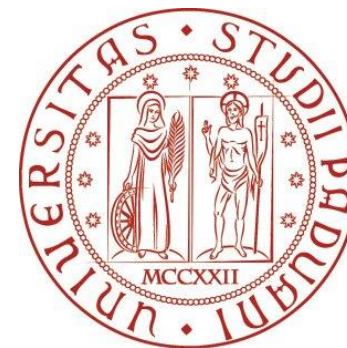


Modellizzazione dei profili identitari delle matricole di fisica attraverso un'analisi incentrata sulla persona: relazioni con il genere, la motivazione accademica, l'impegno, l'ansia e l'intenzione di abbandonare gli studi

Silvia GALANO

Dipartimento di Fisica "E. Pancini" Università di Napoli Federico II



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Piano Nazionale
Lauree Scientifiche



DIPARTIMENTO
DI **FISICA**
ETTORE PANCINI

La collaborazione PLS

Silvia GALANO (1), Elena ANGELI (2), Raffaella BONINO (3), Bianca BOTTINO (2), **Marta CARLI** (4), Marina CARPINETI (5), Laura D'ALFONSO (6), Maria Luisa DE GIORGI (7), Roberto DE LUCA (8), Viviana FANTI (9) (10), Claudio FAZIO (11), Camilla FIORELLO (12), Marco GILIBERTI (5), Luca GIRLANDA (7), Veruska LAMBERTI (8), Stefania LIPPIELLO (4), Luisa LOVISETTI (5), Massimiliano MALGIERI (13), Vera MONTALBANO (14), Elisabetta MORANDI (3), Pasquale ONORATO (12), Giovanni ORGANTINI (15), Stefano OSS (12), Fabio PALADINI (7), Ornella PANTANO (4), Marta RINAUDO (3), **Cinzia SADA** (4), Rosalba SAIJA (16), Alessandro SALMOIRAGHI (12), Matteo TUVERI (9) (10), Sara VALENTINETTI (17), Andrea VENTURA (7), Italo TESTA (1)*

¹Università di Napoli Federico II, Napoli, Italy, ²Università degli Studi di Genova, Genova, Italy, ³Università di Torino, Torino, Italy, ⁴**Università di Padova, Italy**, ⁵Università degli Studi di Milano, Milano, Italy, ⁶Università degli Studi di Milano-Bicocca, Milano, Italy, ⁷Università del Salento, Lecce, Italy, ⁸Università degli Studi di Salerno, Salerno, Italy, ⁹Università di Cagliari, Cagliari, Italy, ¹⁰INFN Sezione di Cagliari, Italy, ¹¹Università degli Studi di Palermo, Palermo, Italy, ¹²University of Trento, Trento, Italy, ¹³University of Pavia, Pavia, Italy, ¹⁴Università di Siena, Siena, Italy, ¹⁵Sapienza Università di Roma, Roma, Italy, ¹⁶Università di Messina, Messina, Italy, ¹⁷Università di Bologna, Bologna, Italy

Le università coinvolte

1. Università di Bologna
2. Università di Calabria
3. Università di Cagliari
4. Università di Napoli Federico II
5. Università di Genova
6. Università di Messina
7. Università di Milano Statale
8. Università di Milano Bicocca
- 9. Università di Padova**
10. Università di Palermo
11. Università di Pavia
12. Università di Roma Sapienza
13. Università di Salerno
14. Università di Siena
15. Università di Torino
16. Università di Trento

Le azioni e i gruppi di lavoro del PLS

- ❑ Azione A – Orientamento alle iscrizioni
 - ❑ Azione B – Attività di tutorato
 - ❑ Azione C – Pratiche laboratoriali
 - ❑ Azione D – Attività di autovalutazione e recupero delle conoscenze per l'ingresso all'università
 - ❑ Azione E – Crescita professionale dei docenti delle Scuole Superiori
-
- ❖ **GRUPPO 1:** l'inclusione sociale e il genere e il suo ruolo nei processi di apprendimento
 - ❖ **GRUPPO 2:** crescita professionale degli insegnanti
 - ❖ **GRUPPO 3:** Innovazione in didattica della fisica a scuola e nell'università
 - ❖ **GRUPPO 4:** Orientamento e autovalutazione
 - ❖ **GRUPPO 5:** Aspetti culturali della fisica

Le azioni del PLS

- ❑ Una delle azioni del PLS mira a ridurre i tassi di abbandono e a promuovere l'equilibrio di genere nei corsi universitari.
- ❑ Il PLS non è un “progetto di ricerca”, ma crediamo fermamente che il modo migliore per sviluppare azioni efficaci a sostegno degli studenti sia quello di svilupparle a partire dai risultati della ricerca.
- ❑ Abbiamo avviato un progetto di ricerca nazionale volto a indagare i fattori che possono influenzare le motivazioni degli studenti di fisica e la loro scelta di perseverare nel percorso universitario.
- ❑ Ci siamo concentrati sulle matricole di fisica perché nei corsi di fisica italiani si osserva un tasso di abbandono più elevato tra il primo e il secondo semestre del primo anno di università.

Perché studiare i profili di identità

- Una forte *identità fisica* tra gli studenti delle scuole superiori è associata positivamente alla loro propensione a proseguire gli studi di fisica a livello terziario
- A livello universitario, una forte identificazione con la fisica è stata collegata a una maggiore perseveranza e a un impegno costante nei corsi, a un miglioramento del rendimento scolastico e a una riduzione dei tassi di abbandono
- Quando gli studenti hanno un forte senso di identità fisica, investono maggiormente nell'apprendimento dei contenuti poiché attribuiscono grande valore alle conseguenze di tale comportamento, mantenendo così la sostenibilità del processo di apprendimento

(Sadler et al, 2012; Porter, Chu & Ivie, 2024; et al 2023; Mumme, Leipert & Vollmeyer , 2025)

Quadro teorico di riferimento

Identità in Fisica

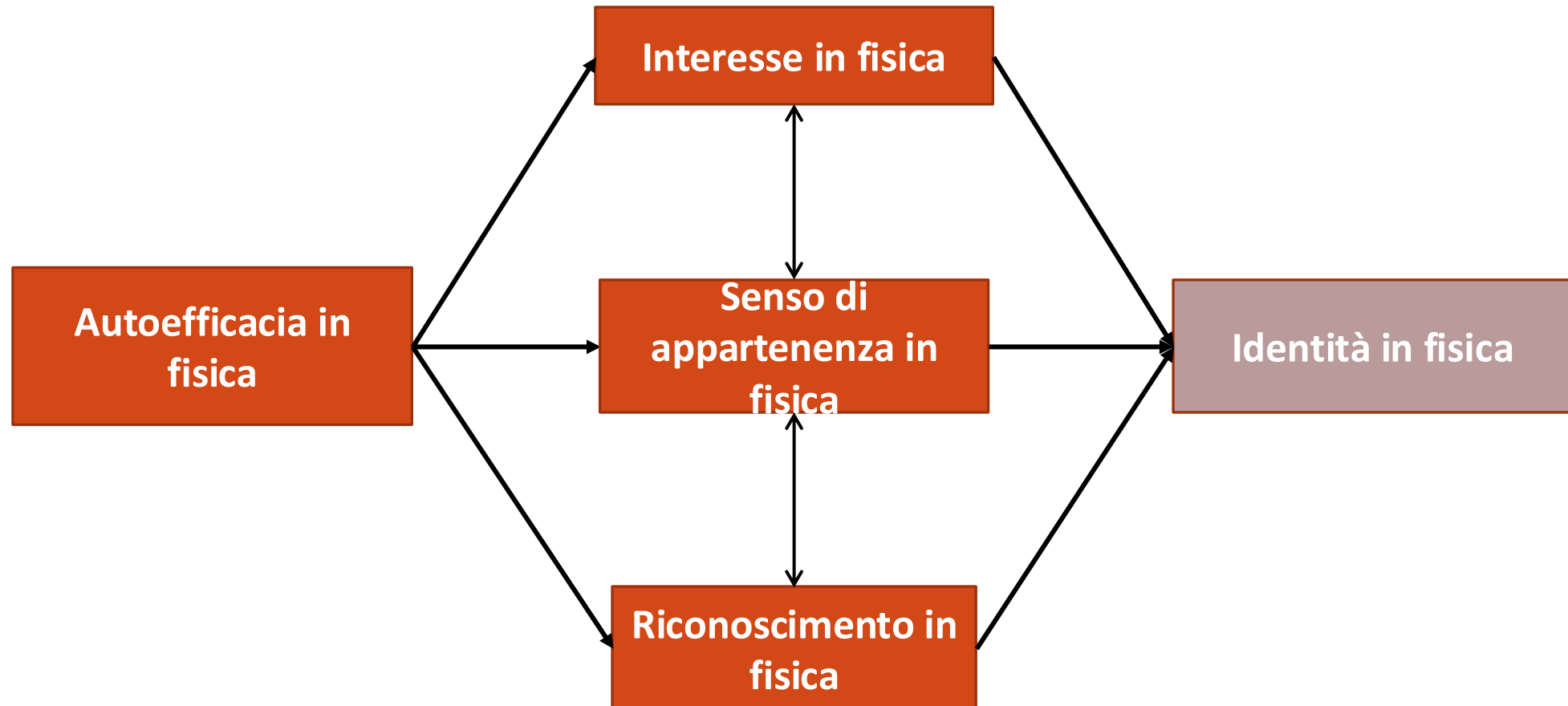
- ❑ L'**identità in fisica** è un tipo di identità sociale e può essere definita come la comprensione di sé e degli altri in relazione a un contesto, una disciplina o una professione (Aschbacher et al., 2010; Hazari et al., 2010; Robinson et al., 2019).
- ❑ Lo sviluppo dell'**identità in fisica** è il risultato di negoziazioni personali e sociali con i membri della stessa comunità ed è influenzato da altre identità personali (ad esempio il genere) e dall'esperienza legata alla fisica (Kim et al., 2018).
- ❑ Ricerche precedenti nell'ambito dell'insegnamento della fisica hanno riscontrato un effetto diretto significativo dell'**identità in fisica** sulla scelta della carriera nel campo della fisica (Lock et al., 2019).
- ❑ L'**identità fisica** può variare notevolmente tra le diverse popolazioni di studenti sia a livello di scuola superiore che di laurea (Robinson et al., 2019).

