

# **LA CRISI DELLE VOCAZIONI SCIENTIFICHE IN ITALIA**

**Enrico Predazzi**

Conferenza nazionale permanente Presidi Facoltà di Scienze e Tecnologie  
Facoltà di Scienze MFN – Università di Torino

Villa Mondragone, 13 Ottobre 2004

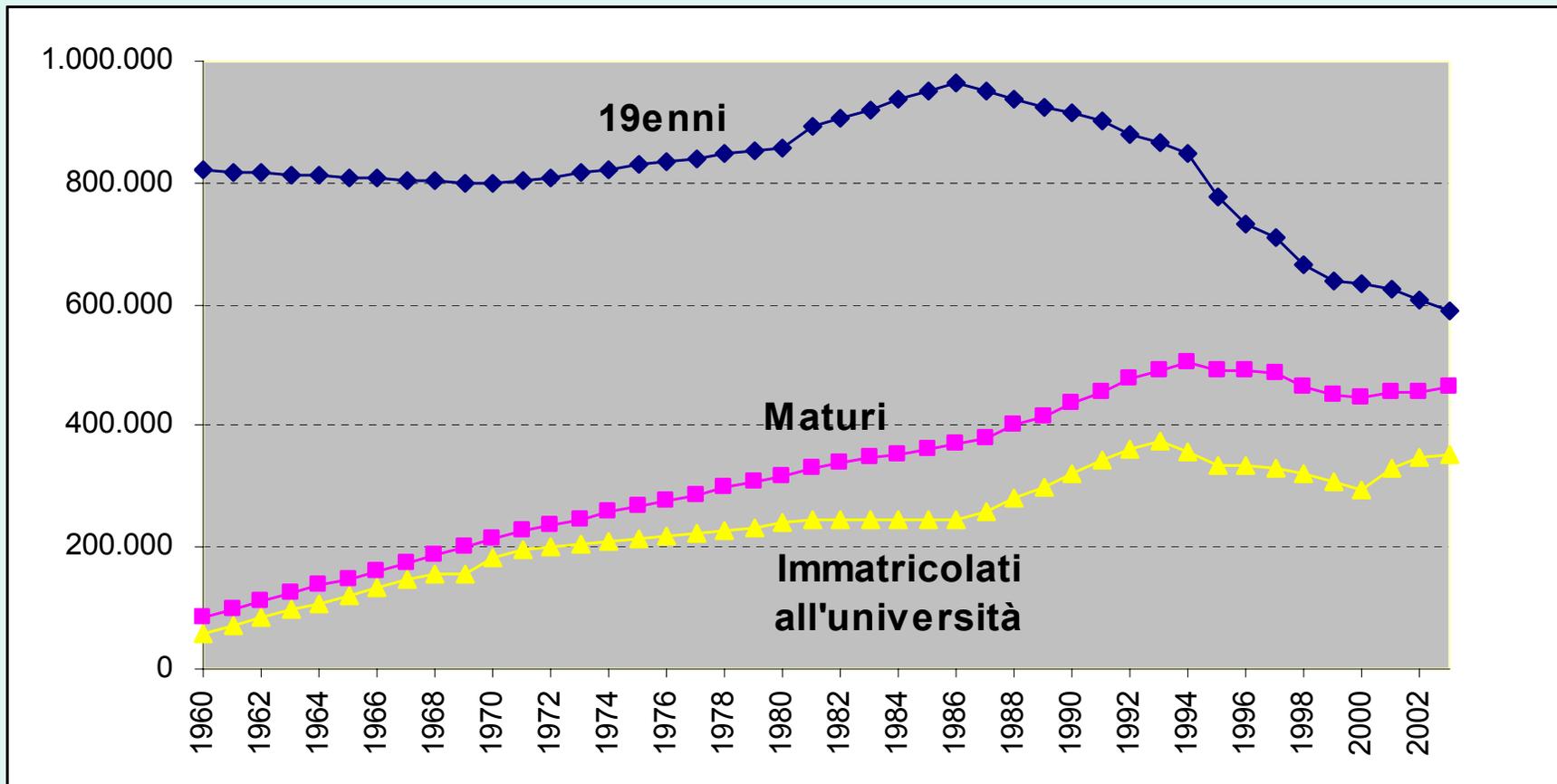
# **Origine e rilevanza del problema.**

- **L'inizio del declino dell'interesse dei giovani nelle scienze può farsi risalire ai primi anni '80, quando si manifesta per la prima volta negli USA.**

