuate simultaneamente sulla radiazione visibile emessa durante l'interazione.

**Interazione laser-materia con impulsi UV corti ad alta intensità di irraggiamento.**

GIZZI L.A., MCKINNON A., RILEY D., VIANA S.M., WILLI O.

*Imperial College of Science Technology and Medicine, London, UK*

Nello studio dell'interazione tra radiazione laser ad impulsi corti e materia è fondamentale conoscere i meccanismi responsabili del trasferimento di energia laser al solido irraggiato. È stata studiata la dipendenza dall'angolo di incidenza e dalla polarizzazione dell'assorbimento di radiazione da parte di targhette piane di alluminio irraggiate con impulsi del laser SPRITE del Rutherford Appleton Laboratory (UK) di 12 ps a 268 nm di lunghezza d'onda ad intensità di  $5 \cdot 10^{16} \text{ Wcm}^{-2}$ . È stata evidenziata la presenza di una forte componente di assorbimento risonante mentre l'assorbimento per bremsstrahlung inverso è in accordo con modelli classici che tengano però conto di fenomeni non lineari.

**Studio di un plasma di bassa densità mediante un Fabry-Perot.**

GIULIETTI D., ALZETTA G., CELLI R.M.

*Dipartimento di Fisica dell'Università, Pisa*

È stato utilizzato un risonatore a microonde (20 GHz) tipo Fabry-Perot (FP) per studiare l'indice di rifrazione complesso di un plasma di bassa densità ( $n_e \approx 10^{11} \text{ el/cm}^3$ ) prodotto al suo interno mediante una scarica elettrica in continua. La misura dello shift in frequenza e della variazione del fattore di merito della riga di risonanza del FP in presenza della scarica hanno consentito di misurare alcuni parametri caratteristici del plasma: densità, temperatura, coefficiente di assorbimento per bremsstrahlung inverso alla frequenza di lavoro del FP.