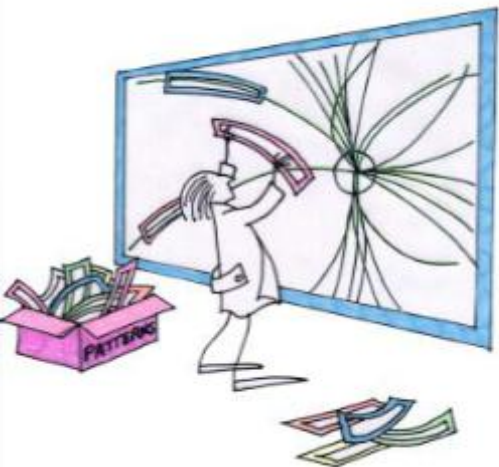


Scienza genere e nuove generazioni

16 maggio 2018

**La creatività delle donne
per la scienza del nuovo mondo.**



PATRIZIA COLELLA

Patrizia.colella@istruzione.it

Abstract

Il contributo focalizza l'attenzione su alcune caratteristiche del gap di genere nella scuola in ambito matematico a tutti i livelli scolari e il gap nelle STEM nel passaggio dalla scuola secondaria all'università.

I dati mostrano con evidenza robusta che il gap, sui grandi numeri, è sostanzialmente un gap di autoefficacia ed eccellenza, **intesa come capacità di applicare in modo esperto e creativo conoscenze e competenze a situazioni problematiche complesse e soprattutto inedite**, e questo a tutti i livelli scolari.

Si ritiene che la scuola possa e debba raccogliere le sfide all'istruzione lanciate dalle agende H2020 e NU2030 attivando una didattica in grado di favorire lo sviluppo di competenze elevate con il fine di compensare lo svantaggio accumulato dalle ragazze in ambito sociale e consentire a tutti, ragazze e ragazzi, di dispiegare il pensiero creativo per la nuova scienza per un nuovo mondo.

**IL GAP di GENERE a scuola
i dati presentano apparenti
incongruenze**

Ancora meno
a dirigere i gruppi
di ricerca

Il problema delle carriere

poche nei corsi
tecnico scientifici

QUI si iscrivono

i ragazzi e le ragazze eccellenti

**Numerose nel corso di laurea
in matematica**

minoritarie tra i TOP performer

(livelli più alti nella scala delle competenze)

nelle rilevazioni delle competenze fin dalla seconda elementare

**Poche nelle gare NAZIONALI di ambito scientifico
la via italiana alla eccellenza**

**Le ragazze vengono valutate eccellenti dai propri docenti
in misura maggiore dei propri compagni**



La via Italiana verso l'eccellenza

MERITO e TALENTO

valenza simbolica diversa

Nella scuola secondaria sono considerati eccellenti:

- **le/gli studenti che hanno conseguito la votazione di 100 e lode nell'esame di Stato** conclusivo del corso di istruzione secondaria superiore. Eccellenza sommativa: nella valutazione pesano le singole prestazioni degli esami ma anche il percorso degli ultimi tre anni (credito scolastico, impegno e continuità) ;
- **le/gli studenti vincitori delle competizioni, nazionali e internazionali, riconosciute** proprio nel programma annuale di *promozione delle eccellenze*. (Prestazione su singola disciplina)

Sono quindi considerati eccellenti

studenti con valutazione massima a conclusione di un percorso di studi (**merito**)
e studenti che eccellono in singole performance (**talento**) .

+ MERITO

Per le/gli insegnanti le ragazze sono più brave sia in italiano che in matematica!

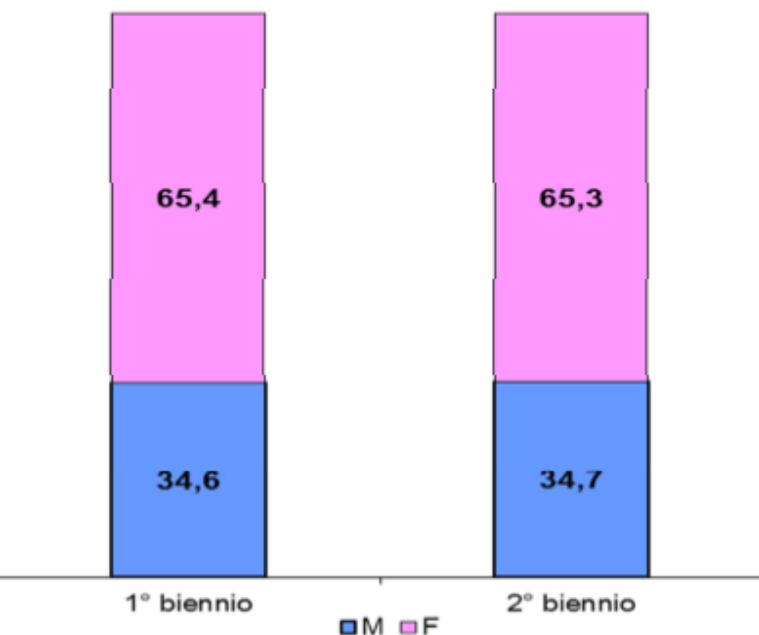
Nei grafici seguenti (Pubblicazione MIUR- Focus esiti 14/15) è riportata la

distribuzione per genere degli studenti ECCELLENTI:

