La visione della matematica e la scelta universitaria

Corso di Perfezionamento

Pisa 8/11/2006

Pietro Di Martino

L'atteggiamento negativo nei confronti della matematica: analisi di un fenomeno preoccupante per la cultura del nuovo millennio

- Progetto finanziato dal Miur nel 2002 (prima di Lauree Scientifiche).
- Presentazione della prima attività del Progetto.

Obiettivi del Progetto

Obiettivo del progetto è indagare sulle origini dell'atteggiamento negativo nei confronti della matematica, e sui fattori che ne influenzano la formazione, attraverso:

- un'indagine longitudinale su un campione di allievi, che copra i tre anni della durata del progetto stesso.
- indagini collaterali condotte su altri soggetti, quali insegnanti, famigliari degli allievi, adulti in generale, matematici di professione.

Obiettivi del Progetto

Questo studio è motivato dalla convinzione che un atteggiamento negativo abbia influenza non solo sull'apprendimento della disciplina, ma anche su vari aspetti del contesto sociale:

- dal rifiuto di molti studenti di iscriversi a corsi di laurea di indirizzo scientifico a causa della presenza di corsi di matematica,
- ad un preoccupante analfabetismo matematico,
- al rifiuto esplicito e generalizzato della razionalità che caratterizza il pensiero scientifico, o viceversa all'adesione acritica a modelli solo apparentemente razionali.

Obiettivi del Progetto

Questo studio è motivato dalla convinzione che un atteggiamento negativo abbia influenza non solo sull'apprendimento della disciplina, ma anche su vari aspetti del contesto sociale:

- dal rifiuto di molti studenti di iscriversi a corsi di laurea di indirizzo scientifico a causa della presenza di corsi di matematica,

È relativamente chiaro che le decisioni di ogni studente su quanti e quali corsi di matematica seguire nel proprio percorso scolastico possono essere influenzate dai fattori affettivi formatisi e consolidatisi nel corso di molti anni (Hart, 1989)

La prima attività del Progetto

Partire dalla critica ai questionari standard utilizzati nella ricerca sull'atteggiamento per elaborare un questionario *nuovo* che permetta di avere informazioni sul:

2. legame tra atteggiamento (in senso semplice, i.e. mi piace/non mi piace) verso la matematica e scelta universitaria,
3. la visione della matematica associata ad un determinato atteggiamento (in senso semplice) verso la matematica (recuperando quindi la componente cognitiva dell'atteggiamento).

Il recupero della componente cognitiva: perché?

- Da un punto di vista teorico per studiare se esistono convinzioni sulla matematica che caratterizzano coloro ai quali la matematica non piace (o piace).
- Per poter favorire un orientamento consapevole non legato (in senso positivo o negativo) ad una visione della matematica *distorta*.

Il questionario: come?

Questionari standard

Il ricercatore seleziona una lista di affermazioni sulla matematica

Lo studente esprime il proprio grado di accordo con tali affermazioni

Il risultato finale è un punteggio (somma dei punteggi attribuiti ad ogni risposta) che esprime l'atteggiamento dello studente nei confronti della matematica

Il questionario: come?

Questionari standard: critiche

1. Chi risponde deve prendere posizioni su affermazioni fatte da altri che per lui potrebbero essere irrilevanti e su cui magari non ha mai pensato.
2. Con l'attribuzione del punteggio si assume che l'accordo/disaccordo con certe affermazioni sia correlato forzatamente ad un determinato atteggiamento verso la matematica.
3. Pur indagando sulla componente cognitiva dell'atteggiamento alla fine si riduce il costrutto ad un punteggio finale (e quindi mono-dimensionale).

Il questionario: come?

Il nostro questionario

Lo studente esprime se e quanto la matematica gli piace (cioè quello che abbiamo chiamato atteggiamento semplice nei confronti della matematica)

Lo studente deve scegliere tre aggettivi che a suo parere caratterizzano la matematica

Il ricercatore può studiare se esistono modi di vedere la matematica simili tra studenti che dichiarano lo stesso atteggiamento in senso semplice nei confronti della matematica.

Il questionario

Scuola:___ Città:____ Classe:____ Data:___

2. Ti piace la matematica?

□ per niente

□ poco

□ abbastanza

□ molto

Il questionario

Scuola:___ Città:____ Classe:____ Data:___

2. Ti piace la matematica?
3. Che voto hai avuto in matematica nell'ultima scheda?

scritto:_____ orale:_____ voto unico:_____

Il questionario

Scuola:___ Città:____ Classe:____ Data:___

2. Ti piace la matematica?
3. Che voto hai avuto in matematica nell'ultima scheda?
4. Scegli 3 aggettivi per descrivere la matematica:
5. Pensi di andare all'Università?
6. Se hai risposto sì cosa pensi di scegliere?

Il questionario

6. Il fatto che in un Corso universitario ci sia un esame di matematica come influisce sulla tua scelta dell'Università?

□ È indifferente: l'importante è che mi interessi il Corso.

□ È un fatto positivo.

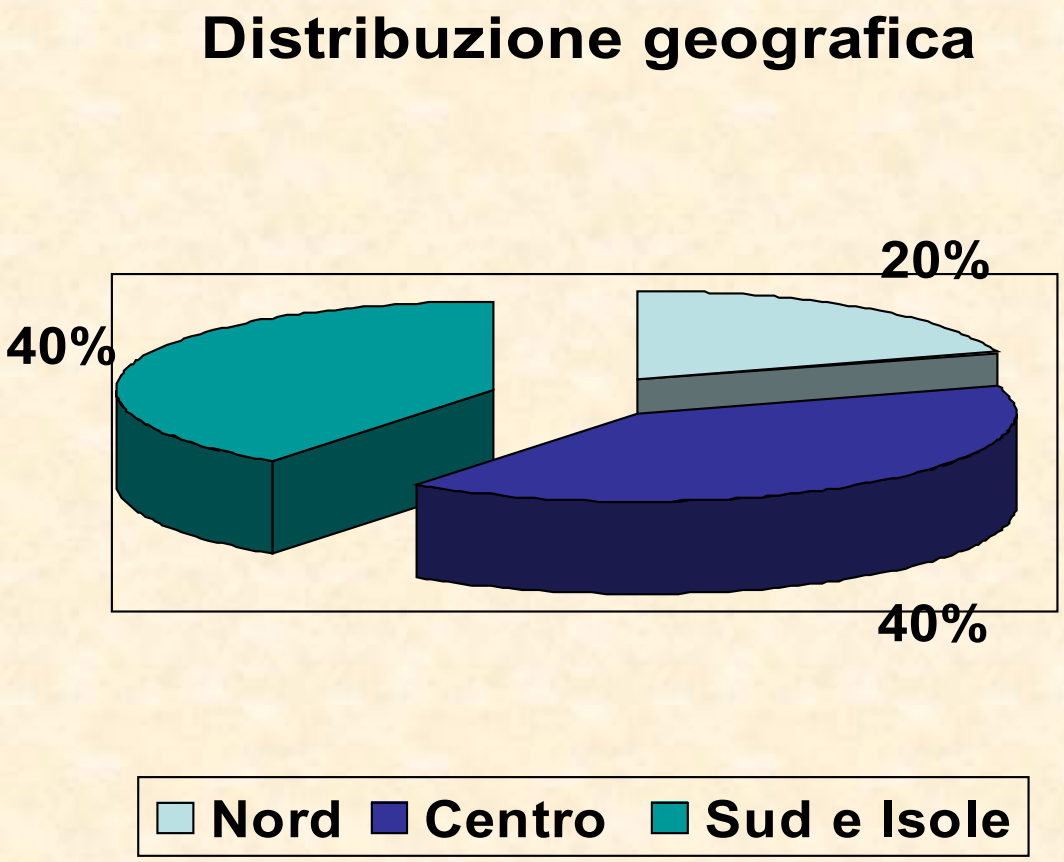
□ È un fatto negativo ma non determinante: se il Corso mi interessa mi iscrivo lo stesso.

□ È un fatto determinante: anche se un Corso mi interessa non lo sceglierò mai se c'è un esame di matematica.