**Il fenomeno si allarga poi nel corso degli anni '90 fino a interessare tutti i paesi industrializzati.**

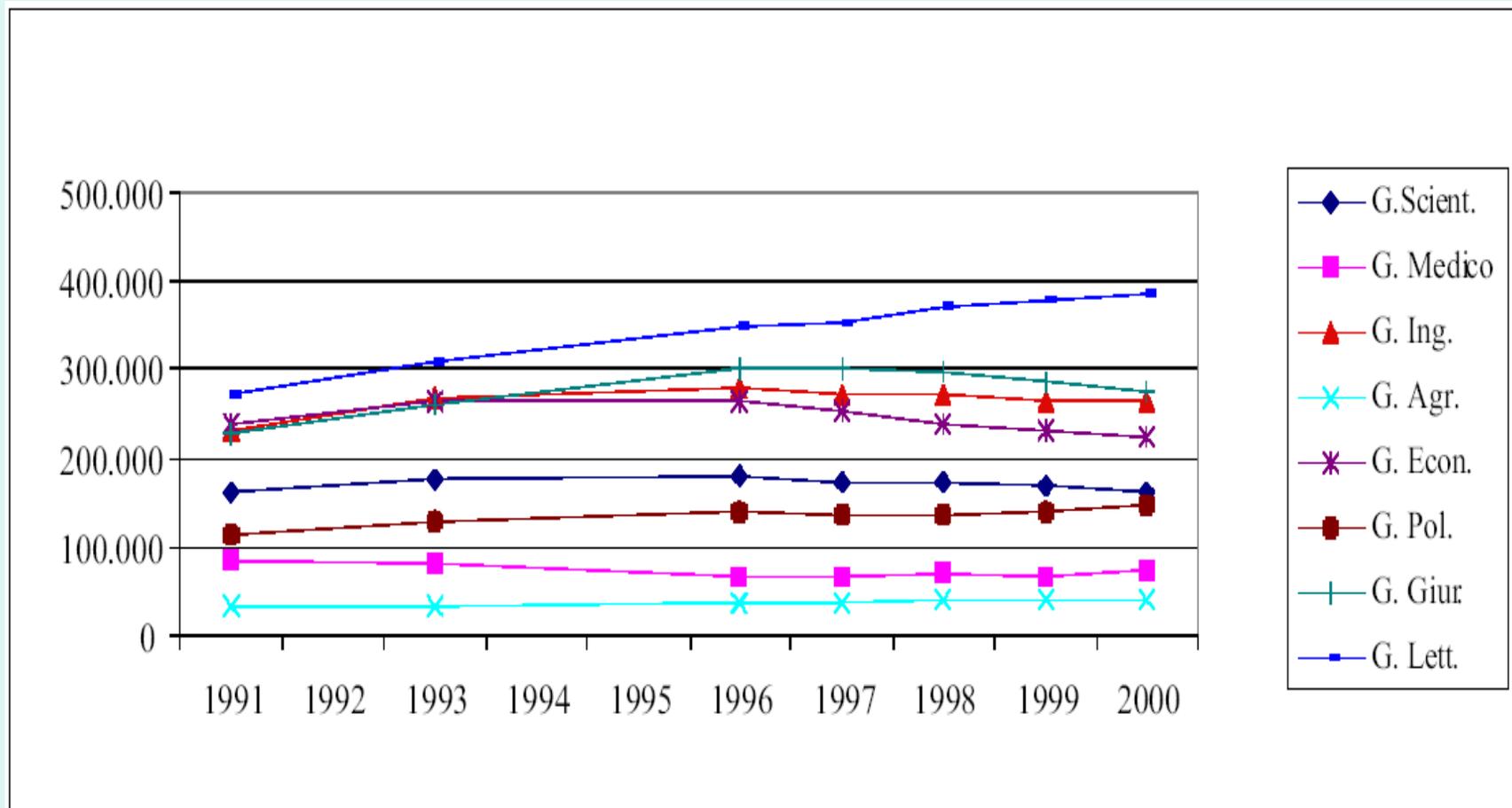
- **Il declino demografico dei diciannovenni inizia a metà degli anni '80 ma la diminuzione del numero di diplomati (*maturi*) inizia a metà degli anni '90 mentre è dall'inizio degli anni '90 che comincia il calo di immatricolati all'Università (che riprenderà a salire solo dopo la riforma della 509/99)**

# Popolazione 19enne, maturi e immatricolati all'università in Italia dal 1960 al 2003



- **Il corrispondente andamento delle iscrizioni alle varie aree disciplinari a partire dal 1991 e fino al 2000 è indicato nel grafico seguente**

## Andamento degli iscritti per aree disciplinari



- **Impressionante l'andamento riferito alle facoltà scientifiche nel corso degli ultimi 50 anni che mostra come l'incidenza relativa delle iscrizioni universitarie del *gruppo scientifico* è passata dal 16% al 10% del totale**

## Iscritti ai corsi di laurea ad orientamento scientifico, valori assoluti e percentuale sul totale degli iscritti, A.A. 1951/52 – 2000/01

|                                    | 1951/52        | 1961/62       | 1971/72        | 1981/82        | 1986/87        | 1991/92        | 1996/97        | 2000/01        |
|------------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Totale iscritti ai Corsi di Laurea | 221.850        | 280.580       | 750.293        | 1.001.570      | 1.064.481      | 1.452.669      | 1.694.433      | 1.687.237      |
| <b>Gruppo Scientifico</b>          | <b>35.889</b>  | <b>37.632</b> | <b>105.338</b> | <b>133.331</b> | <b>130.919</b> | <b>169.966</b> | <b>183.518</b> | <b>173.610</b> |
| Gruppo Medico                      | 34.078         | 25.165        | 98.148         | 168.403        | 114.543        | 78.875         | 72.107         | 101.535        |
| Gruppo Ingegneria                  | 27.923         | 31.690        | 82.823         | 87.073         | 96.237         | 165.434        | 198.873        | 212.119        |
| Gruppo Agrario                     | 6.991          | 4.815         | 13.882         | 40.469         | 33.508         | 31.323         | 39.803         | 42.017         |
| <b>Tot. "Scienza"</b>              | <b>104.881</b> | <b>99.302</b> | <b>300.191</b> | <b>429.276</b> | <b>375.207</b> | <b>445.598</b> | <b>494.301</b> | <b>529.281</b> |
|                                    | 1951/52        | 1961/62       | 1971/72        | 1981/82        | 1986/87        | 1991/92        | 1996/97        | 2000/01        |
| <b>% Gruppo Scientifico</b>        | <b>16,2</b>    | <b>13,4</b>   | <b>14,0</b>    | <b>13,3</b>    | <b>12,3</b>    | <b>11,7</b>    | <b>10,8</b>    | <b>10,3</b>    |
| % Gruppo Medico                    | 15,4           | 9,0           | 13,0           | 16,8           | 10,8           | 5,4            | 4,5            | 6,0            |
| % Gruppo Ingegneria                | 12,6           | 11,3          | 11,0           | 8,7            | 9,0            | 11,4           | 11,7           | 12,6           |
| % Gruppo Agrario                   | 3,1            | 1,7           | 1,8            | 4,0            | 3,1            | 2,2            | 2,3            | 2,5            |
| <b>% Tot. "Scienza"</b>            | <b>47,3</b>    | <b>35,4</b>   | <b>40,0</b>    | <b>42,9</b>    | <b>35,2</b>    | <b>30,7</b>    | <b>29,2</b>    | <b>31,4</b>    |

