

**Alessandra Guglielmetti**  
**Curriculum delle attività scientifiche e didattiche**

**Giugno 2015**

**1. Curriculum sintetico riassuntivo**

<b>Informazioni anagrafiche</b>	Nata a Milano il 23/04/1967. Residente a Milano, Via Ausonio 8. Tel 0250317488 e-mail <a href="mailto:alessandra.guglielmetti@mi.infn.it">alessandra.guglielmetti@mi.infn.it</a> Coniugata. Due figli.
<b>Titoli</b>	1990- Laurea in Fisica, Università degli Studi di Milano 1995- Dottorato di Ricerca, Università degli Studi di Milano
<b>Posizioni ricoperte</b>	1995 Post-doc presso GSI Darmstadt (Germania) 1995-1997 Contratto ex-articolo 26 con UNIMI 1997-1999 Borsa di Studio Ministeriale di Post Dottorato 1999-2002 Assegno di ricerca rettorale 2002 - 2005 Ricercatore universitario FIS 04 2005 - Ricercatore Universitario FIS 04 confermato 2011 - Professore di Seconda Fascia 2014 - Professore di Seconda Fascia confermato  Abilitazione a Professore di Prima Fascia nel settore concorsuale 02/A1-Fisica sperimentale delle interazioni fondamentali nella tornata del 2012.
<b>Attività di ricerca</b>	Attività di ricerca in campo internazionale documentata da 173 pubblicazioni di cui: 84 pubblicazioni su riviste internazionali, la maggior parte ad alto impact factor 80 proceedings di congressi internazionali, molti dei quali con referaggio internazionale 2 capitoli di libro su invito 7 pubblicazioni su invito  12 pubblicazioni a firma singola, 11 a due autori  35 presentazioni orali a congressi internazionali di cui 25 su invito (tra cui la Gordon Conference del 1997) 13 seminari su invito  Ricerca fondamentale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radioattività esotica</li> <li>• Radioattività protonica, emissione di protoni beta ritardati e decadimento beta</li> <li>• Misure di sezioni d'urto di reazioni nucleari di interesse astrofisico "underground"</li> <li>• Produzione di fasci radioattivi e misure di reazioni nucleari ("scattering" e "break-up") alla barriera coulombiana con fasci esotici</li> </ul> Ricerca applicata:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datazione con il metodo delle tracce di fissione</li> <li>• Misure di Radon indoor e in siti vulcanici</li> </ul> <p>Sviluppo di tecniche sperimentali innovative:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allestimento di un laboratorio per l'analisi dei rivelatori a traccia</li> <li>• Allestimento di un laboratorio per datazioni di campioni di ossidiana geologici ed archeologici</li> <li>• Progettazione di un apparato di rivelazione per lo studio della radioattività protonica</li> </ul>
<b>Principali collaborazioni internazionali</b>	<p>P. B. Price et al. (Berkeley), S. P. Tretyakova et al. (Dubna), A.A. Ogloblin et al. (Mosca), E. Roeckl et al. (GSI Darmstadt), G. F. Steyn (i-Themba Labs, Città' del Capo), A. Merchant (Oxford), R.K. Gupta (Chandigarh)</p> <p>Collaborazione LUNA (varie sedi universitarie italiane, alcune sezioni INFN, Bochum, Debrecen, Dresda, Edinburgo)</p> <p>Collaborazione EXOTIC (varie sedi universitarie italiane, alcune sedi INFN, Bucharest)</p>
<b>Coordinamento di progetti</b>	<p>Responsabile nazionale dell'esperimento INFN LUNA3 dal luglio 2009</p> <p>"Spokesperson" della collaborazione internazionale LUNA dal luglio 2009</p> <p>Responsabile locale dell'esperimento INFN EXOTIC dal 2003</p> <p>Responsabile locale dell'esperimento INFN LUNA (2-3) dal luglio 2007</p> <p>Membro del "collaboration board" dell'esperimento LUNA</p> <p>Responsabile scientifico del progetto PUR UNIMI 2008 "Misura di gas radon in zone sismiche tramite spettrometria alfa"</p> <p>Coordinatore del progetto premiale "LUNA MV" dal 2012</p>
<b>Attività didattica</b>	<p>Compito didattico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio di ottica, elettronica e fisica moderna (modulo di ottica e fisica moderna) dall'a.a. 2011/2012</li> <li>• Radioattività dall'a.a. 2011/2012</li> <li>• Fisica Generale 1 alla laurea triennale in Matematica dal 2012/2013</li> </ul> <p>Affidamento dei corsi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio di fisica 4 dall'a.a. 2004/2005 all' a.a. 2007/2008</li> <li>• Laboratorio di fisica 3 dall'a.a. 2005/2006 all'a.a. 2007/2008</li> <li>• Radioattività 1 dall'a.a. 2007/2008 all'a.a. 2008/2009</li> <li>• Laboratorio di Misure Fische per l'ambiente-Turno Radioattività dall'a.a. 2008/2009</li> </ul>