□ Altro (specificare)

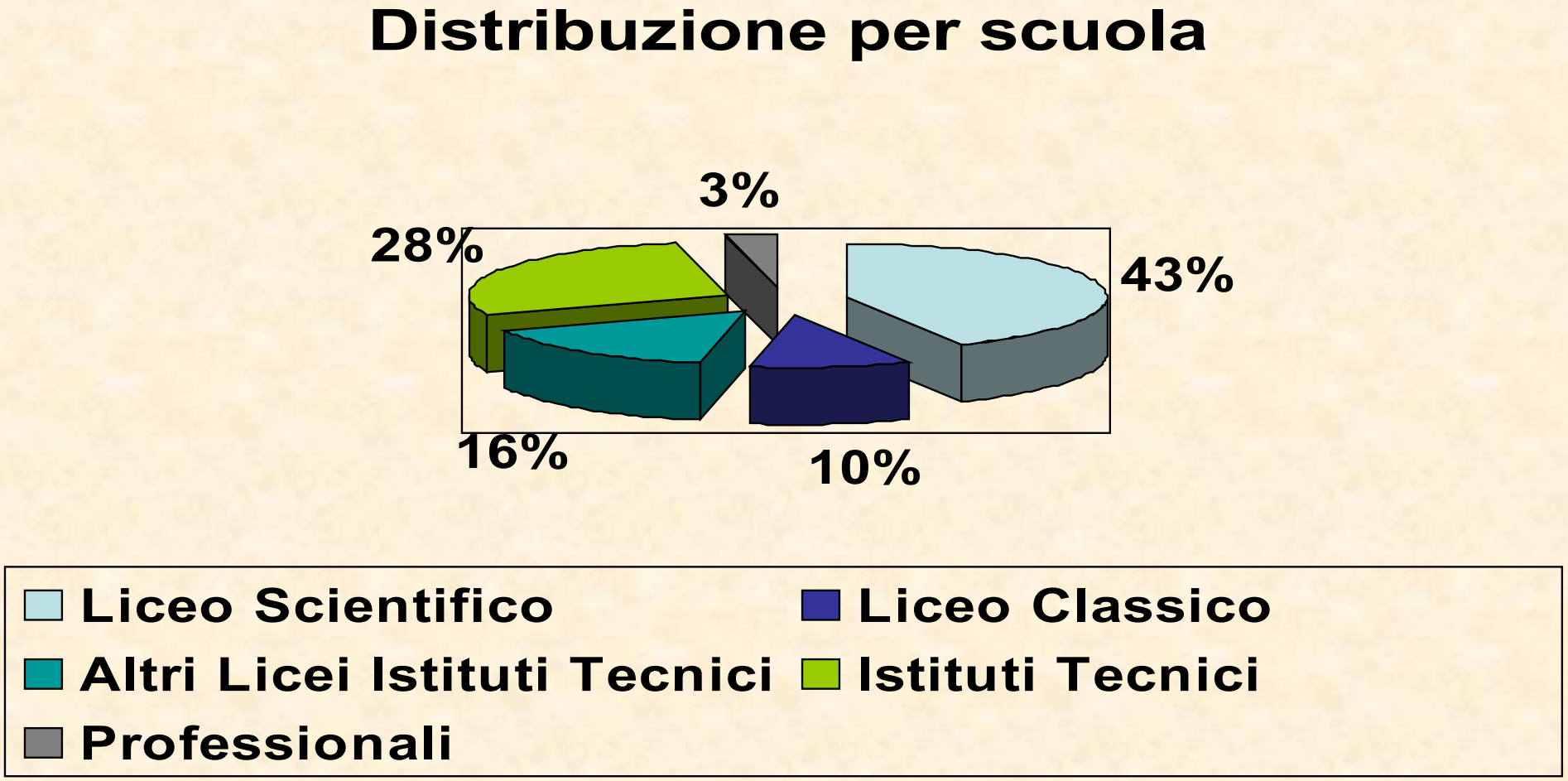
Il questionario: il campione

I questionari sono stati riempiti in maniera anonima da 1837 studenti.



Il questionario: il campione

I questionari sono stati riempiti in maniera anonima da 1837 studenti.



L’analisi che faremo…

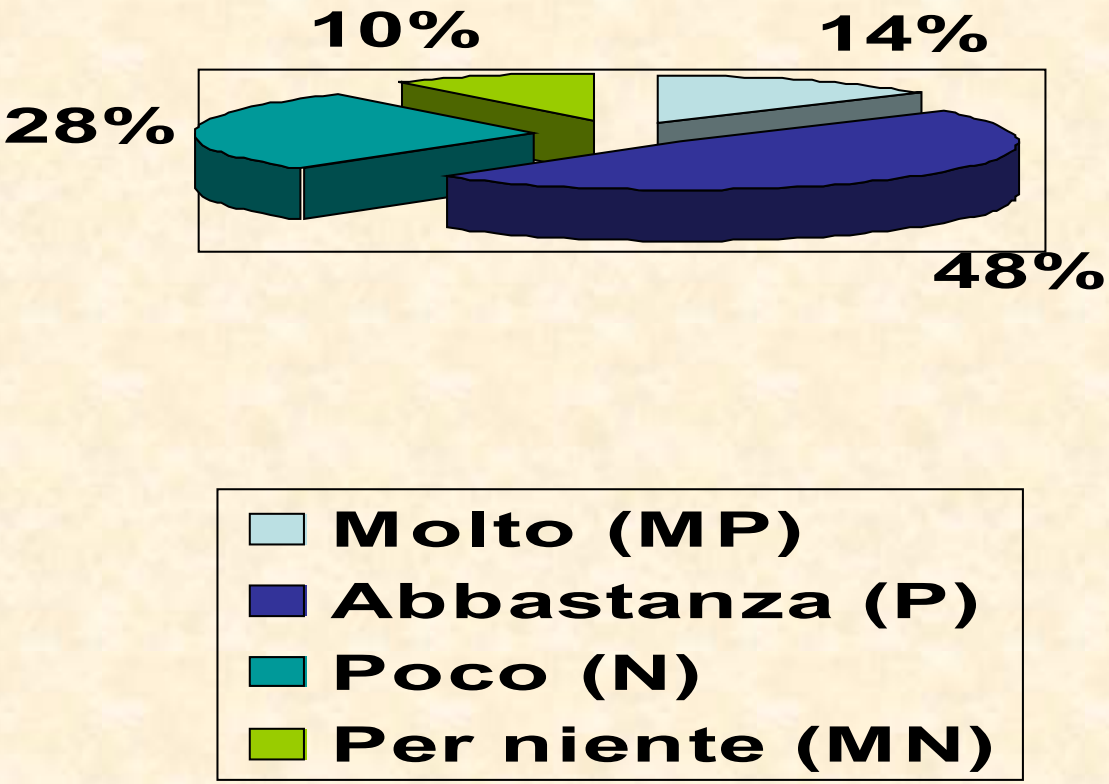
Atteggiamento dichiarato nei confronti della matematica (1)

Influenza della presenza di un corso di matematica per la scelta universitaria (6)

3 aggettivi che descrivono la matematica (3)

1. Ti piace la matematica?

   □ per niente □ poco □ abbastanza □ molto



Discussione risultati item (1)

Risultati apparentemente sorprendenti ma è importante considerare che:

2. l'item 1 è quello più influenzabile dall'idea che ci sia una risposta ***giusta***.
3. Le due opzioni centrali ***abbastanza* e *poco*** non sembrano essere equidistanti dalla posizione neutra.

