

## Le scuole di Fisica Teorica in Italia nel Secondo Dopoguerra

Augusto Garuccio<sup>1</sup>, Giuseppe Giuliani<sup>2</sup> e Matteo Leone<sup>3</sup>

### Riassunto

Finalità del progetto di ricerca “Per una storia della Fisica italiana: 1945 – 1965” è quella di elaborare una ricostruzione storica della fisica post-bellica nel nostro paese. Un capitolo importante all’interno di tale progetto riguarda lo studio dello sviluppo delle scuole di fisica teorica in Italia, oggetto della presente comunicazione.

E’ noto che lo sviluppo della Fisica in Italia nei primi quarant’anni del secolo è stato caratterizzato, tra l’altro, da una grave sottovalutazione del ruolo che la fisica teorica svolge nello sviluppo delle conoscenze fisiche. Verso la fine degli anni trenta troviamo, peraltro, che è attivo nel nostro paese un certo numero di fisici teorici. I lavori storiografici disponibili non delineano, tuttavia, un panorama organico ed esaustivo delle scuole italiane nei primi venti anni di guerra fredda. In questa comunicazione verranno perciò discussi gli obiettivi del sotto-progetto di ricerca “*Le scuole di Fisica Teorica in Italia nel Secondo Dopoguerra*”, le metodologie utilizzate, il problema delle fonti e i risultati preliminari finora conseguiti.

### 1 - Natura e obiettivi del progetto di ricerca

Il progetto di ricerca relativo alle scuole di Fisica Teorica in Italia nel Secondo Dopoguerra è parte integrante del programma di ricerca “Per una storia della Fisica Italiana: 1945 – 1965”, coordinato da Giuseppe Giuliani presso l’Università di Pavia.<sup>4</sup> Un programma storiografico, quest’ultimo, finalizzato a ricostruire la situazione complessiva della fisica nel nostro paese nel periodo post-bellico.

Gli obiettivi del progetto possono essere sinteticamente riassunti ricorrendo alla terminologia del giornalismo americano. Le domande a cui si tenterà di rispondere sono le seguenti. *Who*: chi furono i principali protagonisti delle ricerche di fisica teorica in Italia. *What*. Ovvero, su quali temi lavorarono. *Where*. In quali università operarono. *When*. In realtà il “quando” è stato stabilito a priori poiché l’arco temporale oggetto di analisi – trasversale a tutto il programma di ricerca – comprende gli anni tra il 1945 e il 1965. La domanda “temporale” attiene invece all’analisi di eventuali connessioni tra le ricerche teoriche post-belliche e quelle portate avanti negli anni ’30, prima dell’inizio del conflitto, in particolare da Enrico Fermi e la scuola dei fisici romani. Infine, come ultimo interrogativo: *Why*. Il “perché” delle ricerche.

### 2 - Metodologia

La metodologia utilizzata in questo progetto, inevitabilmente preliminare e di prima approssimazione, prevede il concorso di due generi di fonti radicalmente diverse: le *fonti archivistiche* e le *fonti orali*.

Per quanto concerne le fonti archivistiche classiche, si farà ricorso alla letteratura apparsa sui maggiori periodici specialistici, dove nell’arco di tempo considerato trovavano spazio le ricerche di fisica teorica: *Il Nuovo Cimento*, *Physical Review*, *Physical Review Letters*, *Physics Letters* e via discorrendo. Altre fonti archivistiche che potranno essere utilizzate saranno i bollettini istituzionali, di enti o società quali l’*INFN* o la *Società Italiana di Fisica*, i *Bollettini Ufficiali del Ministero della Pubblica Istruzione*, gli *Annuari* di ciascuna singola università e gli atti o *proceedings* di congressi (citiamo, a titolo, di esempio, i *Rendiconti* della Scuole di Fisica “Enrico Fermi” di Varenna). Laddove possibile si prevede di ricorrere anche ad iconografia, epistolari e curricula dei fisici teorici.

---

<sup>1</sup> Dipartimento di Fisica, Università di Bari

<sup>2</sup> Dipartimento di Fisica, Università di Pavia

<sup>3</sup> Seminario di Storia della Scienza, Università di Bari

<sup>4</sup> A questo proposito si veda la pagina web dedicata al progetto all’URL:  
<http://matsci.unipv.it/percorsi/hip.htm>.

Trattandosi di un arco di tempo relativamente ravvicinato, a questo genere di fonti verranno affiancate, così come in ciascun settore disciplinare del programma di ricerca sulla fisica italiana nel dopoguerra, anche le cosiddette fonti orali, che a differenza delle fonti archivistiche, non risalgono necessariamente al periodo oggetto di ricostruzione storica. Questa seconda tipologia di fonti consentirà di attingere a materiale informativo destinato altrimenti a scomparire o comunque difficilmente reperibile tramite le fonti classiche.<sup>5</sup> Nello specifico, verranno condotte e registrate su supporto digitale *interviste* coi principali protagonisti disponibili alla collaborazione. È stato inoltre predisposto un apposito *questionario*, concepito per raccogliere informazioni, in modo standardizzato e coerente, su un campione di fisici teorici più ampio rispetto a quello formato esclusivamente dagli studiosi intervistati.