	<p>all'a.a 2009/2010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radioattività dall'a.a. 2009/2010</li> <li>• Laboratorio di ottica, elettronica e fisica moderna (modulo di ottica e fisica moderna) per l'a.a 2009/2010</li> </ul> <p>Compiti didattici di ricercatore:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio di Fisica 4 a.a. 2002/03 e 2003/04</li> <li>• Laboratorio di Fisica 3 a.a. 2002/03, 2003/04 e 2004/05</li> <li>• Fisica 3 (esercitazioni) a.a. 2003/04 e 2004/05</li> <li>• Esperimentazioni di Fisica II a.a. 2001/02</li> <li>• Laboratorio di ottica, elettronica e fisica moderna (modulo di ottica e fisica moderna) a.a. 2010/2011</li> </ul> <p>Compiti didattici pre ruolo ricercatore: Dal 1990/91 al 1998/99: 10 cicli di assistenza didattica ai corsi di Fisica generale presso corsi di laurea e di diploma in scienze biologiche, chimica, scienze e tecnologie farmaceutiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esperimentazioni di Fisica II a.a. 2000/01</li> </ul> <p>Relatore/correlatore di 19 tesi di laurea Responsabile scientifico di 3 assegni di ricerca (due rettorali e l'altro INFN)</p>
<b>Attività di valutazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referee di Phys. Rev. Lett. , Eur. Phys. Jour. A</li> <li>• Coordinatore dell' "editorial board" della collaborazione LUNA per la stesura delle pubblicazioni dal 2008 al 2009</li> </ul>
<b>Attività organizzativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membro del consiglio della Biblioteca di Fisica (UNIMI)</li> <li>• Membro del consiglio direttivo della scuola di dottorato in Fisica e Astrofisica (UNIMI)</li> <li>• Membro della commissione paritetica per la didattica della laurea triennale in fisica (a.a. 2007/08), UNIMI</li> <li>• Membro della commissione valutazione didattica della Facoltà di Scienze (UNIMI) (2008-2010)</li> <li>• Rappresentante dei ricercatori in giunta di Facoltà di Scienze (UNIMI) per il triennio 2008/2009-2010/2011</li> <li>• Membro del comitato organizzativo locale della conferenza "on nuclear reaction mechanism", Varenna 2009 e Varenna 2012</li> <li>• Coordinatore della Sezione "Fisica del Nucleo" del Dipartimento di Fisica UNIMI dal 2010</li> <li>• Membro del "International Program Committee (IPC)" per la conferenza Nuclear Physics in Astrophysics 2013</li> <li>• Membro della commissione programmazione per posti di ricercatore a Tempo Determinato (dipartimento di Fisica UNIMI, 2011)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membro del comitato organizzatore dell'Incontro Nazionale di Fisica Nucleare", Catania 2012</li> <li>• Membro della commissione paritetica dal 2013</li> </ul>
--	---