- **Più allarmante l'andamento scorporato per aree e riferito alle singole discipline. Alla tenuta di alcune aree (come le scienze biologiche ed informatiche), e talora alla crescita rapida di aree nuove (come le biotecnologie passate da 48 immatricolati nel 1994 a oltre 4200 nel 2003) ha fatto da contraltare il crollo delle cosiddette scienze dure (matematica, fisica e chimica responsabili per la formazione degli scienziati di base e dei docenti delle materie scientifiche fondamentali) e, per completare un panorama gravido di allarmi, delle scienze naturali e geologiche**

## Evoluzione degli immatricolati in alcuni corsi di laurea scientifici

|                                      | 1989<br>1990 | 1991<br>1992 | 1993<br>1994 | 1994<br>1995 | 1995<br>1996 | 1996<br>1997 | 1998<br>1999 | 2000<br>2001 | 2002<br>2003 | 2003<br>2004 |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Matematica</b>                    | 4.396        | 4.173        | 4.581        | 3.635        | 3.255        | 2.579        | 1.921        | 1.611        | 1.740        | 1.848        |
| <b>Fisica</b>                        | 3.216        | 3.228        | 3.283        | 3.559        | 3.145        | 2.698        | 1.299        | 1.428        | 2.018        | 1.974        |
| <b>Scienze<br/>dell'informazione</b> | 5.295        | 4.868        | 4.166        | 3.350        | 3.795        | 3.325        | 5.603        | 4.562        | 8.543        | 7.861        |
| <b>Scienze biologiche</b>            | 7.777        | 7.772        | 10.674       | 10.463       | 10.224       | 7.708        | 6.788        | 7.159        | 8.958        | 10.238       |
| <b>Scienze naturali</b>              | 2.137        | 2.453        | 3.206        | 3.007        | 2.824        | 2.802        | 2.038        | 1.455        | 2.689        | 2.646        |
| <b>Scienze geologiche</b>            | 3.717        | 3.583        | 2.975        | 2.647        | 2.569        | 2.162        | 1.850        | 1.293        | 1.394        | 1.563        |
| <b>Biotechnologie</b>                |              |              | 48           | 129          | 362          | 568          | 680          | 1.394        | 4.180        | 4.126        |
| <b>Chimica</b>                       | 2.274        | 2.116        | 2.484        | 2.111        | 2.569        | 2.162        | XX           | 1.293        | 1.702        | 1.869        |

# Motivi di allarme per il paese

- **1) Rischio di emarginazione nella ricerca**
- **2) Rischio di depauperamento del nostro parco di esperti scientifici (*di ogni disciplina*)**
- **3) Rischio di trovarci in carenza (grave) di insegnanti nelle materie scientifiche di base**

# **Rischio di emarginazione nella ricerca**

- **Tutti gli indicatori economici e**
- **tutti gli studi sociologici ci dicono che nell'era della conoscenza tecnologica, il benessere ed il progresso economico di un paese si rapportano in modo diretto alla sua capacità di fare ricerca avanzata.**

- **Quantitativamente, questo fenomeno è molto ben evidenziato in un recente *Yellow report CERN 2003-005* intitolato *Technology transfer and technological learning through CERN's procurement activity* (a firma Erkko Autio et al.).**

- **Qualitativamente, ricordiamo le parole del presidente della US National Science Board, il professor Eamon M. Kelly che nel Giugno 2001 ha dato la seguente valutazione allo US Senate Finance Committee:**

***In a speech before the American Association for the Advancement of Science on May 3, Larry Lindsey stated that "the average annual real rate of return on corporate investment in America is about 9 percent". Compare that to a conservative estimate that the return on Federal investment in basic research is about 30 percent.***

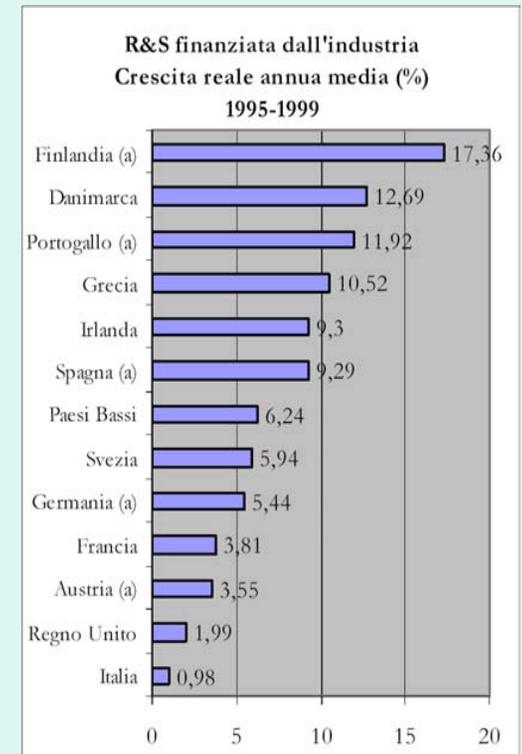
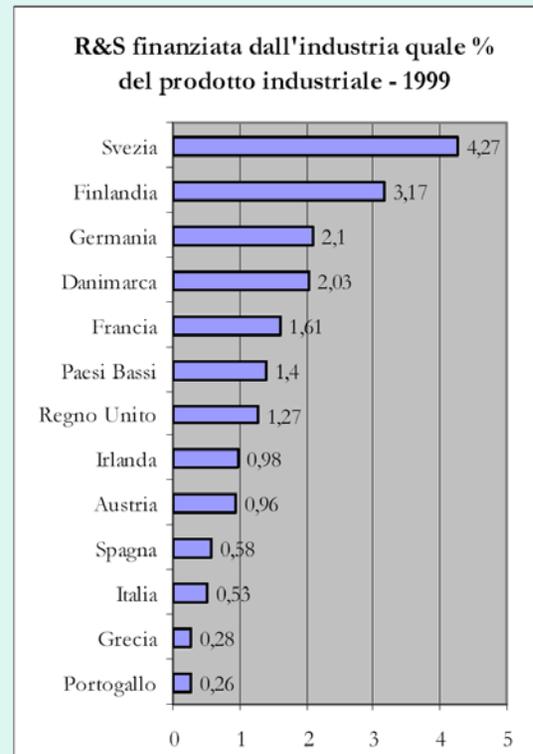
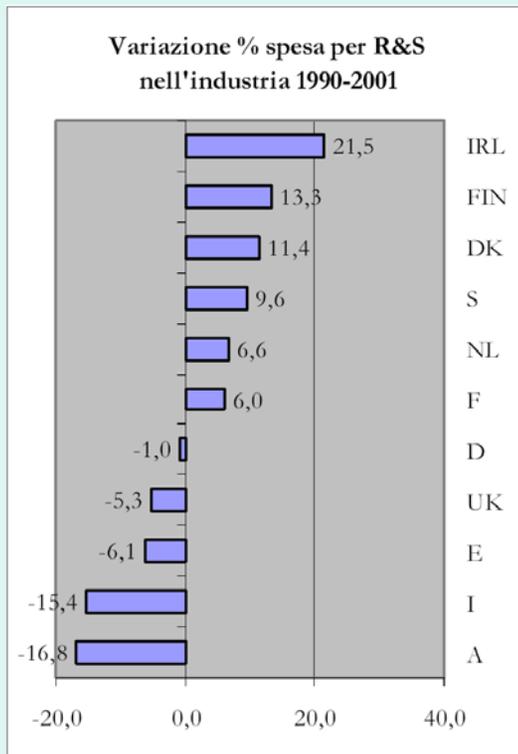
- **Il confronto più impressionante è fornito dall'esperimento finlandese (e, in misura non di molto inferiore ma meno popolarizzata, da quello inglese) che, a partire dall'inizio degli anni '90 è consistito in un pesante investimento in *high tech*.**
- **Il risultato è particolarmente evidente dal confronto con l'andamento del PIL di questi paesi**