Essendo quello della metodologia di raccolta e di utilizzo delle fonti orali un terreno relativamente inesplorato dallo storico della fisica (solitamente abituato ad affrontare fonti archivistiche, quali letteratura a stampa, epistolari, quaderni di laboratorio ecc.), dedicheremo nel prossimo capitolo un'attenzione specifica a questo insieme di problemi.

### 3 - La sfida delle fonti orali

L'utilizzo di fonti orali come fonte storica introduce una serie di problematiche solitamente assenti, o presenti in forma meno accentuata, nelle fonti archivistiche. Cercheremo, qui di seguito, di elencare rapidamente la tipologia di problemi che si prevede di dover affrontare.

#### *Raccolta delle fonti orali.*

In fase di raccolta si intrecciano possibili distorsioni introdotte sia dall'intervistatore che dall'intervistato.<sup>6</sup>

Nel primo caso queste distorsioni possono intervenire già a livello di *scelta della fonte*: il solo fatto di scegliere, o di essere costretti dalle circostanze a utilizzare una fonte piuttosto che un'altra, altera inevitabilmente la composizione del materiale documentario a nostra disposizione. Vi è poi da tenere in considerazione il cosiddetto *effetto feed back* del testimone sul progetto di ricerca, a dimostrazione del fatto che l'intervista non può essere considerata un'impresa neutra ove l'intervistatore è

---

<sup>5</sup> Nel sito web di un importante archivio dedicato alla storia della fisica – quello della *Niels Bohr Library* presso il *Center for History of Physics* dell'*American Institute of Physics* (AIP) – si osserva che “sebbene le interviste di oral history non rappresentino un sostituto della corrispondenza dell'epoca o di altre fonti primarie, esse forniscono nondimeno un prezioso panorama su un determinato campo di studi, e possono dare spunti originali e suggerimenti su dove indirizzare ulteriori ricerche” (<http://www.aip.org/history/nblbro.htm#ohi>).

<sup>6</sup> Come segnalato anche dal *Center for History of Physics* dell'AIP, uno dei testi migliori relativi alla metodologie da seguire nel campo della storia orale è: Paul Thompson, *The Voice of the Past*, Oxford University Press, 2nd ed. 1988. Una disamina dettagliata di tecniche e procedure – sebbene concepite in ambito militare – si trova anche in: Stephen E. Everett, *Oral History – Techniques and Procedures*, Center of Military History, United States Army, Washington, D.C., 1992. Questioni etiche relative alle modalità di conduzione di un'intervista a fine di oral history si possono trovare nella seguente pubblicazione dell'*Oral History Association: Oral History Evaluation Guidelines*, Pamphlet Number 3, Adopted 1989, reperibile all'URL: <http://www.baylor.edu/OHA/EvaluationGuidelines.html>. Ulteriori dettagli su come condurre un'intervista sono riportate in *Remarks on Oral History Interviewing*, all'interno del sito dell'*American Institute of Physics*, all'indirizzo <http://www.aip.org/history/web-ohi.htm>.

semplice spettatore di una narrazione che esisteva già, *in fieri*, prima del momento dell'intervista. Il rischio, in altre parole, è quello che mentre l'inquirente crede di interrogare una fonte, questa invece viene piegata (più o meno consapevolmente) a confermare le sue tesi.

Abbiamo poi le possibili distorsioni introdotte dall'intervistato, le quali affondano le proprie radici in un problema mnestico, ovvero attinente alla sfera della memoria.<sup>7</sup> A questo proposito è interessante riferire la riflessione fatta da uno degli intervistati, il fisico teorico Angelo Loinger (Università di Pavia):

*Non mi sono andato a rivedere i vecchi elenchi di proposito, perché le cose non abbastanza interessanti è meglio non dirle, così, adesso, io vi dico le cose che, adesso, col senno di poi, mi sembrano quelle un po' più interessanti.*<sup>8</sup>

Le parole di Loinger sollevano una questione cruciale, della quale non sempre l'intervistato è consapevole: non è detto che le cose che ora paiono di scarsa importanza all'interlocutore, non abbiano avuto un ruolo all'epoca. E questo è un problema, sotto il profilo della metodologia storiografica, assai rilevante.