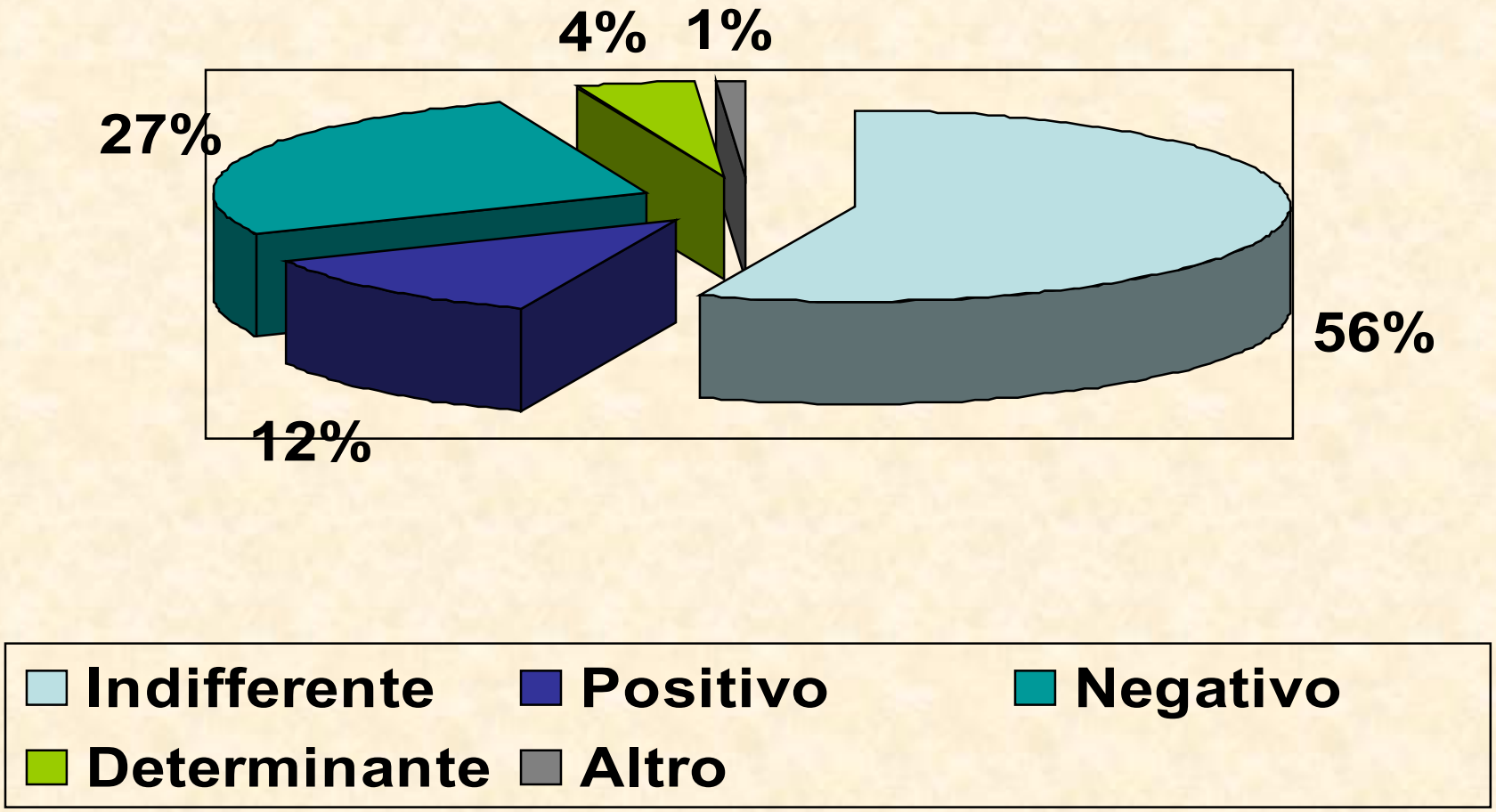
Ripensamento del questionario trovando due opzioni più equidistanti dalla posizione neutra o aggiungendo l'opzione *indifferente*

Discussione risultati item (1)

Un dato molto interessante è che un quarto circa del campione si collochi in una delle posizioni estreme

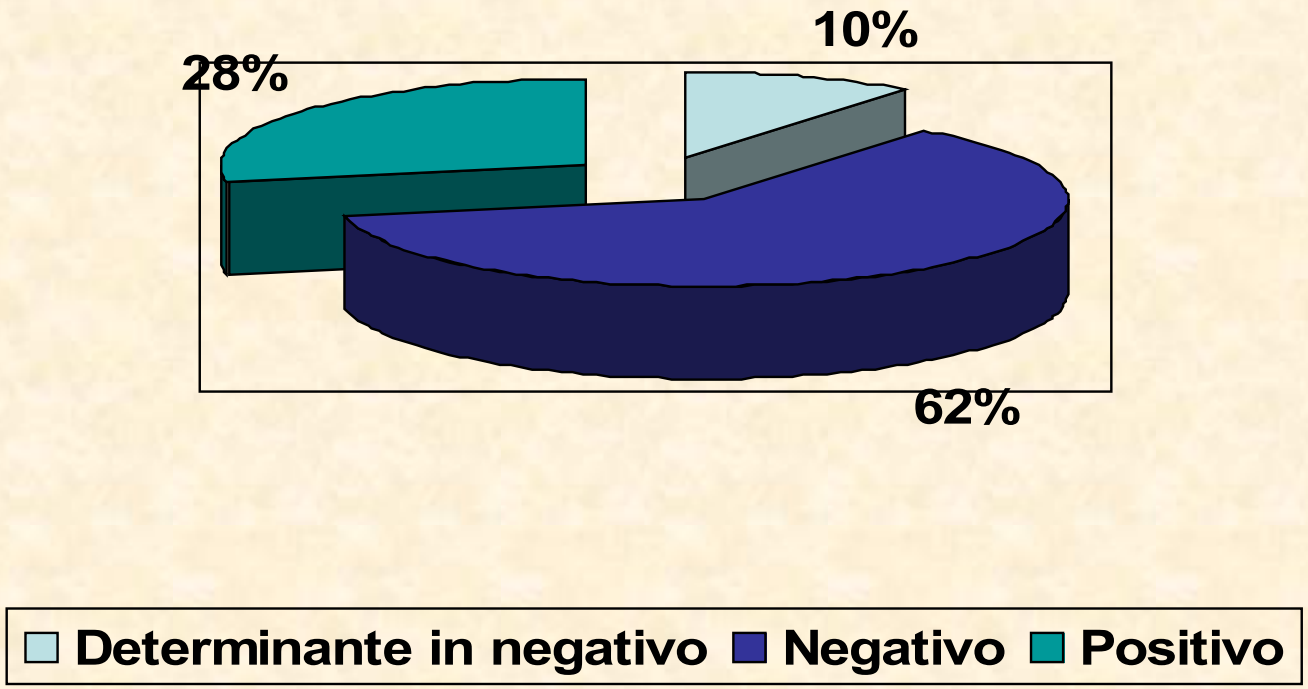
La nostra disciplina polarizza le posizioni in particolare ha la caratteristica di suscitare emozioni forti

6. Il fatto che in un Corso universitario ci sia un esame di matematica come influisce sulla tua scelta dell'Università?



Discussione risultati item (6)

1. Più del 50% risponde *indifferente*: tale risposta può descrivere posizioni diverse.
2. Se si considera solo quelli per cui la presenza di un esame di Matematica non è indifferente:



3. Scegli 3 aggettivi per descrivere la matematica:

- Quasi tutti hanno scritto tre aggettivi (in totale 5387 occorrenze su un massimo di 5511). Sono stati usati ben 490 *aggettivi* diversi.

- Non sempre sono stati utilizzati aggettivi a volte intere frasi, o sostantivi, o veri e propri neologismi.

- L'analisi si è sviluppata in due direzioni: *globale* (la ricerca degli aggettivi più frequenti) e *locale* (l'individuazione di

Item (3): l'analisi degli *aggettivi chiave*

1) Interessante	598	11) Inutile	91
2) Impegnativa	431	12) Affascinante	81
3) Complicata	415	13) Stimolante	77
4) Utile	376	14) Astratta	70
5) Difficile	359	15) Divertente	60
6) Noiosa	333	16) Precisa	60
7) Complessa	225	17) Pesante	52
8) Logica	183	18) Stressante	45
9) Razionale	130	19) Bella	44
10) importante	110	20) Intrigante	41

Item (3): l'analisi degli *aggettivi chiave*

- Da soli coprono il 70% circa delle occorrenze (*interessante* è usato da uno studente su 3).
- Sono *candidati* dunque ad essere usati in un eventuale ricerca a risposta chiusa sulla visione della matematica.
- Molti aggettivi vanno oltre una descrizione da osservatore esterno ma riflettono il rapporto allievo – disciplina: impegnativa, difficile, noiosa, affascinante, bella, intrigante, stimolante, divertente, pesante

Item (3): l'analisi *locale*

Quattro studenti per descrivere la matematica utilizzano l'aggettivo ***matematica!***

Questa connotazione sottolinea la presenza di un'idea *primitiva* di matematica che viene confrontata con l'esperienza scolastica

È una connotazione positiva o negativa per chi la esprime?