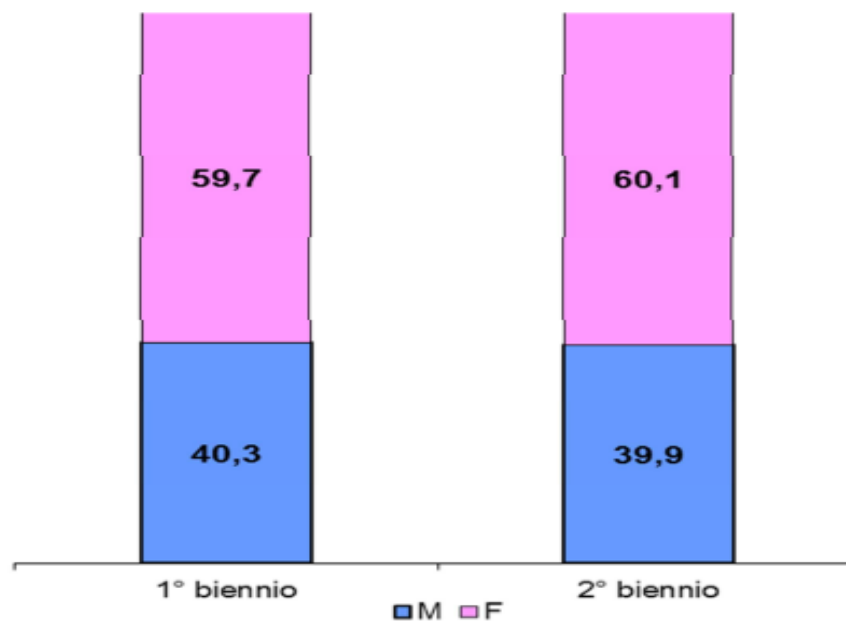
voto finale compreso tra 8 e 10

Il numero delle ragazze è più alto di quello dei ragazzi in italiano come in matematica, nel biennio e nel triennio

Graf.16 – Studenti con voto in **italiano** compreso fra 8 e 10 per genere ed anno di corso (valori percentuali) – A.S.2014/15



Graf.14 – Studenti con voto in **matematica** compreso fra 8 e 10 per genere ed anno di corso (valori percentuali) – A.S.2014/15



Le Gare disciplinari

ovvero

la trappola del genio

da sempre sono pochissime le ragazze
che arrivano alle gare nazionali
e ancora meno quelle che le vincono

questa assenza nutre e rinforza lo stereotipo che la genera

...il talento è maschio!

(in particolare quello scientifico!)

- Olimpiadi di Fisica – nella gara nazionale negli anni il dato medio è del 4%
- Olimpiadi di Matematica dell'UMI: la percentuale di presenza delle ragazze alla gara nazionale è stata sempre inferiori al 10% sin dalla prima edizione del '96 (8% nell'ed. 2017),
- Olimpiadi di Informatica nazionali - nel 2015 la presenza delle ragazze nella selezione intermedia è stata del 7% (69/936) e poi del 2% nella gara nazionale.
- Gare internazionali di Matematica del centro Pristem della Bocconi decresce con l'aumentare dell'età dei partecipanti (dal 28% al livello della scuola media al 2% a livello universitario).