Un altro possibile fattore di distorsione riguarda l'autorappresentazione del testimone, ovvero la cosiddetta "bella storia" che il testimone organizza nel lasso di tempo che intercorre tra i primi approcci e l'incontro registrato vero e proprio.<sup>9</sup>

#### *Trascrizione dei documenti sonori*

Un altro ordine di problemi riguarda la trascrizione dei documenti sonori.<sup>10</sup> Si pone, infatti, allo storico la necessità di scegliere tra una molteplicità di possibili livelli trascrittivi, caratterizzati dall'essere più o meno letterali. Nella letteratura specialistica sulle metodologie di trascrizione si usa infatti distinguere tra il cosiddetto "testo base" – caratterizzato dall'essere la fedele trascrizione di tutto il materiale "acustico" registrato dalla memoria digitale – e altre versioni via via più elaborate della narrazione: *testo adattato*, *testo normalizzato*, *testo tradotto*, *ritrascrizione*.. Non entreremo nel merito di ciascun possibile livello trascrittivo, limitandoci ad osservare che ognuno di essi presenta elementi pro e contro, che rendono la decisione del modello da adottarsi subordinata agli specifici obiettivi che si intendono perseguire.

#### *Integrazione con le fonti archivistiche*

Un aspetto cruciale dell'intera impresa di trattamento delle fonti orali concerne la loro integrazione con le fonti archivistiche. Un problema, questo, derivante dalla natura radicalmente opposta delle due classi di fonti: mentre le fonti archivistiche

---

<sup>7</sup> Una meticolosa analisi dei fattori che interferiscono sull'attendibilità in una testimonianza a livello di percezione, memorizzazione e narrazione, è contenuta in: Elizabeth F. Loftus, *Eyewitness testimony*, Harvard University Press, Cambridge 1979.

<sup>8</sup> Angelo Loinger, intervista di Giuseppe Giuliani e Matteo Leone, Pavia, Ottobre 2000.

<sup>9</sup> Per una discussione del fattore "bella storia" cfr. ad esempio: Giovanni Contini, *Verba manent: l'uso delle fonti orali nella storia contemporanea*, NIS, Roma 1993.

<sup>10</sup> Un esempio interessante di trattamento di documenti sonori nell'ambito della storia della scienza è costituito dai diversi progetti di oral condotti dal *Department of Space History* presso il *National Air and Space Museum* tra il 1981 e il 1990. Tra essi abbiamo: *Space Astronomy Oral History Project* (SAOHP), *Space Telescope History Project* (STHP), *Glennan-Webb-Seamans Project for Research in Space History* (GWS), *RAND History Project* (RAND) (si veda il catalogo reperibile presso l'URL <http://www.nasm.edu/nasm/dsh/ohp-introduction.html>).

vengono infatti *trovate* presso enti, istituzioni o persone, le fonti orali sono invece *costruite* in funzione della ricerca, ed è lo stesso ricercatore a crearle.<sup>11</sup>

*Conservazione, tutela e consultabilità*

Infine, occorre accennare a un elemento di responsabilità nei confronti della comunità degli studiosi e, più in generale, dell'intera società. Sussistono infatti non marginali problemi di *conservazione, tutela e consultabilità* del materiale, in quanto il ricercatore assume in sé, allorché ricorre alla costruzione di fonti orali, compiti di conservazione e quindi – *anche* – funzioni di archivista.<sup>12</sup>

#### 4 - Risultati preliminari

Sino ad ora (giugno 2001) si è proceduto alla suddivisione degli articoli teorici di fisici italiani, apparsi tra il 1945 e il 1965 sulle pagine de "Il Nuovo Cimento", in 12 cataloghi corrispondenti alle sedi universitarie più attive nel campo della fisica teorica (Torino, Genova, Milano, Pavia, Padova, Trieste, Bologna, Firenze, Pisa, Roma, Napoli, Catania).

Si è definito "articolo teorico" uno scritto nel quale non sono contenuti risultati sperimentali originali e inediti ottenuti dagli autori. Ovviamente, l'articolo potrà comunque citare o prendere spunto da risultati sperimentali – già pubblicati in letteratura – ottenuti dagli autori stessi o da altri ricercatori.<sup>13</sup>

Sono stati inseriti dati relativi a: autore, numero articoli (scritti nel periodo di attività in una specifica sede universitaria), periodo di attività in sede, attività in altre sedi, tipologia degli articoli. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, si è importata la classificazione per soggetti adottata da "Il Nuovo Cimento" nell'indicizzazione degli articoli.<sup>14</sup>

---

<sup>11</sup> Per un esempio di integrazione di fonti orali e fonti archivistiche nell'ambito della storia della fisica si veda: Daniel J. Kevles, *The Physicists : The History of a Scientific Community in Modern America*, Harvard University Press, Cambridge 1995.

<sup>12</sup> Un importante esempio di conservazione e tutela di interviste a fisici (in particolare nei settori: meccanica quantistica, fisica nucleare, astrofisica moderna, fisica dello stato solido, collaborazioni multi-istituzionali in fisica delle alte energie, scienze dello spazio e geofisica) è rappresentato dalla collezione della *Niels Bohr Library* presso il *Center for History of Physics* dell'AIP, il cui patrimonio attuale ammonta a circa 3000 ore di interviste a 1500 fisici e astronomi.