5 Pubblicazioni più rilevanti del periodo 2009-2013 (per un elenco completo si veda sito AIR)

1) O. Straniero, G. Imbriani, F. Strieder, D. Bemmerer, C. Broggin, A. Cacioli, P. Corvisiero, H. Costantini, S. Cristallo, A. DiLeva, A. Formicola, Z. Elekes, Z. Fülöp, G. Gervino, A. Guglielmetti, C. Gustavino, G. Gyürky, M. Junker, A. Lemut, B. Limata, M. Marta, C. Mazzocchi, R. Menegazzo, L. Piersanti, P. Prati, V. Roca, C. Rolfs, C. Rossi Alvarez, E. Somorjai, F. Terrasi, H. Trautvetter (2013). Impact of a revised  $^{25}\text{Mg}(p, \gamma)^{26}\text{Al}$  reaction rate on the operation of the Mg-Al cycle. THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, vol. 763, p. 1-10, ISSN: 0004-637X, doi: 10.1088/0004-637X/763/2/100

2) D.A. Scott, A. Cacioli, A. Di Leva, A. Formicola, M. Aliotta, M. Anders, D. Bemmerer, C. Broggin, M. Campeggio, P. Corvisiero, Z. Elekes, Z. Fülöp, G. Gervino, A. Guglielmetti, C. Gustavino, G. Gyürky, G. Imbriani, M. Junker, M. Laubenstein, R. Menegazzo, M. Marta, E. Napolitani, P. Prati, V. Rigato, V. Roca, E. Somorjai, C. Salvo, O. Straniero, F. Strieder, T. Szücs, F. Terrasi, D. Trezzi (2012). First direct measurement of the  $^{17}\text{O}(p, \gamma)^{18}\text{F}$  reaction cross section at Gamow energies for classical novae. PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 109, p. 1-5, ISSN: 0031-9007, doi: 10.1103/PhysRevLett.109.202501

3) F. Strieder, B. Limata, A. Formicola, G. Imbriani, M. Junker, D. Bemmerer, A. Best, C. Broggin, A. Cacioli, P. Corvisiero, H. Costantini, A. DiLeva, Z. Elekes, Zs. Fülöp, G. Gervino, A. Guglielmetti, C. Gustavino, Gy. Gyürky, A. Lemut, M. Marta, C. Mazzocchi, R. Menegazzo, P. Prati, V. Roca, C. Rolfs, C. Rossi Alvarez, E. Somorjai, O. Straniero, F. Terrasi, H.P. Trautvetter (2012). The  $^{25}\text{Mg}(p, \gamma)^{26}\text{Al}$  reaction at low astrophysical energies. PHYSICS LETTERS. SECTION B, vol. 707, p. 60-65, ISSN: 0370-2693, doi: 10.1016/j.physletb.2011.12.029

4) C. Broggin, D. Bemmerer, A. Guglielmetti, R. Menegazzo (2010). LUNA : nuclear astrophysics deep underground. ANNUAL REVIEW OF NUCLEAR AND PARTICLE SCIENCE, vol. 60, p. 53-73, ISSN: 0163-8998, doi: 10.1146/annurev.nucl.012809.104526

5) D. Bemmerer, A. Cacioli, R. Bonetti, C. Broggin, F. Confortola, P. Corvisiero, H. Costantini, Z. Elekes, A. Formicola, Z. Fulop, G. Gervino, A. Guglielmetti, C. Gustavino, G. Gyurky, M. Junker, B. Limata, M. Marta, R. Menegazzo, P. Prati, V. Roca, C. Rolfs, C. Rossi Alvarez, E. Somorjai, O. Straniero (2009). Direct measurement of the  $^{15}\text{N}(p, \gamma)^{16}\text{O}$  total cross section at novae energies. JOURNAL OF PHYSICS. G, NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS, vol. 36, p. 045202.1-045202.10, ISSN: 0954-3899, doi: 10.1088/0954-3899/36/4/045202

## Attività scientifica:

### 1) Radioattività esotica

Ho lavorato assiduamente in questo campo durante la tesi di laurea ed il dottorato di ricerca ma ho continuato ad occuparmene anche nei periodi successivi, seppure in modo discontinuo e non intenso, fino al 2008.