Identità in Fisica

In questo studio abbiamo reso operativa l'identità fisica attraverso cinque dimensioni interconnesse:

1. **percezione di sé**, che si riferisce al modo in cui gli studenti vedono se stessi in relazione alla disciplina fisica;
2. **autoefficacia**, che denota la convinzione nella propria capacità di applicare le conoscenze fisiche e risolvere problemi legati alla fisica;
3. **interesse**, definito come un coinvolgimento psicologico prolungato nei confronti dei contenuti della fisica;
4. **senso di appartenenza**, che riflette il grado di connessione con la comunità della fisica;
5. **riconoscimento percepito**, che indica la misura in cui gli studenti si sentono riconosciuti dagli altri, come insegnanti o compagni, come competenti in fisica.

Identità in Fisica



Fattori che influenzano l'identità in Fisica

Il genere

- ❑ Numerose ricerche indicano che, rispetto ai ragazzi, **le ragazze tendono a riferire un senso di identità significativamente inferiore nei campi STEM** come la fisica. Questa disparità suggerisce che un disallineamento la percezione che le ragazze hanno di se stesse e di se come studentesse di fisica, possa contribuire alla loro sottorappresentazione nelle carriere di ambito fisico
- ❑ Quando le ragazze percepiscono un **conflitto tra la loro identità di genere e l'identità fisica**, sono meno propense a intraprendere carriere legate alla fisica

(Marshman et al, 2018; Farenga and Joyce, 1999; Miles & Naumann 2021; Capobianco, J. H. Yu, & B. F. French 2015; Bottomley et al, 2023)

Il coinvolgimento accademico - Academic Engagement

- ❑ Gli studenti **impegnati/coinvolti** non sono solo studenti che frequentano e partecipano alle lezioni, ma sono anche in grado di sostenere gli sforzi, l'impegno, autoregolamentare comportamenti e scelte, negoziare e condividere i propri obiettivi con gli altri (colleghi, compagni, insegnanti, famiglie, ecc.), accettare la sfida dei propri limiti nei processi di apprendimento.
- ❑ L'**impegno/coinvolgimento** degli studenti è generalmente associato a una visione positiva della propria attività di studio, non illusoriamente ottimistica, ma capace di mostrare e sviluppare risorse in termini di laboriosità, attività e iniziativa.
- ❑ L' "**engagement**" è considerato da alcuni studiosi come un risultato (cioè come il risultato raggiunto e come una condizione stabile). Altri considerano l'impegno come un processo che si svolge dinamicamente durante molteplici interazioni e si presenta quindi come uno sviluppo di interazioni intra-inter-soggettive e contestuali.

(Girelli, Alivernini, Lucidi, et al., [2018b](#); Appleton et al., [2008](#); De Luca Picione and Valsiner [2017](#); Skinner et al., [2008](#))

Ansia e la "minaccia" da stereotipo

- ❑ L'**ansia** è caratterizzata da una serie di risposte fenomenologiche, fisiologiche e comportamentali che accompagnano la preoccupazione per le possibili conseguenze negative o il fallimento di un esame o di una situazione di valutazione simile (Sieber, O'Neil & Tobias, 1977) e comprende i seguenti elementi: preoccupazione, emotività, interferenza cognitiva, mancanza di fiducia (Donati et al., 2020).
- ❑ Identificata per la prima volta da Steele e Aronson nel 1995, la **minaccia/danno da stereotipo** può essere definita come uno stato psicologico di disturbo che le persone provano quando si sentono a rischio di confermare uno stereotipo negativo associato alla loro identità sociale: la loro razza, genere, etnia, classe sociale, orientamento sessuale e così via.

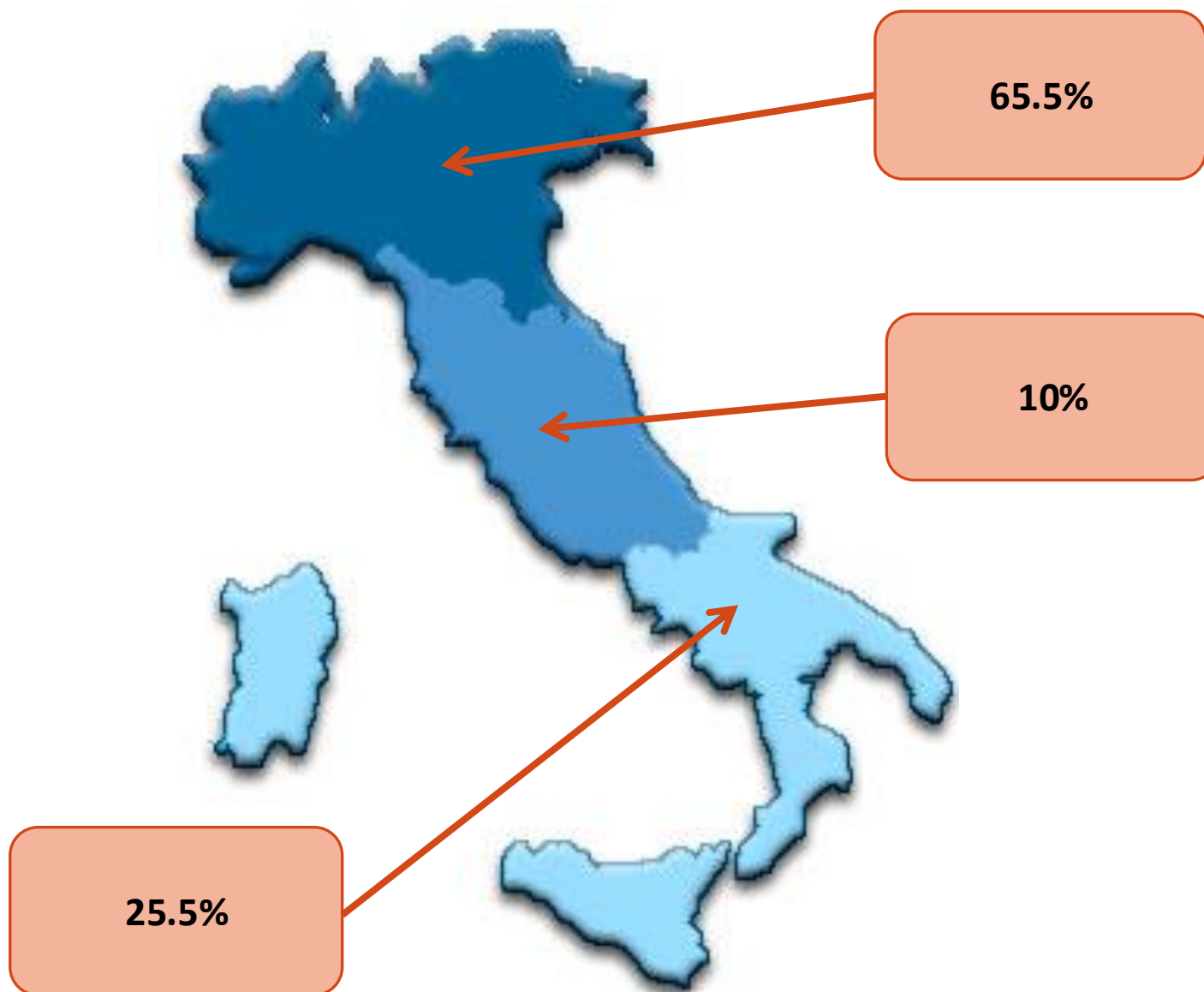
Steele CM, Aronson J. Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. J Pers Soc Psychol. 1995;69(5):797–811

Domande di ricerca

- ❑ La maggior parte degli studi precedenti ha utilizzato un approccio incentrato sulle variabili per convalidare il modello di identità fisica (ad esempio, Hazari et al., 2020; Catena & Testa, in stampa)
- ❑ Pochi studi a livello internazionale hanno indagato l'identità STEM utilizzando un approccio incentrato sulla persona, ma non l'identità fisica (*Steele CM, Aronson J. Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. J Pers Soc Psychol. 1995;69(5):797–811*
- ❑ et al., 2021)
- ❑ Pertanto, le domande di ricerca del presente studio possono essere riassunte come segue:
 - RQ1) Quali profili di identità possono essere individuati in un campione di studenti universitari del primo anno di fisica?
 - RQ2) In che misura i profili individuati sono associati al genere, alla motivazione accademica, all'impegno e all'ansia degli studenti?
 - RQ3) In che misura l'appartenenza ai profili individuati è associata all'intenzione di abbandonare gli studi?