<sup>13</sup> Non entreremo nel merito dei criteri di distinzione tra articoli di "fisica teorica" e di "fisica matematica", essendo tale distinzione rilevante a fini quantitativi esclusivamente nel periodo pre-bellico. Per una discussione di questo punto si veda il paragrafo "Fisica matematica e fisica teorica" in: Giuseppe Giuliani, *Il Nuovo Cimento – Novant'anni di fisica in Italia, 1855-1944*, La Goliardica Pavese, Pavia 1996, pp. 97-108. Su questa distinzione cfr. anche "Nascita, sviluppo e crisi della fisica matematica" in Giorgio Israel, *La visione matematica della realtà – Introduzione ai temi e alla storia della modellistica matematica*, Laterza, Bari 1996, pp. 163-76 (ed. originale: *La mathématisation du réel. Essai sur la modélisation mathématique*, Edition du Seuil, Paris 1996).

<sup>14</sup> Si veda, a titolo esemplificativo, l'indicizzazione contenuta in: *Il Nuovo Cimento – Rivista Internazionale, Indice cumulativo, Parte VI, Anni 1961-1965*, Editrice Compositori, Bologna 1970.

1. fisica matematica
  - 1.1 gravitazione
  - 1.2 relatività
  - 1.3 fisica statistica
2. vibrazioni onde e acustica
  - 2.1 ultrasuoni
3. magnetismo
4. elettromagnetismo
5. ottica
  - 5.1 spettroscopia
  - 5.2 ottica geometrica
6. meccanica quantistica
  - 6.1 teoria dei campi
7. fisica nucleare
  - 7.1 particelle elementari
  - 7.2 mesoni
  - 7.3 mesoni leggeri
  - 7.4 mesoni pesanti
  - 7.5 fotoni – raggi gamma – raggi X
  - 7.6 elettroni
  - 7.7 neutrini – iperoni – nucleoni
  - 7.8 protoni
  - 7.9 neutroni
  - 7.10 deuteroni
  - 7.11 particelle alfa – nuclei di He
  - 7.12 raggi cosmici
  - 7.13 nuclei
  - 7.14 reazioni nucleari
  - 7.15 decadimento – radioattività
  - 7.16 iperframmenti
8. fisica atomica e molecolare
  - 8.1 molecole
  - 8.2 ionizzazione
  - 8.3 plasma
9. fluidi
10. fisica dello stato solido
11. astrofisica
12. biofisica
13. tecniche e materiali
14. geofisica

Nella tabella 1 sono riportati i dati della classificazione per soggetti relativi alle classi quantitativamente più rappresentative.

	<b>Relat.</b>	<b>Elettr. Magn.</b>	<b>Mecc. Quant.</b>	<b>Teoria campi</b>	<b>Fisica nucl.</b>	<b>Partic. Elem.</b>	<b>Mesoni leggeri</b>
<b>Torino</b>	5	17	25	57	27	13	2
<b>Genova</b>	4	0	2	5	6	5	4
<b>Milano</b>	1	2	5	19	16	5	0
<b>Pavia</b>	0	2	5	6	2	1	0
<b>Padova</b>	1	1	4	12	11	14	6
<b>Trieste</b>	2	4	1	8	6	8	4
<b>Bologna</b>	0	0	2	18	5	7	8
<b>Firenze</b>	0	4	3	4	12	7	1
<b>Pisa</b>	2	1	0	8	2	5	1
<b>Roma</b>	1	4	15	29	25	12	20
<b>Napoli</b>	1	0	1	23	1	5	3
<b>Catania</b>	0	0	0	0	2	0	0
	<b>17</b>	<b>35</b>	<b>63</b>	<b>189</b>	<b>115</b>	<b>82</b>	<b>49</b>

	<b>Mesoni pesanti</b>	<b>Elettr.</b>	<b>Nuclei</b>	<b>Raggi cosm.</b>	<b>Fluidi</b>	<b>Astrof.</b>
<b>Torino</b>	3	0	9	6	0	2
<b>Genova</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Milano</b>	1	9	8	14	3	0
<b>Pavia</b>	0	4	3	1	1	0
<b>Padova</b>	23	0	5	27	0	0
<b>Trieste</b>	2	4	6	16	0	0
<b>Bologna</b>	1	0	0	0	0	12
<b>Firenze</b>	0	1	3	3	7	0
<b>Pisa</b>	2	0	0	0	0	0
<b>Roma</b>	9	1	3	4	0	0
<b>Napoli</b>	5	0	0	0	5	0
<b>Catania</b>	5	1	0	0	0	0
	<b>51</b>	<b>20</b>	<b>37</b>	<b>71</b>	<b>16</b>	<b>14</b>

Tabella 1 – Articoli teorici di fisici italiani su *Il Nuovo Cimento* (1945-1965)

La variabile che si è intesa confrontare è la sede universitaria: nel caso, quindi, di un articolo con più coautori, lo si è considerato come singolo contributo ove gli autori afferiscano alla medesima sede universitaria, e come distinti contributi in caso di diverse sedi universitarie di appartenenza.