Item (3): l'analisi *locale*

Sono stati usati contesti diversi per trovare l'aggettivo adatto:

Musicale:

chi la vede ***corale***,

chi ***stonata***,

e chi ***armoniosa***.

Item (3): l'analisi *locale*

Sono stati usati contesti diversi per trovare l'aggettivo adatto:

Musicale:

chi la vede ***corale***, mistica, kafkiana

chi ***stonata***, pallosa, sfondata

e chi ***armoniosa***, logica, ingegnosa

Item (3): l'analisi *locale*

Sono stati usati contesti diversi per trovare l'aggettivo adatto:

Politico:

chi la vede ***comunista***,

e chi ***fascista***!

Item (3): l'analisi *locale*

Sono stati usati contesti diversi per trovare l'aggettivo adatto:

Politico:

chi la vede ***comunista***, *astratta, intuitiva*

e chi ***fascista,*** *legnosa, preoccupante*

Item (3): l'analisi *locale*

La matematica come persona:

Per alcuni è ***stramba***, per altri ***intelligente*** e ***furba***.

È ***petulante, puntigliosa*** e ***prolissa*** ma anche ***estrosa***.

Ha una personalità decisa infatti è ***forte, dura, severa***.

È ***longeva*** e ***masochista***, alcuni la vedono ***lenta*** altri troppo ***veloce.***

Item (3): l'analisi *locale*

La matematica come persona:

Esteticamente i giudizi sono contrastanti: c'è chi la vede ***bella*** e addirittura ***affascinante*** e chi ***brutta*** perfino ***orrenda***!

È ***onesta, pulita, seria, simpatica.***

Ma per altri ***crudele, depravata, ignobile, ingrata, presuntuosa, superba, tediosa e antipatica*** in una parola ***nemica***!

Analisi incrociata di (1) e (6):
atteggiamento – influenza di matematica sulla scelta universitaria

	MP	**P**	**N**	**MN**
Determinante	0 (0%)	8 (1%)	20 (5%)	20 (16%)
Negativo	6 (3%)	100 (13%)	228 (54%)	82 (68%)
Indifferente	125 (52%)	556 (75%)	171 (40%)	20 (16%)
Positivo	109 (45%)	80 (11%)	6 (1%)	0 (0%)

Analisi incrociata di (1) e (6):
atteggiamento – influenza di matematica sulla scelta universitaria

	MP	**P**	**N**	**MN**
Determinante	0 (0%)	8 (1%)	20 (5%)	20 (16%)
Negativo	6 (3%)	100 (13%)	228 (54%)	82 (68%)
Indifferente	125 (52%)	556 (75%)	171 (40%)	20 (16%)
Positivo	109 (45%)	80 (11%)	6 (1%)	0 (0%)

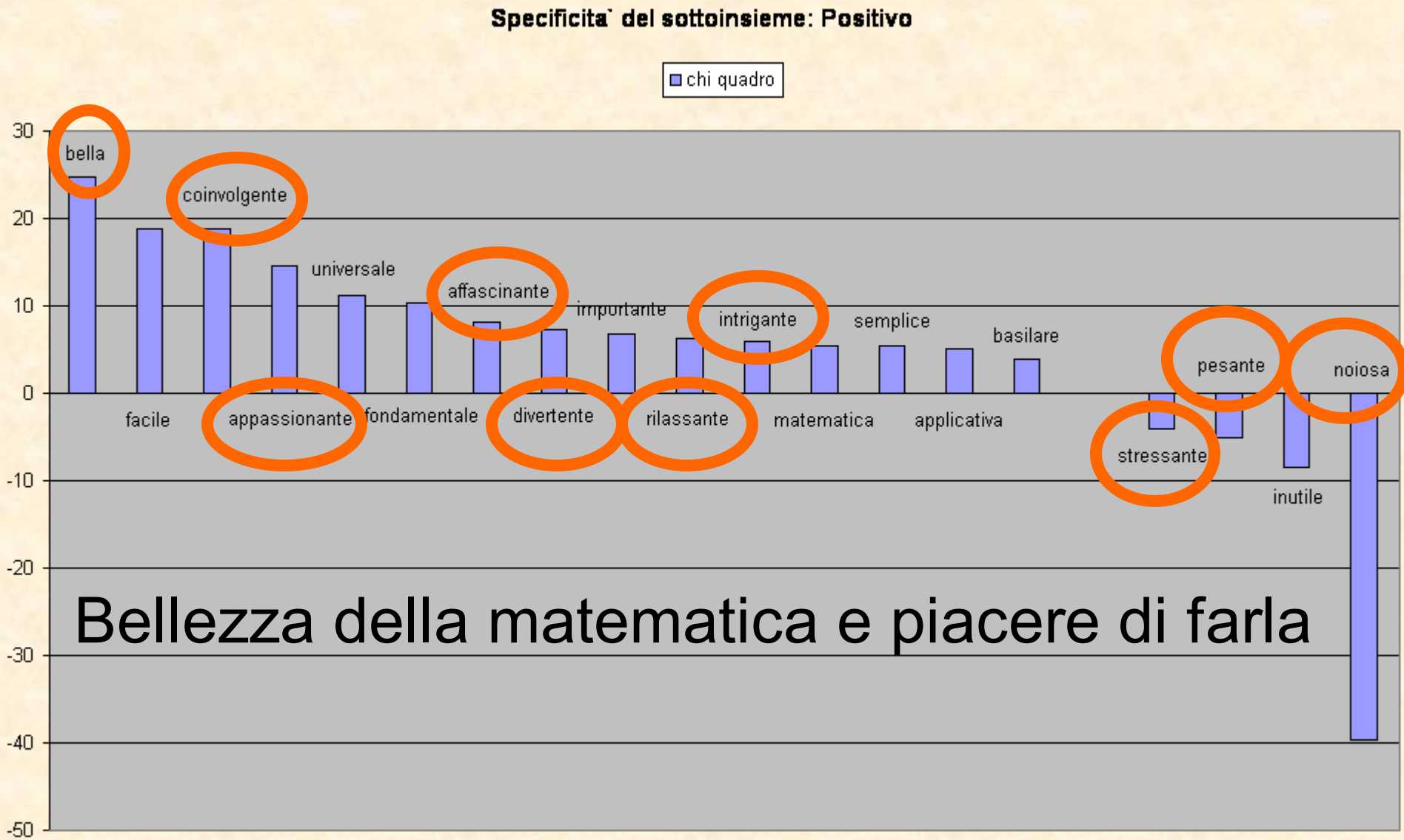
Analisi incrociata di (6) e (3):
alla ricerca degli aggettivi caratterizzanti i quattro gruppi individuati dalla risposta a (6)

Attraverso le risposte a (6) possiamo suddividere il campione in 4 gruppi: Positivo, Indifferente, Negativo, Determinante.

Per ognuno di questi calcoliamo le ***specificità in positivo*** (cioè gli aggettivi che hanno una frequenza maggiore di quella *attesa*) e in negativo.

