

**LE DONNE E IL LORO CONTRIBUTO  
ALLA FISICA MODERNA E CONTEMPORANEA:  
BARRIERE E PROSPETTIVE  
di Giulia Pancheri**

*Dal punto di vista delle risorse umane nella scienza e nella tecnologia, l'Europa appare meno dinamica sia degli Stati Uniti che del Giappone. Il genere appare essere una delle barriere che impediscono un utilizzo ottimale delle risorse. Le donne infatti sono le grandi assenti nello sviluppo della fisica moderna, almeno fino all'inizio del secolo scorso, e sono tuttora scarsamente presenti fra i fisici. In questo articolo si esaminano alcune delle cause di questa assenza, si analizza la situazione di genere fra i fisici dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, e si formulano alcune proposte per inserire e facilitare l'ingresso delle donne nella ricerca scientifica.*

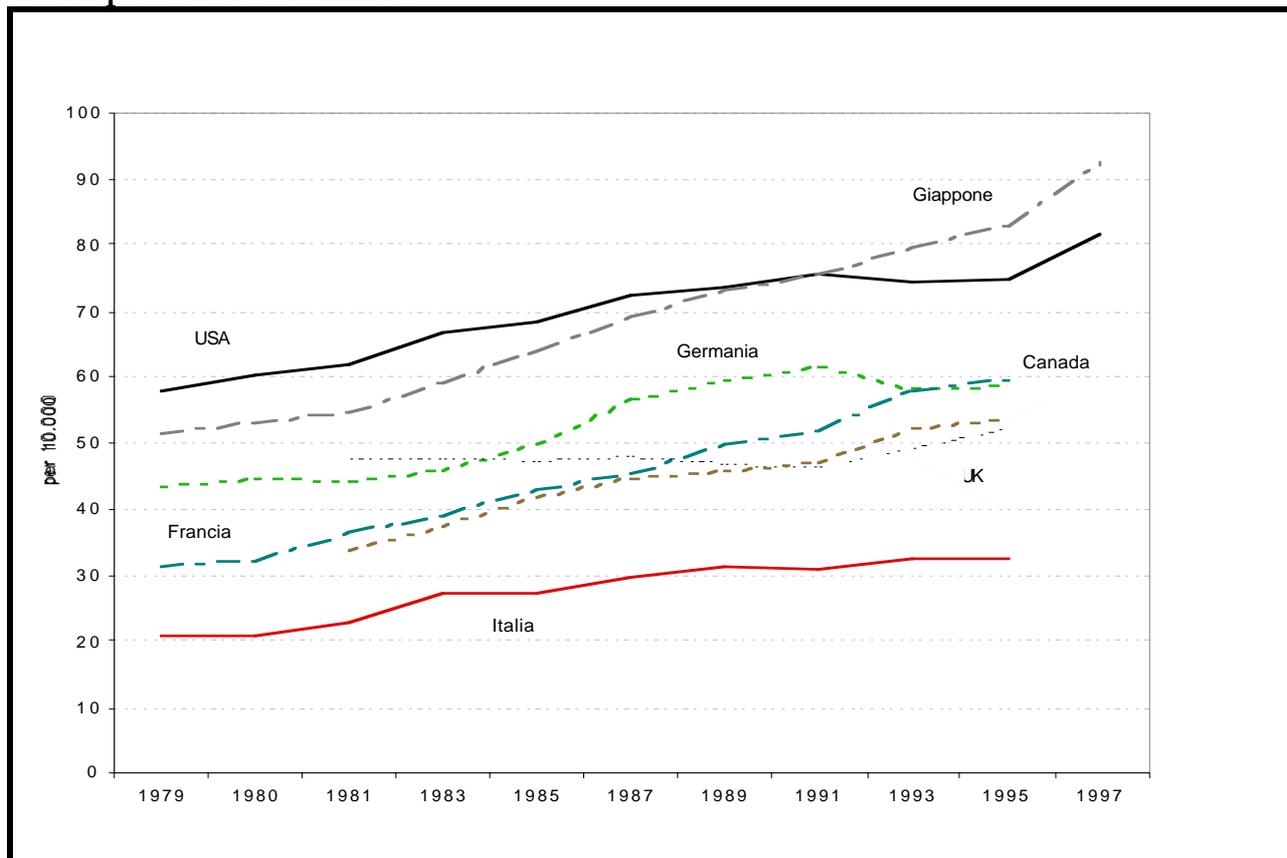
**1. LE RISORSE UMANE NELLA RICERCA E NELLO SVILUPPO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO**

La consistenza e lo sviluppo della forza lavoro in scienza ed ingegneria costituiscono motivo di preoccupazione per molti paesi europei, come si può vedere dal grafico della figura 1, ove si mostra l'evoluzione del numero di scienziati ed ingegneri ogni 10,000 lavoratori in alcuni paesi dell'Unione Europea, in confronto con gli Stati Uniti, il Giappone e il Canada [1], dal 1981 al 1997. Il grafico mostra una situazione abbastanza statica per i paesi europei a partire dagli anni novanta, mentre sia gli Stati Uniti che il Giappone appaiono proiettati in crescita. Queste osservazioni sono confermate dall'analisi della crescita del numero dei ricercatori: mentre la crescita media in Europa negli anni dal 1995 al 1998 si attesta sul 2.89 %, negli Stati Uniti, nello stesso periodo, è del 6.21% [2]. Se si uniscono queste informazioni alla diminuzione o stasi [3] degli studenti universitari iscritti alle facoltà scientifiche e in ingegneria, che mostriamo in fig. 2, si vede che ci sono forti ragioni per essere

preoccupati per lo sviluppo scientifico e tecnologico dei paesi europei e dell'Italia in particolare. Infatti i paesi europei con le maggiori popolazioni studentesche, Italia, Francia, Germania, Inghilterra [4], mostrano una tendenza degli studenti non favorevole agli studi scientifici e tecnologici. Fa eccezione la Spagna, per la quale tuttavia i dati del 2001 sembrano indicare che sia giunta a termine la fase di (sia pur leggera) crescita che caratterizzava la sua popolazione studentesca nelle facoltà tecniche e scientifiche. I dati della figura 2, quando analizzati in ulteriore dettaglio, mostrano come la diminuzione percentuale di studenti sia particolarmente grave per le facoltà di fisica, mentre sono in crescita gli studenti iscritti alle scienze biologiche ed informatiche.

I dati descritti, assieme ad altri indicatori, spingono a cercare di individuare le barriere che impediscono il pieno utilizzo delle risorse umane nella ricerca e sviluppo in Europa. Così facendo, si incontra un problema ben noto, ma a lungo trascurato, che è quello della scarsa presenza femminile nella ricerca scientifica.