I medesimi dati sono nel seguito scorporati sotto forma di istogrammi, ciascuno dei quali riguardante una singola università.

Da tali istogrammi è possibile vedere come la maggior parte dei contributi appartiene alla categoria “teoria dei campi”. Minori il numero dei contributi di meccanica quantistica, particelle o raggi cosmici.

Dal campione del Nuovo Cimento vediamo il emergere il dato, apparentemente inaspettato, che il maggior numero di articoli è stato scritto da teorici operanti, all'epoca, presso l'Università di Torino.

Su scala nazionale risulta che le sedi universitarie correlate al maggior numero di articoli teorici sul Nuovo Cimento sono quelle di Torino, Roma e Padova. Per quanto riguarda Torino (Figura 1), la categoria di teoria dei campi è quella maggiormente rappresentata, e i ricercatori quantitativamente più prolifici risultano Fubini, Ascoli, Cini e Regge.

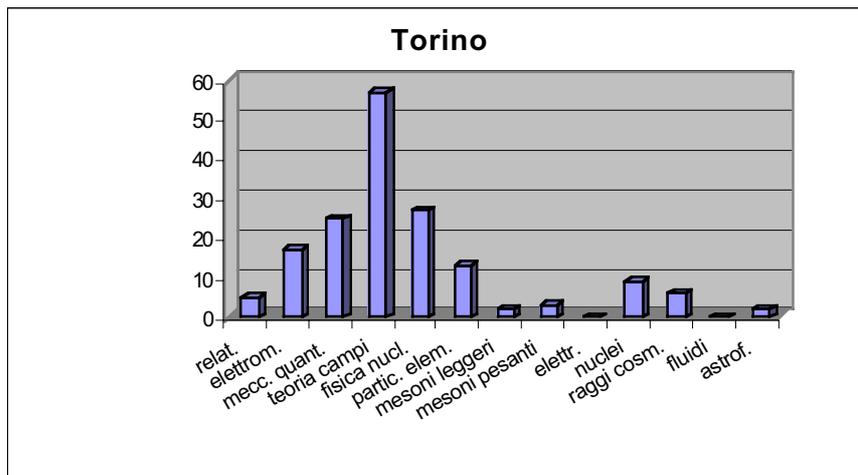


Figura 1

L'attività avente per sede Roma (Figura 2) evidenzia in particolare un elevato numero di articoli nel settore della fisica nucleare e delle particelle. Senza entrare nel merito dei contributi, tra gli autori più prolifici abbiamo Gatto, Morpurgo, Cabibbo e Ferretti (successivamente trasferitosi a Bologna).

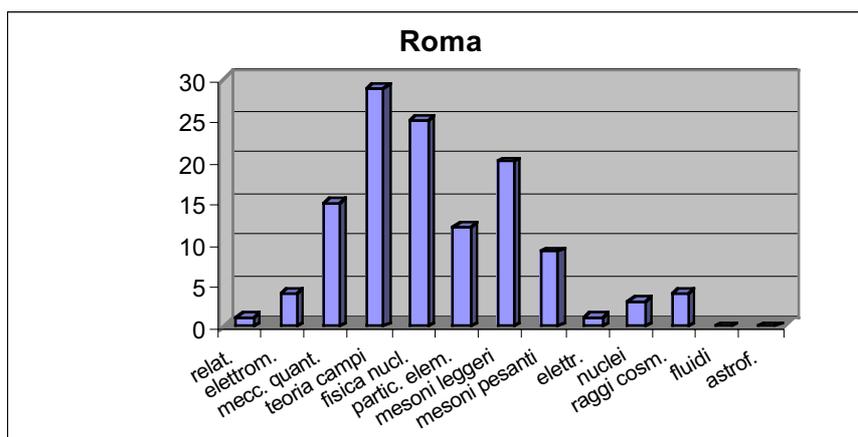
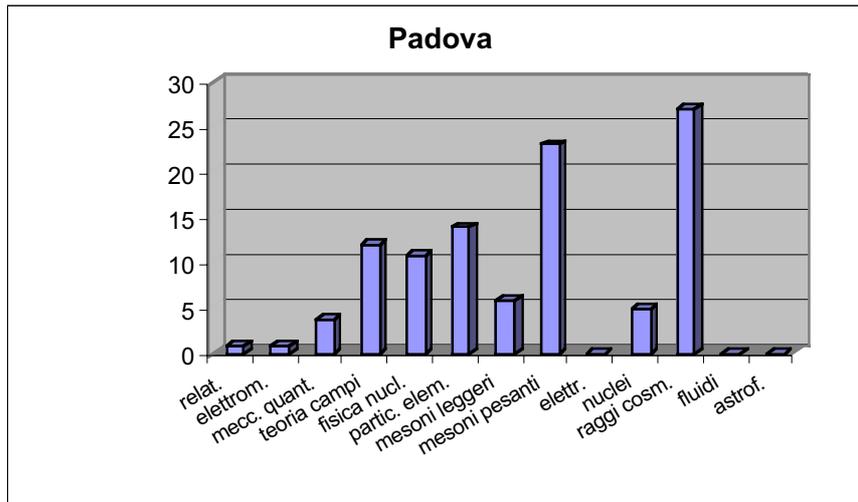