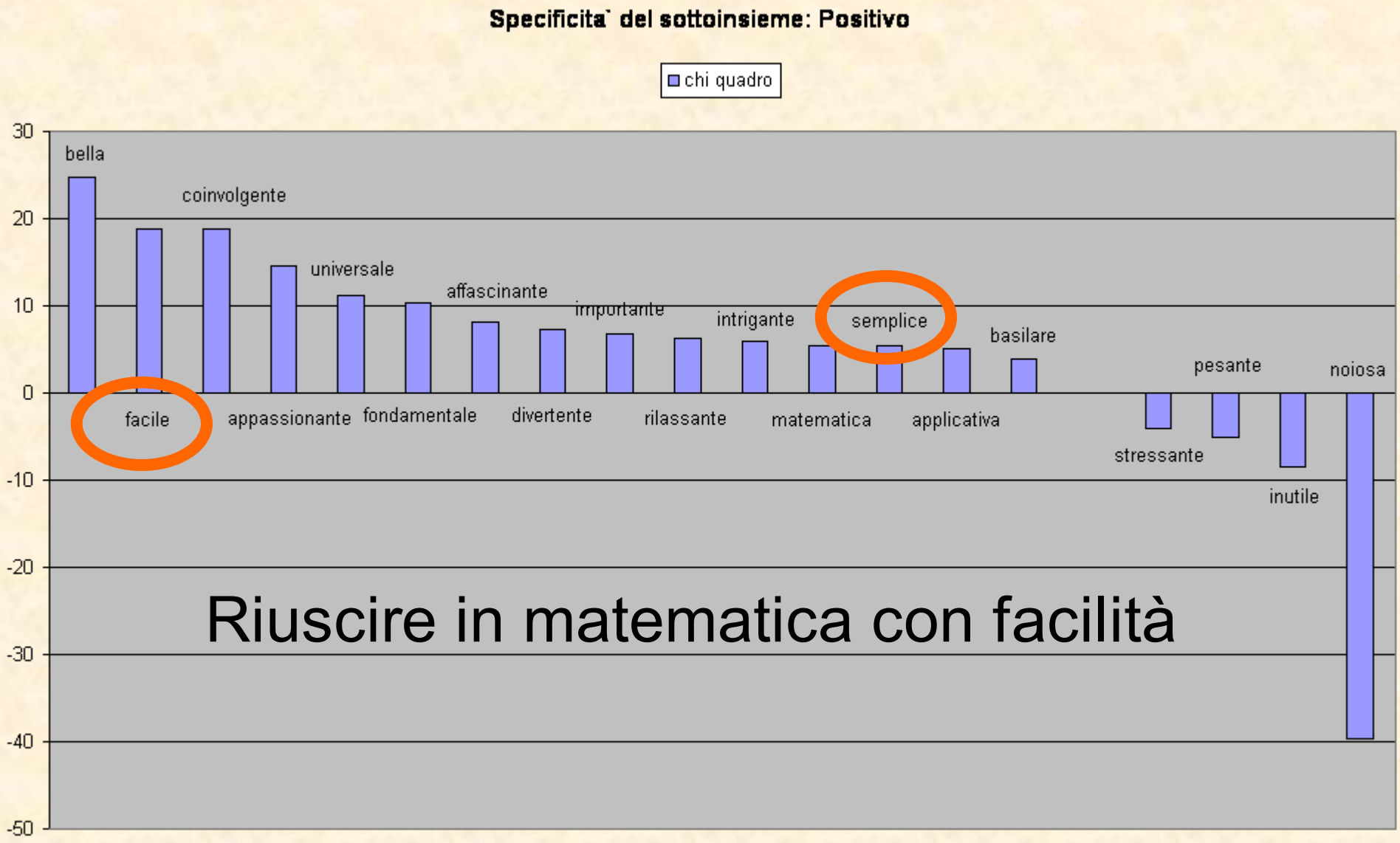
In questo modo diamo una **caratterizzazione** della visione della matematica degli appartenenti a ciascun gruppo.

Analisi incrociata di (6) e (3)



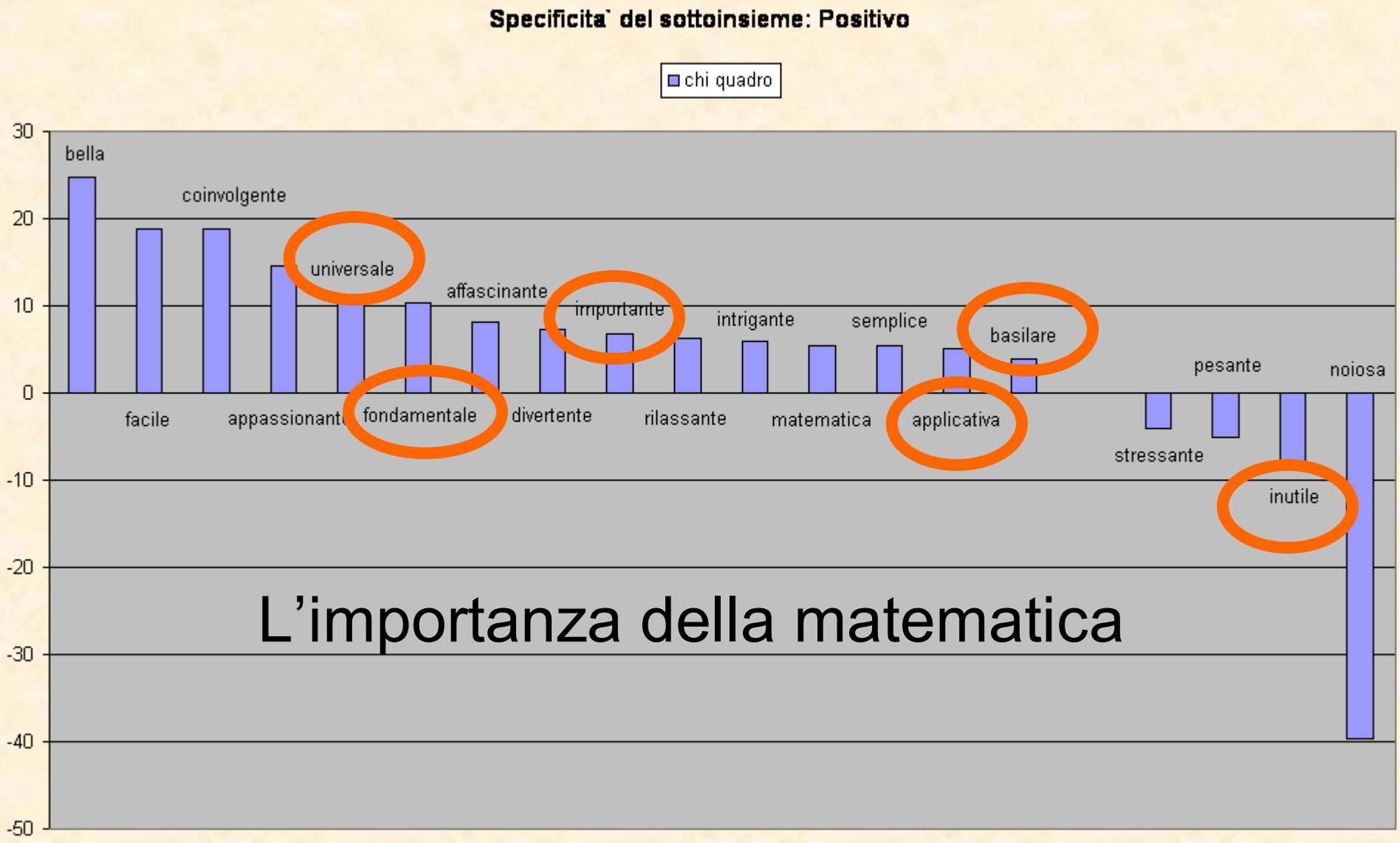
Bellezza della matematica e piacere di farla

Analisi incrociata di (6) e (3)



Riuscire in matematica con facilità

Analisi incrociata di (6) e (3)