La radioattività esotica è un fenomeno intermedio tra il decadimento alfa e la fissione spontanea che consiste nell'emissione spontanea di "cluster" come  $^{14}\text{C}$ ,  $^{24}\text{Ne}$ ,  $^{24}\text{Mg}$  ed altri ancora da nuclei nella regione dell'Uranio-Torio, caratterizzato da vite medie parziali estremamente lunghe e competizione con altre forme di decadimento adronico (alfa e fissione spontanea). I nuclei residui si trovano nella regione del  $^{208}\text{Pb}$  che, essendo un nucleo molto legato, contribuisce a massimizzare l'energia disponibile al decadimento tramite attraversamento di una barriera di potenziale per effetto tunnel. La tecnica di rivelazione utilizzata è stata

quella dei "rivelatori a traccia passivi", semplici vetri o plastiche in grado di registrare il passaggio di particelle ionizzanti con estrema selettività ed efficienza. Mi sono occupata, in particolare, di allestire un laboratorio atto all'analisi di questi rivelatori. L'attività sperimentale in questo campo ha portato ad ampliare notevolmente la sistematica dei decadimenti noti contribuendo anche a chiarire il meccanismo con cui sono emessi spontaneamente cluster così pesanti dai nuclei. È stata per la prima volta misurata la "radioattività-ossigeno" ( $^{20}\text{O}$  dal  $^{228}\text{Th}$ ), sono stati misurati diversi "Hindrance Factors" che hanno messo in luce per questi decadimenti effetti pari-dispari analogamente a quanto accade per il decadimento alfa, è stata studiata la competizione con la fissione spontanea in nuclei particolarmente pesanti quali U, Cf e Cm, è stata misurata la vita media più lunga per un decadimento adronico (fissione spontanea del  $^{232}\text{Th}$ ) ed è stata misurata l'emissione del cluster più pesante ( $^{34}\text{Si}$ ). Inoltre è stata ricercata l'esistenza di un'ulteriore "isola" di radioattività esotica verso nuclei residui prossimi al bimagico  $^{100}\text{Sn}$  studiando l'emissione di  $^{12}\text{C}$  da  $^{114}\text{Ba}$ .

I lavori in questo campo sono stati condotti da un gruppo molto ristretto di persone ed hanno portato anche a notevoli collaborazioni internazionali con gruppi sperimentali come quello del Prof. P.B. Price dell'Università di Berkeley, quella della Dott.ssa S.P. Tretyakova del JINR di Dubna, quello del Dr. G. F. Steyn del Laboratorio i-Themba di Città del Capo e quello del Prof. A. A. Ogloblin dell'Istituto Kurchatov di Mosca presso i quali ho trascorso periodi di varia durata e con i quali ho pubblicato alcuni lavori. Inoltre sono nate collaborazioni con gruppi teorici come quello del Prof. R.K. Gupta dell'Università di Chandigarh o quello del Dott. A. Merchant dell'Università di Oxford, ospiti del gruppo di Milano per varie settimane, con i quali sono stati pubblicati alcuni lavori su riviste internazionali.

Quest'attività è stata ampiamente riconosciuta a livello internazionale, come dimostrato dall'invito a scrivere i capitoli sulla "nuova forma di radioattività" nei volumi "Nuclear Decay Modes" ed "Heavy Elements and Related new Phenomena", un articolo divulgativo sulla rivista "Il Nuovo Saggiatore" ed un articolo su "Romanian report in Physics" oltre che dalle numerose presentazioni a congressi nazionali ed internazionali anche su invito, tra cui la Gordon Conference on Nuclear Chemistry del 1997.

## **2) Emissione di protoni beta-ritardati da nuclei di interesse astrofisico**

Nel periodo marzo-agosto 1995 ho lavorato presso il GSI (Darmstadt, Germania) nel gruppo del Prof. E. Roeckl, utilizzando un separatore di massa accoppiato ad un acceleratore lineare per studiare l'emissione di protoni beta ritardati da nuclei di interesse per il processo astrofisico rp ed il decadimento beta da nuclei nella regione dello  $^{100}\text{Sn}$ . Tali nuclei erano prodotti con reazioni di fusione-evaporazione ed i loro prodotti di decadimento rivelati con rivelatori al silicio, scintillatori NaI e rivelatori al germanio.

In particolare mi sono occupata dell'ottimizzazione del rapporto segnale/rumore per i rivelatori al silicio.

Nello stesso periodo sono stata "spokesperson" della proposta di esperimento per la misura dell'emissione di  $^{12}\text{C}$  da  $^{114}\text{Ba}$ , effettuato al GSI nel novembre 2006.