## Andamento PIL dal 1993 al 2003 e variazione percentuale nell'intervallo considerato

|             | 1993  | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   | 2000   | 2001   | 2002   | 2003   |       |
|-------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| ITALIA      | 993,4 | 1025,4 | 1097,2 | 1232,9 | 1166,8 | 1196,7 | 1180,4 | 1074,8 | 1091,8 | 1184,3 | 1455,4 | 46,5% |
| FINLANDIA   | 86,5  | 100,0  | 129,7  | 127,7  | 122,6  | 129,4  | 127,8  | 119,9  | 121,0  | 131,5  | 158,8  | 83,6% |
| REGNO UNITO | 963,4 | 1042,7 | 1134,9 | 1190,9 | 1327,6 | 1423,3 | 1462,4 | 1439,3 | 1431,0 | 1564,6 | 1775,0 | 84,2% |

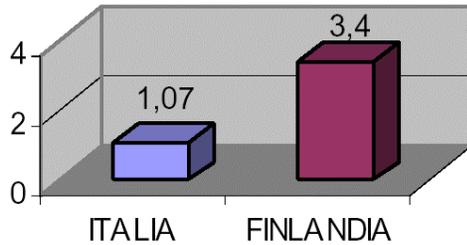
- **L'allarme per la ricerca si salda con quello relativo alla notoria carenza di investimenti di spesa in Italia per R&S che riguarda tutti gli attori pubblici e privati ma che è particolarmente rilevante nel comparto industriale**

# Confronto degli investimenti europei per Ricerca & Sviluppo

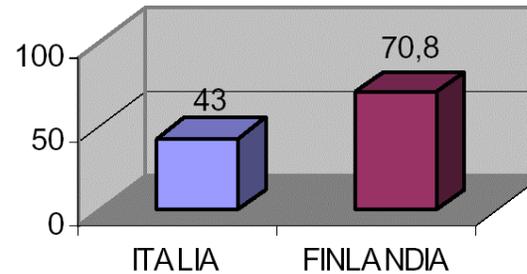


- **che si riflette nel già menzionato diverso passo di crescita italiano e finlandese che può essere ulteriormente meglio evidenziato come segue**

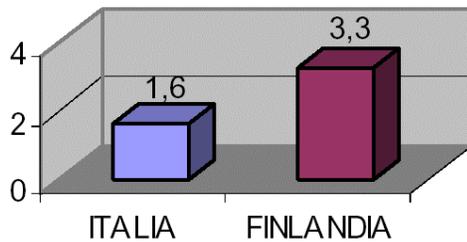
Spesa interna lorda in R&D (GERD) come % del PIL - 2000



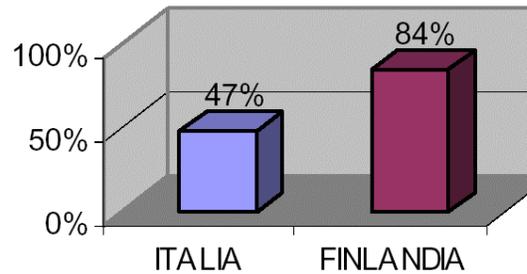
Percentuale GERD finanziata dall'industria



Variazione media annua del PIL 1992-2002

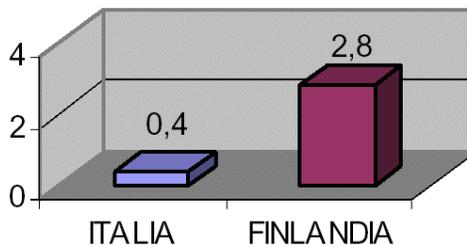


Aumento % del PIL 1993-2003

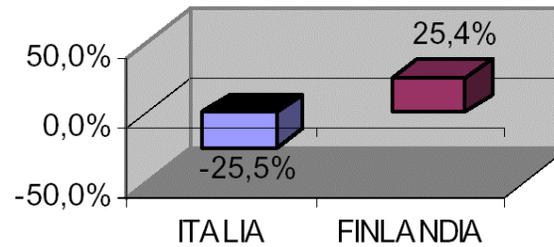


## Confronto tra Italia e Finlandia

Dottori di Ricerca per mille giovani di 25-34 anni



Variazione dell'export di prodotti high-tech (1996-2000)