Valutazione nazionale INVALSI 2017

eccellenza = livello 5 della scala

pensiero creativo,

originalità rispetto a quanto incontrato a scuola

VALUTAZIONE di Conoscenze, Abilità, e Competenze in una scala da 1 a 5

Conoscenze: insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

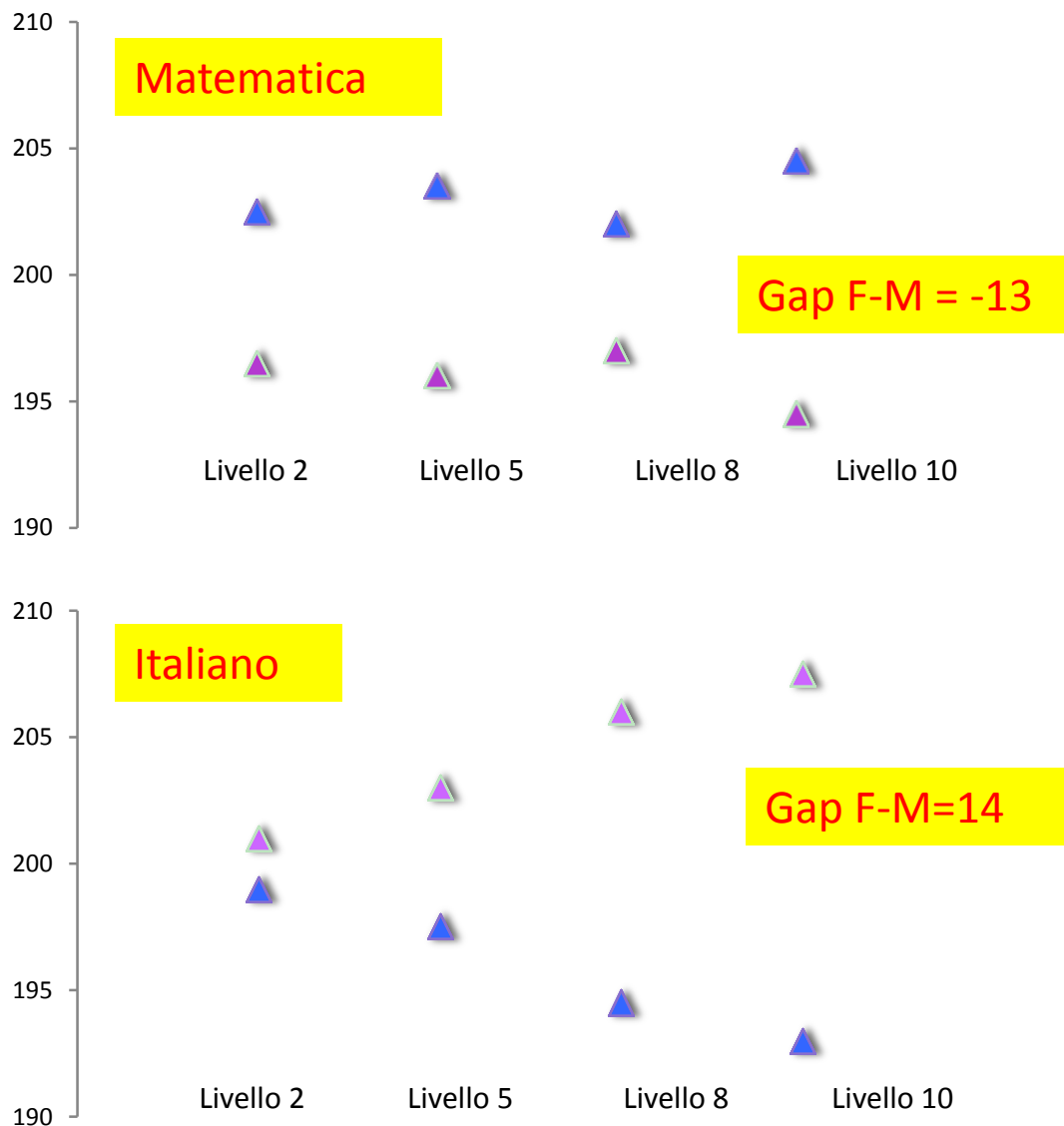
Abilità: capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono sia cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) che pratiche (implicano l'abilità d'uso di metodi, materiali, strumenti).

Competenze: indicano la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale; le competenze sono descritte in termine di responsabilità e autonomia.

Top performer in matematica (livello 5 della scala di valutazione): Lo studente sa affrontare domande che coinvolgono situazioni non standard di cui è necessario costruirsi un modello adeguato per poter rispondere. È in grado in certi casi di **produrre un'idea risolutiva originale rispetto a quanto incontrato nel percorso scolastico**. Opera con sicurezza padroneggiando gli aspetti concettuali e procedurali degli argomenti più importanti proposti nel curriculum di Matematica della scuola secondaria di primo grado. È in grado di utilizzare diverse rappresentazioni degli oggetti matematici e di passare con sicurezza da una all'altra. È in grado di esplicitare e schematizzare una strategia risolutiva di un problema, di produrre giustificazioni con un linguaggio adeguato al grado scolastico, anche utilizzando simboli, e di riconoscere, tra diverse argomentazioni atte a sostenere una tesi, quella corretta.

TALENTO

Risultati Rilevazione INVALSI 2017 dati medi di maschi e femmine in matematica e italiano per livello scolastico



I livelli rappresentano
l'anno scolastico:
Livello 2 = secondo anno
di scuola elementare
Livello 10 = secondo anno
scuola secondaria
secondo grado

Divario di genere nella scuola secondaria disaggregato per tipologia di scuola

Il gap di genere non è costante lungo la scala delle abilità

il dato medio in matematica più alto per i ragazzi è generato da un maggior numero di ragazzi nel livello più alto TOP PERFORMERS

il dato medio in italiano a favore delle ragazze è generato dalla grande presenza di ragazzi nel livello più basso di abilità

	Italiano			Matematica		
	M	F	F - M	M	F	M - F
Licei	216	219	3	226	205	21
Istituti Tecnici	186	196	10	200	191	9
Istituti Professionali	162	174	12	173	167	6

“Il fatto che in Italia la differenza tra ragazzi e ragazze aumenti nella prova d’Italiano e diminuisca nella prova di Matematica passando dai Licei agli Istituti Tecnici e da questi agli Istituti Professionali è connesso ai più alti risultati raggiunti dai licei rispetto agli Istituti Tecnici e da questi rispetto agli Istituti Professionali.

In altre parole, nei Licei, dove vi sono studenti con più alti livelli di abilità, la differenza tra maschi e femmine è minima in Italiano e massima in Matematica, mentre negli Istituti Professionali, dove si trovano studenti con minori livelli di abilità, la differenza è massima in Italiano e minima in Matematica.” (INVALSI Rapporto Risultati 2017- RILEVAZIONI NAZIONALI DEGLI APPRENDIMENTI 2016-17)



Il dato è ampiamente confermato dalla indagine OCSE PISA sui 15 enni in 80 paesi il gap di genere emerge come un gap nelle abilità di eccellenza

Colella (2015) - Il *gap di genere* in favore dei ragazzi, presente nella maggior parte dei Paesi OCSE, non assume la stessa rilevanza a tutti i livelli della scala di valutazione, è presente principalmente nella categoria **dei top performers:livelli più alti di abilità**