## **3) Radioattività protonica**

Da settembre 2005 a febbraio 2002 mi sono occupata di radioattività protonica, fenomeno che consiste nell'emissione spontanea di protoni da nuclei poveri di neutroni e lontani dalla valle di stabilità'.

Tale attività è stata condotta presso i Laboratori Nazionali di Legnaro in collaborazione con ricercatori dell'Università di Padova e di Udine, utilizzando il separatore di rinvii RMS accoppiato ad un acceleratore tandem. È stata mia responsabilità la progettazione dell'apparato di rivelazione consistente in un rivelatore al silicio molto sottile a doppio strato suddiviso in strip e nella relativa elettronica di lettura dei segnali. Con tale rivelatore è stato possibile misurare, per la prima volta, l'emissione protonica da  $^{117}\text{La}$ .

## **4) Misure di sezioni d'urto di reazioni nucleari di interesse astrofisico "underground"**

Dal 1998 faccio parte della collaborazione LUNA (esperimenti INFN di gruppo III: Luna, Luna2 e Luna 3) costituita da ricercatori appartenenti a varie sedi universitarie ed INFN italiane, Bochum, Debrecen, Dresda ed Edinburgo che si propone di misurare sezioni d'urto di reazioni nucleari di interesse astrofisico alle stesse bassissime energie a cui le reazioni avvengono all'interno delle stelle generando energia e creando nuovi elementi. Poiché la sezione d'urto di tali reazioni decresce esponenzialmente al diminuire dell'energia, essa può raggiungere valori piccolissimi, anche dell'ordine del femto-barn, alle energie di interesse. In generale questo fatto impedisce una loro misura diretta in un laboratorio alla superficie della terra dove gli eventi di fondo prodotti dalle interazioni dei raggi cosmici sono di gran lunga dominanti. Si procede dunque a misurare le sezioni d'urto ad energie molto maggiori e ad estrapolarne l'andamento alle basse energie correndo però il rischio di trascurare la presenza di risonanze o di andamenti inattesi. La collaborazione

LUNA ha sfruttato le caratteristiche peculiari del Laboratorio Nazionale del Gran Sasso per ovviare a questo inconveniente: i circa 1400 m di roccia sovrastante il laboratorio riducono il flusso di raggi cosmici di un fattore  $10^6$  rendendo possibili misure come quelle appena citate. Nel laboratorio sotterraneo sono stati installati due acceleratori, uno da 50 kV e l'altro da 400 kV, in grado di produrre fasci molto intensi (fino a 350  $\mu$ A) e con piccolissima indeterminazione energetica e sono stati approntati diversi apparati sperimentali, sia con bersagli solidi che con bersagli gassosi, per la misura delle sezioni d'urto.

I risultati più importanti raggiunti comprendono:

A) la misura della reazione chiave del ciclo p-p,  ${}^3\text{He}({}^3\text{He}, 2p){}^4\text{He}$ , all'interno del picco di Gamow del Sole con l'esclusione della presenza di risonanze e quindi la negazione della spiegazione di origine nucleare al puzzle dei neutrini solari, secondo cui il numero di neutrini che arrivano sulla Terra è circa un terzo di quelli previsti dal modello Solare Standard (puzzle risolto in seguito con la misura dell'oscillazione del neutrino)

B) la misura della reazione  $d(p, \gamma){}^3\text{He}$ , sempre all'interno del picco di Gamow del Sole, fondamentale nel regolare la vita di una proto-stella durante la fase che precede il raggiungimento della situazione di equilibrio idrostatico

C) la misura della reazione  ${}^{14}\text{N}(p, \gamma){}^{15}\text{O}$  che, essendo la reazione più lenta del ciclo CNO, ne determina l'efficienza. Tale misura ha fornito un risultato per la sezione d'urto inferiore a quello in precedenza noto di un fattore circa 2 con importanti conseguenze: 1) la previsione del flusso di neutrini solari prodotti nel ciclo CNO si riduce all'incirca dello stesso fattore 2) l'età dei più antichi ammassi globulari deve essere aumentata di 0.7-1 Gyr rispetto alle stime correnti, modificando conseguentemente anche il limite inferiore sull'età dell'Universo