**Figura1. Ricercatori nel campo della scienza e tecnologia, ogni 10.000 lavoratori, in alcuni paesi industrializzati**



## 2. LE GRANDI ASSENTI: LE DONNE NELLA SCIENZA

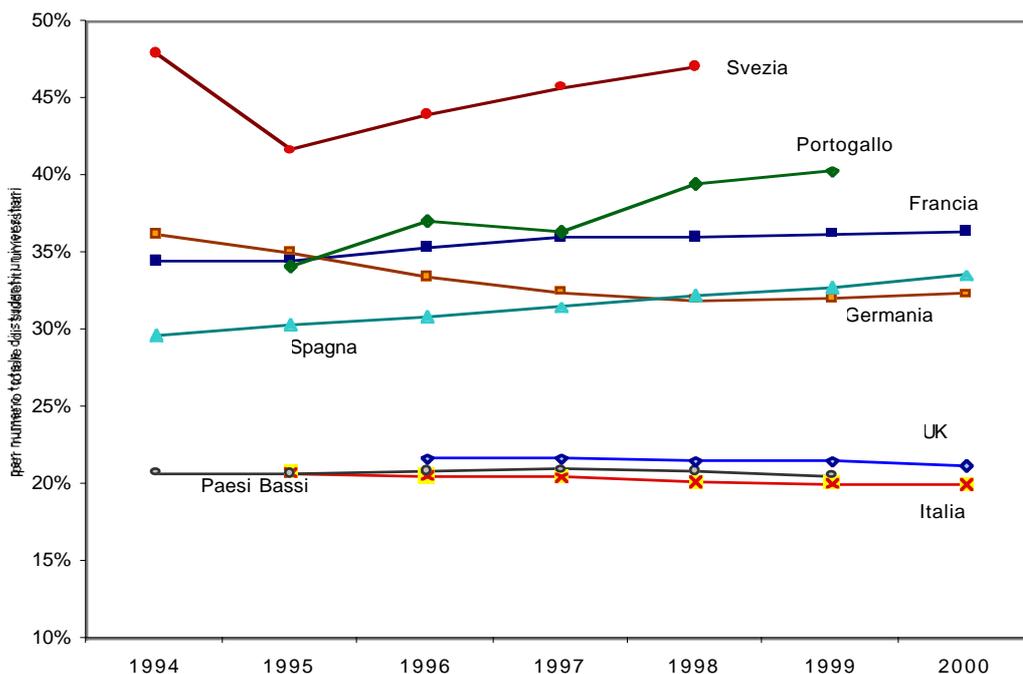
Le donne sono le grandi assenti nello sviluppo della Fisica Moderna fino alla fine dell'Ottocento. Mentre in tanti altri campi del sapere il contributo delle donne non può essere ignorato, come nel caso della matematica, letteratura, pittura [5], nella scienza le donne sono state praticamente assenti fino all'inizio del secolo scorso. Tuttora il loro contributo allo sviluppo della fisica del XX secolo è poco considerato e largamente sconosciuto, a parte il caso di Marie Curie [6]. C'è una relazione di causa ed effetto fra la presenza o meglio l'assenza femminile nello sviluppo della Scienza Moderna, da Galileo a Maxwell, ad Einstein, e l'accesso all'educazione superiore per le donne. Questa relazione si basa anche su come si fa la Scienza Moderna. La necessità di una struttura universitaria per imparare le scienze naturali, e in particolare

la fisica, proviene dall'osservazione, ben nota agli studenti e ai loro insegnanti, che non è facile capire ed imparare le leggi della Fisica, poiché molte di esse sono contrarie alla intuizione quotidiana e al senso comune e richiedono balzi logici e assunzioni provate solo dalla ripetizione di molti esperimenti. Lo studente di fisica, ora come nel passato, impara ad allenare la mente al processo induttivo-deduttivo da altri fisici, in un contesto ove ci siano professori, laboratori, regole di misurazione che si imparano quasi tutte dal vivo. In altri termini, le Università sono state la *conditio sine qua non* per trasmettere il sapere scientifico e gli strumenti tramite i quali tale sapere viene acquisito. Gli uomini, si sa, frequentavano le Università stabilite in Europa durante il MedioEvo. Quale era invece la strada dell'educazione per le donne? Secondo uno studioso americano del secolo scorso [7], il Reverendo J.A. Zahm (professore di chimica e successivamente vice-presidente dell'Università di Notre

Dame negli Stati Uniti, oltre che, in seguito, Padre Provinciale Superiore della Chiesa Cattolica per il Nord America), durante il Medioevo i monasteri e i conventi erano i luoghi dove le giovani, ricche e povere, ricevevano la loro educazione. Vi erano famose abbazie e famose badesse che impartivano lezioni ed erano note in tutta Europa per la loro erudizione: basti ricordare la badessa di Poitiers, Santa Radegonda, o la badessa di Withby, in Northumbria, St. Hilda. La distruzione dei conventi da parte di Enrico VIII durante la Riforma portò anche alla distruzione delle scuole, gestite dai conventi, dove le donne trovavano i loro insegnanti, e produsse, in Inghilterra, la scomparsa di ogni sistema

istituzionale di educazione femminile per molto tempo. Nelle Università dei paesi cattolici, e in particolare in Italia, la situazione era diversa: ma se è pur vero che nel 18mo secolo vi erano delle famose donne professori, all'Università di Bologna, ad esempio, Laura Bassi, titolare della Cattedra di Fisica Sperimentale nel 1776 e Maria Gaetana Agnesi, titolare della Cattedra di Geometria Analitica nel 1750, a quel punto il baricentro del pensiero scientifico si era ormai spostato dal Sud al Centro e Nord Europa. E nel Nord Europa le donne non avevano accesso all'educazione universitaria fino alla metà del XIX secolo.

**Figura 2. Evoluzione della percentuale di studenti universitari iscritti alle facoltà scientifiche, tecnologiche e ad ingegneria in alcuni paesi europei**



Citiamo alcuni esempi della politica di accesso all'istruzione superiore nel XIX Secolo nel Nord Europa [8] e negli Stati Uniti [7,8]. Negli Stati Uniti, le prime Scuole Pubbliche furono fondate a Boston nel 1642, ma le ragazze non vi furono ammesse fino al 1789, e solo per imparare a leggere e a

scrivere. Sempre negli USA, il primo college femminile fu Vassar College, fondato nel 1865, mentre Harvard College, istituito nel 1636 per "la gioventù inglese e indiana" non ammise donne se non nella seconda metà del XX secolo [7]: ad Harvard, il Radcliffe College (riservato alle donne) divenne parte

ufficiale dell'Università nel 1894, ma le studentesse non potevano frequentare le lezioni assieme ai loro colleghi maschi fino al 1943 (la fusione completa fra Harvard e Radcliffe è del 1999!). E fino al 1967 le ragazze non potevano frequentare alcune delle biblioteche per non turbare i colleghi maschi che studiavano. In Inghilterra, a Cambridge i primi Collegi femminili furono fondati nel 1869 (Girton) e nel 1872 (Newnham), mentre a Oxford il primo College femminile è del 1878. Sempre in Inghilterra, a Durham, la prima volta che una donna venne iscritta all'Università fu nel 1896.