Metodi e strumenti

Campione



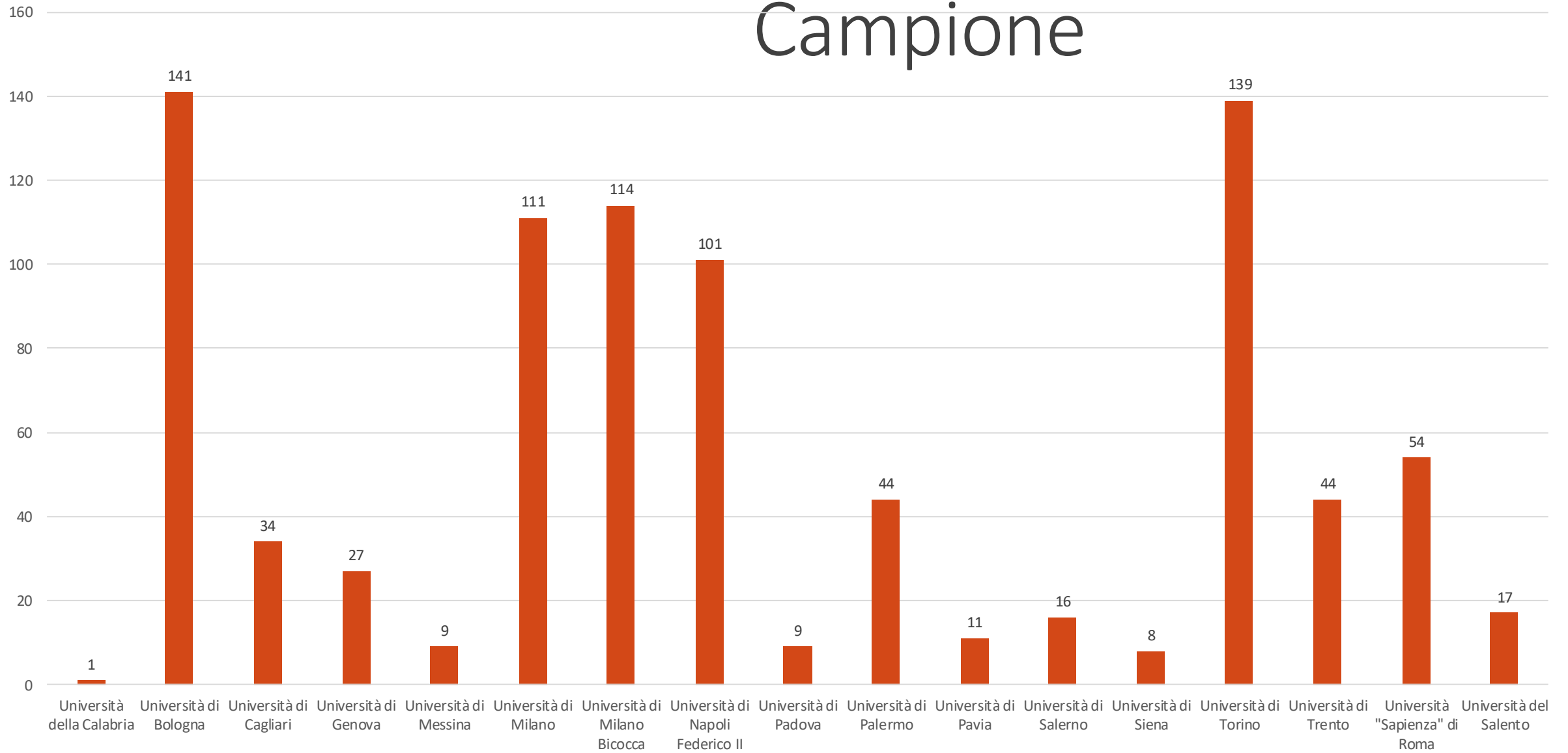
N = 919

Ragazze = 37.6%
Ragazzi = 62.4%

Non c'è alcuna correlazione significativa tra il genere e la distribuzione geografica ($p \gg .05$).

Abbiamo eliminato 60 casi (6,5%) con dati mancanti per più della metà delle domande su ciascuna scala.

Campione



Strumenti

Strumenti

1. Motivazione Accademica (Alivernini & Lucidi, 2008)
2. Coinvolgimento Accademico - Sinapsi Academic Engagement Scale (Freda et al., 2023)
3. Autoefficacia (Galano et al., 2023)
4. Identità di Fisica (Hazari et al., 2010; Robinson et al., 2019)
5. Ansia della Fisica (Cioffi et al., 2024; Donati et al., 2020)
6. Stereotipi di genere
7. Danno da stereotipo in fisica (Nowicki & Lopata, 2017)

Motivazione accademica

Girelli, L., Alivernini, F., Salvatore, S., Cozzolino, M., Sibilio, M., & Lucidi, F. (2018). Affrontare i primi esami: motivazione, supporto all'autonomia e percezione di controllo predicono il rendimento degli studenti universitari del primo anno. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 18, 165-185. doi: <http://dx.doi.org/10.7358/ecps-2018-018-gire>

Alivernini, F., & Lucidi, F. (2008). The Academic Motivation Scale (AMS): Factorial structure, invariance and validity in the Italian context. *Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology*, 15(4), 211-220.

Struttura fattoriale: 5 sottoscale di 4 item ciascuna su scala Likert a 7 passi:

- Amotivazione
- Regolazione esterna
- Regolazione introiettata
- Regolazione identificata
- Regolazione intrinseca

Amotivazione

1. Non c'è nessun motivo particolare, qualcosa avrei dovuto comunque farla (3)
2. Non lo so, per me una scelta vale l'altra (8)
3. Onestamente, fosse dipeso da me non lo avrei fatto. Ho dovuto (13)
4. In tutta onestà non lo so, sento che perderò solo il mio tempo (18)

Regolazione esterna

5. Perché qualcun altro mi ha spinto a farlo (1)
6. Perché qualcun altro vuole che io lo faccia (6)
7. Perché è quello che gli altri vogliono da me (11)
8. Per accontentare qualcun altro (16)

Regolazione Introiettata

9. Così posso far vedere che sono capace di laurearmi (2)
10. Per dimostrare che sono in grado di riuscire in questa cosa (7)
11. Perché terminare questo corso di laurea mi farebbe provare orgoglio (12)
12. Perché terminando questo corso di laurea posso far vedere quello che valgo (17)

Scala della Motivazione Accademica (AMS)

Regolazione identificata

13. Perché è importante per quello che ho deciso di fare in futuro (4)
14. Perché è utile per raggiungere i miei obiettivi nella vita (9)
15. Perché mi serve per quello che voglio fare nella vita (14)
16. Perché è importante per quello che ho scelto di fare (19)

Regolazione intrinseca

17. Perché, in fondo, il corso di laurea che ho scelto mi piace (5)
18. Perché le cose che si fanno al corso di laurea che frequento mi interessano (10)
19. Perché mi piacciono le materie e le discipline che si studiano (15)
20. Perché è bello imparare cose nuove in questo ambito (20)

Coinvolgimento accademico

Sinapsi Academic Engagement Scale (SAES)

Freda, M. F.; De Luca Picione, R.; Esposito, G.; Ragozini, G.; Testa, I. (2023). CURRENT PSYCHOLOGY. pp. 9674-9690. [10.1007/s12144-021-02189-2]

Struttura fattoriale: 6 sottoscale con scala Likert a 5 passi

1. Percezione della capacità di persistere nella propria scelta universitaria
2. Valore dell'università e senso di appartenenza
3. Valore del Corso di studi e del progetto accademico
4. Integrazione del Progetto accademico nella rete relazionale
5. Relazione con colleghi universitari
6. Relazione con docenti universitari

Sinapsi Academic Engagement Scale (SAES)

Fattore 1. Valore dell'università e senso di appartenenza

1. Penso che l'università sia positiva per me
2. Nonostante le difficoltà che a volte incontro nella vita universitaria, penso che valga la pena continuare i miei studi
3. Frequentare l'università è una grande opportunità per me
4. L'università ha una grande importanza nella mia vita.
5. Prendo sul serio l'istruzione universitaria.
6. L'impegno universitario fa parte dei miei progetti di vita.

Fattore 2. Percezione della capacità di perseverare nella scelta universitaria

7. Lascerei subito l'università se avessi un'alternativa (R).
8. A volte penso di lasciare l'università (R).
9. Preferirei fare altre cose piuttosto che andare all'università (R)
10. A mio parere, l'istruzione universitaria non vale tutto il tempo, il denaro e lo sforzo che mi richiede (R)

Fattore 3. Valore del corso universitario

11. Sono sicuro che il corso di laurea che sto frequentando è quello giusto per me
12. Il corso di studi che sto frequentando è un'opportunità per me
13. Sono convinto che la mia decisione di iscrivermi a questa università sia stata quella giusta per me
14. Trovo i miei studi molto significativi per i miei progetti professionali
15. Mi piace il corso di studi che sto frequentando
16. Il corso di studi che sto frequentando è funzionale al raggiungimento dei miei obiettivi professionali
17. Il corso di studi che sto frequentando è interessante

Fattore 4. Relazioni con i professori universitari

18. I miei insegnanti sono interessati alle mie opinioni e a ciò che dico.
19. I miei insegnanti mi rispettano come persona.
20. Gli insegnanti sono solitamente disponibili a discutere del mio lavoro.
21. Gli insegnanti chiariscono ciò che si aspettano da noi studenti.

Fattore 5. Relazioni con i compagni universitari

22. Mi sento parte di un gruppo di amici all'università.
23. Mi piace incontrare gli amici all'università.
24. Ho stretto amicizie significative con alcuni colleghi dell'università
25. Ho buoni rapporti con i miei colleghi dell'università
26. Studiare con altri studenti mi è utile

Fattore 6. Rapporti tra l'università e la rete relazionale

27. Parlo dei miei progetti professionali con i miei amici
28. Parlo dei miei progetti professionali con la mia famiglia
29. Discuto con la mia famiglia del mio percorso universitario

Freda, M.F., Raffaele, D.L.P., Esposito, G. *et al.* A new measure for the assessment of the university engagement: The SInAPSi academic engagement scale (SAES). *Curr Psychol* **42**, 9674–9690 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02189-2>

Scala dell'Autoefficacia in Fisica (PSE)

Galano et al. (2023) A latent profile analysis of students' attitudes towards Astronomy across grades 9 to 13. International Journal of Science Education <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2289485>

Scala unidimensionale - 10 item to valutare con una scala Likert a cinque livelli

Abbiamo adattato la scala dell'autoefficacia precedentemente validata in italiano per l'astronomia

**Per me l'Astronomia è più facile delle
altre materie**



**Per me la Fisica è più facile delle altre
materie**

Autoefficacia in Fisica

1. La Fisica è più facile per me di qualsiasi altra materia.
2. La Fisica è più difficile per me che per molti dei miei compagni di classe.
3. La Fisica non è uno dei miei punti di forza.
4. Anche se la Fisica è difficile, posso impararla.
5. Sono bravo/a a risolvere i problemi più difficili di Fisica
6. Sono capace di imparare la Fisica
7. Se mi impegno posso fare anche il compito più difficile di Fisica.
8. Imparo le cose velocemente in Fisica.
9. Di solito vado bene in Fisica.
10. Per me la maggior parte dei concetti di Fisica sono facili da imparare.

Identità in Fisica

Robinson, K. A., Perez, T., Carmel, J. H., Linnenbrink-Garcia, L., (2019) Science identity development trajectories in a gateway college chemistry course: Predictors and relations to achievement and STEM pursuit. Contemporary Educational Psychology, 56, Pages 180-192

Scala unidimensionale

Abbiamo integrato le due scale.
Abbiamo sostituito all'unico item relativo all dimensione 4 della scala proposta da Hazari e colleghi, gli item proposti nella scala di Robinson e colleghi.

Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P.M. and Shanahan, M.-C. (2010), Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. Journal of Research in Science Teaching, 47, 978-1003.
<https://doi.org/10.1002/tea.20363>

Hazari, Zahra & Dou, Remy & Sonnert, Gerhard & Sadler, Philip. (2022). Examining the relationship between informal science experiences and physics identity: Unrealized possibilities. Physical Review Physics Education Research. 18.
[10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010107](https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010107)

Quattro dimensioni:

1. Interesse
2. Riconoscimento
3. Appartenenza
4. Identità (1 item)

Identità

Identità

1. Essere bravo/a in Fisica è una parte importante di chi sono
2. Essere coinvolto/a nella Fisica è una parte centrale di chi sono
3. Per me è importante essere una persona brava in Fisica
4. Mi identifico come Fisico o Fisica

Interesse

1. Mi interessa imparare di più per quanto riguarda la Fisica
2. Gli argomenti di Fisica stimolano la mia curiosità
3. Mi piace imparare argomenti di Fisica

Riconoscimento

1. I miei docenti di fisica mi vedono come Fisico o Fisica
2. La mia famiglia mi vede come Fisico o Fisica
3. I miei amici e le mie amiche mi vedono come Fisico o Fisica
4. Gli altri mi chiedono aiuto in fisica

Senso di appartenenza

1. Rispetto alla comunità del tuo Corso di Studio, in che misura ti senti diverso o diversa dalle altre persone della comunità?
2. Rispetto alla comunità del tuo Corso di Studio, in che misura ti sento solo/a o isolato/a?
3. Rispetto alla comunità del tuo Corso di Studio, in che misura ti senti inadeguato/a come membro?

