

AUMENTARE L'ACCESSIBILITÀ DELLA MATEMATICA

Laboratorio "S. Polin"

Prof.ssa Anna Capietto

Dott.ssa Carola Manolino



<http://www.integr-abile.unito.it/>



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



∫    
Integr-abile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

**RICERCA E LA
SPERIMENTAZIONE
DI NUOVE TECNOLOGIE
ASSISTIVE
PER LE STEM**

Torino, 8 Giugno 2023

Il Laboratorio «S. Polin»



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

Ci occupiamo di:

- Ricerca su **processi di apprendimento-insegnamento**, con progettazione e diffusione di **nuove tecnologie per l'accesso agli studi in ambito STEM** (Science, Technology, Engineering, Mathematics) da parte di persone con **disabilità (visive e motorie) e DSA**.
- **Formazione** dei docenti e **diffusione** a Scuola e in Accademia.
- **Sensibilizzazione del mondo del lavoro** sull'assunzione di laureati con **disabilità con elevata qualificazione**.

Tecnologie Assistive per Disabilità Visive



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

Le persone con disabilità visive accedono agli strumenti digitali mediante vari strumenti, tra cui:

- lettore di schermo vocale;
- display Braille;
- stampanti tattili;
- ingranditori; etc.



«Accessibilità dell'Insegnamento della Matematica»



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

- ACCESSIBILITA' (non solo barriere architettoniche)
- INSEGNAMENTO (fondamentale il rapporto con le scuole – non si può aspettare che un disabile arrivi all'università – deve poter scegliere la disciplina (anche STEM) che preferisce)
- MATEMATICA (consente di unire aspetti didattici/cognitivi e tecnologici/informatici)

Accessibilità delle discipline STEM



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

è una grande sfida che riguarda:

un **aspetto matematico** (come si può rendere in linguaggio parlato o aptico un grafico senza variarne la natura epistemica?)

un **aspetto tecnologico** (come si possono sviluppare tecnologie per l'accessibilità di formule, grafici e tabelle presenti in testi scientifici?)

un **aspetto didattico** (come la differenza di accesso all'informazione incide sui processi di apprendimento-insegnamento dei contenuti matematici negli studenti con disabilità visive o DSA?)

→ strumentazione irrinunciabile



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

Il Laboratorio «S. Polin»

Le soluzioni sviluppate per persone con disabilità non solo favoriscono l'accessibilità, ma possono rivelarsi utili nel lavoro di tutti: verso una vera **società dell'inclusione**.

In particolare, **metodologie e tecnologie** studiate e sviluppate nell'ambito delle disabilità visive sono risultate **utili** per il supporto a persone con DSA (Disturbi Specifici dell'Apprendimento) e in attività didattiche **per tutti**.

Opportunità: I **collaboratori** del Laboratorio **con disabilità e con DSA** sono **pienamente coinvolti nelle ricerche** svolte, **non solo fruitori** delle stesse.

Accessibilità delle discipline STEM



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

Le discipline STEM hanno alla base lo studio della MATEMATICA.

- Scienza **essenziale e quotidiana** nella formazione del cittadino: presente in tutte le aree del sapere (processi di pensiero); i risultati dell'apprendimento matematico interferiscono nella vita dello studente, sia a scuola che al di fuori.
- Una delle discipline che suscita il **maggior numero di disagi** nell'apprendimento (e relativo insegnamento): performance negative in matematica, **influenzano negativamente** l'autostima e rinforzano l'idea di essere inadeguati, innescando un circolo vizioso definibile come ***impotenza appresa***.



Cubaritmo:
moltiplicazione in colonna

Torino, 8 Giugno 2023



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"

Integrabile

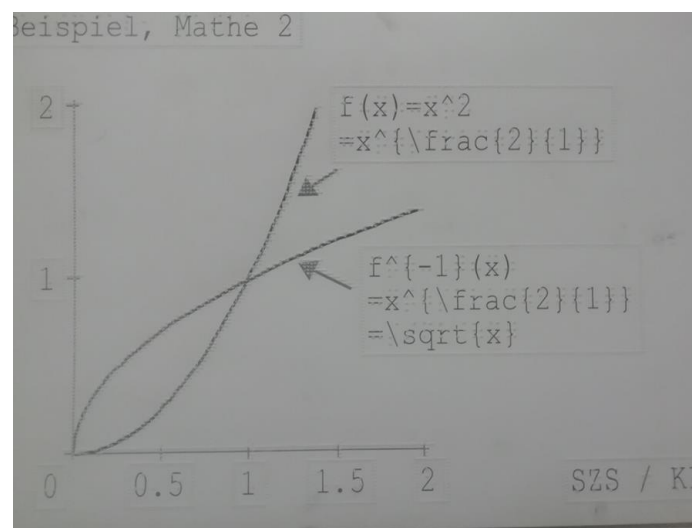
Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM



Accessibilità delle discipline STEM

Gli studenti che presentano disabilità o disturbi di apprendimento devono portare sulle spalle anche la grande difficoltà di non avere a supporto strumenti specifici per visualizzare i segni matematici e relative metodologie didattiche.

$$x = \frac{1}{4}$$



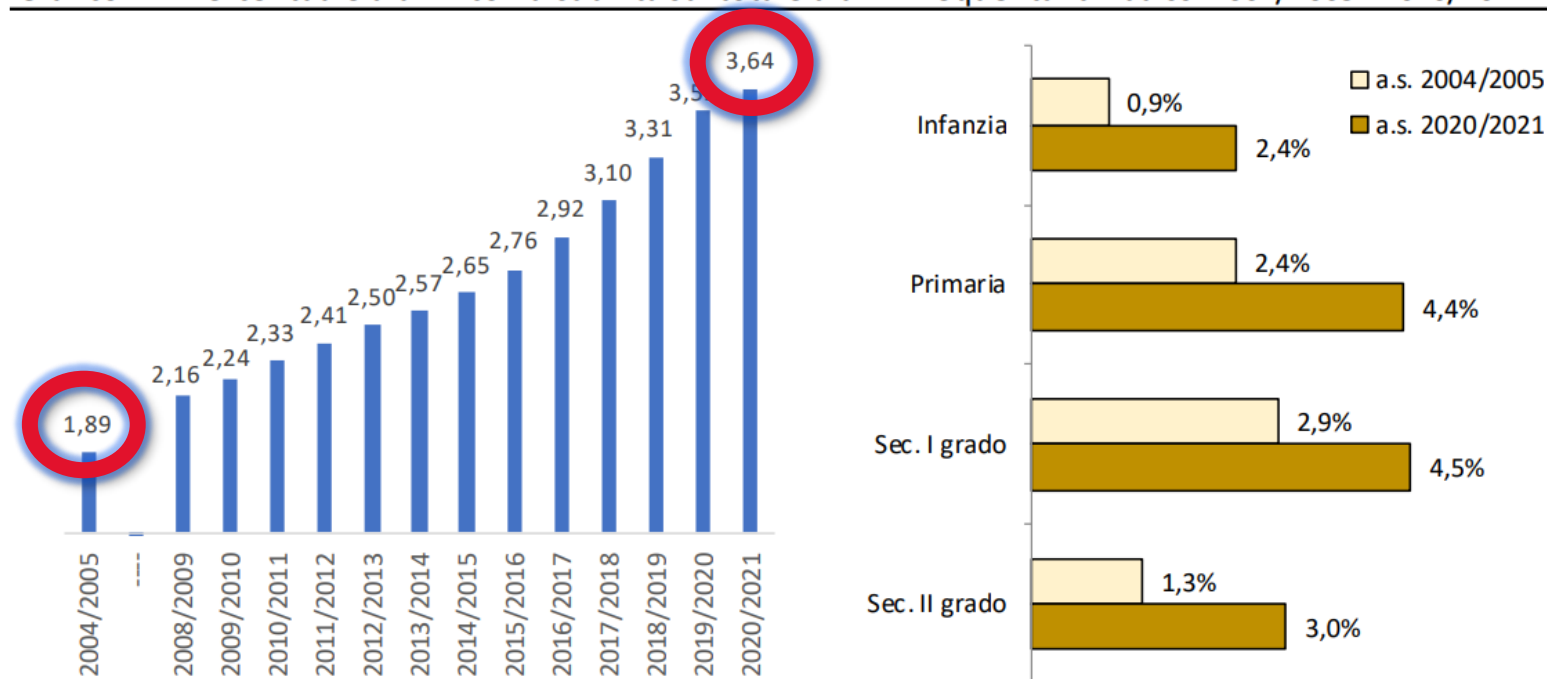
Cubaritmo:
moltiplicazione in colonna



Alunni con disabilità in Italia

La percentuale degli alunni con disabilità sul totale dei frequentanti è salita dall'1,9% dell'a.s.2004/2005 al 3,6% dell'a.s.2020/2021.