Nelle Università Svedesi, solo nel 1870 le donne acquisiscono il diritto di sostenere l'esame di maturità, che definisce lo standard per essere ammessi all'Università. Nel 1873 le donne acquisiscono il diritto di studiare e sostenere esami all'Università, con l'eccezione di teologia e Legge, cui venne concesso l'accesso assai più tardi. A Lund la prima donna studente fu ammessa all'Università solo nel 1880, laureandosi in Medicina nel 1892. In Polonia [8], alla Jagellonian Università di Cracovia, nel Dipartimento di Filosofia nel 1897-98 c'erano 94 donne ammesse come "liberi studenti", cioè senza aver dovuto passare l'esame di maturità. All'Università of Lvov, sempre in Polonia, nel 1897-98 furono ammesse due donne come studenti regolari e 40 come "liberi" nel Dipartimento di Filosofia, e nello stesso anno furono anche ammesse alla Facoltà di Medicina. All'Università di Varsavia, fondata nel 1816, le donne furono ammesse in tutte le facoltà dopo la riapertura dell'Università alla fine della Prima Guerra Mondiale. La prima donna Professore all'Università di Varsavia fu Cezaria Baudouin de Courtenay-Ehrenkretz, Professore di Etnografia nel 1934. Infine l'Università di Poznan, fondata negli anni 1915-18, ammetteva ragazzi e ragazze fin dall'inizio.

Nel frattempo, e in precedenza, in queste ed altre Università del Nord Europa, la Scienza faceva passi da gigante proprio in quelle università dove le donne non erano ammesse, basti citare l'Università di Cambridge ove, nel 1873, James Clerk Maxwell pubblica il suo fondamentale

Trattato sull'Elettromagnetismo e dove, nel 1897, J.J. Thomson, scopre l'elettrone.

Questa politica di esclusione appartiene però ormai al passato ed ora le donne costituiscono la maggioranza degli studenti e dei laureati nelle Università italiane ed europee. Tuttavia, esse continuano ad essere percentualmente in minoranza nella ricerca scientifica rispetto agli uomini. La scarsa presenza di donne nelle carriere scientifiche, e in particolar modo nella fisica, pone molte domande ed ha iniziato da alcuni anni ad essere un argomento di grande interesse [9,10] ed anche, in parte, controverso. Da un lato si ipotizza che le donne possano avere un approccio alla scienza diverso rispetto a quello degli uomini, risultando quindi penalizzate da un sistema essenzialmente dominato dal modo di pensare e comportarsi maschile. Dall'altra vi è chi ritiene che la differenza sia soprattutto di origine storica, e causata dalla impossibilità per le donne di accedere all'educazione universitaria in modo paritetico [11], e che questa disparità sia destinata a diminuire mano a mano che le donne laureate e dottorate in fisica aumentano di numero. Vi è, a questo proposito, addirittura il timore che la fisica sia abbandonata dagli uomini più brillanti e che le donne aumentino la loro presenza, spesso, secondo alcuni critici, a scapito della qualità della ricerca. Questo fenomeno, dell'occupazione da parte delle donne delle professioni maschili quando gli uomini se ne allontanano, è ben noto essendosi sovente verificato durante le guerre. Esso per esempio è considerato all'origine della forte presenza femminile nelle facoltà scientifiche delle Università in Portogallo [12] dove, ad esempio, il 31% dei professori ordinari nella Facoltà di Scienze dell'Università di Lisbona sono donne, che entrarono nelle posizioni accademiche negli anni in cui il Portogallo era ancora impegnato nelle guerre in Africa.

Per quanto riguarda l'Italia, la presenza femminile nelle istituzioni pubbliche di ricerca si attesta sul 29% [13,14], nelle Università sul 28% (per tutte le facoltà) e sul 31% nelle scienze naturali [14], superando, in quest'ultimo caso, la media europea del 23% di donne nella ricerca pubblica. All'interno di queste

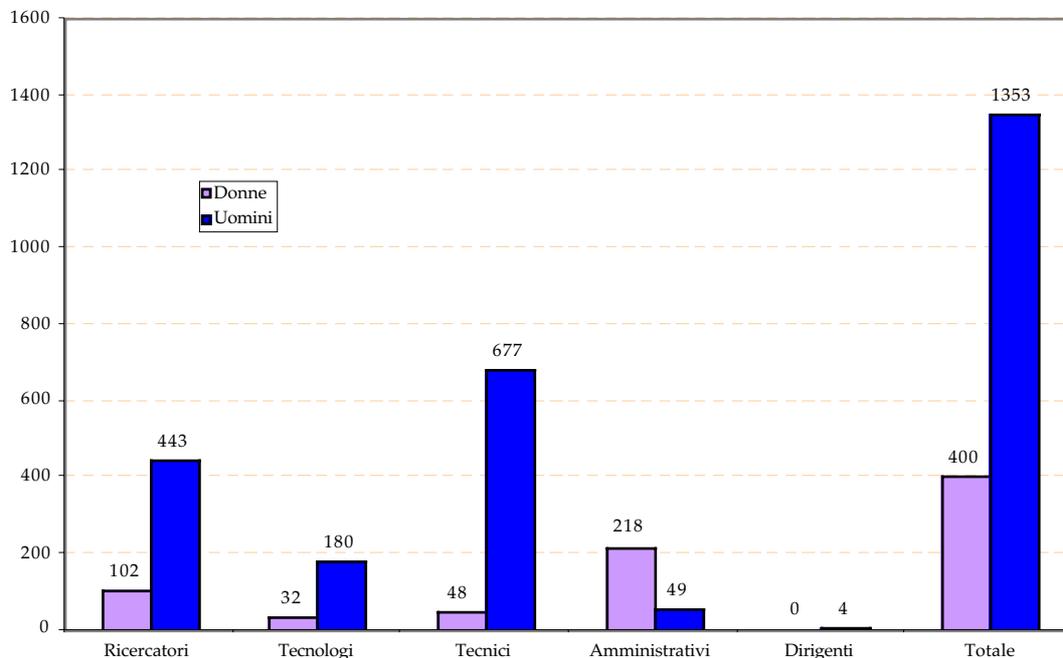
classificazioni alquanto generali, vi sono tuttavia notevoli differenze e le percentuali crollano quando si esamina la presenza delle donne nel campo della fisica. In questo articolo esamineremo la situazione delle ricercatrici dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) [15] e delle ricercatrici universitarie associate all'INFN. Insieme, esse costituiscono un insieme omogeneo di donne che operano in una delle cosiddette

“scienze dure”, ove la presenza femminile è più scarsa.

### 3. L'ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

L'INFN è un Ente Pubblico di Ricerca, con 1753 dipendenti (2001) inquadrati in diversi profili: ricercatore, tecnologo, tecnico, amministrativo.

Figura 3. Distribuzione del personale dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, 2001