Ansia da Fisica

Donati, M. A., Izzo, V. A., Scabia, A., Boncompagni, J., & Primi, C. (2020). Measuring Test Anxiety With an Invariant Measure Across Genders: The Case of the German Test Anxiety Inventory. *Psychological Reports*, 123(4), 1382-1402. <https://doi.org/10.1177/0033294119843224>

Cioffi A, Galano S, Passeggia R, Testa I. (2024) Validation of two test anxiety scales for physics undergraduate courses through confirmatory factor and Rasch analysis *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* 20, 010126 – Published 11 April, 2024 <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010126>

Struttura fattoriale: 4 sottoscale con scala Likert a 5 passi

1. Preoccupazione
2. Emozionalità
3. Interferenza
4. Mancanza di Fiducia

Ansia della Fisica

Physics Test Anxiety Inventory (PTAI)

Pensando alla prossima prova intercorso/esame di Fisica, indica il tuo grado di accordo con le seguenti affermazioni
(Usa la scala: Quasi mai; Qualche volta; Spesso; Quasi Sempre)

Preoccupazione

1. Penso a quanto la verifica/esame sia importante per me.
2. Penso a quanto sia importante per me conseguire un buon risultato
3. Mi preoccupo dei miei risultati
4. Mi preoccupo per i miei voti
5. Penso a cosa accadrà se non farò un buon lavoro

Emozionalità

6. Sento il cuore che batte forte
7. Mi sento in ansia
8. Tremo di paura
9. Mi sento piuttosto angosciato/a
10. Mi sento turbato/a

Interferenza

11. Mi distraigo continuamente con altre cose che mi vengono in mente
12. Mi preoccupano altri pensieri che mi distraggono
13. Perdo facilmente il filo
14. Mi dimentico le cose perché i miei problemi personali mi assorbono troppo
15. La mia concentrazione è interrotta da altri pensieri

Mancanza di Fiducia

16. Provo sicurezza per la mia prestazione
17. Ho fiducia nella mia prestazione
18. Sono soddisfatto/a di me stesso/a
19. Credo che ce la farò
20. Ho la convinzione che riuscirò bene

Danno da stereotipo in Fisica

Nowicki, E.A., Lopata, J. Children's implicit and explicit gender stereotypes about mathematics and reading ability. Soc Psychol Educ 20, 329–345 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11218-015-9313-y>

Non presenta una struttura fattoriale

Abbiamo aggiunto alcuni item duplicando gli originali e declinandoli al maschile e al femminile. Ad esempio:

1. La Fisica è più adatta alle donne
2. La Fisica è più adatta agli uomini

Danno da stereotipo in fisica

Quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni

1. La Fisica è più adatta alle donne
2. La Fisica è più adatta agli uomini
3. Le professioni disponibili dopo aver studiato Fisica sono più adatte alle donne
4. Le professioni disponibili dopo aver studiato Fisica sono più adatte agli uomini
5. Le donne non sono brave in Fisica come gli uomini
6. Gli uomini non sono bravi in Fisica come le donne
7. **Le persone che studiano Fisica sono generalmente intelligenti.**
8. Le donne che scelgono la Fisica sono meno attraenti per gli uomini
9. Gli uomini che scelgono la Fisica sono meno attraenti per le donne
10. I docenti di Fisica preferiscono i ragazzi alle ragazze
11. I docenti di Fisica preferiscono le ragazze ai ragazzi
12. I ragazzi sono più propensi a dire di essere bravi in Fisica rispetto alle ragazze
13. Le ragazze sono più propense a dire di essere brave in Fisica rispetto ai ragazzi
14. In media, i ragazzi sono più propensi delle ragazze a dire che la Fisica è la loro materia preferita
15. In media, le ragazze sono più propense dei ragazzi a dire che la Fisica è la loro materia preferita.
16. I genitori ritengono che la Fisica sia più importante per i figli maschi che per le figlie femmine
17. I genitori ritengono che la Fisica sia più importante per le figlie femmine che per i figli maschi

Quesiti relativi al genere

In generale, come ti consideri? (Per favore rispondi a tutte e tre le alternative):

	Per nulla	1	2	3	4	5	Molto
Femminile							
Maschile							
Androgino							

In generale, come ti considera la maggior parte delle persone?

	Pe nulla	1	2	3	4	5	Molto
Femminile							
Maschile							
Androgino							

Li, Y. and Burkholder, E.(2024) Investigating students' self-identified and reflected appraisal of femininity, masculinity, and androgyny in introductory physics courses
Phys. Rev. Phys. Educ. Res. 20, 010110
DOI:
<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010110>

Procedure di raccolta dati

- ❑ Microsoft Forms
- ❑ I dati sono stati raccolti in forma anonima: un ricercatore ha proposto un codice QR con un link al questionario in classe durante una lezione
- ❑ Né l'insegnante che ha proposto il questionario né il docente del corso hanno potuto sapere quali studenti hanno deciso di partecipare o meno allo studio e quindi di rispondere al questionario
- ❑ I dati raccolti tramite Forms sono stati inviati direttamente al PI, quindi non c'è stato alcun passaggio di dati tra le diverse università

Analisi dati

Analisi dati

- ❑ Abbiamo eliminato 60 casi (6,5%) con dati mancanti per più della metà delle domande su ciascuna scala.
- ❑ Abbiamo eseguito il test di Little Missing Completely at Random (MCAR) ($p = 0,132$) , e di conseguenza abbiamo attribuito i valori mancanti rimanenti (compresi tra lo 0,1 e lo 0,5%) utilizzando il criterio della massimizzazione dell'aspettativa (expectation maximization - EM).

Analisi dati

- ❑ Statistiche descrittive
- ❑ T-tests per valutare le differenze tra gruppi (per esempio studenti e studentesse)
- ❑ Analisi delle Corrispondenze Multiple Multiple e Cluster Analisi gerarchica utilizzando l'**Autoefficacia**, l'**Interesse** il **Riconoscimento** e il **senso di appartenenza** come indicatori
- ❑ Validazione dei profili utilizzando la scala di Identità
- ❑ SPSS 29.0 and SPAD 5.7

Variabili utilizzate per la costruzione dei cluster (profili)

Identità (PS-PHYS)

1. Essere bravo/a in Fisica è una parte importante di chi sono
2. Essere coinvolto/a nella Fisica è una parte centrale di chi sono
3. Per me è importante essere una persona brava in Fisica
4. Mi identifico come Fisico o Fisica

Interesse (SI-PHYS)

1. Mi interessa imparare di più per quanto riguarda la Fisica
2. Gli argomenti di Fisica stimolano la mia curiosità
3. Mi piace imparare argomenti di Fisica

Autoefficacia (SE-PHYS)

1. La Fisica per me è più facile delle altre materie
2. Sono bravo/a a risolvere problemi difficili di Fisica
3. Di solito vado bene in Fisica

Riconoscimento (PR-PHYS)

1. I miei docenti di fisica mi vedono come Fisico o Fisica
2. La mia famiglia mi vede come Fisico o Fisica
3. I miei amici e le mie amiche mi vedono come Fisico o Fisica
4. Gli altri mi chiedono aiuto in fisica

Senso di appartenenza (SB-PHYS)

1. Rispetto alla comunità del tuo Corso di Studio, in che misura ti senti diverso o diversa dalle altre persone della comunità?
2. Rispetto alla comunità del tuo Corso di Studio, in che misura ti senti solo/a o isolato/a?
3. Rispetto alla comunità del tuo Corso di Studio, in che misura ti senti inadeguato/a come membro?

Analisi dati

Abbiamo utilizzato l'Analisi Fattoriale Confermativa (CFA) per verificare la struttura a 5-fattori relativa al costrutto identità così come da noi concettualizzato (Identità in Fisica - Riconoscimento - Interesse - Senso di appartenenza - Autoefficacia)

I risultati della CFA confermano la validità dello strumento, ovvero che i fattori sono ben separati e misurano diverse dimensioni del costrutto dell'identità fisica.

Analisi dati - Drop-out

L'intenzione di abbandonare gli studi è stata misurata utilizzando la sottoscale relativa alla percezione della capacità di perseverare nella scelta accademica dello strumento SAES.

La sottoscale comprende quattro voci (per esempio: "A volte penso di lasciare l'università").

Abbiamo definito l'Indice di Drop-Out (DI) come punteggio medio sui quattro item della sottoscala del SAES.