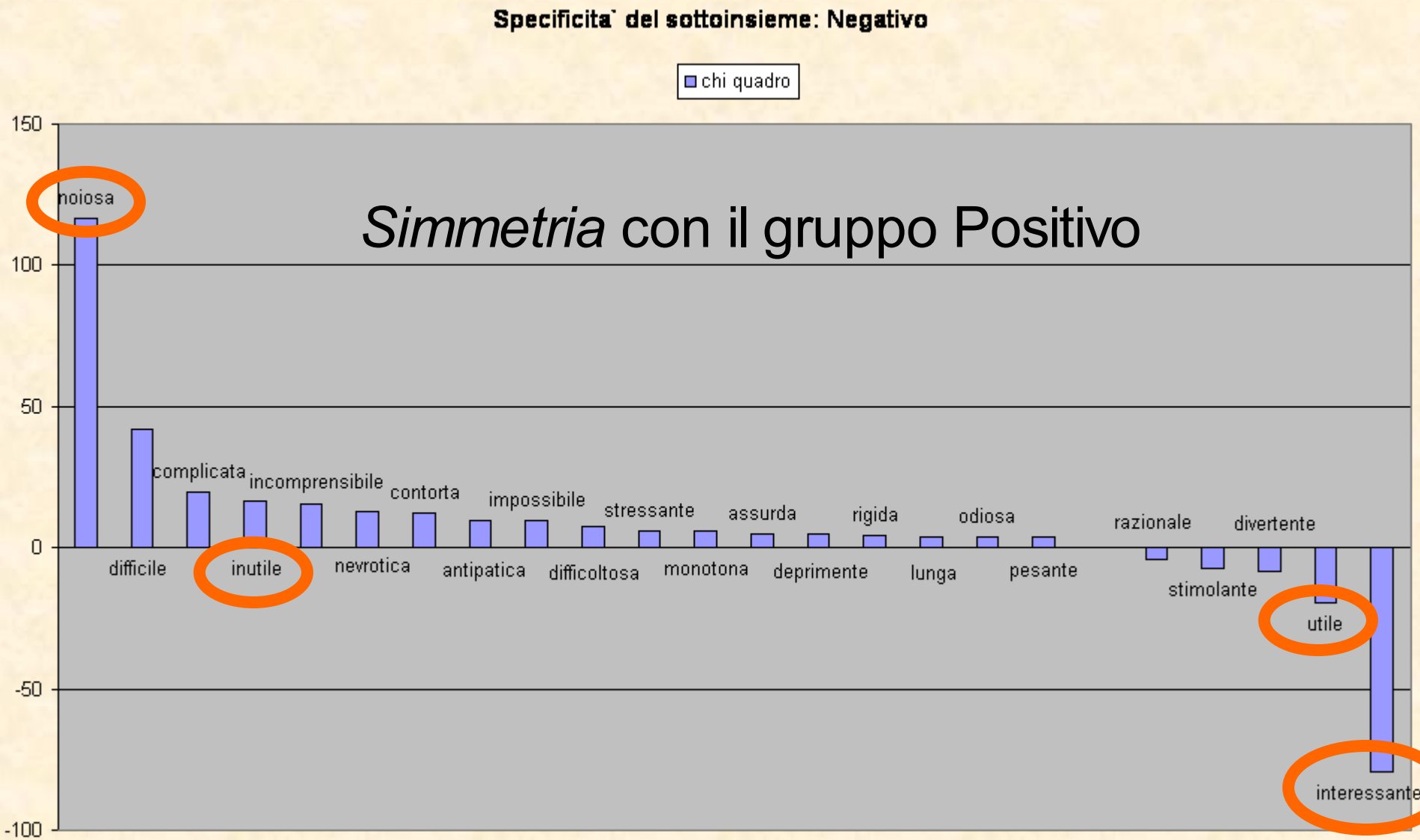
L'importanza della matematica

Analisi incrociata di (6) e (3)

Prevalenza di aggettivi con connotazione *negativa*

Analisi incrociata di (6) e (3)

Analisi incrociata di (6) e (3)

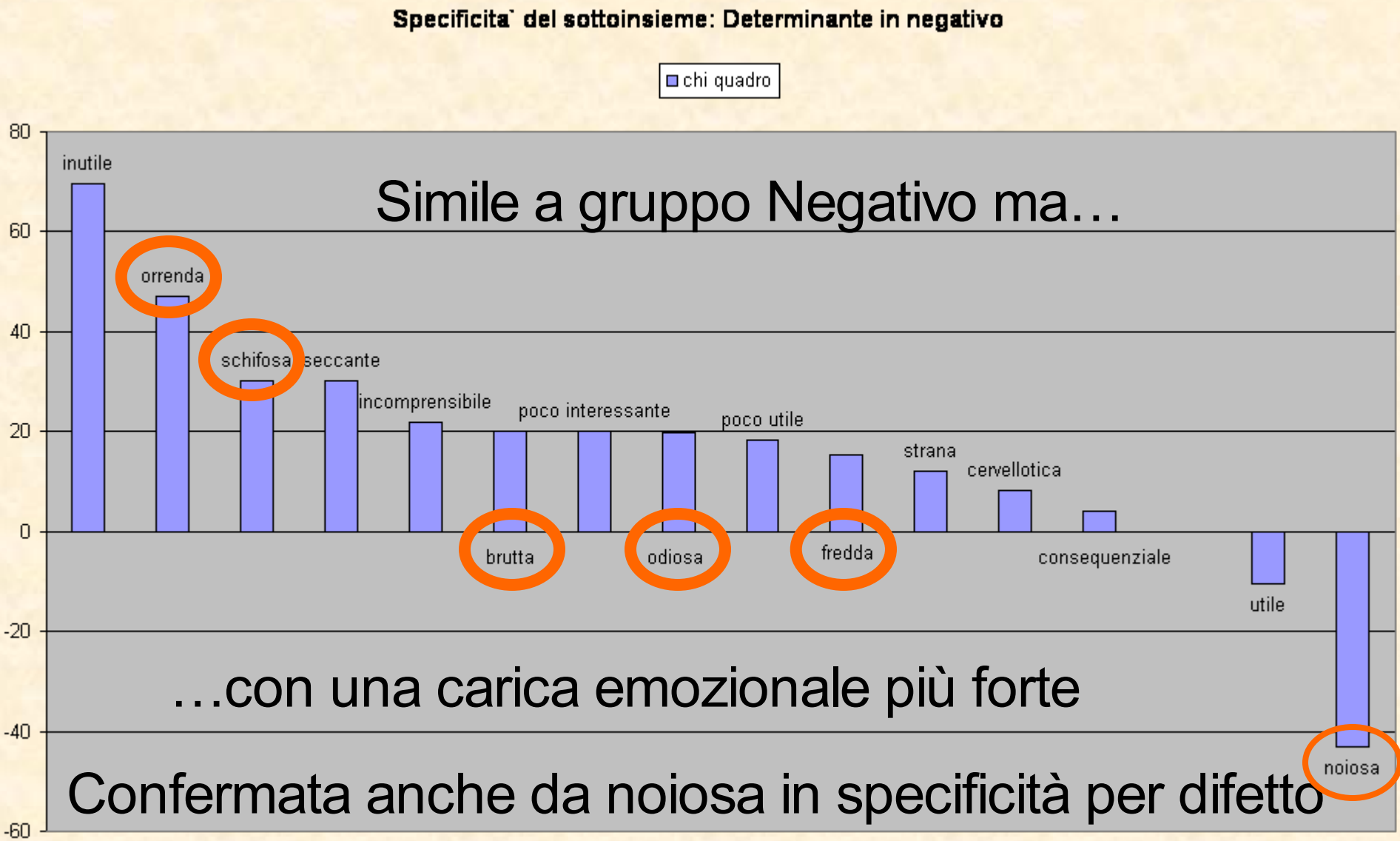


Simmetria con il gruppo Positivo

Analisi incrociata di (6) e (3)

Le specificità in positivo sottolineano fattore difficoltà

Analisi incrociata di (6) e (3)