Figura 2

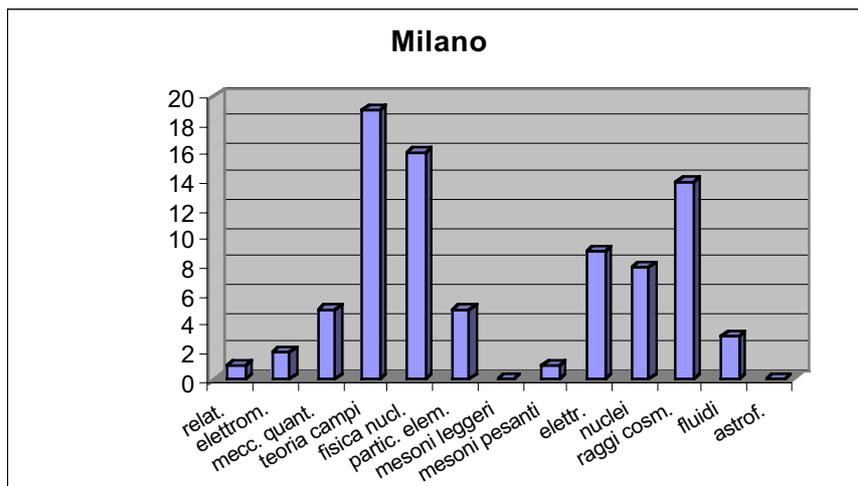
Padova (Figura 3) mette in rilievo, invece, una percentuale significativamente elevata di contributi nel campo dei raggi cosmici; un risultato per lo più determinato dall'attività di Puppi, Clementel e Dallaporta.



**Figura 3**

Leggermente inferiori, sotto un profilo quantitativo risultano i contributi originanti dalle università di Milano, Trieste e Bologna.

A Milano (Figura 4), oltre alla teoria dei campi e la fisica nucleare, si riscontra un buon sviluppo negli studi sui raggi cosmici (grazie ai lavori di Caldirola, Borsellino e Gulmanelli).



**Figura 4**

Trieste (Figura 5), al pari Padova, evidenzia una predominanza di lavori sui raggi cosmici, mentre Bologna (Figura 6) trova nell'astrofisica un settore di buono sviluppo per via delle ricerche, in particolare, di De Sabbata e Boccaletti. Tali contributi si collocano, storicamente, negli anni '60.