Analisi dati - Relative Autonomy Index (RAI)

Per quanto riguarda la scala della Motivazione Accademica (AMS), dopo aver verificato tramite la CFA la sua struttura in quattro fattori (sottoscale), abbiamo combinato i punteggi delle diverse sottoscale per calcolare il RAI:

$$\text{RAI} = (-2 * \text{External}) + (-1 * \text{Introjected}) + (1 * \text{Identified}) + (2 * \text{Intrinsic})$$

Variabile Genere

- ❑ Per quanto riguarda la misura non binaria del genere abbiamo utilizzato un'analisi Rasch 1-d
- ❑ Abbiamo eliminato l'item relativo all'identificazione con "androgino"
- ❑ Abbiamo codificato i restanti quattro item relativi alla femminilità e alla mascolinità come segue:
i due item relativi alla femminilità sono stati lasciati invariati, mentre abbiamo invertito i due item relativi alla mascolinità
- ❑ Un punteggio di **0000** corrisponde a uno studente che si considera maschio, è considerato maschio dagli altri, non si considera femmina e non è considerato femmina dagli altri
- ❑ Un punteggio di **6666** corrisponde a una studentessa che si considera femmina, è considerata femmina dagli altri, non si considera maschio e non è considerata maschio dagli altri

Risultati

Table 1. Descriptive statistics of the measured variables

Variable	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
1. PS-PHYS	-												
2. SE-PHYS	.25**	-											
3. SI-PHYS	.31**	.27**	-										
4. SB-PHYS	.04	.24**	.10**	-									
5. PR-PHYS	.35**	.34**	.27**	.17**	-								
6. RAI	.18**	.23**	.34**	.26**	.16**	-							
7. EI	.31**	.22**	.45**	.45**	.34**	.47**	-						
8. Worry	.36**	-.04	.19**	-.09**	.11**	.03	.27**	-					
9. Emotionality	.09**	-.26**	.04	-.28**	-.06	-.16**	-.01	.46**	-				
10. Interference	-.07*	-.25**	-.10**	-.35**	-.15**	-.33**	-.25**	.17**	.46**	-			
11. Lack of confidence	-.12**	-.49**	-.17**	-.34**	-.29**	-.27**	-.33**	.17**	.47**	.42**	-		
12. DI	-.12**	-.30**	-.17**	-.35**	-.19**	-.40**	-.34**	.07*	.30**	.36**	.41**	-	
13. GII (logit)	.04	-.25**	.01	-.03	-.09*	-.03	.11**	.14**	.32**	.16**	.21**	.13**	-
Mean	3,77	3,67	4,84	3,30	3,60	11,36	4,36	4,22	3,07	3,03	2,66	2,49	-0.92
SD	0,99	0,77	0,47	0,98	1,10	3,66	0,47	0,77	1,23	1,16	1,04	1,41	3,37
Min	1	1	1	1	1	-9.25	1.48	1	1	1	1	1	-4.85
Max	5	5	5	5	5	18.00	5	5	5	5	5	5	4.68
Asymmetry	-0.741	-0.600	-4.475	-0.311	-0.607	-0.998	-1.404	-1.294	-0.117	-0.064	0,378	0,438	0,354
Kurtosis	0.005	0.212	25.011	-0.555	-0.265	1.606	3.002	1.767	-1.133	-0.992	-0.570	-1.204	-1.162

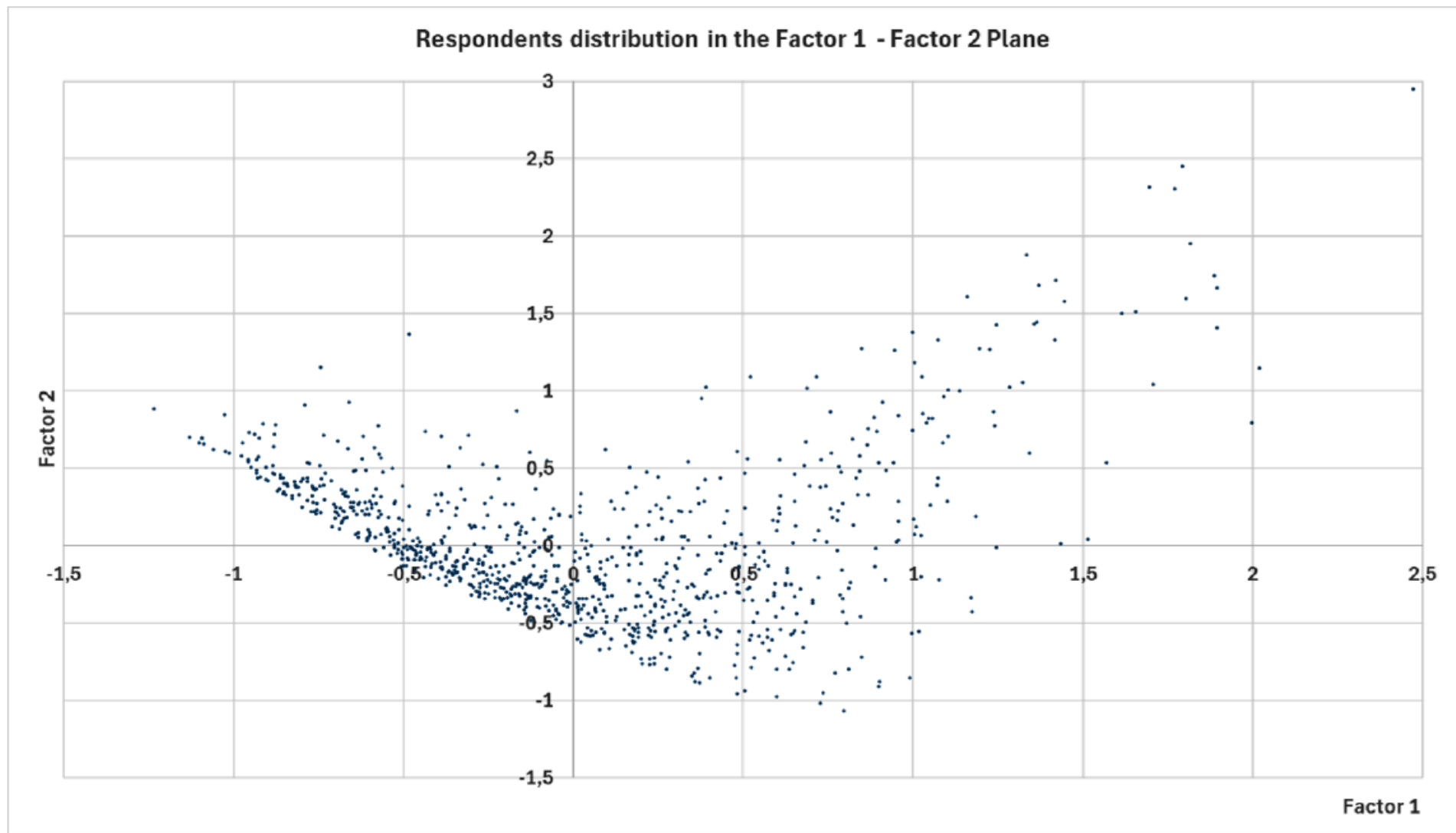
** $p < .01$; PS-PHYS: perception of the self as a physics person; SE-PHYS: physics self-efficacy; SI-PHYS: student interest in physics; SB-PHYS: sense of belonging in physics; PR-PHYS: perceived recognition in physics; RAI: relative autonomy index; EI: engagement index; DI: drop-out intention; GII: gender identification index

- ❑ Tutte le dimensioni dell'identità fisica sono correlate in modo positivo e significativo tra loro, ad eccezione del senso di appartenenza e dell'autopercezione come persona fisica.
- ❑ Le dimensioni dell'identità, come previsto, sono tutte correlate positivamente con l'impegno e la motivazione accademica.
- ❑ L'autopercezione, l'interesse e il riconoscimento percepito sono correlati positivamente con la dimensione “Preoccupazione” dell'ansia, che è correlata negativamente con il senso di appartenenza.
- ❑ Tutte le altre dimensioni dell'ansia sono correlate negativamente con tutte le dimensioni dell'identità. Una tendenza simile è stata riscontrata per l'intenzione di abbandonare gli studi.
- ❑ Infine, notiamo che l'indice di identificazione di genere è correlato negativamente con l'autoefficacia e il riconoscimento percepito, mentre le correlazioni con le altre dimensioni dell'identità non sono significative.

Profili identificati

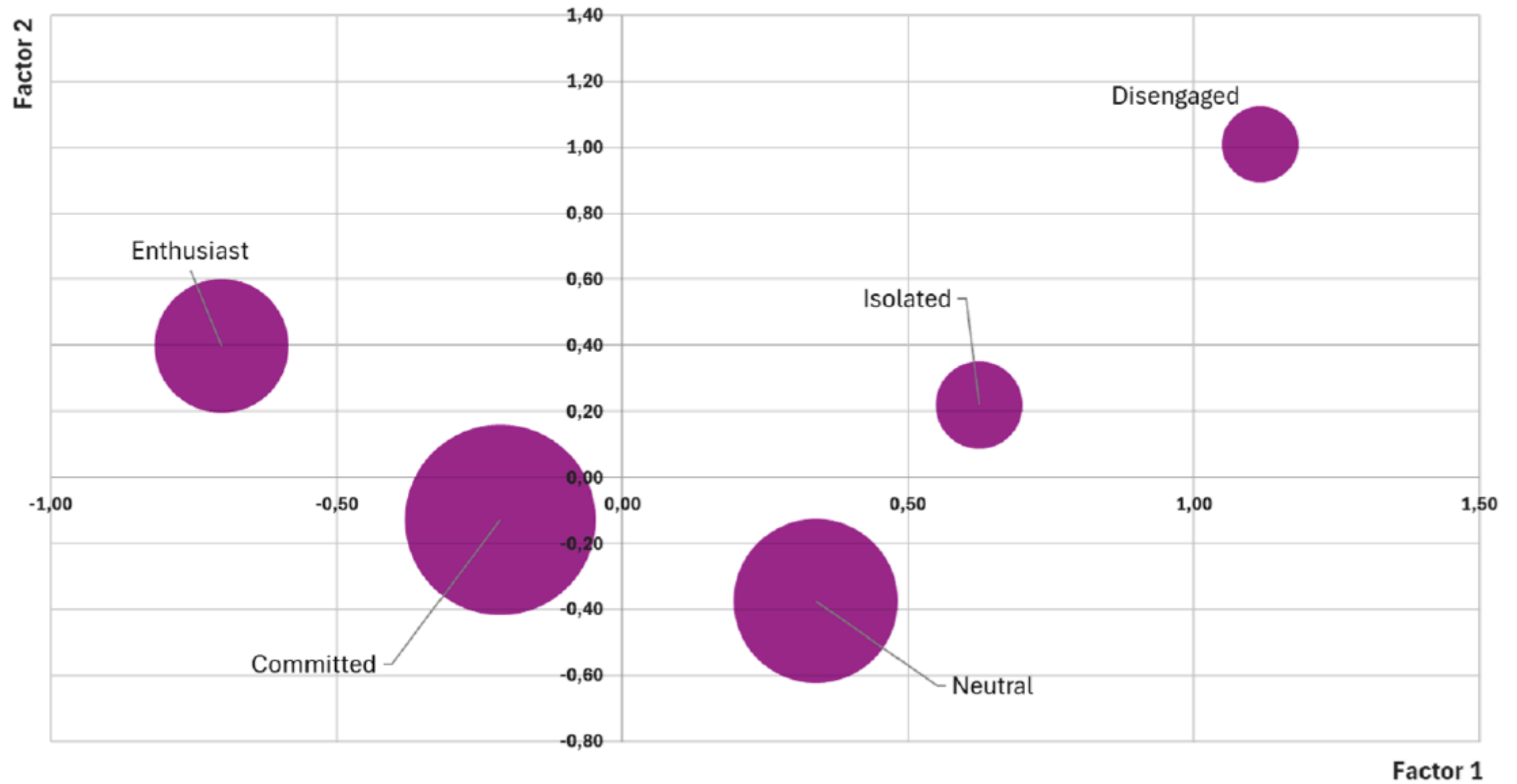
1	Appassionati (enthusiast)	Questi studenti sono sicuri di sé, appassionati, apprezzati dai docenti e ben integrati nella comunità dei loro coetanei	20%
2	Impegnati (committed)	Questi studenti sono molto interessati alla fisica e si sentono piuttosto sicuri di sé, ma potrebbero non essere ancora pienamente riconosciuti dai docenti o integrati nella comunità dei loro coetanei	38%
3	Isolati	Questi studenti non ricevono il riconoscimento da parte degli insegnanti e dei compagni e non hanno legami con la comunità, il che può ostacolare lo sviluppo della loro identità	8%
4	Neutrali	Questi studenti non mostrano né un interesse debole né forte e sono solo moderatamente coinvolti nella comunità degli insegnanti e dei compagni	28.5%
5	Non impegnati (Disengaged)	Questi studenti hanno problemi di fiducia in se stessi e potrebbero non sentirsi parte della comunità dei fisici, poiché non godono né del riconoscimento dei docenti né delle relazioni con i compagni	6%