I top-performers in OCSE PISA

- 1) Nei paesi con livelli medio più alto della media OCSE troviamo un maggior numero di top performers.
- 2) **In tutti i Paesi nei quali il *gap di genere* è in favore dei ragazzi, il gap tra ragazze e ragazzi nei livelli alti di abilità è molto grande**
- 3) in tutti i Paesi di indagine, **anche in quei pochi paesi con il gap inverso, tra i *top performers* (livelli 5 e 6) i maschi sono sempre più numerosi e questo indipendentemente dalla media del paese e dalla sua collocazione nella scala**
- 4) La prestazione in matematica è fortemente correlata con il livello di autoefficacia e con la percezione matematica di se (i dati evidenziano che le/gli studenti top-performers hanno una migliore percezione delle proprie capacità in relazione alla matematica)

L'eccellenza in matematica per OCSE PISA

nuovi approcci e nuove strategie nell'affrontare situazioni inedite.

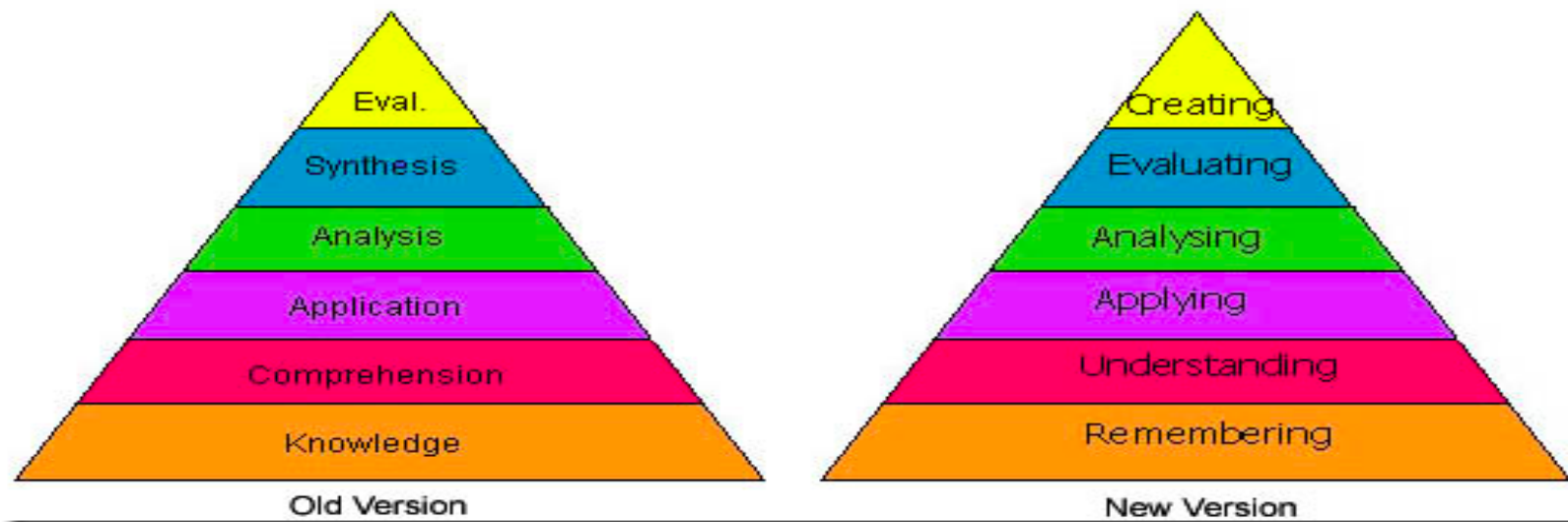
Top Performer in OCSE PISA Studenti al livello 6:

sono in grado di concettualizzare, generalizzare e utilizzare informazioni basate sulla **propria analisi e modellizzazione di situazioni problematiche e complesse**. Essi sono in grado di collegare fra loro differenti fonti d'informazione e rappresentazioni passando dall'una all'altra in maniera **flessibile**. A questo livello, gli studenti sono capaci di **pensare e ragionare in modo matematicamente avanzato**. Essi sono inoltre in grado di **applicare tali capacità di scoperta e di comprensione contestualmente alla padronanza di operazioni e di relazioni matematiche di tipo simbolico e formale in modo da sviluppare nuovi approcci e nuove strategie nell'affrontare situazioni inedite**.

A questo livello, gli studenti sono anche capaci di esporre e di comunicare con precisione le proprie azioni e riflessioni collegando i risultati raggiunti, le interpretazioni e le argomentazioni alla situazione nuova che si trovano ad affrontare.

+ *valutiamo... quello che insegniamo*

L'enfasi dell'insegnamento da tempo si è spostata dalla quantità delle conoscenze alla ricerca di metodi e strumenti per lo sviluppo di abilità che permettono di utilizzare le conoscenze in modo flessibile, funzionale e creativo



**una nuova gerarchia per le abilità
ECCELLENZA = CREATIVITA'**

la storica e famosa tassonomia di Bloom è stata modificata già nel 2011
in cima alla scala delle abilità cognitive compare
**il pensiero creativo/ generativo
(in action)**



valutiamo... quello che insegniamo

Il nostro sistema scolastico registra ancora un significativo disallineamento tra prassi di insegnamento, incentrate sulle conoscenze, e nuove indicazioni di insegnamento/apprendimento, finalizzate alla costruzione di competenze complesse.