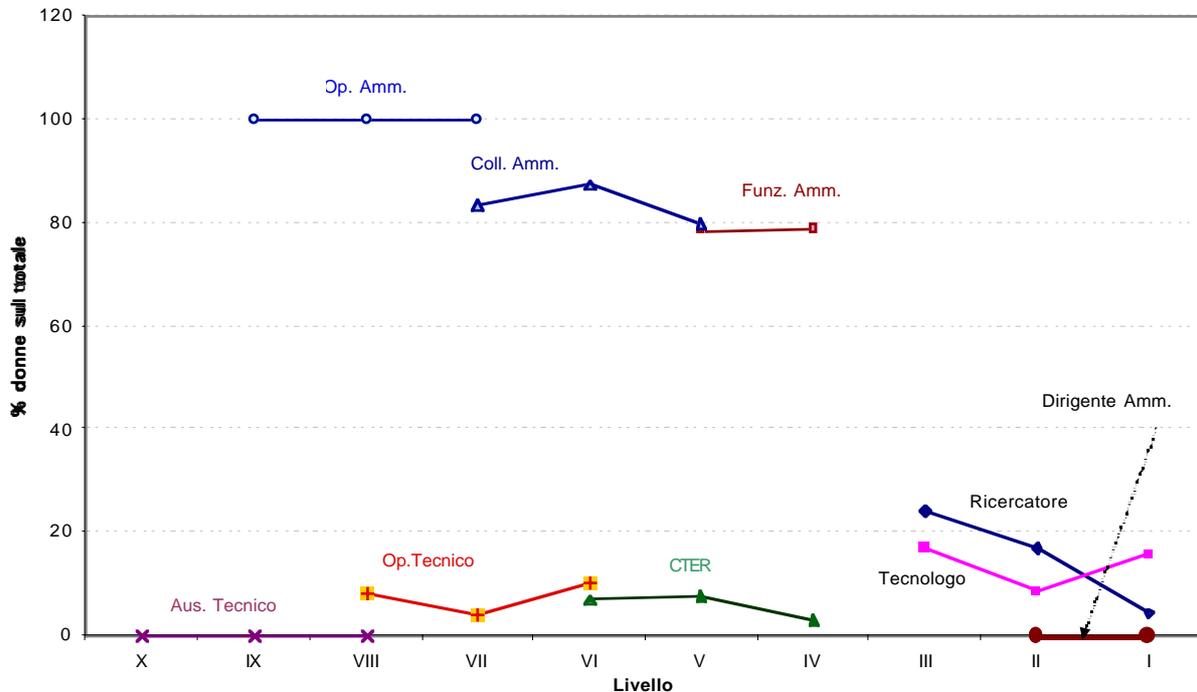
In totale le donne rappresentano il 23% del personale ma, come mostrato in figura 3, sono distribuite in modo assai diverso fra personale tecnico-scientifico e personale amministrativo: i problemi relativi allo sviluppo di carriera sono anch'essi diversi. E' però vero, per tutte, che le donne hanno uno sviluppo di carriera peggiore degli uomini. Per il personale ricercatore e per quello amministrativo, la situazione è riassunta nella figura 4.

Per le ricercatrici si assiste a un progressivo svuotamento nei livelli alti della carriera, per il personale amministrativo a una situazione relativamente statica nei livelli intermedi, dal IV al VII, con un vuoto di presenze femminili nel ruolo dei dirigenti.

In totale il personale ricercatore, tecnologo e tecnico corrisponde a 1482 dipendenti, fra cui la percentuale di presenze femminili è del 12.3%, con le donne nel ruolo tecnico attestate ad uno

scarsissimo 6,7%, le tecnologhe al 15.1 % e le ricercatrici al 18.7%.

**Figura 4. Distribuzione di genere per tutto il personale INFN nei diversi livelli**



Qui esamineremo solo la distribuzione e i problemi che riguardano il personale ricercatore. Si nota innanzitutto che la percentuale del 18.7% di donne fra i ricercatori mal si confronta con la proporzione di donne che si sono laureate in fisica negli ultimi 30 anni [15], che ha superato il 30% già negli anni ottanta. La percentuale di ricercatrici nell'INFN, già bassa, scende ulteriormente quando si considera il personale universitario associato all'INFN, ricercatrici, professori di prima e di seconda fascia. L'Istituto conferisce 3284 incarichi di associazione a personale universitario le cui ricerche sono finanziate dall'Istituto. Gli incarichi possono essere di ricerca (IR), di associazione scientifica o tecnologica, di collaborazione o di associazione tecnica. L'incarico di ricerca estende al personale universitario la piena partecipazione alla gestione scientifica dell'Istituto. Un professore universitario, associato con IR, può sia votare per la nomina dei membri del Consiglio Direttivo,

che essere eletto a farne parte. Il personale ricercatore dipendente e il personale universitario associato con IR costituiscono un insieme omogeneo essenzialmente dedito allo studio delle particelle, nucleari e subnucleari, e delle astrtoparticelle, cui affluiscono, quasi esclusivamente, laureati e dottorati in fisica. Questo insieme si presta dunque ad essere analizzato, anche alla luce di ripetute affermazioni [16] che le donne fisiche in Italia siano in maggior numero e si trovino meglio, dal punto di vista della carriera e dell'ambiente di lavoro, delle colleghe in altri paesi. Vedremo come questo sia vero solo in parte. Nel prossimo paragrafo esaminiamo la distribuzione nell'inquadramento del personale ricercatore dell'INFN insieme con quello del personale universitario associato con Incarico di Ricerca.

#### 4. LA FORBICE DI GENERE NELLA CARRIERA DEI FISICI: UNIVERSITÀ E INFN

Uno dei problemi maggiormente discussi quando si parla di distribuzioni di genere, è quello della divaricazione fra le carriere femminile e maschile, rappresentata nel cosiddetto diagramma a forbice. Il diagramma illustra il fatto che la presenza delle donne si assottiglia sempre di più mano a mano che si avanza di livello. Questo fenomeno si riscontra in tutte le professioni: magistratura, dirigenza pubblica, carriera diplomatica [17] e in quasi tutta Europa [12]. Si ritiene spesso che il fatto che non ci siano donne scienziate sia un problema particolare della scienza, e da molti si ritiene che le donne non siano adatte ad essere scienziate. Ma diremmo lo stesso delle donne ambasciatrici? O delle donne capi d'azienda? Il mestiere dello scienziato è un mestiere privilegiato, ove si gode di notevole libertà di scelta nelle proprie attività, cui non è facile accedere. Lo stesso vale per i professori universitari. Che

non sia però solo ed esclusivamente un problema di accesso ai livelli più alti della carriera è evidenziato proprio dalla figura 4, in cui tutto il personale dell'INFN è mostrato per i vari profili e livelli. Si nota immediatamente come la percentuale di donne nel settore tecnico-scientifico si mantenga sotto il 20%, indipendentemente dal livello, mentre per il personale amministrativo rimane alta. Sembra dunque esserci un problema di presenza proprio per il ruolo tecnico-scientifico.

Spesso si dice [16] che la presenza delle donne professori di fisica nelle Università italiane è migliore che in altri paesi europei. Mentre su tutto il personale universitario l'Italia si attesta al 28% di personale docente femminile [14], se si esaminano solo le discipline afferenti alla laurea in fisica la percentuale di donne su tutto il personale ricercatore e docente universitario si attesta sul 15% [18]. Per confronto, riproduciamo qui di seguito la situazione di genere in fisica nel 1999 nelle Università italiane [18] e quella nelle Università della Gran Bretagna, ove la percentuale è solo del 5% [12].