- **La centralità del problema di promuovere la ricerca è ormai stata riconosciuta in innumerevoli dichiarazioni non solo del Ministro e degli operatori scientifici ed economici, ma dei Presidenti della Repubblica, delle Camere, della Comunità Europea, di Confindustria fino al comunicato dei Ministri dell'educazione Europei riuniti alla Conferenza di Berlino.**

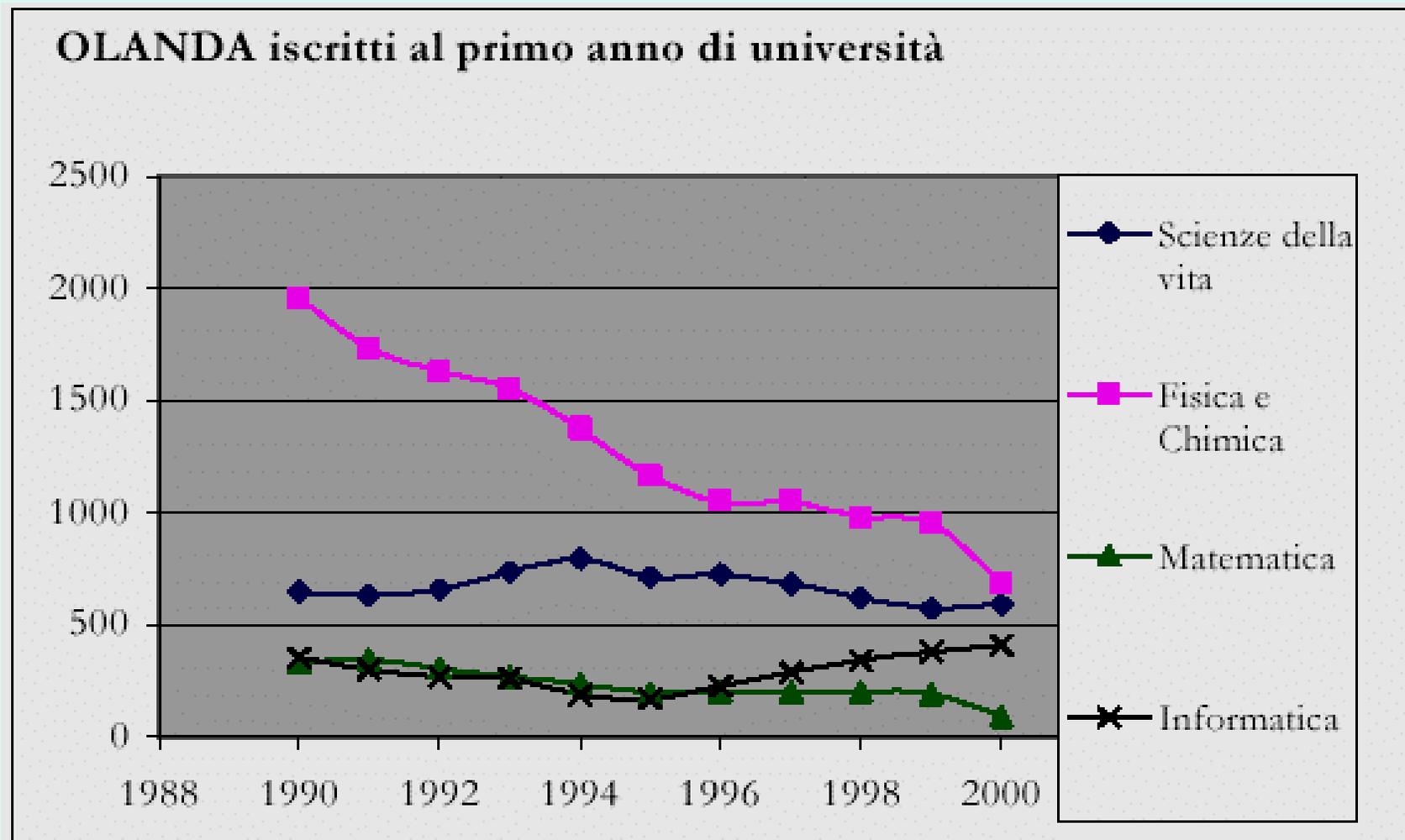
- **A questo riguardo, Confindustria ha recentemente avanzato proposte di grande rilievo (*Piano Pistorio*) con l'obiettivo di promuovere innovazione e alta tecnologia nelle Imprese e nel Paese.**
- **L'incremento di giovani laureati in (*tutte le*) discipline scientifiche è un passo necessario per raggiungere questo obiettivo.**

**Rischio di trovarci in grave  
carenza di insegnanti nelle  
materie scientifiche di base  
(matematica, fisica e scienze naturali  
in particolare).**