Il particolare il curricolo di matematica nei licei italiani predilige ancora la funzione culturale della disciplina che viene quindi proposta come un corpo di conoscenza fortemente strutturata, logicamente coerente e sistematica: prima comprensione e conoscenza di strutture e regole e poi applicazione in contesti strettamente teorici formali, trascurando la funzione strumentale della disciplina stessa, simbolicamente correlata ai corsi tecnico scientifici, ed essenziale per la comprensione quantitativa della realtà

E' evidente che in questo modello di insegnamento il livello di massima eccellenza delle abilità di applicazione è valutato sulla base della capacità di risolvere virtuosismi di calcolo o problemi con un numero elevato di passi.

**IL GAP di GENERE nelle STEM
nel passaggio tra scuola
secondaria e università**

Ancora meno
a dirigere i gruppi
di ricerca

Il problema delle carriere

poche nei corsi
tecnico scientifici

QUI si iscrivono

i ragazzi e le ragazze eccellenti

**Numerose nel corso di laurea
in matematica**

**Poche nelle gare NAZIONALI di ambito scientifico
la via italiana alla eccellenza**

minoritarie tra i TOP performer

(livelli più alti nella scala delle competenze)

nelle rilevazioni delle competenze fin dalla seconda elementare

**Le ragazze vengono valutate eccellenti dai propri docenti
in misura maggiore dei propri compagni**



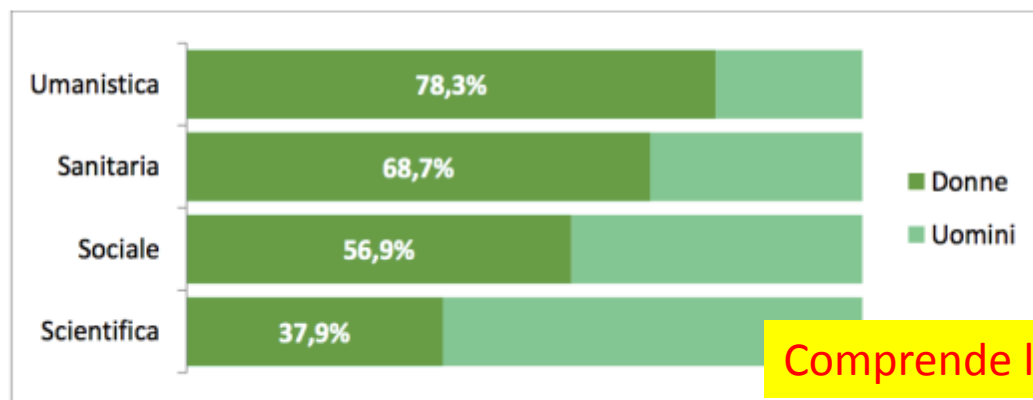
Ragazze e STEM – Il GAP è presente nel passaggio dalla scuola all'università e non mostra segnali di naturale evoluzione positiva



ISCRIZIONI 16/17 – Fonte MIUR

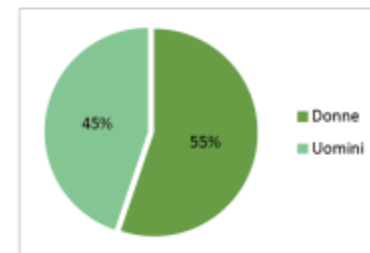
MIUR (2017) Focus “Gli immatricolati nell’a.a. 2016/2017 il passaggio dalla scuola all’università dei diplomati nel 2016” (luglio 2017)

Graf. 7 – Immatricolati dell’a.a. 2016/2017 per area disciplinare e genere (su 100 immatricolati della medesima area)