Grafico 11 - Percentuale alunni con disabilità sul totale alunni frequentanti - aa.ss. 2004/2005 - 2020/2021



Fonte: MIUR - DGSIS - Gestione di Statistica - Rilevazioni sulle scuole



Il numero di alunni con disabilità è passato da circa 167.000 unità ad oltre 304.000 unità a fronte di una diminuzione, registrata sullo stesso periodo, degli alunni complessivamente frequentanti le scuole italiane (-6%).



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

Alunni con disabilità in Piemonte

A livello territoriale, con specifico riferimento all'a.s.2020/2021,
il Piemonte presenta, sul totale dei frequentanti,

una percentuale di alunni con disabilità del 3,24%
e una percentuale di alunni con DSA del 7,7%.

In media, le classi attivate con almeno uno studente con disabilità sono il 49,8% del totale e il numero di studenti con disabilità per classe è pari a 1,42 percentuali e numeri che aumentano vertiginosamente se si prendono in considerazione anche gli studenti con DSA.

Sul totale degli studenti con disabilità:

- disabilità motoria: 2,8%
- disabilità visiva: 1,3%
- disabilità uditiva: 1,9%

MAGGIORI DIFFICOLTÀ
DI APPRENDIMENTO

Apprendimento in Matematica



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

«La matematica, in quanto creazione umana e culturale, [...] si basa molto (forse molto più di quanto i matematici siano disposti ad ammettere) sulla **visualizzazione** nelle sue diverse forme e a diversi livelli, **ben oltre il campo banalmente visivo** della geometria e della visualizzazione spaziale.»

(Arcavi, 1999, p. 56)

$$x + \left(\frac{7}{3x - 15} \right) = \frac{1}{4} + \left(\frac{7}{3x - 15} \right)$$
$$x = \frac{1}{4}$$

L'esempio delle Disabilità Visive



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

La disabilità visiva non diminuisce la capacità di «visualizzazione» di una persona, ma **la modifica:**

si fonda su attività **tattili** e **uditive**.

Ciò suggerisce che, per comprendere i processi di apprendimento degli studenti di matematica non vedenti, è importante indagare **come le particolari modalità di accesso e di elaborazione delle informazioni modellino le loro conoscenze matematiche e le traiettorie di apprendimento attraverso le quali vengono raggiunte.**

Strumenti E metodologie

$$x + \left(\frac{7}{3x - 15} \right) = \frac{1}{4} + \left(\frac{7}{3x - 15} \right)$$

Software di lettura automatica
di scrittura matematica (braille o sintesi vocale)
→ sequenziale, in riga



<http://www.integr-abile.unito.it/axessibility/>

Mentre la visione è sintetica e globale,
con il **tatto** e l'**udito** l'insieme emerge dalle **relazioni tra le sue parti.**



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integr-abile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

Apprendimento in Matematica



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"



Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

Ricerca di Base

- informatica
- didattica della matematica

Sviluppo

- tecnologie accessibili
- pratiche didattiche inclusive

Diffusione

- formazione docenti
- eventi di diffusione per utenti

Insieme per aumentare *l'Inclusione in Matematica*



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"

Integrabile

Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

- Occorre **continuare a investire nella ricerca** perché **c'è ancora molto da studiare** e comprendere sulle difficoltà di apprendimento-insegnamento della matematica e per facilitarne l'accesso a tutte e tutti.
- Servono **battaglie collettive** per riconoscere che ci sono delle enormi **barriere nell'accesso alla matematica** per chi ha disabilità visive, motorie e DSA: **in aula servono tecnologie e pratiche inclusive.**
- La ricerca si mette a disposizione delle Istituzioni e della Società civile per investire **insieme** in **campagne comunicative nelle scuole, nella formazione dei docenti**, negli **incontri con i giovani**, nei **rapporti con le reti locali e con il terzo settore**: occorre supporto nel far conoscere il lavoro che stiamo facendo e sostenere un sempre più proficuo e costante collegamento tra università e società civile.

Insieme per aumentare *l'Inclusione in Matematica*

solo in rete si può!

GRAZIE

\int    
Integr-abile



Laboratorio "S. Polin" -
Ricerca e Sperimentazione
di Nuove Tecnologie
Assistive per le STEM

accessibile.matematica@unito.it

anna.capietto@unito.it

carola.manolino@unito.it

<http://www.integr-abile.unito.it/>



UNIVERSITÀ
DI TORINO

Dipartimento di
Matematica
"Giuseppe Peano"