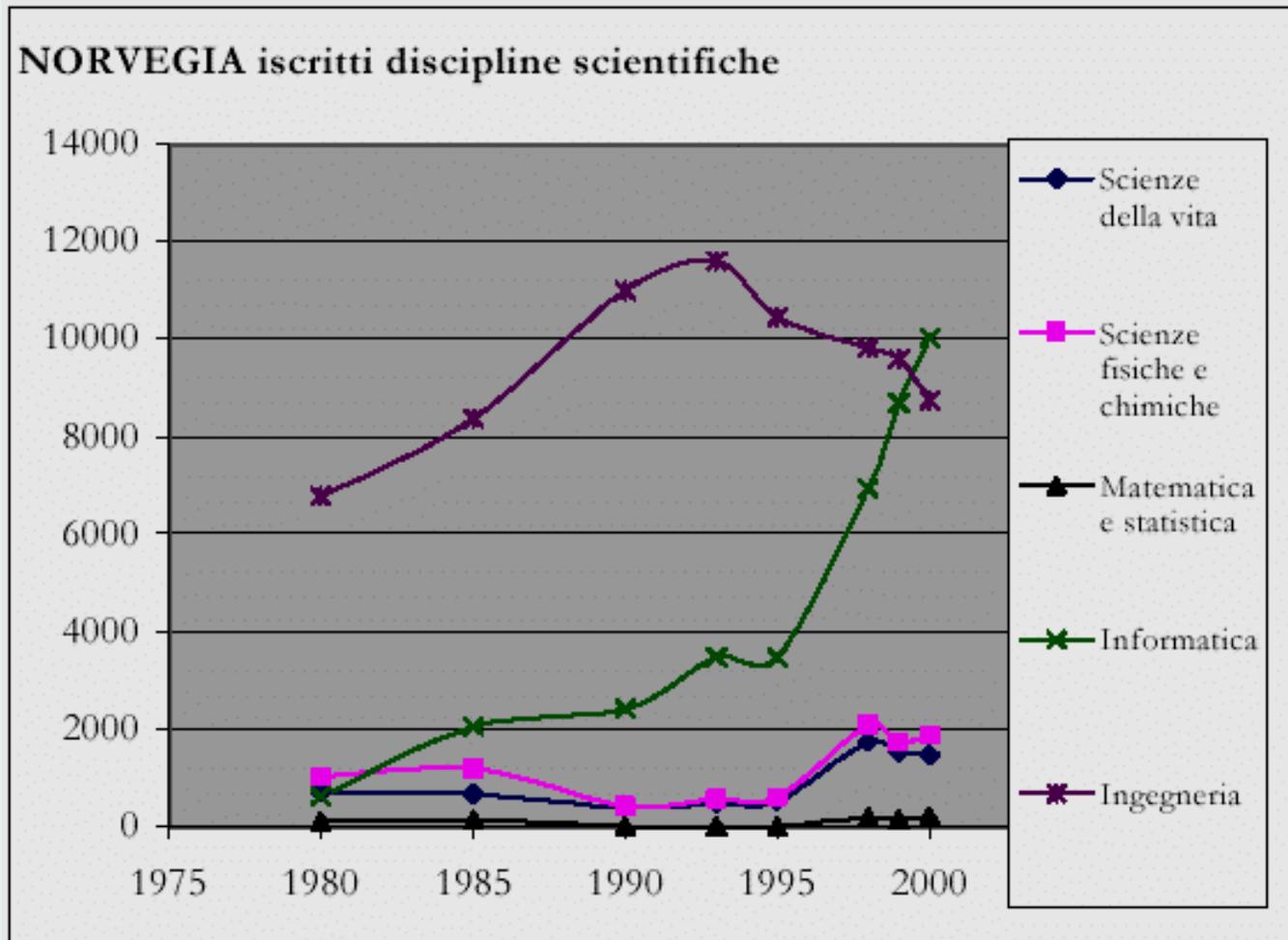
**Questo punto è evidenziato bene nel  
rapporto di *Sir Gareth Roberts* le cui  
raccomandazioni sono state tutte  
seguite dal Governo britannico.**

***Chiudiamo queste considerazioni  
preliminari con alcuni dati relativi ad  
altri paesi***

## Studenti iscritti al primo anno di università in Olanda

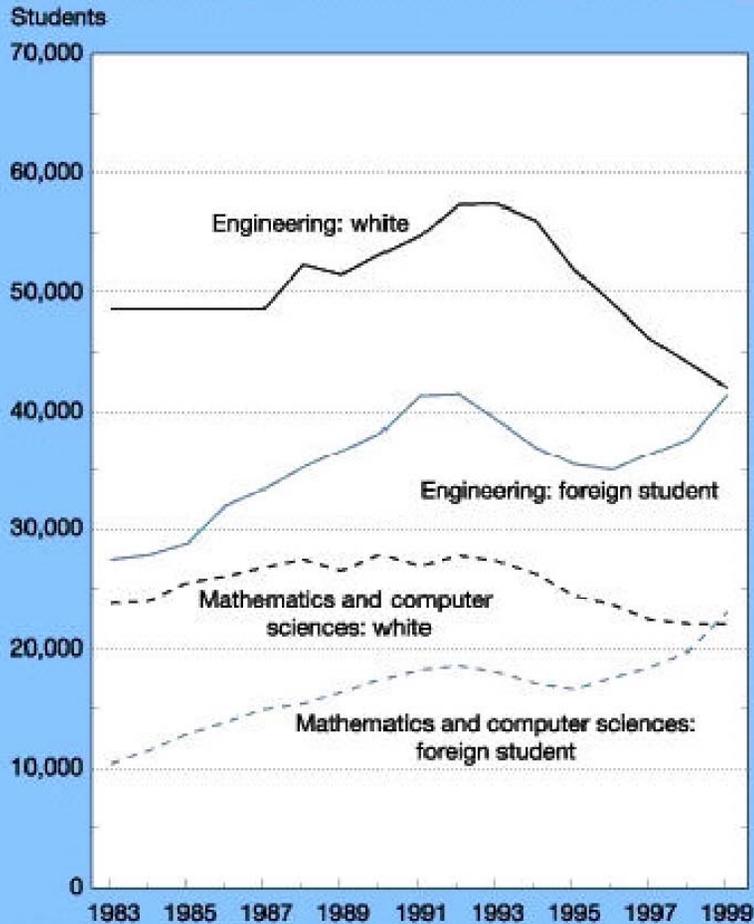


## Studenti iscritti all'università in Norvegia



## USA evoluzione degli iscritti di secondo livello statunitensi e stranieri

Tavola 2



NOTE: White includes U.S. citizens and permanent residents; foreign student includes temporary residents only.