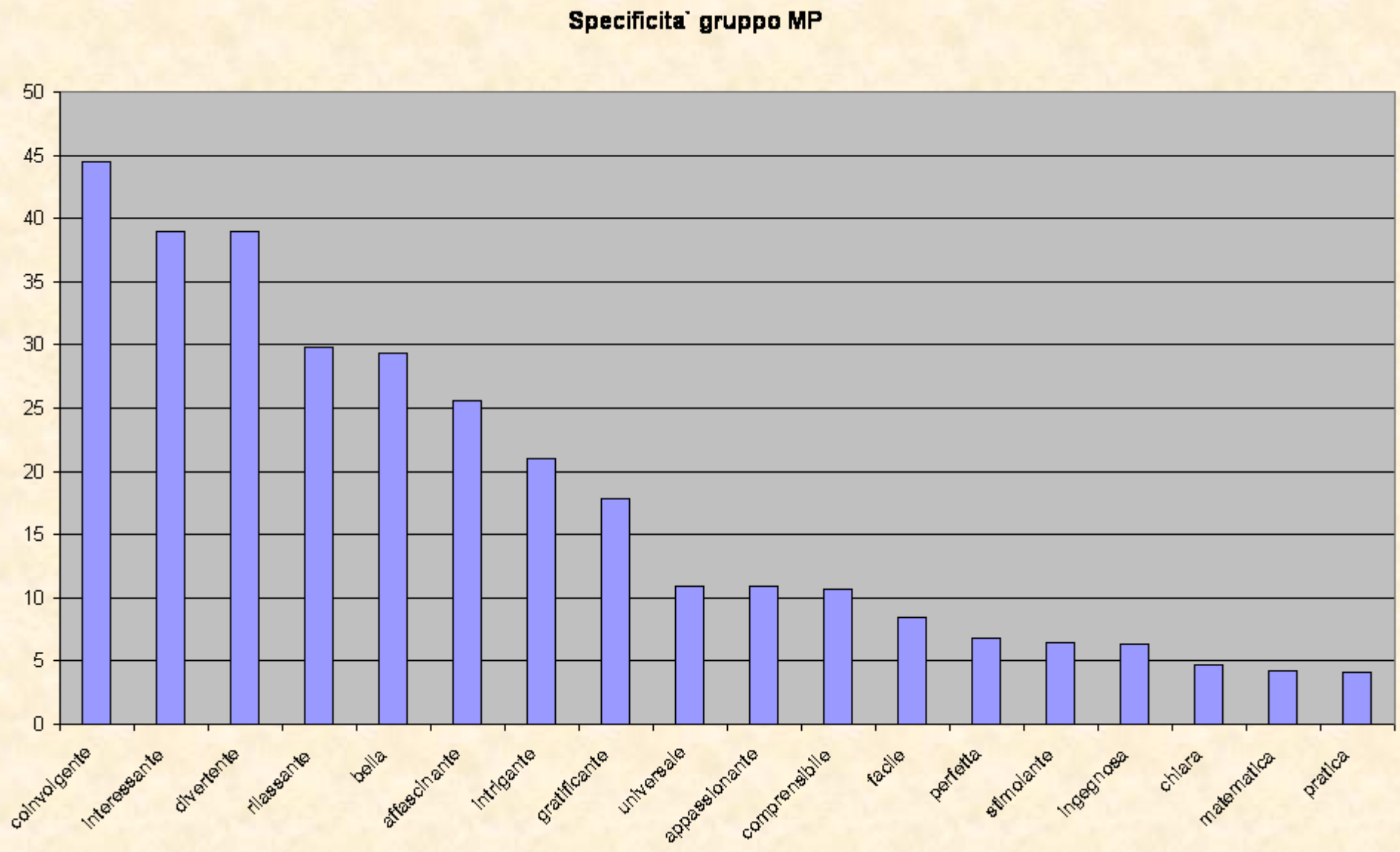


Simile a gruppo Negativo ma…

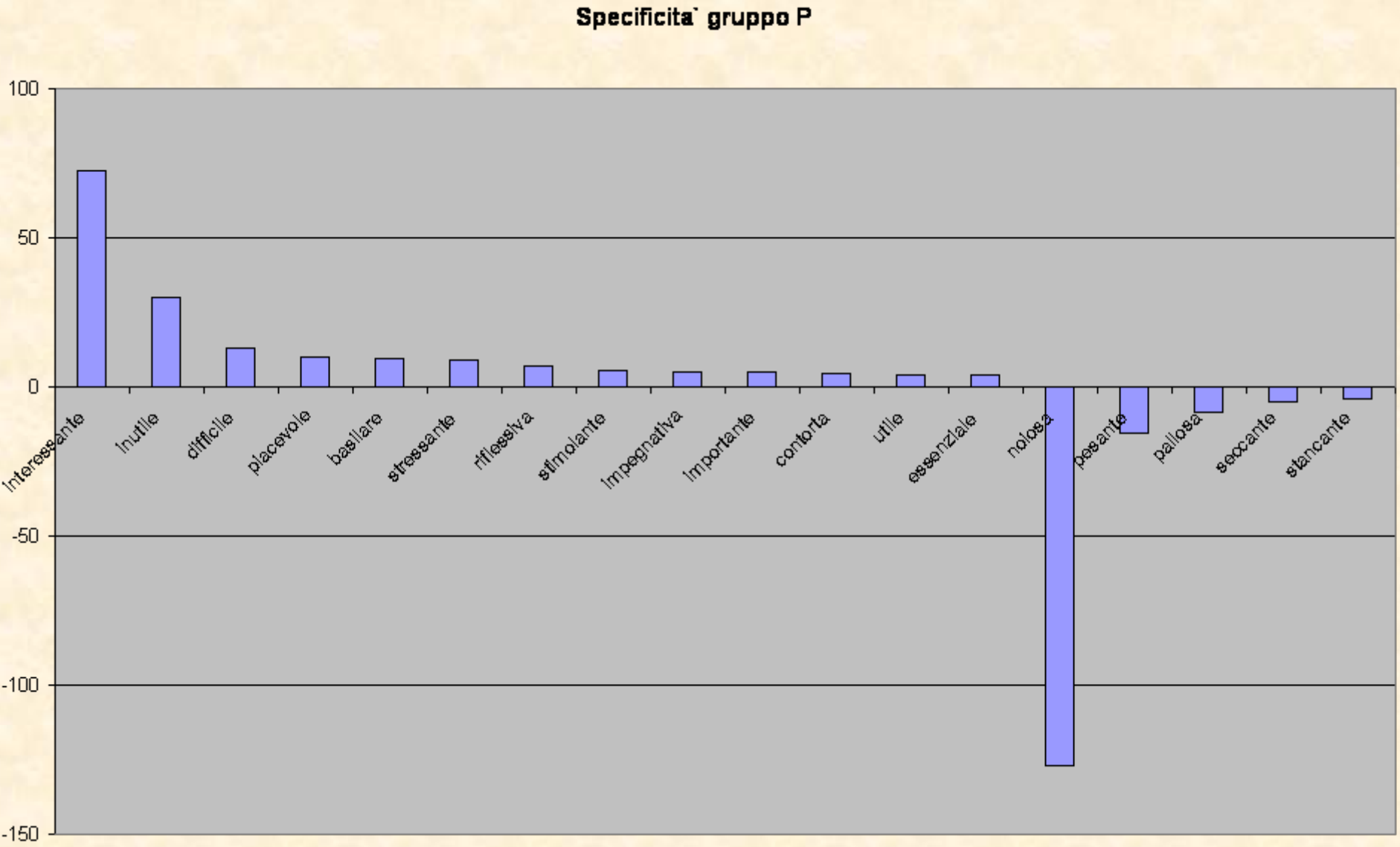
…con una carica emozionale più forte

Confermata anche da noiosa in specificità per difetto

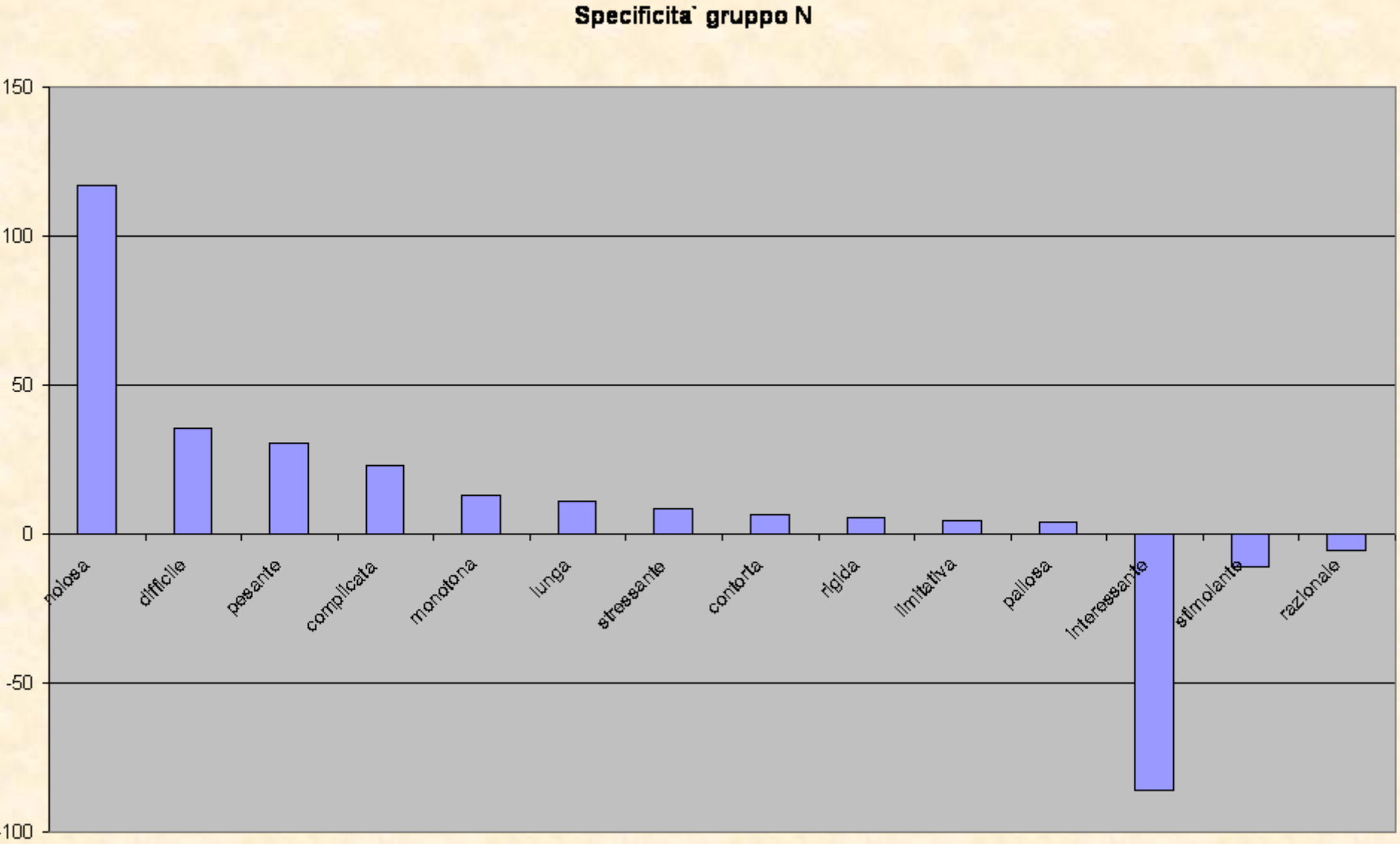
Analisi incrociata di (1) e (3)