- ❑ L'MCA ha estratto 52 dimensioni fattoriali. Dopo aver applicato la formula semplificata di rivalutazione di Benzécri/Greenacre, le prime tre dimensioni fattoriali rappresentano l'86,50% dell'inerzia totale (rispettivamente 58,05%, 23,34% e 5,10%). Considerando l'elevato numero di dimensioni fattoriali estratte, tale percentuale di varianza può essere considerata soddisfacente.
- ❑ Il primo fattore cattura principalmente la variazione dell'autoefficacia e del riconoscimento percepito da valori elevati (polarità negativa) a valori bassi (polarità positiva).
- ❑ Il secondo fattore cattura le variazioni da una percezione moderata dell'autoefficacia (polarità negativa) a una percezione bassa dell'autoefficacia e del senso di appartenenza (polarità positiva).
- ❑ Il terzo fattore cattura le variazioni da una percezione moderata dell'interesse e del riconoscimento a un interesse elevato e a un buon riconoscimento percepito e autoefficacia (polarità positiva).



Il primo fattore (asse x) varia da valori elevati di autoefficacia e riconoscimento percepito (polarità negativa) a valori bassi (polarità positiva). Il secondo fattore (asse y) varia da valori neutri di autoefficacia (polarità negativa) a valori inferiori di autoefficacia e senso di appartenenza (polarità positiva).

Cluster distribution in the Factor 1 - Factor 2 Plane



- ❑ L'ANOVA a una via mostra che i cinque profili sono significativamente associati alla scala PS-PHYS (perception of the self as a physics person)
F di Welch = 20,549, d.o.f. = 4; 207,313, $p < .001$; $\eta^2 = 0,10$
- ❑ Gli studenti con profilo *Appassionato* hanno il punteggio più alto ($4,22 \pm 0,07$, s.e.), seguiti da quelli con profilo *Impegnato* ($3,91 \pm 0,05$), *Neutrale* ($3,54 \pm 0,05$), *Isolati* ($3,28 \pm 0,16$) e *Non Appassionato / Non Impegnato* ($3,26 \pm 0,17$).
- ❑ La regressione logistica binaria conferma l'evidenza che la scala PS-PHYS predice in modo significativo l'appartenenza a ciascuno dei cinque profili.

Profili identificati e variabili predittrici

Table 4. Results from multinomial logic regression for profile membership – model 1. Reference profile =1

	Profile 2 vs. 1		Profile 3 vs. 1		Profile 4 vs. 1		Profile 5 vs. 1	
	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR
Intercept	1.12 (0.26)***		-2.13 (0.45)***		0.80 (0.27)**		-1.99 (0.46)***	
RAI	-0.19 (0.13)	0.824	0.10 (0.19)	1.105	-0.36 (0.14)*	0.696	-0.23 (0.20)	0.797
EI	0.00 (0.14)	0.992	-1.14 (0.20)***	0.320	-0.33 (0.15)*	0.719	-0.53 (0.21)*	0.586
Emotionality	0.23 (0.12)	1.254	0.67 (0.21)**	1.947	0.02 (0.13)	1.024	-0.095 (0.21)	0.909
Lack of confidence	0.50 (0.14) ***	1.647	1.00 (0.21)***	2.707	1.04 (0.15)***	2.831	1.67 (0.23)***	5.325
GII	0.01 (0.03)	1.014	0.10 (0.05)	1.100	0.08 (0.03)*	1.078	0.20 (0.06)***	1.219

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$. SE = Standard Error; OR = Odds Ratio. Profiles: 1: Enthusiast; 2: Committed; 3: Isolated; 4: Neutral; 5: Disengaged. RAI: relative autonomy index; EI: engagement index; GII: gender identification index

Abbiamo testato l'effetto di ciascuno dei predittori nel modello, il che ci ha permesso di determinare quali contribuissero in modo significativo all'adattamento complessivo del modello.

I test del rapporto di verosimiglianza sono risultati statisticamente significativi ($p < .01$) per tutti i predittori tranne due dimensioni dell'ansia: Preoccupazione e Interferenza, che sono state eliminate dal modello.

Profili identificati e variabili predittrici

Table 4. Results from multinomial logic regression for profile membership – model 1. Reference profile =1

	Profile 2 vs. 1		Profile 3 vs. 1		Profile 4 vs. 1		Profile 5 vs. 1	
	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR
Intercept	1.12 (0.26)***		-2.13 (0.45)***		0.80 (0.27)**		-1.99 (0.46)***	
RAI	-0.19 (0.13)	0.824	0.10 (0.19)	1.105	-0.36 (0.14)*	0.696	-0.23 (0.20)	0.797
EI	0.00 (0.14)	0.992	-1.14 (0.20)***	0.320	-0.33 (0.15)*	0.719	-0.53 (0.21)*	0.586
Emotionality	0.23 (0.12)	1.254	0.67 (0.21)**	1.947	0.02 (0.13)	1.024	-0.095 (0.21)	0.909
Lack of confidence	0.50 (0.14) ***	1.647	1.00 (0.21)***	2.707	1.04 (0.15)***	2.831	1.67 (0.23)***	5.325
GII	0.01 (0.03)	1.014	0.10 (0.05)	1.100	0.08 (0.03)*	1.078	0.20 (0.06)***	1.219

* p < .05. ** p < .01. *** p < .001. SE = Standard Error; OR = Odds Ratio. Profiles: 1: Enthusiast; 2: Committed; 3: Isolated; 4: Neutral; 5: Disengaged. RAI: relative autonomy index; EI: engagement index; GII: gender identification index

Per tutti i modelli, l'intercetta è significativa. Per i modelli *Impegnato* vs. *Appassionato* e *Neutrale* vs. *Appassionato*, l'intercetta è **positiva**, il che significa che la **probabilità di essere associati ai profili *Impegnato* e *Neutrale* rispetto al profilo *Appassionato* è significativamente maggiore di 0**, indipendentemente dai predittori misurati.

Il contrario vale per i modelli *Isolato* e *Non Appassionato /Non Impegnato* vs. *Appassionato*.

Profili identificati e variabili predittrici

Table 4. Results from multinomial logic regression for profile membership – model 1. Reference profile =1

	Profile 2 vs. 1		Profile 3 vs. 1		Profile 4 vs. 1		Profile 5 vs. 1	
	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR
Intercept	1.12 (0.26)***		-2.13 (0.45)***		0.80 (0.27)**		-1.99 (0.46)***	
RAI	-0.19 (0.13)	0.824	0.10 (0.19)	1.105	-0.36 (0.14)*	0.696	-0.23 (0.20)	0.797
EI	0.00 (0.14)	0.992	-1.14 (0.20)***	0.320	-0.33 (0.15)*	0.719	-0.53 (0.21)*	0.586
Emotionality	0.23 (0.12)	1.254	0.67 (0.21)**	1.947	0.02 (0.13)	1.024	-0.095 (0.21)	0.909
Lack of confidence	0.50 (0.14) ***	1.647	1.00 (0.21)***	2.707	1.04 (0.15)***	2.831	1.67 (0.23)***	5.325
GII	0.01 (0.03)	1.014	0.10 (0.05)	1.100	0.08 (0.03)*	1.078	0.20 (0.06)***	1.219

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$. SE = Standard Error; OR = Odds Ratio. Profiles: 1: Enthusiast; 2: Committed; 3: Isolated; 4: Neutral; 5: Disengaged. RAI: relative autonomy index; EI: engagement index; GII: gender identification index

Per il primo modello, *Impegnato* vs. *Appassionato*, solo la mancanza di fiducia è emersa come predittore significativo, mantenendo costanti gli effetti rimanenti.

La pendenza positiva (β) e l'OR indicano che **uno studente con un livello di ansia più elevato dovuto alla mancanza di fiducia in sé stesso ha una probabilità 1,6 volte maggiore di essere associato al profilo *Impegnato* rispetto al profilo *Appassionato*.**

Profili identificati e variabili predittrici

Table 4. Results from multinomial logic regression for profile membership – model 1. Reference profile =1

	Profile 2 vs. 1		Profile 3 vs. 1		Profile 4 vs. 1		Profile 5 vs. 1	
	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR
Intercept	1.12 (0.26)***		-2.13 (0.45)***		0.80 (0.27)**		-1.99 (0.46)***	
RAI	-0.19 (0.13)	0.824	0.10 (0.19)	1.105	-0.36 (0.14)*	0.696	-0.23 (0.20)	0.797
EI	0.00 (0.14)	0.992	-1.14 (0.20)***	0.320	-0.33 (0.15)*	0.719	-0.53 (0.21)*	0.586
Emotionality	0.23 (0.12)	1.254	0.67 (0.21)**	1.947	0.02 (0.13)	1.024	-0.095 (0.21)	0.909
Lack of confidence	0.50 (0.14) ***	1.647	1.00 (0.21)***	2.707	1.04 (0.15)***	2.831	1.67 (0.23)***	5.325
GII	0.01 (0.03)	1.014	0.10 (0.05)	1.100	0.08 (0.03)*	1.078	0.20 (0.06)***	1.219

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$. SE = Standard Error; OR = Odds Ratio. Profiles: 1: Enthusiast; 2: Committed; 3: Isolated; 4: Neutral; 5: Disengaged. RAI: relative autonomy index; EI: engagement index; GII: gender identification index

Profilo *Isolato* vs. *Appassionato*, tre predittori sono statisticamente significativi: EI, emotività, mancanza di fiducia.