Iscritti di secondo livello a Ingegneria, Matematica e Informatica negli USA

- Cui aggiungiamo una Tabella (incompleta) riferita ad un corso (Fisica) preso ad esempio con confronti fra paesi anche di continenti diversi

## Immatricolazioni a Fisica

|           | <b>1990</b> | <b>2000</b> | <b>2003</b> |
|-----------|-------------|-------------|-------------|
| Italia    | ~3300       | 1428        | 1974        |
| Olanda    | 1953        | 683         |             |
| Argentina | 3065        | 2738        |             |
| Francia   | ~17000      | 8612        |             |

# **Cause e motivazioni.**

- ***immagine di scienza e scienziati,***
- ***difficoltà degli studi scientifici comparata alla percezione delle carriere cui danno accesso,***
- ***carenze dei sistemi educativi nazionali e deficienze formative degli insegnanti di materie scientifiche.***

- **Il primo punto è, forse, il più delicato. La scienza è passata dall'essere vista come il rimedio a tutti i mali all'essere fonte di grande sospetto. Molti sono gli esempi di reazioni negative dove si confonde la scienza con alcune sue applicazioni tecnologiche e dove un'analisi razionale lascia il posto a reazioni scomposte (nucleare, OGM, ecc. ecc.)**

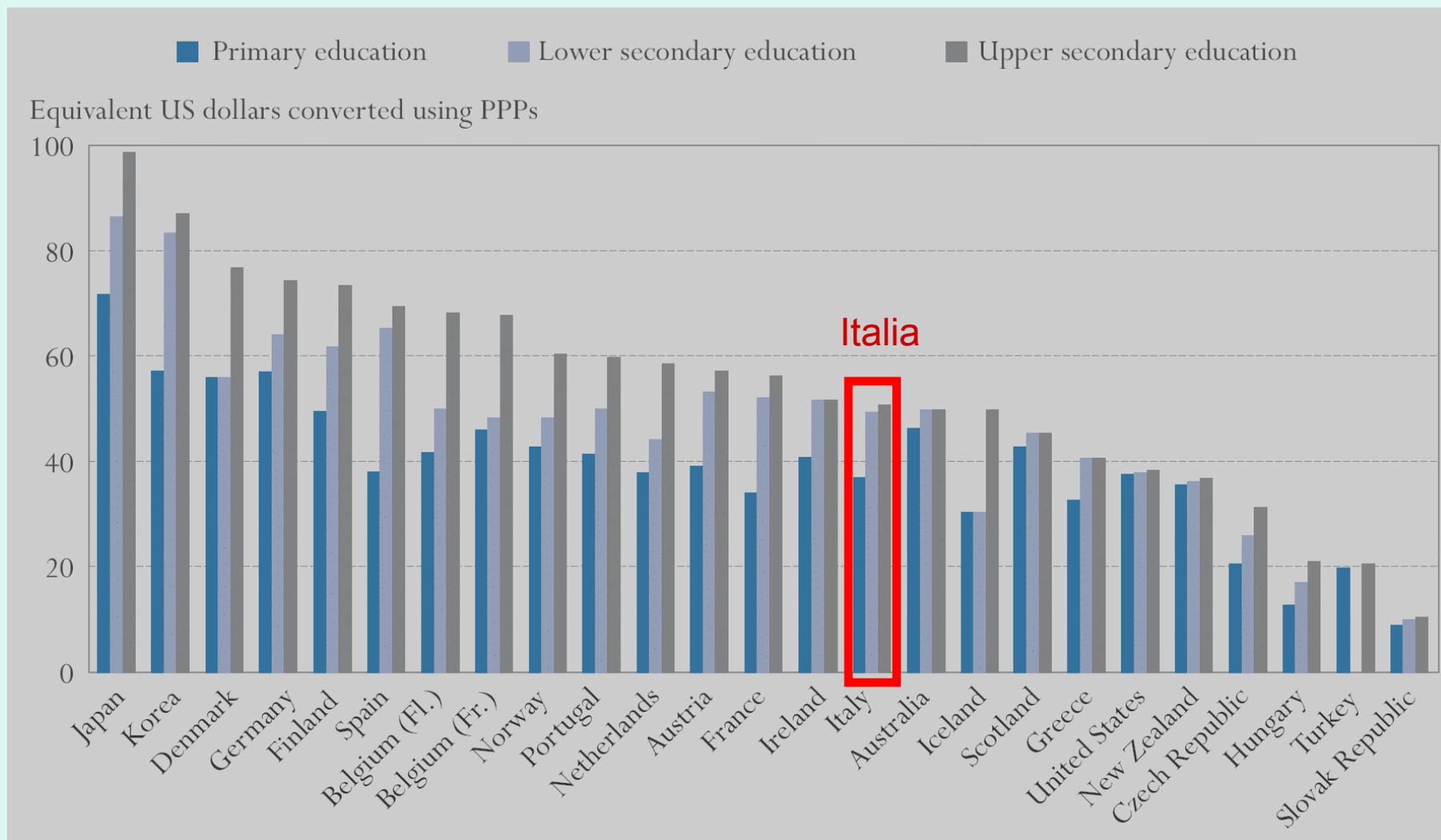
- **Questi atteggiamenti fanno dimenticare che è grazie alla scienza se la durata della vita umana è quasi raddoppiata in poco più di un secolo, se la fame è stata debellata dove l'uomo vi si è impegnato seriamente, se molte malattie sono state messe sotto controllo e così via.**
- **Il risultato è che, anziché impegnarsi a controllare meglio gli sviluppi tecnologici e ad ampliare invece l'esplorazione scientifica, si tende a demonizzare la scienza e a vederla come addirittura perniciosa.**

- **Il secondo punto (difficoltà degli studi vs carriere) è spesso conseguenza del terzo (carenze scolastiche), ma è contraddetto dalle statistiche (es. Almalaurea) per quanto riguarda i confronti con altre carriere all'interno del sistema.**
- **È, invece, drammaticamente attuale per quanto riguarda i valori assoluti ed i confronti con gli altri paesi.**

- **La carriera del ricercatore è lunga, difficile, seminata di difficoltà pratiche e, in Italia, inadeguata nelle remunerazioni in confronto a molti altri paesi OCSE. Questo fa sì che i nostri ricercatori vengono attratti, spesso senza ritorno, da retribuzioni e condizioni di lavoro migliori in altre realtà economiche. Questo rappresenta il peggior salasso cui il nostro Paese si sottopone, enormemente più grave di quando esportava mano d'opera non qualificata.**

- **La scuola, infine, ha urgente bisogno di una forte rivitalizzazione. Nel passato, l'insegnamento è stato troppo spesso visto come una carriera riduttiva o sussidiaria (cosa particolarmente deleteria nell'insegnamento di matematica e fisica).**
- **Anche qui, però, il confronto con la maggior parte dei paesi industrializzati lascia l'Italia in una posizione di forte *handicap***