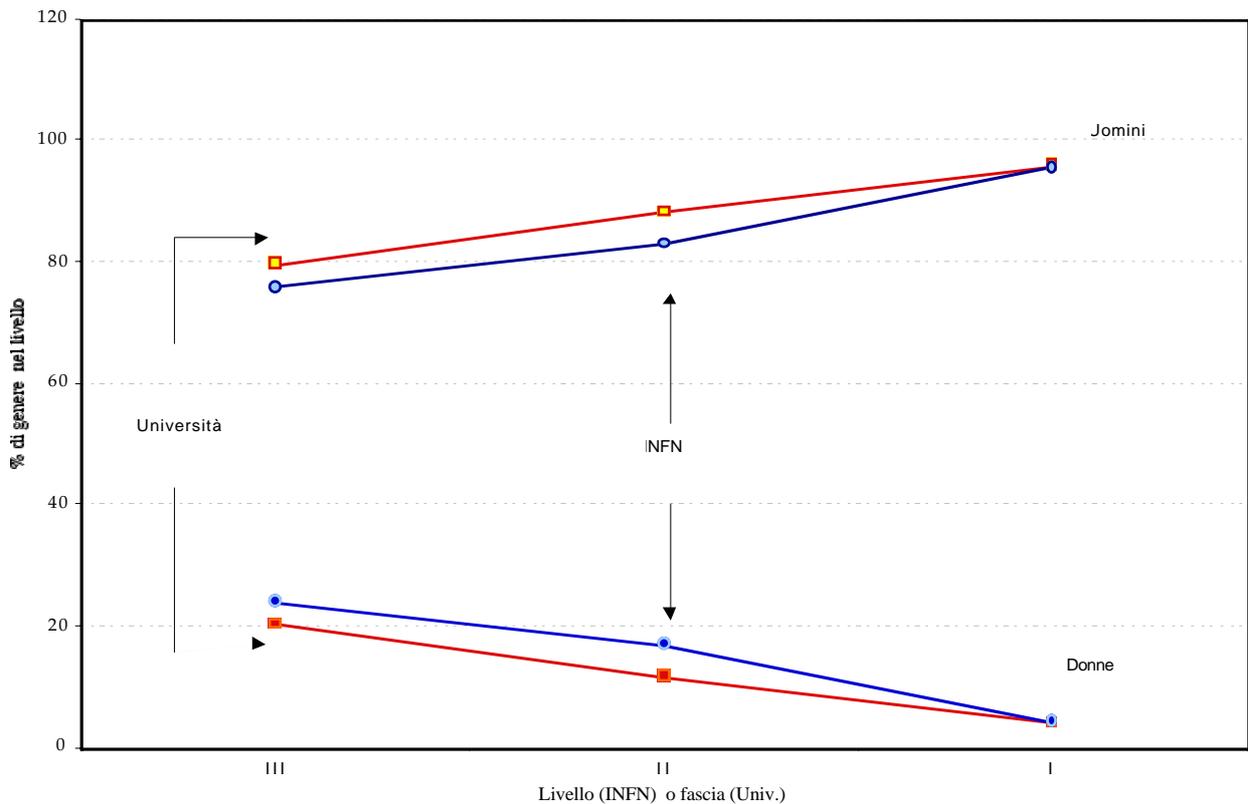
Docenza Universitaria in Fisica in Italia Marzo 1999				Women in UK [12] physics academia in 1996/97	
	Donne	Totale	% Donne		% Women
Ricercatori	187	757	25	Lecturer	9
Prof. Ass.	142	963	15	senior lecturer	4
Prof. Ord.	29	645	4	professor	1
Totale	358	2365	15	Totale	5

Il confronto è a favore delle donne italiane, ma ci si trova comunque di fronte ad una distribuzione di genere sbilanciata, e a prospettive di carriera simili: la percentuale di donne al livello di professore ordinario è circa un quarto di quella riscontrata in tutto il personale docente. Per l'INFN le percentuali sono abbastanza simili: in aggiunta ad essere poche, le donne ricercatrici nell'INFN sono anche penalizzate nello sviluppo di carriera: il numero di ricercatrici è bassissimo al primo livello, aumenta un poco al secondo livello, e si attesta, al livello iniziale, al 24%. In Figura 5 mostriamo la distribuzione di carriera per uomini e donne ricercatori nell'INFN assieme a quella degli associati universitari con IR,

che, come si è detto, rappresenta un sottoinsieme dei professori di fisica corrispondente alla fisica nucleare e delle particelle. Fra gli associati con IR, la percentuale di donne è il 12%. Si nota immediatamente che il diagramma a forbice è presente in modo pressoché speculare fra il personale INFN e quello universitario associato: a simili percentuali iniziali corrispondono assai simili percentuali finali. In aggiunta si nota però una certa differenza nei livelli più bassi, in quanto

la ricercatrice INFN parte in leggero vantaggio rispetto alla collega universitaria (24% di presenza percentuale rispetto al 20%), ma arriva poi al massimo livello con la stessa (bassa) percentuale del 4%.

**Figura 5. Distribuzione di genere in ognuno dei tre livelli della docenza universitaria e dell'INFN (2001)**



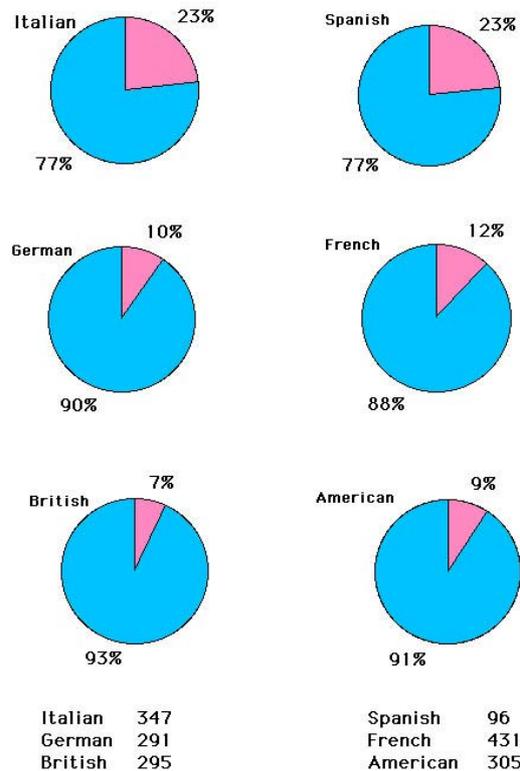
## 5. LA PRESENZA FEMMINILE NELLA FISICA DELLE ALTE ENERGIE: L'ESPERIMENTO ATLAS

Si è visto che per quanto riguarda le donne in fisica nelle università italiane, il confronto con un paese come la Gran Bretagna conforta l'osservazione generale che le ricercatrici italiane siano più presenti ed attive delle loro controparti europee o americane. Per quanto riguarda le ricercatrici nel campo delle particelle elementari, un riscontro di questa osservazione (ampiamente discussa in [16]), si ha da uno studio effettuato fra i membri dell'esperimento ATLAS. La collaborazione ATLAS è iniziata 10 anni fa ed attualmente ha circa 2000 collaboratori appartenenti a

37 paesi. ATLAS è uno dei due grandi esperimenti in costruzione al CERN per studi al Large Hadron Collider. In ATLAS, la presenza delle donne varia molto da paese a paese, ma Italia e Spagna hanno una percentuale di donne più alta di tutti gli altri. Essendo ATLAS uno degli esperimenti di frontiera scientifica e tecnologica dell'INFN (e della ricerca sperimentale in particelle in tutto il mondo), questa statistica indica la vitalità e la forte presenza delle ricercatrici italiane in un settore particolarmente di punta e competitivo. Per i 6 paesi che hanno la maggiore partecipazione nell'esperimento ATLAS, la figura che presentiamo evidenzia la percentuale delle donne e degli uomini. I dati sotto la figura sono il numero totale di partecipanti per paese.