Comprende la biologia

Maschi e femmine
Numericamente differenti



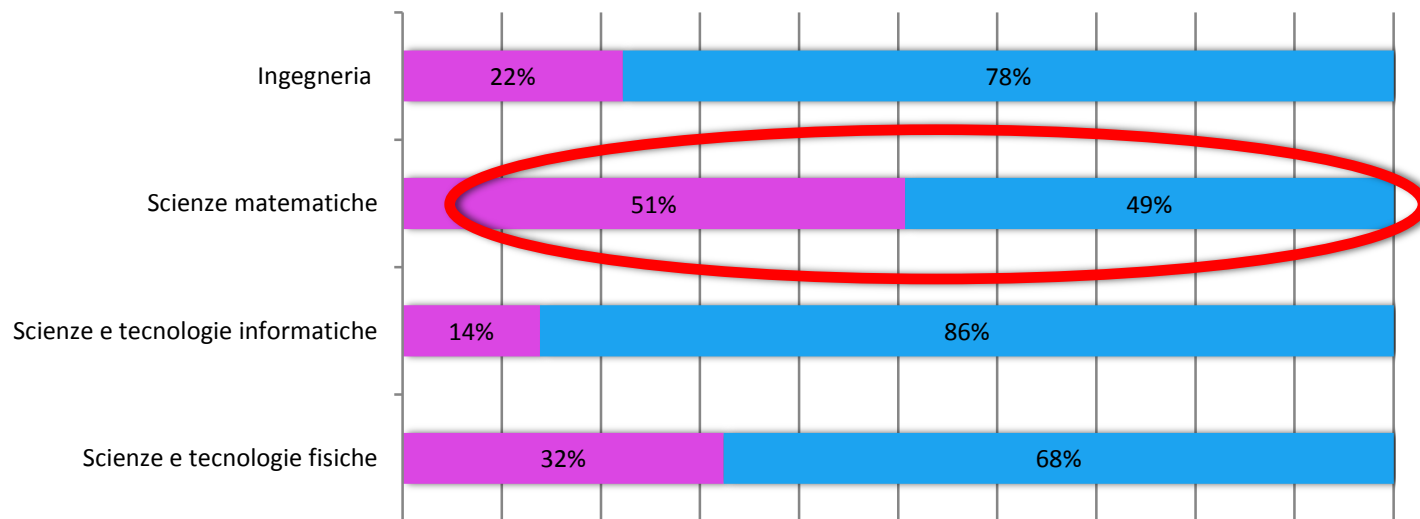
06/04/2018

Tab. 1 – Immatricolati dell’a.a. 2016/17 per macroarea disciplinare e genere – distribuzione percentuale.

Macroarea disciplinare	Totale	Donne	Uomini
Sanitaria	10,4	12,9	7,3
Scientifica	36,7	25,2	50,9
Sociale	33,9	35,0	32,7
Umanistica	19,0	26,9	9,2
TOTALE	100,0	100,0	100,0

F: 1 su 4
M: 1 su 2

+ Immatricolati a.a. 16/17 per genere nelle STEM (open data MIUR)
(Ingegneria L7+L8+L9) Tutti gli atenei



Il dato delle iscrizioni a Matematica rappresenta
una eccezione positiva

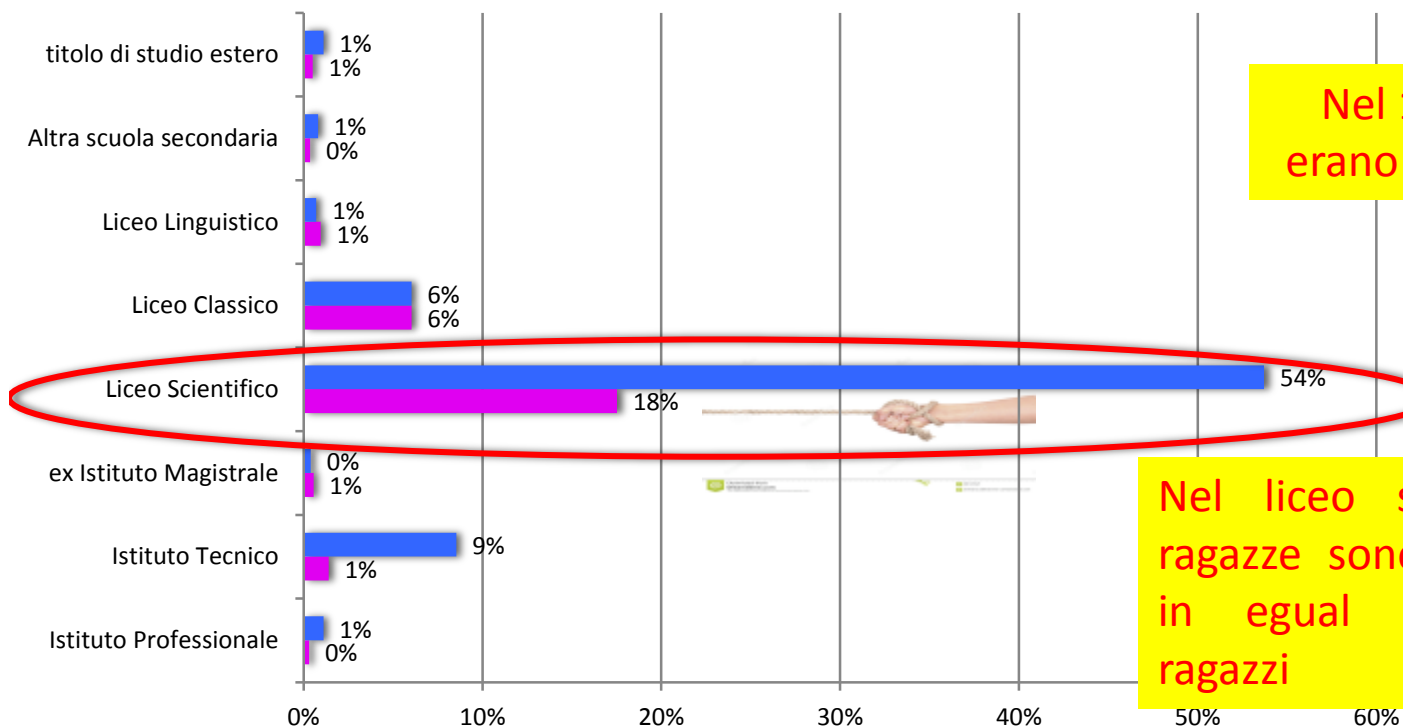
la tradizione italiana dell'insegnamento della matematica è in grado di svolgere una funzione orientativa verso la matematica pura ma non verso i corsi pur matematicamente esigenti ma nei quali la matematica svolge un ruolo strumentale

E in parte anche con il fatto che la carriera dell'insegnamento (femminilizzazione dell'insegnamento) in Italia è incardinata nei singoli corsi di laurea

Nei Licei grande spazio per il cambiamento

Dalla stessa pubblicazione MIUR emerge che:

- ***l'indirizzo di studio seguito nella scuola secondaria influenza certamente la scelta universitaria***
- ***fra gli immatricolati OTTO su DIECI hanno un diploma di liceo***



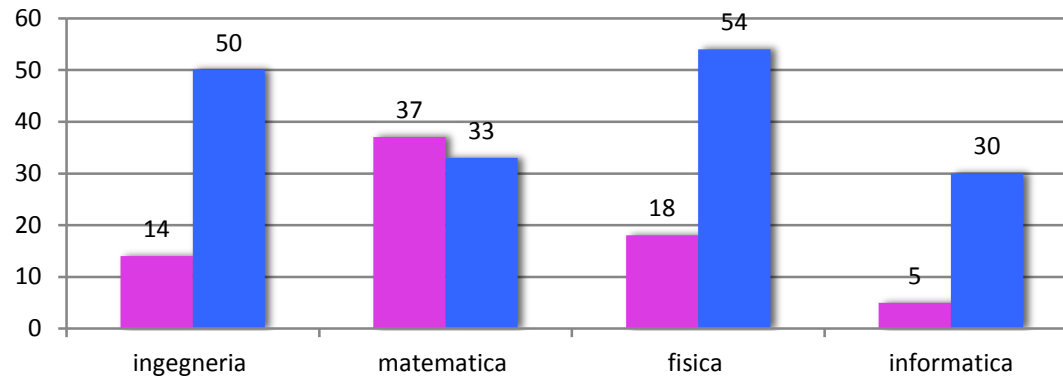
Nel 12/13
erano 9 su 10

Nel liceo scientifico le
ragazze sono da sempre
in egual numero dei
ragazzi

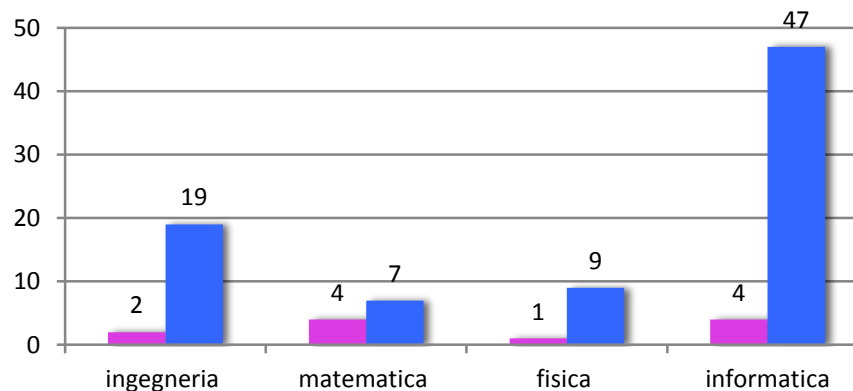
open data MIUR – Distribuzione degli immatricolati a Fisica in Italia nell'a.a. 12/13 per scuola secondaria di provenienza

NECESSITA' di interventi MIRATI e PRECOCI

open data MIUR – Percentuali di iscritti provenienti dal liceo scientifico nell'a.a. 12/13 nei corsi STEM



open data MIUR – Percentuali di iscritti provenienti dalla istruzione tecnica scientifico nell'a.a. 12/13 nei corsi STEM - Ingegneria e Informatica in particolare risentono certamente della segregazione orizzontale presente già nel passaggio tra secondaria di primo grado e secondo grado.



La falsa neutralità della scuola

**IL GENERE è una costrutto sociale
definito culturalmente, fin dai primi anni di vita, per processi successivi
di identificazione individuale e collettiva**

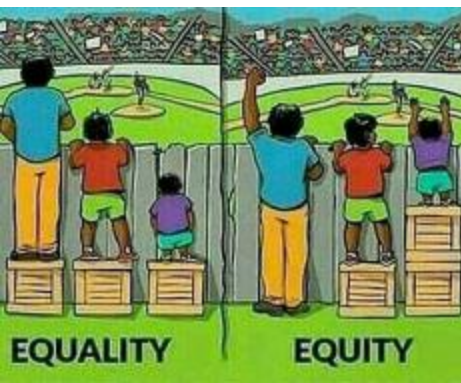
Nel momento in cui si deve provare a immaginare e quindi costruire un progetto di studio e di carriera personale si guarda a se stessi in relazione al percorso da intraprendere valutando competenze acquisite, capacità personali, aderenza tra percezione di sé e percezione del percorso scelto, al fine di poter stimare le possibilità di successo della scelta.

Questa valutazione, di per se non facile, non è mai completamente libera in quanto è influenzata, segnata e limitata, da tante variabili personali ma anche dalle rappresentazioni sociali individuali e collettive del contesto nel quale si è cresciuti.

La ricerca sociale di genere ci segnala che il contesto sociale continua a scoraggiare le ragazze disegnando per loro, fin da piccole, un sentimentale mondo rosa e consegnando ai ragazzi un ricchissimo e avventuroso mondo azzurro.

La scuola è comunemente percepita da sempre come un luogo inclusivo per le bambine in quanto è attenta a non agire alcuna forma di discriminazione di genere.