# Salario orario per ora di insegnamento secondo il livello di educazione



# **Rimedi.**

- **L'OCSE ha istituito un Gruppo di lavoro che entro un anno dovrà fornire raccomandazioni sulle misure da attuare.**
- **Il progetto *Lauree Scientifiche*, per il suo nascere in stretta collaborazione fra MIUR, Università e Confindustria, rappresenta il giusto punto di partenza, mentre si pongono le premesse per rimedi a tempi più lunghi.**

# Commenti conclusivi

- **Occorre fornire i mezzi con cui far prosperare la ricerca in Italia ma non solo.**
- **Fino a quando formeremo ricercatori validi ma lasceremo che altri ce li portino via con offerte migliori, non risolveremo il nostro problema.**
- **In Italia manca l'*humus* nel quale far prosperare la ricerca.**
- **Ogni ricercatore che emigra per trovare condizioni migliori, sarà costato al paese non meno di 250.000 euro per la sua formazione scolastica e scientifica e rappresenta una perdita per il futuro del Paese difficile da quantificare.**

# **A) Azioni urgenti a favore della ricerca**

**È indispensabile:**

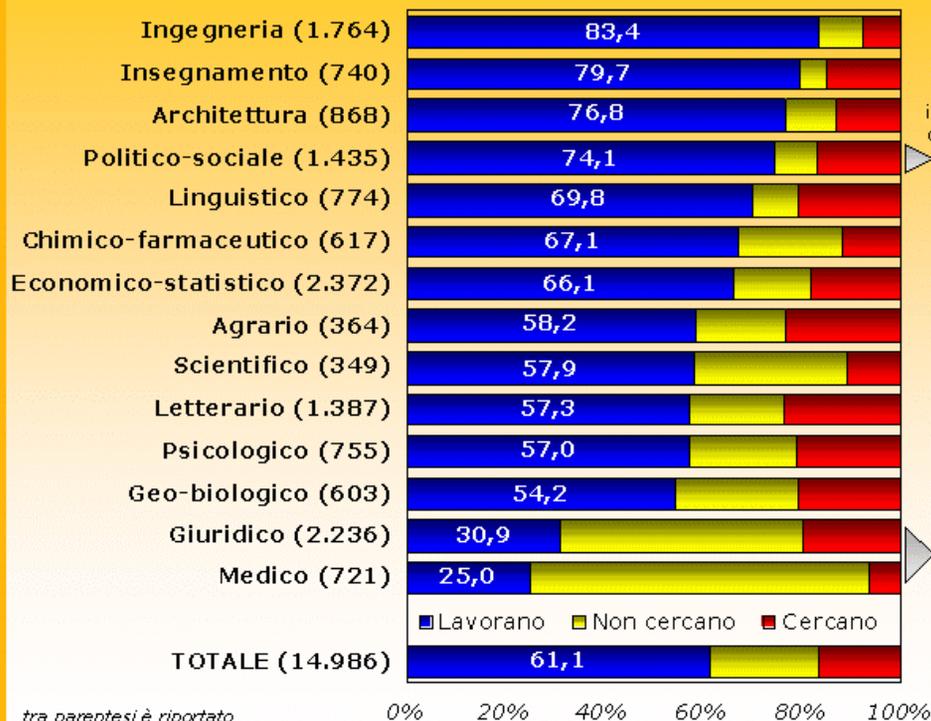
- 1. fornire retribuzioni competitive e mezzi adeguati ai nostri ricercatori,**
- 2. detassare borse di studio di tutti i tipi (dottorati, assegni di ricerca ecc.),**
- 3. defiscalizzare le spese per la ricerca.**

# **B) Azioni urgenti a favore della scuola**

**È indispensabile:**

- 1. migliorare le condizioni dell'insegnamento delle discipline scientifiche nelle scuole anche rivitalizzando le carriere dei docenti**
- 2. educare i giovani alle scienze (a partire dalla scuola primaria)**
- 3. far crescere la sensibilità scientifica del Paese.**

ANALISI AD UN ANNO DALLA LAUREA  
**CONDIZIONE OCCUPAZIONALE  
 PER GRUPPI DI CORSI DI LAUREA**

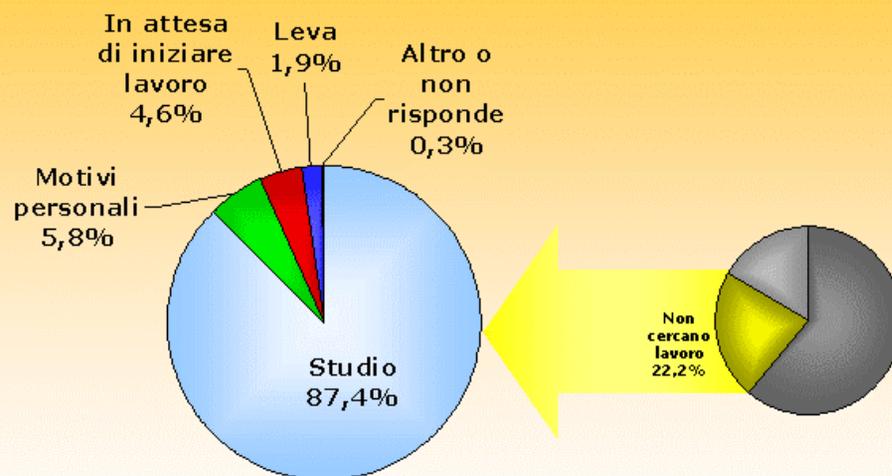


Il tasso di occup. del Politico-sociale è influenzato dai laureati di Serv. soc. di Trieste (già in possesso di diploma univ., e spesso già occupati, hanno conseguito la laurea con un breve percorso integrativo)

Si rileva l'elevata quota di laureati che non cercano lavoro (per partecipare ad attività di formazione post-laurea)

tra parentesi è riportato il numero di intervistati

## MOTIVO DELLA NON RICERCA



## Laureati in Fisica: evoluzione temporale delle occupazioni