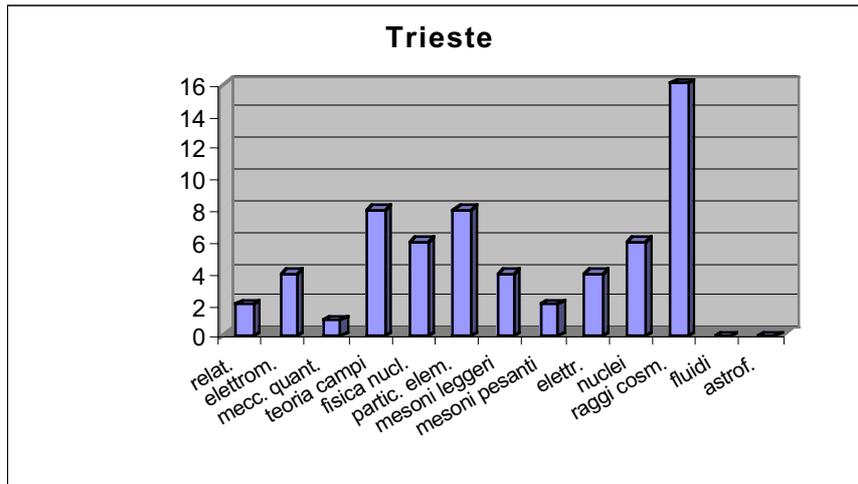


Figura 5

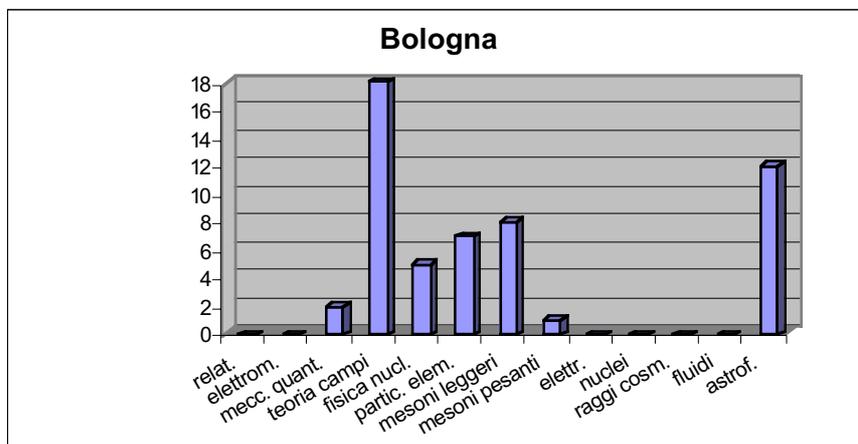
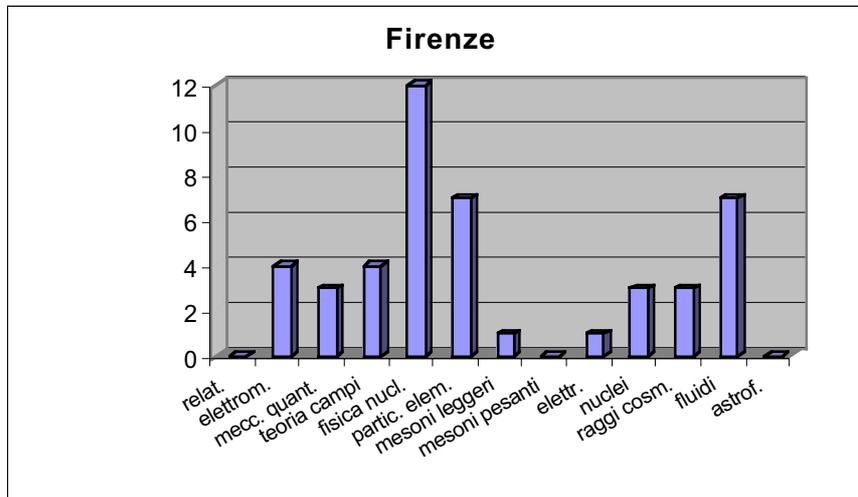


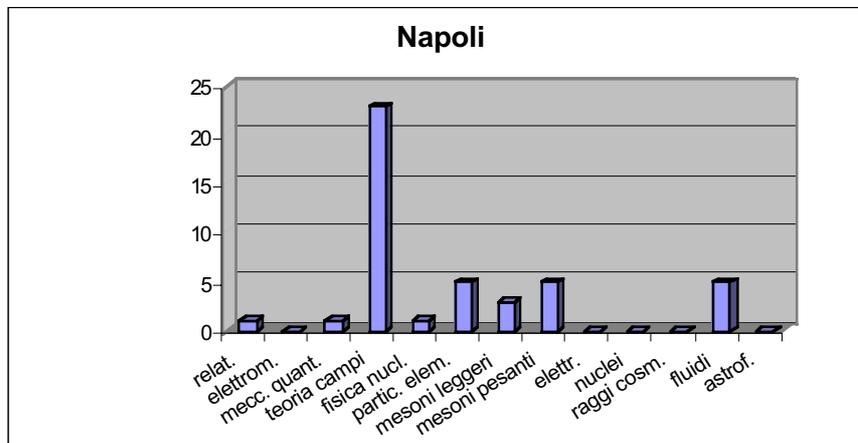
Figura 6

Seguono, quantitativamente i poli di Firenze e Napoli. Tra i fisici operanti a Firenze (Figura 7) si rileva un buon numero di contributi riguardanti la fisica nucleare, e derivanti da autori in collaborazione, soprattutto, con INFN e CNEN.



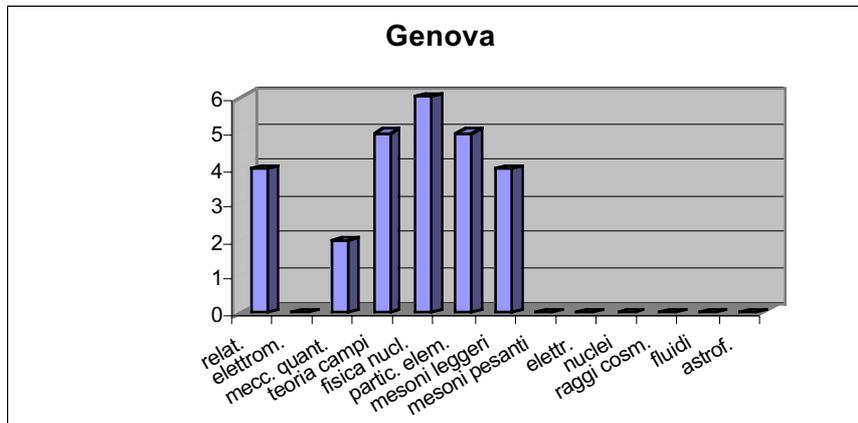
**Figura 7**

L'Università di Napoli (Figura 8), invece, evidenzia una predominanza pressoché assoluta di articoli di teoria dei campi, in grandissima parte attribuibili alle ricerche di Caianiello.