**Figura 6. Distribuzione delle donne fra i fisici che lavorano nell'esperimento ATLAS, per il Large Hadron Collider del CERN**

## ATLAS Experiment at CERN Women & Men Percent



(Data provided by Connie Potter - CERN)

Halina Bilokon

### 6. DONNE IN FISICA: PERCHE' ANCORA COSI' POCHE?

Le statistiche parlano chiaro, sia in Europa che negli Stati Uniti, nella ricerca scientifica di base le donne sono una minoranza e le loro possibilità di avanzare ai livelli più alti della carriera scientifica sono inferiori a quelle degli uomini. Una prova indiretta si trova nella figura 5-11 di una recente pubblicazione della National Science Foundation Americana [19]. Il grafico mostra che mentre in media nel campo accademico i professori di fascia media e alta sono più numerosi dei colleghi giovani, per le donne non è così: esse sono in equal numero (basso) ai bassi ed alti livelli, il che indica che non procedono nella carriera in equal proporzione.

La domanda che ci si pone ormai in molte sedi e a cui diversi studiosi cercano di dare una risposta [20] è quali siano i motivi per una così scarsa rappresentanza delle

donne nella ricerca fondamentale. La fisica è emblematica fra le scienze fondamentali per la scarsissima partecipazione femminile. In questa sezione, rifacendomi in particolare alla mia esperienza, porterò il contributo delle mie osservazioni. Per iniziare, si può cercare di definire quali siano gli elementi che portano un giovane a diventare un buono scienziato. Sul piano delle doti naturali, tali elementi si possono indicare più o meno nell'ordine che segue:

1. intelligenza naturale,
2. disposizione allo studio,
3. capacità di sacrificio,
4. intuizione.

Sul fatto che le donne posseggano queste doti naturali in pari misura (almeno) degli uomini, non c'è più alcuna discussione. Gli ostacoli sono altrove, in alcune condizioni necessarie, anche se non sufficienti, e che a loro volta si dividono nelle due grandi categorie della sfera emozionale e della relazione con i propri maestri. Sul piano emozionale, condizioni quali la stabilità

affettiva e l'equilibrio emotivo costituiscono una struttura di base importante per permettere allo scienziato di concentrarsi sul proprio mondo creativo. Un'altra statistica mostra però che le donne scienziate o ingegneri, con dottorato, hanno minore probabilità dei loro colleghi uomini di essere sposate, e anche qui possiamo illustrare questo punto con la figura 5-7 della pubblicazione [21]. Se a ciò si aggiunge che quelle sposate hanno più probabilità degli uomini di essere sposate ad un collega, vedasi figura 5-9 di [21], si incontra un altro dei problemi che le donne scienziate (e i loro compagni) incontrano, e cioè quello della "doppia carriera", cioè della coppia di persone che lavorano nello stesso campo [22]. Ad esempio, nell'INFN, la coppia marito e moglie lavora spesso nello stesso esperimento. E' frequente che, nei passaggi di livello, si scelga di promuovere uno solo dei due e che, in generale, venga utilizzato un criterio di anzianità che di fatto favorisce il marito. Poiché in maggioranza le ricercatrici sono sposate a un altro fisico che lavora nello stesso campo, questa preferenza è una delle cause più comuni della mancata promozione delle ricercatrici.

Alcune conseguenze di questo tipo di ostacoli, per le donne che vogliono avere sia una vita familiare che una carriera scientifica, sono poi tipicamente:

1. nel quotidiano, esse non possono dedicare tutto il proprio tempo alla ricerca;
2. non hanno la mobilità dei colleghi competitori uomini, sia per quanto riguarda le esperienze di lavoro all'estero, che per quanto riguarda accettare un posto di lavoro in una città diversa da quella dove risiede la famiglia, o partecipare a conferenze e collaborazioni tutte le volte che se ne avrebbe l'opportunità.

Infine, vorrei accennare brevemente al problema del rapporto con i propri maestri, o mentori. L'importanza del maestro nella scienza è pari a quella in tutti gli altri campi della creatività umana: è cioè fondamentale nella formazione e affermazione della personalità. E tuttavia le donne scienziate o ingegneri hanno molta meno probabilità degli uomini di conoscere altre donne scienziate con cui identificarsi e su cui basarsi nelle proprie scelte, nello strutturarsi e porsi davanti alla ricerca. A

questa difficoltà si aggiunge anche il ben noto problema per una donna di inserirsi e farsi accettare in modo naturale e paritario in un ambiente predominantemente maschile. L'assenza di una immagine di donna scienziato rende dunque più difficile la partecipazione delle donne alla carriera scientifica.

Gli ostacoli indicati hanno origine interne ed esterne. Per superarli occorre intraprendere azioni sia personali che istituzionali. Le azioni personali riguardano la necessità per le giovani scienziate di riflettere sulla propria specificità e su come affrontare e strutturare la propria vita. Le azioni istituzionali si possono raggruppare in due grandi categorie: l'aiuto che le istituzioni possono dare per facilitare la gestione degli impegni familiari, e il problema delle quote di partecipazione delle donne, cioè la necessità di avere una certa rappresentanza di donne nelle posizioni di prestigio o di influenza, così da poter iniziare la costruzione di una identità di scienziato donna a cui le giovani possano fare riferimento e mettere in opera i rimedi, da parte di chi ne ha diretto interesse (e cioè le scienziate stesse).

## 7. LA VITA COMINCIA A 40 ANNI.

La specificità della vita femminile richiede azioni specifiche. L'impatto del mito assai diffuso che tutte le grandi scoperte sono state fatte prima dei 40 anni, mentre l'orologio biologico femminile spinge invece verso la riproduzione proprio durante questo periodo, può essere devastante. Durante gli anni in cui si posano le fondamenta della propria carriera, dai 25 ai 40 anni, la mobilità professionale delle donne è ridotta, sia perché quelli sono gli anni in cui le donne decidono di avere figli, sia a causa del problema della doppia carriera, essendo per lo più sposate ad altri scienziati. In alcuni rami del sapere, le donne hanno potuto aggirare questi ostacoli creandosi "A room of one's own" di Woolfiana memoria, ma nella scienza questo non aiuta, in quanto per poter procedere ci vogliono laboratori, colleghi scienziati, l'incoraggiamento della società, etc. [11, 20]. Le donne però non debbono

necessariamente seguire lo stile dei colleghi uomini bensì possono sviluppare e seguire una propria strada. Le donne vivono più a lungo degli uomini, e dunque occorre vedere la vita delle donne scienziate in un arco più lungo, che comprenda un periodo fra i 25 e 40 anni, durante il quale le richieste della propria vita familiare possono rallentare la attività scientifica o di carriera, nella consapevolezza che al termine di tale periodo si potrà rientrare, se si vuole. Naturalmente ciò non è facile: rientrare nel campo estremamente competitivo della ricerca fondamentale a pieno diritto, a quarant'anni, e recuperare gli anni rispetto ai colleghi uomini può costare molto, ma può essere l'unico modo per non essere emarginate dal mondo della ricerca e allo stesso tempo costruirsi i rapporti affettivi di base, siano essi rappresentati da marito e figli o altro. E' però evidente che, anche durante tale periodo di latenza, è necessario mantenere un cordone ombelicale con il mondo della ricerca, al limite, come nelle arti e nella letteratura, continuando a fare della ricerca senza necessariamente avere una posizione remunerata a tempo pieno. Esempi di questo tipo nel campo della fisica in questo secolo non mancano [22]. Per mettere in atto una strategia di questo tipo, è comunque necessaria la collaborazione e l'aiuto delle istituzioni scientifiche, che debbono mostrare flessibilità e comprensione del problema nelle loro politiche di reclutamento e promozione di carriera delle ricercatrici. Questo porta alla discussione del contributo istituzionale, discusso nella prossima sezione.