D) la misura della reazione  ${}^3\text{He}({}^4\text{He}, \gamma){}^7\text{Be}$  che determina il flusso dei neutrini solari da  ${}^7\text{Be}$  e  ${}^8\text{B}$ . Per quest'ultima misura sono stati utilizzati due metodi indipendenti: la rivelazione dei  $\gamma$  emessi nella reazione di cattura diretta ed il conteggio dei nuclei di  ${}^7\text{Be}$  prodotti ed è stata prestata estrema cura alla riduzione degli errori sistematici consentendo di raggiungere un risultato finale per la sezione d'urto con incertezza dell'ordine del 3%. Ciò ha ridotto l'incertezza nucleare sul flusso di neutrini solari dal 10% al 3% circa.

Dal 2006 la collaborazione LUNA ha terminato la fase "solare" dedicata a misure importanti prevalentemente per il nostro Sole per dedicarsi a misure di reazioni di cattura protonica con emissione di raggi gamma su isotopi di azoto, ossigeno, neon, sodio e magnesio appartenenti ai cicli CNO, NeNa e MgAl della combustione dell'idrogeno. Tali processi divengono importanti in ambienti stellari più caldi e massivi del Sole in cui i "semi" delle reazioni stesse sono già stati formati. A causa dell'incremento della barriera Colombiana con il crescere del numero atomico dei nuclei interagenti, tali reazioni sono relativamente poco importanti per la generazione di energia ma risultano essenziali per la creazione degli elementi con numero di massa maggiore di 20. Nel 2007 è stato approvato dal comitato scientifico del Gran Sasso un programma sperimentale comprendente alcune di queste reazioni che è previsto terminare nel 2013/2014. Sono state già misurate le catture protoniche con emissione gamma su  ${}^{15}\text{N}$  e su  ${}^{25}\text{Mg}$  e sono attualmente in studio quelle su  ${}^{17}\text{O}$  e  ${}^{18}\text{O}$ . Inoltre è in studio la sezione d'urto della reazione  ${}^2\text{H}(\alpha, \gamma){}^6\text{Li}$  che è fondamentale per la formazione del  ${}^6\text{Li}$  durante la nucleosintesi primordiale. Allo stesso tempo è stata presentata una lettera di intenti per l'installazione di una macchina con tensione di terminale di 3.5 MV che renderebbe possibile lo studio di reazioni importantissime del ciclo di combustione dell'elio, non ultima la reazione  ${}^{12}\text{C}(\alpha, \gamma){}^{16}\text{O}$  definita il "sacro Graal" dell'astrofisica nucleare perché regola il rapporto tra carbonio ed ossigeno, elementi essenziali per la vita. Tale programma sperimentale ha un orizzonte temporale molto esteso, dell'ordine di una ventina d'anni almeno. È da sottolineare che LUNA è attualmente l'unico esperimento di astrofisica nucleare "underground" e che progetti analoghi alla lettera di intenti sopra citata sono stati presentati per diversi siti europei e statunitensi. Dal luglio 2007 sono responsabile locale per il gruppo di Milano e faccio parte del "collaboration board" della collaborazione. Dal 2007 al 2009 ho coordinato l'"editorial board" per la stesura delle pubblicazioni.

Dal luglio 2009 sono responsabile nazionale dell'esperimento INFN LUNA3 e "spokesperson" della collaborazione LUNA. In questo ruolo sto coordinando anche il progetto di installazione di un nuovo acceleratore da 3.5 MV "underground". Nel febbraio 2011 sono stata "Chair" di una tavola rotonda organizzata presso i Laboratori del Gran Sasso volta ad un allargamento dell'attuale collaborazione in vista del nuovo progetto.

Nel 2012 ho presentato il progetto premiale "LUNA MV" al MIUR ed ottenuto un finanziamento di 2.805 milioni di euro. Nel 2013 ho ri-presentato il progetto premiale "LUNA MV" al MIUR ed ottenuto un finanziamento di 2.505 milioni di euro. Questi fondi consentiranno di realizzare il progetto.