Emotività e mancanza di fiducia hanno pendenze positive: uno studente con un punteggio più alto in queste scale è più propenso ad essere associato al profilo *Isolato* piuttosto che al profilo *Appassionato*.

- Un punteggio elevato nella scala della mancanza di fiducia porta ad un aumento della probabilità di appartenenza al profilo *Isolato* di 2,7
- Un punteggio elevato nella scala dell'emotività quasi raddoppia la probabilità di appartenenza a questo profilo
- **Un punteggio più basso nell'EI aumenta la probabilità di appartenenza al profilo *Isolato* di un fattore pari a quasi 3**

Profili identificati e variabili predittrici

Table 4. Results from multinomial logic regression for profile membership – model 1. Reference profile =1

	Profile 2 vs. 1		Profile 3 vs. 1		Profile 4 vs. 1		Profile 5 vs. 1	
	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR
Intercept	1.12 (0.26)***		-2.13 (0.45)***		0.80 (0.27)**		-1.99 (0.46)***	
RAI	-0.19 (0.13)	0.824	0.10 (0.19)	1.105	-0.36 (0.14)*	0.696	-0.23 (0.20)	0.797
EI	0.00 (0.14)	0.992	-1.14 (0.20)***	0.320	-0.33 (0.15)*	0.719	-0.53 (0.21)*	0.586
Emotionality	0.23 (0.12)	1.254	0.67 (0.21)**	1.947	0.02 (0.13)	1.024	-0.095 (0.21)	0.909
Lack of confidence	0.50 (0.14) ***	1.647	1.00 (0.21)***	2.707	1.04 (0.15)***	2.831	1.67 (0.23)***	5.325
GII	0.01 (0.03)	1.014	0.10 (0.05)	1.100	0.08 (0.03)*	1.078	0.20 (0.06)***	1.219

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$. SE = Standard Error; OR = Odds Ratio. Profiles: 1: Enthusiast; 2: Committed; 3: Isolated; 4: Neutral; 5: Disengaged. RAI: relative autonomy index; EI: engagement index; GII: gender identification index

Modello di profilo *Neutrale* vs. *Appassionato*, abbiamo riscontrato che un **coinvolgimento (EI)** minore e una maggiore **manca di fiducia** sono associati a una maggiore probabilità di essere associati al profilo neutrale.

Una **minore motivazione (RAI)** e **identificazione nel genere femminile** aumenta leggermente la probabilità di appartenenza a questo profilo.

Profili identificati e variabili predittrici

Table 4. Results from multinomial logic regression for profile membership – model 1. Reference profile =1

	Profile 2 vs. 1		Profile 3 vs. 1		Profile 4 vs. 1		Profile 5 vs. 1	
	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR	β (SE)	OR
Intercept	1.12 (0.26)***		-2.13 (0.45)***		0.80 (0.27)**		-1.99 (0.46)***	
RAI	-0.19 (0.13)	0.824	0.10 (0.19)	1.105	-0.36 (0.14)*	0.696	-0.23 (0.20)	0.797
EI	0.00 (0.14)	0.992	-1.14 (0.20)***	0.320	-0.33 (0.15)*	0.719	-0.53 (0.21)*	0.586
Emotionality	0.23 (0.12)	1.254	0.67 (0.21)**	1.947	0.02 (0.13)	1.024	-0.095 (0.21)	0.909
Lack of confidence	0.50 (0.14) ***	1.647	1.00 (0.21)***	2.707	1.04 (0.15)***	2.831	1.67 (0.23)***	5.325
GII	0.01 (0.03)	1.014	0.10 (0.05)	1.100	0.08 (0.03)*	1.078	0.20 (0.06)***	1.219

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$. SE = Standard Error; OR = Odds Ratio. Profiles: 1: Enthusiast; 2: Committed; 3: Isolated; 4: Neutral; 5: Disengaged. RAI: relative autonomy index; EI: engagement index; GII: gender identification index

Per quanto riguarda il modello del profilo *Non-Appassionato (Non Coinvolto)* rispetto al profilo *Appassionato*, abbiamo riscontrato che un livello più elevato di **Ansia dovuto alla mancanza di fiducia** porta a una probabilità cinque volte maggiore di essere associati al profilo *Non-Appassionato* piuttosto che al profilo *Appassionato*.

Analogamente, una maggiore **identificazione con il genere femminile** aumenta la probabilità di essere associati a questo profilo di circa 1,2 volte.

Profili identificati e indice Drop-Out

Table. 5. Standardized coefficients of the DI score regression

Profile	β	95% C.I.		VIF
		lower	upper	
Committed	0.076	-0.010	0.161	1.854
Isolated	0.318***	0.246	0.390	1.307
Neutral	0.200***	0.116	0.284	1.783
Disengaged	0.247***	0.177	0.317	1.242

*** $p < .001$

I risultati mostrano che rientrare nei profili *Isolato*, *Neutrale* e *Non-Appassionato (Non Coinvolto)* aumenta significativamente l'intenzione di abbandonare rispetto al profilo *Appassionato*.

Si noti che rientrare nel profilo *Appassionato* non modifica la probabilità di abbandono.

Discussioni e conclusioni

Discussioni – RQ1

RQ1) Quali profili di identità possono essere individuati in un campione di studenti universitari del primo anno di fisica?

- La MCA ha evidenziato che le dimensioni primarie che descrivono l'identità fisica, nel nostro caso l'**autoefficacia** e il **riconoscimento**, che spiegano circa il 60% della varianza nei dati.
- Questo risultato si aggiunge alla letteratura attuale in quanto una maggiore percezione dell'**autoefficacia può influire positivamente sullo sviluppo dell'identità**, mentre una percezione minore può avere un impatto negativo sull'identità anche per quegli studenti la cui preparazione iniziale in fisica potrebbe sostenere la loro permanenza e aumentare le loro prestazioni.
- La MCA ha anche confermato il ruolo rilevante del **riconoscimento da parte dei docenti** nello sviluppo dell'identità. **In altre parole, se gli studenti percepiscono che i loro docenti non li considerano capaci di eccellere in fisica, ciò può influire sulla loro identità di fisici.**

Discussioni – RQ1

RQ1) Quali profili di identità possono essere individuati in un campione di studenti universitari del primo anno di fisica?

- I risultati suggeriscono che la diversità dell'identità fisica tra gli studenti universitari del primo anno può essere meglio descritta da cinque profili: (i) ***Appassionato***; (ii) ***Impegnato***; (iii) ***Isolato***; (iv) ***Neutrale***; (v) ***Non Appassionato/Disinteressato***.
- **Gli studenti del primo anno di fisica non costituiscono un gruppo omogeneo dal punto di vista della loro identità fisica**, ma possono invece essere classificati in sottogruppi con caratteristiche uniche relative alle quattro dimensioni - autoefficacia, interesse, riconoscimento e senso di appartenenza - incluse nel nostro quadro di identità fisica. Questo risultato conferma le precedenti ricerche condotte sull'identità scientifica e ingegneristica e sottolinea la natura sfumata e multiforme dell'identità disciplinare.

Discussioni – RQ2 - genere

RQ2) In che misura i profili individuati sono associati al genere, alla motivazione accademica, all'impegno e all'ansia degli studenti?

- ❑ Il genere influenza in modo significativo i profili di identità STEM tra gli studenti universitari del primo anno. Tuttavia, il nostro approccio incentrato sulla persona, combinato con una misura non binaria dell'identificazione di genere, ha rivelato modelli diversi all'interno del campione.
- ❑ Le studentesse identificate come donne erano più propense a essere classificate nei profili **4 (Neutrale)** e **5 (Disinteressata)** rispetto al profilo 1 (Entusiasta).
- ❑ I nostri risultati suggeriscono che la **competenza percepita** e il **riconoscimento da parte dei docenti possono essere particolarmente sensibili alle disparità di genere**, in linea con le ricerche precedenti.

Discussioni – RQ2 - genere

RQ2) In che misura i profili individuati sono associati al genere, alla motivazione accademica, all'impegno e all'ansia degli studenti?

- Il fatto che studenti che si identificano maggiormente nel genere femminile sono meno propensi ad essere associati ai profili 1 (***Appassionato***) e 2 (***Impegnato***) può essere interpretato ipotizzando che:
 - l'interiorizzazione dell'identità fisica possa avvenire in modo diverso per gli studenti che si identificano come donne rispetto ai loro colleghi maschi
 - gli studenti che si identificano come donne possano sviluppare la loro identità disciplinare più tardi nella loro carriera accademica, come suggerito da studi condotti in contesti ingegneristici

Discussioni – RQ2 - Motivazione accademica

RQ3) In che misura i profili individuati sono associati al genere, alla motivazione accademica, all'impegno e all'ansia degli studenti?

- ❑ Un coinvolgimento minore è un indicatore significativo dell'appartenenza al profilo 3 (*Isolato*), 4 (*Neutrale*) e 5 (*Non Appassionato/Non impegnato*) rispetto al profilo 1 (*Appassionato*).
- ❑ I primi tre profili sono caratterizzati da una debole relazione sociale e da uno scarso riconoscimento. Questi dati supportano l'idea che le **interazioni positive con i colleghi e gli insegnanti possano avere un effetto benefico sull'identità disciplinare**. Pertanto, i nostri risultati confermano che sentirsi accettati e apprezzati all'interno di una comunità disciplinare aumenta la motivazione a partecipare e a contribuire in modo significativo a tale comunità

Discussioni – RQ2 - Ansia

RQ3) In che misura i profili individuati sono associati al genere, alla motivazione accademica, all'impegno e all'ansia degli studenti?

- ❑ Maggiore emotività e mancanza di fiducia sono associate a una maggiore probabilità di appartenere al profilo 3 (*Isolato*), caratterizzato da bassi valori di senso di appartenenza e riconoscimento da parte dei docenti.
- ❑ L'ansia può favorire sentimenti di alienazione, ovvero gli studenti che temono di commettere errori o di essere giudicati spesso si ritirano dalle interazioni in classe, indebolendo il loro senso di appartenenza alla comunità della fisica. Inoltre, i comportamenti evitanti e le scarse prestazioni legate all'ansia riducono le opportunità di ricevere feedback positivi dai compagni e dagli insegnanti, diminuendo il riconoscimento percepito
- ❑ Gli studenti con punteggi più alti nella dimensione della mancanza di fiducia dell'ansia erano quasi 3 volte più propensi ad appartenere al profilo 4 (*Neutrale*) e quasi 5 volte più propensi ad appartenere al profilo 5 (*Non Appassionato/ Non impegnato*) rispetto agli studenti con punteggi più bassi. Tali risultati possono essere interpretati ipotizzando un **meccanismo psicologico per cui gli studenti che provano un'ansia elevata si percepiscono come meno capaci, limitando la perseveranza e il rendimento.**

Discussioni – RQ3

RQ3) To what extent is membership in the identified profiles associated with intention to drop-out?