Ma, nell'assenza di consapevolezza che il contesto sociale genera con grande precocità forti condizionamenti sollecitando l'immaginario con modelli fortemente prescrittivi, la scuola di fatto agisce in modo discriminatorio nel momento in cui non attiva strumenti compensativi che permettano, a entrambi i generi, di immaginare se stessi fuori dagli steccati sociali e di genere.





L'inconsapevole radicamento degli stereotipi



La falsa neutralità della scuola

Nei libri di testo la tecnologia è narrata ancora come una produzione esclusivamente maschile e come una esperienza di dominio, così la storica assenza delle donne giustifica e nutre altra assenza.

Nelle esperienze extrascolastiche, nel tempo libero, nei giochi, le ragazze raramente hanno occasioni riferibili a contesti tecnologici.

I ragazzi invece hanno maggiori occasioni sociali ed extrascolastiche che permettono loro di sviluppare competenze ed autoefficacia specifica nelle tecnologie.



La falsa neutralità della scuola

In assenza di una tradizione didattica capace di creare occasioni per esperienze formative finalizzate allo sviluppo di abilità complesse e/o alla individuazione di strumenti compensativi delle disuguaglianze già sviluppate socialmente, la valutazione delle eccellenze basata sulla rilevazione di competenze complesse continuerà ad essere inficiata dalle variabili sociali e culturali di contesto: disuguaglianze territoriali, per tipologia di scuole e anche di genere

istruzione e ricerca scientifica

In EUROPA 2020 e UN 2030

Gli obiettivi per l'istruzione in EUROPA 2020

aumentare la qualità e l'efficacia dell'istruzione e della formazione:

Equità ed inclusione (sociale e di genere) ed Eccellenza

Gli obiettivi per la ricerca (H2020)
(creatività – innovazione –trasformazione)

Societal challenges: affrontare le grandi sfide globali nei settori della salute, nella sicurezza alimentare, nello sviluppo sostenibile, nella bio-economia, nello sviluppo sociale innovativo ed inclusivo, nell'efficacia energetica dell'energia pulita,
promuovendo creatività, innovazione e trasformazione nelle scienza di eccellenza.



Agenda 2030 adottata dalle UN nel 2015

SVILUPPO SOSTENIBILE

tre dimensioni: economico, sociale e ambientale

17 obiettivi per Trasformare il mondo



Nei 17 Goal la possibilità della la costruzione
di un nuovo mondo per un nuovo umanesimo

La sfida per l'istruzione scientifica
in questo contesto

alzare il livello della formazione

PROMUOVENDO ECCELLENZA

intesa come

creatività, capacità innovativa,
generativa e trasformativa

L'obiettivo è formare una nuova generazione di
uomini e donne

per una NUOVA SCIENZA

per UN NUOVO MONDO

Una SCIENZA per la SOSTENIBILITA'

**Dentro questo progetto il contributo
delle donne è considerato strategico**

Non perdiamo questa occasione!



COSTRUIRE AUTOEFFICACIA - INCORAGGIARE a OSARE e CREARE OCCASIONI affinché possano sviluppare creatività

Le indicazioni

**attenzione nella progettazione dei contesti e
negli atteggiamenti didattici,
cura delle parole e delle azioni in modo continuo e non occasionale**

Garantire il giusto feedback nella valutazione

quest'ultimo è già uno dei temi centrali nel dibattito pedagogico, e allora, nell'approfondimento delle conseguenze che la valutazione formale e soprattutto informale ha su auto efficacia, percezione di sé, motivazione e impegno delle/degli studenti, è sufficiente integrare **la consapevolezza** che la relazione, e la percezione delle azioni, ha una connotazione di genere (gender mainstreaming)



Buone occasioni per sviluppare autoefficacia

- 1) percorsi mirati**
- 2) Gare, competizioni disciplinari, concorsi**
- 3) Progetti disciplinari di gruppo assegnando la leadership alle ragazze**
- 4) Esperienze formative di eccellenza (INFN - PLS...)**



COSTRUIRE CREATIVITA'

La creatività, al pari di qualsiasi altra competenza, può essere stimolata, sollecitata e potenziata, e questo può avvenire attraverso due principali modalità di intervento:

- attraverso azioni dirette cioè percorsi strutturati e finalizzate, funzionali a sviluppare, attraverso la pratica e opportuni esercizi, delle attitudini, degli stili di pensiero e di condotta – usualmente non impiegati – che favoriscano l'emergere di idee creative (un tipico esempio sono i corsi di scrittura creativa)
- attraverso azioni indirette che creino le condizioni e favoriscano lo stabilirsi di atteggiamenti psicologici e stili comportamentali che incoraggino la libera espressione e appunto la creatività.

Per poter costruire un curricolo capace di sviluppare il pensiero creativo è quindi possibile agire su più fronti: sui contenuti selezionati, sui compiti di applicazione scelti per sviluppare competenze, sulle pratiche e sugli stili di insegnamento/apprendimento, sul clima d'aula e sulle relazioni, sull'idea stessa di eccellenza e talento: anche i "talenti" si costruiscono con impegno, fatica ed esperienze mirate, riconducendo quindi anche il talento al merito.

Il modello del costruttivismo sociale propone per la matematica e le altre scienze un modello di insegnamento come pratica sociale nel quale l'eccellenza è sviluppata attraverso le discussioni, l'approccio critico, i conflitti cognitivi e le domande sui contenuti.

Gli studenti imparano formulando domande, prendendo decisioni e negoziando spiegazioni.