## **5) Produzione di fasci radioattivi e misure di sezioni d'urto di reazioni nucleari ("scattering" e "break-up") alla barriera coulombiana con fasci esotici**

Nell'ambito della collaborazione EXOTIC (esperimento INFN EXOTIC di gruppo III), costituita da ricercatori appartenenti a varie sedi universitarie ed INFN italiane ed a Bucharest, di cui faccio parte dal suo inizio nel 2002, è stato installato presso i Laboratori Nazionali di Legnaro un apparato volto alla produzione di fasci radioattivi che si basa su reazioni nucleari in cinematica inversa ottenute facendo incidere il fascio tandem su un bersaglio leggero gassoso. Il trasporto del fascio di interesse e la sua separazione dal fascio primario sono ottenuti mediante una serie di elementi elettrici e magnetici (dipoli e quadrupoli magnetici ed un filtro di Wien). Il fascio radioattivo viene poi focalizzato su un bersaglio all'interno di una camera di scattering ed i prodotti di reazione rivelati con un sistema di telescopi al silicio ad alta efficienza (apparato EXODET). Sono stati finora prodotti tre fasci radioattivi:  $^{17}\text{F}$ ,  $^8\text{B}$  e  $^7\text{Be}$  il primo con intensità pari a  $10^5$  pps, il secondo con intensità pari a circa  $10^3$  pps ed il terzo con intensità pari a circa  $2-3 \cdot 10^5$  pps. Il fascio di  $^{17}\text{F}$  è stato utilizzato per misurare la sezione d'urto di scattering elastico e break-up su un bersaglio di  $^{208}\text{Pb}$  e su un bersaglio di  $^{58}\text{Ni}$ . I risultati ottenuti sono stati confrontati con analoghi risultati ottenuti con un fascio di  $^{17}\text{O}$  stabile. Il fascio di  $^7\text{Be}$  è stato utilizzato per studiare la dinamica di reazione su  $^{58}\text{Ni}$  ad energie prossime alla barriera Coulombiana. Il fascio di  $^8\text{B}$  richiede invece ancora un'ottimizzazione sia in intensità che in purezza al fine di poter essere utilizzato in misure di "scattering" elastico e "break-up". L'interesse nello studio di reazioni nucleari con bersagli radioattivi sta nella particolare struttura di questi ultimi: il  $^{17}\text{F}$ , ad esempio, è un nucleo ad alone con raggio molto grosso se paragonato all'isotopo stabile dello stesso elemento ed ha un'energia di separazione per il protone "spaiato" molto piccola: la prima caratteristica gli fornisce in linea di principio un alto potere di fusione abbassando la barriera Coulombiana mentre, al contrario, la seconda caratteristica può sfavorire la fusione stessa per la grande probabilità che il proiettile si rompa prima di reagire. Il confronto tra sezioni d'urto di "scattering" elastico e "break-up" ottenute con fasci radioattivi o stabili a parità di bersaglio fornisce importanti informazioni sul potenziale nucleare. Nell'ambito di questa collaborazione, di cui sono responsabile locale per la sede di Milano dal 2003, mi sono occupata soprattutto della messa a punto di rivelatori per la diagnostica dei fasci ed ho partecipato ai turni di misura. Dal 2010 coordino lo stadio  $\Delta E$  dell'apparato di rivelazione EXPADES basato su rivelatori al silicio a strip a doppio strato.

## **6) Attività di fisica applicata**

Dalla laurea ad oggi mi sono occupata, parallelamente alle ricerche in fisica fondamentale finora descritte, di ricerche in fisica applicata. In particolare ho partecipato all'allestimento di un laboratorio per la datazione di campioni geologici ed archeologici di ossidiana con la tecnica delle tracce di fissione, sfruttando le competenze acquisite con i rivelatori a traccia per misure di radioattività esotica. In tale laboratorio sono stati datati diversi campioni forniti da archeologi e geologi appartenenti ad enti di ricerca italiani, australiani, russi e messicani.

Inoltre ho partecipato alla messa a punto di un dosimetro basato su rivelatori a traccia per la misura di radon "indoor", utilizzato per la certificazione a norma di legge di edifici pubblici.

Sono responsabile del progetto PUR dell'Università di Milano per l'anno 2008 "Misura di gas radon in zone sismiche tramite spettrometria alfa", condotto in collaborazione con geologi dell'Università di Torino.