- ❑ L'intenzione di abbandonare gli studi è significativamente associata all'appartenenza ai profili 3-5 (*Isolato, Neutrale e Non Appassionato/Impegnato*). L'associazione era più forte per i profili *Isolato* e *Non Appassionato/Impegnato*, caratterizzati da punteggi molto bassi nelle scale del senso di appartenenza e del riconoscimento percepito.
- ❑ Circa la metà degli studenti di ciascuno di questi profili si è dichiarata parzialmente o totalmente d'accordo con l'affermazione “A volte penso di lasciare l'università”, **per un totale di circa il 29% degli studenti del nostro campione**. Tenendo conto che tale percentuale corrisponde approssimativamente all'effettivo tasso nazionale di abbandono tra il primo e il secondo anno del corso di laurea in fisica, **il nostro studio suggerisce che gli studenti più inclini ad abbandonare il percorso accademico in fisica sono quelli che non si sentono parte della comunità fisica**
- ❑ L'isolamento e la mancanza di riconoscimento possono portare a forme di logorio che possono portare all'abbandono del corso di fisica

Conclusioni

- ❑ I nostri risultati supportano la necessità di ulteriori ricerche volte a indagare le traiettorie e le implicazioni accademiche di questi profili identitari, incluso il loro potenziale impatto sul rendimento e sulla perseveranza degli studenti nel corso della loro carriera accademica
- ❑ **Le disparità di genere, in particolare nella percezione delle competenze e nel riconoscimento, evidenziano l'urgenza di attuare strategie mirate a sostegno delle studentesse**
- ❑ La relazione tra un basso livello di coinvolgimento e profili identitari caratterizzati da una debole relazione sociale e riconoscimento suggerisce che **migliorare le interazioni tra pari e con gli insegnanti** possa rafforzare l'identità scientifica degli studenti

Conclusioni

- ❑ L'associazione tra profili con scarsa identità e intenzioni di abbandono sottolinea l'importanza degli **interventi incentrati sull'identità**.
- ❑ L'implementazione di programmi che incoraggiano gli studenti a riflettere e sviluppare la propria identità disciplinare, attraverso feedback personalizzati, esplorazione delle carriere e riconoscimento dei risultati raggiunti, potrebbero svolgere un ruolo fondamentale nel migliorare la permanenza e ridurre i tassi di abbandono, specialmente tra gli studenti appartenenti a minoranze sottorappresentate.

Cosa faremo...

- ❑ Studiare i profili degli studenti di Fisica non limitandoci al primo anno di corso
- ❑ Sarebbe bello poter studiare le correlazioni con la performance accademica ma abbiamo problemi di privacy e gestione dati...
- ❑ Studiare lo "Stereotipo del Nerd" e se questa tipologia di stereotipo è correlata ai profili degli studenti di fisica

Grazie per l'attenzione

SILVIA.GALANO@UNINA.IT

Referenze

F. Alivernini & F. Lucidi, The Academic Motivation Scale (AMS): Factorial structure, invariance and validity in the Italian context. *TPM - Test., Psych., Meth. in Appl. Psych.*, 15(4), 211-220 <https://doi.org/10.4473/TPM.15.4.3> (2008).

Appleton, J. J., Christenson, S. L., & Furlong, M. J. (2008). Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools*, 45(5), 369–386.
<https://doi.org/10.1002/pits.20303>

Aschbacher, P.R., Li, E. and Roth, E.J. (2010), Is science me? High school students' identities, participation and aspirations in science, engineering, and medicine. *J. Res. Sci. Teach.*, 47: 564-582.
<https://doi.org/10.1002/tea.20353>

E. Bottomley, A. Kohnle, K. Mavor, P. J. Miles, & V. Wild, The Relationship Between Gender and Academic Performance in Undergraduate Physics Students: The Role of Physics Identity, Perceived Recognition, and Self-Efficacy. *Eur. J. of Phys.*, 44(2), 025701. <https://doi.org/10.1088/1361-6404/aca29e> (2023)

B. M. Capobianco, J. H. Yu, & B. F. French. Effects of engineering design-based science on elementary school science students' engineering identity development across gender and grade. *Res. in Sc. Educ.*, 45(2), 275–292 (2015). <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9422-1>

Cioffi A, Galano S, Passeggia R, Testa I. (2024) Validation of two test anxiety scales for physics undergraduate courses through confirmatory factor and Rasch analysis *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* 20, 010126 – Published 11 April, 2024
<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010126>

De Luca Picione, R., & Valsiner, J. (2017). Psychological functions of semiotic borders in sense-making: liminality of narrative processes. *Europe's Journal of Psychology*, 13(3), 532–547. <https://doi.org/10.5964/ejop.v13i3.1136>

M. A. Donati, V. A. Izzo, A. Scabia, J. Boncompagni, & C. Primi, Measuring test anxiety with an invariant measure across genders: the Case of the German Test Anxiety Inventory. *Psych. Rep.*, 123(4), 1382-1402 (2019).
<https://doi.org/10.1177/0033294119843224>

I. R. Dou, Z. Hazari, K. Dabney, G. Sonnert, and P. Sadler, Early informal STEM experiences and STEM identity: The importance of talking science, *Sci. Educ.* 103, 623 (2019). <https://doi.org/10.1002/sce.21499>

J. A. Miles, & S. E. Naumann Science self-efficacy in the relationship between gender & science identity. *Int. J. of Sc. Ed.*, 43(17), 2769-2790 (2021) <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1986647>

S.J. Farenga and B.A. Joyce. Intentions of young students to enroll in science courses in the future: An examination of gender differences, *Sci. Educ.* 83, 55- 75 [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199901\)83:1<55::AID-SCE3>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199901)83:1<55::AID-SCE3>3.0.CO;2-O) (1999).

S. Galano, L. Palazzo & I. Testa (2023) A latent profile analysis of students' attitudes towards Astronomy across grades 9 to 13. *International Journal of Science Education* <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2289485>

Girelli, L., Alivernini, A., Lucidi, F., Cozzolino, S., Savarese, G., Sibilio, M., & Salvatore, S. (2018b). Autonomy supportive contexts, autonomous motivation, and self-efficacy predict academic adjustment of first-year university students. *Frontiers in Education*, 3(95), 1–11. <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00095>

Hazari, Z., Sonnert, G., Sadler, P.M. and Shanahan, M.-C. (2010), Connecting high school physics experiences, outcome expectations, physics identity, and physics career choice: A gender study. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 978-1003. <https://doi.org/10.1002/tea.20363>

Hazari, Zahra & Dou, Remy & Sonnert, Gerhard & Sadler, Philip. (2022). Examining the relationship between informal science experiences and physics identity: Unrealized possibilities. *Physical Review Physics Education Research*. 18. [10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010107](https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010107)

J. L. Howard, M. Gagné, A. Van den Broeck, F. Guay, N. Chatzisarantis, N. Ntoumanis, and L. G. Pelletier A review and empirical comparison of motivation scoring methods: An application to self-determination theory. *Motiv. and Em.*, 44, 534-548. (2020). <https://doi.org/10.1007/s11031-020-09831-9>

Kim, A.Y., Sinatra, G.M. Science identity development: an interactionist approach. *IJ STEM Ed* 5, 51 (2018). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0149-9>

Li, Y. and Burkholder, E.(2024) Investigating students' self-identified and reflected appraisal of femininity, masculinity, and androgyny in introductory physics courses. Phys. Rev. Phys. Educ. Res. 20, 010110
DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010110>

Lock, R., Van Dusen, B., Maier, S., & Zeng, L. (2019, July 24-25). Impact of the Next GEN PET Curriculum on science identity. Paper presented at Physics Education Research Conference 2019, Provo, UT. Retrieved January 9, 2026, from <https://www.compadre.org/Repository/document/ServeFile.cfm?ID=15294&DocID=5206>

E. M. Marshman, Z. Y. Kalender, T. Nokes-Malach, C.D. Schunn, & C. Singh. Female students with A's have similar physics self-efficacy as male students with C's in introductory courses: A cause for alarm? Phys. Rev. Phys. Educ. Res., 14, 020123. (2018). <https://journals.aps.org/prper/abstract/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.020123>

J. A. Miles, & S. E. Naumann Science self-efficacy in the relationship between gender & science identity. Int. J. of Sc. Ed., 43(17), 2769-2790 (2021) <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1986647>

C. Mumme, L. M. Leipert, & R. Vollmeyer, Motivational Reasons for Dropping Out of a Physics Degree Program and Gender Differences in Expectancies and Values. Disc. Ed., 4, (2025). <https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-025-00442-5>

A. M. Porter, Chu, R. Y., & Ivie, R. Attrition and Persistence in Undergraduate Physics Programs: A Five-Year Longitudinal Study (2018–2023). <https://doi.org/10.1063/sr.a213485edb> American Institute of Physics. (2024)

K. A. Robinson, T. Perez, J. H. Carmel, L. Linnenbrink-Garcia. Science identity development trajectories in a gateway college chemistry course: Predictors and relations to achievement and STEM pursuit. *Cont. Ed. Psych*, 56, 180-192 <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.01.004> (2019)

P. M. Sadler, G. Sonnert, Z. Hazari, and R. Tai, Stability and volatility of STEM career interest in high school: A gender study, *Sci. Educ.* 96, 411-427, <https://doi.org/10.1002/sce.21007> (2012).

Skinner et Skinner, E., Furrer, C., Marchand, G., & Kindermann, T. (2008). Engagement and disaffection in the classroom: Part of a larger motivational dynamic? *Journal of Educational Psychology*, 100(4), 765–781. <https://doi.org/10.1037/a0012840>, 2008)

J. E. Sieber, H. F. O'Neil Jr., & S. Tobias. *Anxiety, learning, and instruction*. New York, NY: Wiley. (1977)
Steele CM, Aronson J. Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *J Pers Soc Psychol.* 1995;69(5):797–811