## 8. LE QUOTE O MEGLIO AFFIRMATIVE ACTION O ANCORA IL PIANO DI AZIONI POSITIVE

Per modificare ed eliminare alcune delle cause esposte nella sezione precedente, onde raggiungere l'obiettivo di aumentare la proporzione di ricercatrici, sono necessarie azioni istituzionali sia sul piano culturale che su quello organizzativo, e in aggiunta occorre mettere in atto rimedi correttivi che tengano conto che la specificità della vita femminile richiede azioni specifiche. Per contribuire a migliorare questa situazione, e

come richiesto dalla legislazione vigente, gli Enti di Ricerca sono stati obbligati a formulare dei piani triennali di azioni positive da mettere in atto. Per l'INFN il Piano, preparato sulla base dei suggerimenti del Comitato per le Pari Opportunità dell'INFN (CPO), è stato approvato il 20 dicembre 2001 [23]. Le azioni contenute nel Piano includono alcuni delle proposte esposte qui di seguito.

Per contribuire all'immagine della donna scienziata è necessario recuperare storicamente il contributo delle donne al progresso scientifico e fare un'azione di coinvolgimento delle nuove generazioni nell'acquisto di consapevolezza. Alcuni suggerimenti includono l'inserimento delle ricercatrici nei programmi divulgativi e culturali degli Enti di Ricerca, con l'obiettivo di identificare e valorizzare il contributo delle donne nella ricerca scientifica in generale, la preparazione di materiale divulgativo da diffondere durante la Settimana Scientifica diretto in particolare alle studentesse delle Scuole Superiori, la creazione, in una o più delle biblioteche degli Enti, di settori bibliografici sul contributo delle Donne nella Fisica, che tengano conto della attuale copiosa letteratura in proposito.

Altri problemi che caratterizzano la scarsa presenza di donne fra le ricercatrici riguardano le difficoltà della vita familiare. Per facilitare l'inizio della carriera durante gli anni in cui si costruisce una famiglia, gli Istituti possono contribuire estendendo le agevolazioni previste in caso di maternità o paternità anche ai borsisti e assegnisti inseriti nelle attività di ricerca. E' importante aggiungere che la mancanza di donne nei livelli più alti della carriera scientifica è osservabile anche nella carriera amministrativa del personale degli Enti di Ricerca e in particolare dell'INFN. La situazione "a forbice" della fig. 4 per quanto riguarda il personale scientifico, ha infatti il suo analogo nel cosiddetto "diagramma a croce" per il personale amministrativo [15]. Nel personale amministrativo i livelli più bassi sono occupati in maniera preponderante dal personale di genere femminile, con oltre l'80% di donne fra il IX e il IV livello, ma questa presenza precipita a zero nei primi tre livelli della dirigenza

amministrativa. Questo fenomeno, anche detto del "sorpasso", è un fenomeno generale, le cui cause vanno capite onde poter prendere le misure adeguate per ridurre le diseguaglianze di genere. Si deve come sempre distinguere fra ostacoli dovuti alla struttura sociale, quali le incompatibilità fra famiglia e professione, e quelle dovute a prassi instaurate negli Istituti di Ricerca che di fatto favoriscono il personale di genere maschile. Riguardo ai primi, si possono porre in atto azioni per eliminare alcuni degli ostacoli pratici e psicologici che impediscono l'effettiva parità di opportunità fra uomini e donne, siano essi personale scientifico o tecnico ed amministrativo. In particolare:

-per facilitare la continuità del lavoro durante le assenze, prima e durante la gravidanza, si può procedere alla sperimentazione di telelavoro ed orario flessibile per il personale amministrativo, oltre che per il personale ricercatore, che già in massima parte ne usufruisce;

-per facilitare l'armonizzazione fra la vita professionale e familiare, si può predisporre un piano di assistenza economico ed organizzativo per i dipendenti con figli in età prescolare e scolare (per sopperire alle difficoltà durante il periodo delle vacanze estive);

-per contribuire ad una maggiore presa di coscienza del personale, si possono organizzare incontri, in cui si espone la situazione di genere, con il contributo anche di relatori esterni per confrontarsi con altri Enti italiani e stranieri;

-per assicurare ad ogni dipendente la piena dignità sul posto di lavoro, è opportuno adottare un codice di comportamento contro le molestie per la tutela della dignità della persona, analogamente a quanto viene fatto in molte Amministrazioni Pubbliche e secondo le recenti direttive della Unione Europea.

Altri ostacoli che di fatto impediscono l'uguale progressione di carriera fra uomini e donne si trovano nell'attribuzione degli incarichi di responsabilità, nella mancanza di formazione professionale, nella mancanza di criteri di valutazione adeguati alle differenti specificità del personale di genere femminile. Per quanto riguarda gli incarichi di responsabilità, è auspicabile

- rendere pubblici tutti gli incarichi attribuibili con la relativa durata e scadenza,

- istituire un'anagrafe dei curricula dei candidati a ricoprire tali incarichi, tramite schede di autocandidature simili a quelle utilizzate dall'Unione Europea per il loro data base di esperti, compilate dal dipendente interessato ed inviate all'Ufficio Statistiche,

-utilizzare tale anagrafe per tutte le nomine, perseguendo l'obiettivo di nominare almeno il 30% di donne a questi incarichi.

Per quanto riguarda i criteri di valutazione, si può ipotizzare che la presenza di un numero adeguato di donne fra i Commissari nei Concorsi per i passaggi di livello possa, a lungo termine, introdurre una valutazione che tenga conto della specificità della vita delle donne. E' questo uno degli obiettivi della norma che richiede di avere almeno il 30% di donne nelle Commissioni di Concorso. Un altro obiettivo da perseguire è che il numero di donne vincitrici in un dato concorso corrisponda almeno alla percentuale di donne che potevano fare domanda. Questo può essere verificato, analizzando i dati relativi alle percentuali di genere nelle domande e fra i vincitori di concorso. Eventuali discrepanze possono far luce sul problema della progressiva scomparsa delle donne ai livelli più alti della carriera.

## 10. LE DONNE NEGLI ORGANI DIRETTIVI

Un altro problema che la relazione del CPO dell'INFN [15] ha messo in luce è quello della scarsa presenza delle donne negli organi direttivi. Nell'INFN, non ci sono donne fra i 41 membri del Consiglio Direttivo (CD) e c'è una sola donna fra i 31 scienziati che fanno parte dei quattro Comitati Scientifici dei Laboratori Nazionali e di quello della Sezione di Pisa. Si tratta tuttavia di due problemi differenti, anche se collegati fra di loro. E' il Consiglio Direttivo che nomina i membri dei Comitati Scientifici e dunque l'assenza di donne (o meglio la scarsa presenza) è direttamente imputabile alla direzione dell'Ente. Diverso è il problema della totale assenza di donne nel

Consiglio Direttivo, i cui membri hanno differenti modalità di nomina. Una giustificazione per questa assenza è data dal fatto che i direttori delle Sezioni e Laboratori sono nominati tra una rosa di candidati votati dai dipendenti ed associati con incarico di ricerca: la mancanza di donne fra questi candidati di fatto rende impossibile la presenza di donne in CD. Inoltre le donne eleggibili non sono molte, restringendosi la carica a dirigenti di ricerca e professori universitari di prima fascia. Se si vuole modificare e riequilibrare la situazione che emerge dalla relazione del CPO è però necessario che gli organi direttivi stessi facciano uno sforzo particolare per incoraggiare le candidature e sostenerle all'atto della nomina in Consiglio Direttivo.