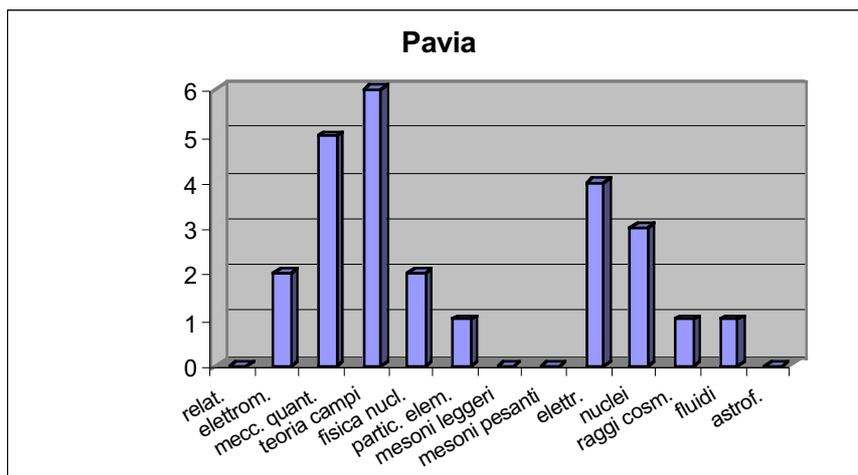


**Figura 8**

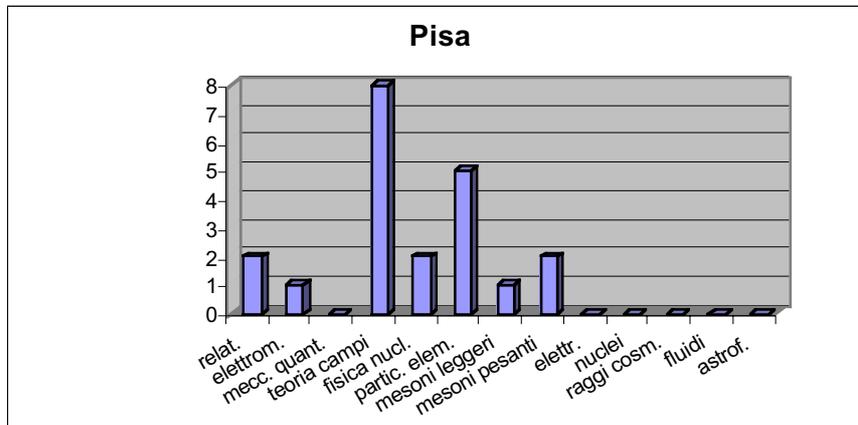
Scendendo, come numero di articoli, giungiamo alle università di Genova, Pavia e Pisa (Figure 9-11). La distribuzione dei contributi da Pavia, in particolare, evidenzia forti analogie con Milano, determinate in parte dalla presenza di collaborazioni reciproche e in parte dai trasferimenti tra le due sedi universitarie (quale è il caso di Caldirola o Loinger).



**Figura 9**

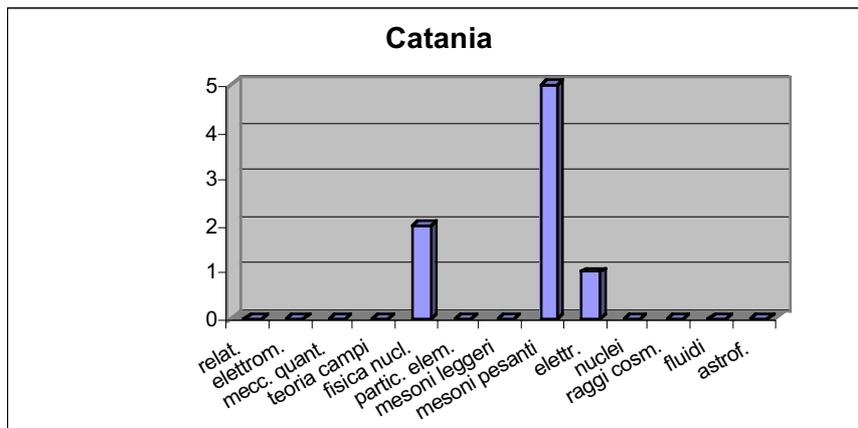


**Figura 10**



**Figura 11**

Infine abbiamo Catania (Figura 12), ove la predominanza di articoli relativi ai mesoni pesanti, sembra essere dovuta alla presenza in università, peraltro breve, di Vitale.



**Figura 12**

### 5 - Considerazioni finali

Come riflessione conclusiva occorre osservare che allo stato attuale, naturalmente, non è lecito inferire dai dati tratti da questa rivista conclusioni quantitative relative all'effettiva attività di ricerca dei vari protagonisti, dal momento che questo equivarrebbe ad assumere per scontato che le ricerche pubblicate sul Nuovo Cimento rappresentino un campione significativo dell'insieme della produzione dei fisici italiani. Per avere conclusioni più solide occorrerà quindi attendere la disamina delle altre pubblicazioni indicate in precedenza.