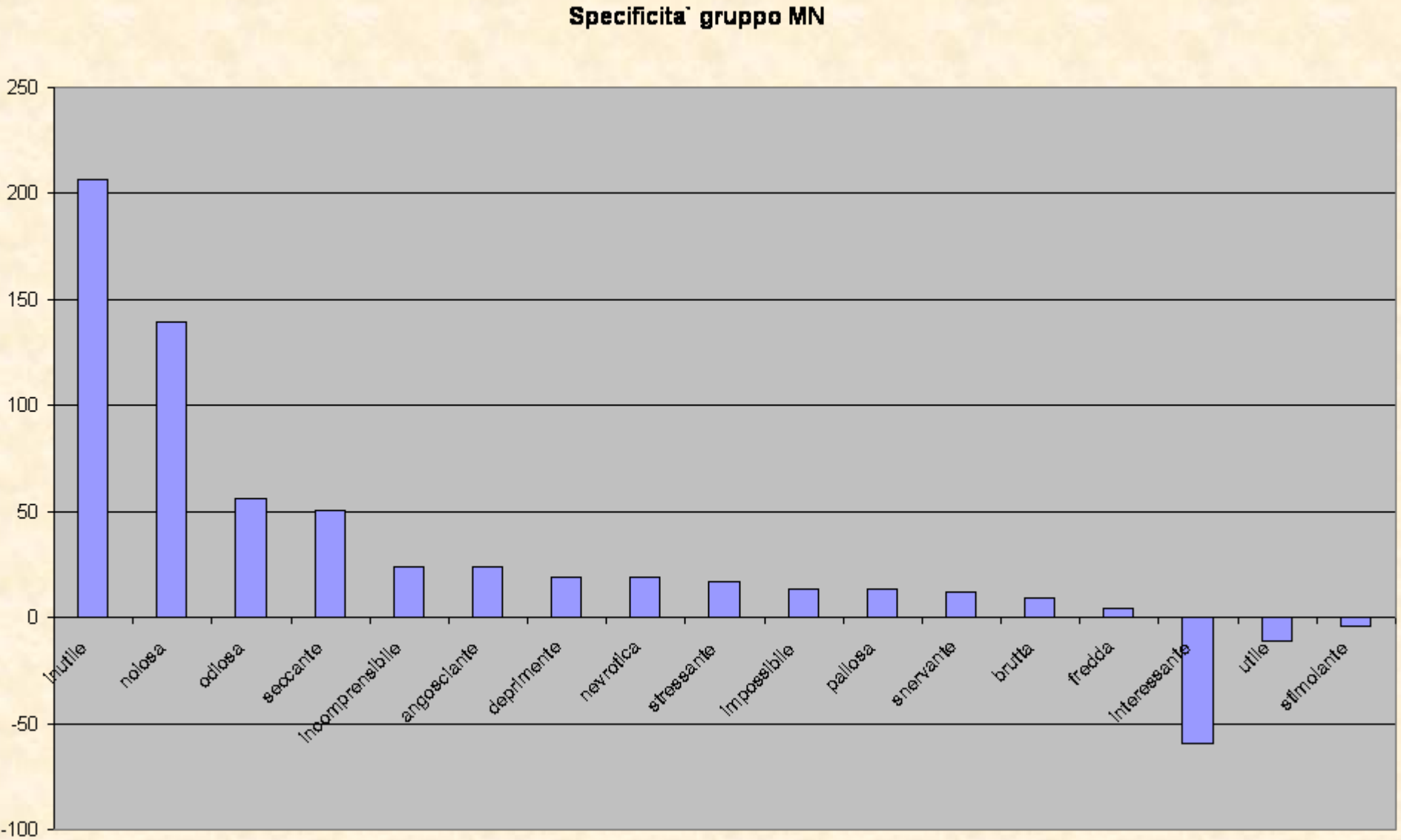
Analisi incrociata di (1) e (3)



Analisi incrociata di (1) e (3)



Analisi incrociata di (1) e (3)



interessante caratterizza entrambi i gruppi con atteggiamento positivo, mentre *noiosa* quelli con atteggiamento negativo

Chiedere l'accordo o meno con le affermazioni:

"La matematica è *interessante*"

"La matematica è *noiosa*"

Sembra essere significativo in un questionario sull'atteggiamento perché discrimina i gruppi come vorremmo.

Utile seppur uno degli aggettivi più usati non caratterizza fortemente nessun gruppo. Inoltre *inutile* come *difficile* è presente in gruppi con disposizione emozionale diversa.

Chiedere l'accordo o meno con le affermazioni:

"La matematica è *utile*" o "La matematica è *difficile*"

È poco significativo se finalizzato a ricavarne un punteggio per la *misura* dell'atteggiamento.

Inutile caratterizza fortemente il gruppo MN (chi quadro > 206)

Possiamo ipotizzare che più che la causa di un determinato atteggiamento il convincersi che la matematica sia inutile in rapporti problematici con la matematica possa servire come meccanismo di difesa per preservare la propria autostima.

Comunque questo risultato prova che due risposte opposte dal punto di vista semantico possono non essere simmetriche dal punto di vista emozionale.

Conclusioni

I risultati mostrano che:

Il rifiuto della matematica incide sulla scelta universitaria.

Tra i fattori che generano questo rifiuto ci sono anche quelli affettivi quale l’atteggiamento.

Questo giustifica l’interesse teorico per il costrutto.

Conclusioni

La domanda a risposta aperta sugli aggettivi ha evidenziato l'arbitrarietà di alcune assunzioni che stanno dietro i questionari standard.

Dal punto di vista teorico il questionario *ribalta* il modo classico di indagare sull'atteggiamento: non si cerca di misurarlo ma di descriverlo attraverso la visione della matematica ad esso associata.

Conclusioni

Enfatizzare il legame tra visione della matematica e atteggiamento é coerente con l'idea di orientamento *consapevole.*

Il problema non é che a qualcuno la matematica non piace ma se questo giudizio proviene da una visione *corretta*.

Viene in mente lo studente che ha risposto che la matematica non piace, come *aggettivo* ha usato *studiare a memoria* e vuole iscriversi a giurisprudenza!

Fine

Test del chi quadro

	Contesto A	Altri contesti	
Parola x	a	c	a+c=M Occorrenze di x
Altre parole	b	d	b+d Occorrenze altre parole
	a+b=N Occorrenze in A	c+d Occorrenze fuori di A	a+b+c+d=H Occorrenze totali

Valore atteso = NM/H

Valore osservato = a