## 11. CONCLUSIONE

E' più che evidente che una società che non sfrutta il potenziale umano e intellettuale di metà della sua popolazione fa un grande spreco di risorse. Negli Stati Uniti questo problema è stato affrontato con grande attenzione più di vent'anni fa,

nella consapevolezza del vantaggio intellettuale (e alla fine economico) portato da una partecipazione maggiore delle donne alla ricerca scientifica. Naturalmente il problema non è stato ancora risolto, come si vede da molte delle statistiche nelle pubblicazioni citate, ma passi avanti sono stati fatti anche e soprattutto, nella mia opinione, tramite le quote di partecipazione.

In Italia partiamo da una situazione decisamente migliore rispetto a quella in cui stavano le donne scienziate negli Stati Uniti quando, negli anni settanta, si lanciarono i vari programmi di *Women in Science* della *National Science Foundation*. La partecipazione femminile è maggiore e il nostro sistema educativo è più paritario, come illustrato nel numero di *Science* del 1994 dedicato al problema delle donne nella scienza [16]. Tuttavia le resistenze a considerare serio il problema della sottopartecipazione femminile alla vita scientifica del paese sono enormi. Sta dunque alle donne attive sul piano scientifico e manageriale all'interno dei nostri Enti di Ricerca il compito e la responsabilità di sensibilizzare gli Istituti e i colleghi sul problema delle Donne nella Scienza.

### Ringraziamenti

L'autrice rivolge i propri ringraziamenti al Comitato per le Pari Opportunità dell'INFN per le molte interessanti discussioni e i contributi e dalla cui relazione annuale è stato tratto molto del materiale di quest'articolo.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] National Science Board, *Science and Engineering Indicators – 2000*. Arlington, VA: National Science Foundation, 2000 (NSB-00-1).
- [2] European Commission, *Towards a European Research Area, Key Figures 2001*, Brussels. ISBN 92-894-1183-X.
- [3] K. Faegri, J. Findlay, E. Burke, G. Pancheri, B. Scholz, G. Shutte, *Benchmarking National R&D policies: Human Resources in RTD*, STRATA-ETAN Working Group, in preparazione.
- [4] Per i dati relativi a Francia, Spagna, Italia e UK vedasi [www.education.gouv.fr](http://www.education.gouv.fr), [www.mec.es](http://www.mec.es), [www.miur.it](http://www.miur.it), [www.hesa.ac.uk](http://www.hesa.ac.uk).
- [5] Germain Greer, *The obstacle race*, Farrar Straus Giroux, New York 1979.
- [6] S. Quinn, *Marie Curie, una vita*, Ed. Bollati Boringhieri, Milano 1996?
- [7] H. J. Mozans, *Woman in Science*, University of Notre Dame Press, London 1991 (New York, 1913).
- [8] Informazione ricevute da M. Pennington, Università di Durham, T. Sj\ "ostrand, Università di Lund, M. Krawczick and Zuzanna Toeplitz, Università di Varsavia. Per le altre università, vedasi i siti web delle università citate.
- [9] C. Hasse, *Contextualizing physics: differences in gendered vision*, *Analysis* 2/2001, 21.
- [10] R. Palomba, *Poche e invisibili: le donne nelle carriere scientifiche*, *Analysis* 4/2001, 25.

- [11] G. Pancheri, *Women, Science and Education*, Proceedings of the EU Conference Women and Science: Making change happen, Bruxelles, 3-4 April 2000.
- [12] M. Osborne, T. Rees, M. Bosch, H. Ebeling, C. Hermann, J. Hilden, A. McLaren, R. Palomba, L. Peltonen, C. Vela, D. Weis, A. Wold, J. Mason and C. Wennerås, *Science policies in the European Union: promoting excellence through mainstreaming gender equality*, European Community, Brussels 2000. ISBN 92-828-8682-4
- [13] R. Palomba (a cura di), *Figlie di Minerva: primo rapporto sulle carriere femminili negli Enti Pubblici di Ricerca italiani*, Franco Angeli editore, Milano, dicembre 2000.
- [14] I. Laafia e A. Larsson, *Women in public research and higher education in Europe*, Statistics in focus, Theme 9-7/2001. EUROSTAT, ISSN 1609-5995, EC 2001.
- [15] R. Alba, L. Brogiato, S. Cappelli, O. Di Carlo, P. Fabbri, L. Fioretti, D. Muscolino, M.L. Paciollol, G. Pancheri, P. Pilloni, P. Rufini, G. Ruggieri, C. Vannini, *Relazione del Comitato per le Pari Opportunità dell'INFN per l'anno 2000*, INFN/AM-01/01, 26 Marzo 2001. Vedasi anche *Relazione per l'anno 2001*, in preparazione,
- [16] F. Flam, *Warm climate for women on the mediterranean*, *Science* **263** (1994) 1480. Vedasi anche altri articoli nello stesso volume, pag. 1345-1532.
- [17] *DONNE 2000*, a cura di C. Ingrao e C. Scoppa. Quaderni internazionali di vita italiana, Presidenza consiglio dei Ministri, Dipartimento per l'Informazione e l'editoria.
- [18] I. Peruzzi, *Incontro sulla Formazione per le donne INFN*, Castelgandolfo, Marzo 1999.
- [19] National Science Board, *Science and Engineering Indicators – 1998*, Arlington VA: National Science Foundation, 1998 (NSB 98-1).
- [20] H. Etzkowitz, C. Kemelgor and Brian Uzzi, *Athena Unbound: the advancement of women in science and technology*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2000.
- [21] *Women, Minorities and Persons with Disabilities in Science and Engineering*, National Science Foundation, Washington D.C., 1996.
- [22] H. M. Pycior, N. G. Slack and P. G. Abir-am (Editors), *Creative Couples in the Sciences*, Rutgers University Press, New Brunswick, NJ 1996.
- [23] Il Piano è reperibile presso il sito [www.lnf.infn.it/cpo/](http://www.lnf.infn.it/cpo/)

## GIULIA PANCHERI

Giulia Pancheri è fisico teorico delle particelle elementari, dirigente di ricerca presso i Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN e Presidente del Comitato per le Pari Opportunità dell'INFN. E' Coordinatore europeo del network di ricerca EURODAPHNE, che si occupa della fisica da studiare all'anello di accumulazione ad elettroni e positroni DAPHNE, in operazione a Frascati, ed è coautore del primo e del secondo DAPHNE Physics Handbook, con L. Maiani e N. Paver.

Contatti:

INFN-LNF  
Tel 06.9403.2885

Via E. Fermi 40

00044 Frascati RM  
[giulia.pancheri@lnf.infn.it](mailto:giulia.pancheri@lnf.infn.it)