



Commissione Italiana per
l'Insegnamento della Matematica

Commissione Permanente
dell'Unione Matematica Italiana



Cagliari, 4-6 ottobre 2018

XXXV CONVEGNO UMI-CIIM
*Matematica e scienze nell'insegnamento:
frontiere da aprire e ponti da costruire*

Micro e macro progettazione: reinterpretare il curriculum di matematica in un'ottica verticale per operare nella scuola della complessità

Antonella Montone

Università di Bari Aldo Moro

DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

Micro e macro progettazione:
reinterpretare il
curricolo di matematica in
un'ottica verticale per operare
nella scuola della complessità

Micro e ... citazione:

Perché l'insegnante
se ne deve
occupare?

...icolo di
...icale per
complessità

Micro e macro progettazione:
reinterpretare il curriculum di
matematica in un'ottica verticale per
operare nella scuola della **complessità**

Aspetto EDUCATIVO

Alcuni aspetti della complessa realtà della scuola

- ✓ Il problema culturale
- ✓ La dispersione scolastica
- ✓ L'investimento “perso” per i cervelli in “fuga”
- ✓ Ignoranza funzionale

In ogni cultura/modello scolastico è presente una logica che fornisce una visione d'insieme e connette le parti del percorso (P.G. Rossi, 2017)

1. La scuola gentiliana e la scuola italiana fino agli anni '60 del secolo scorso.
2. La scuola delle riforme (anni 70-80 del secolo scorso), ovvero la didattica per obiettivi di approccio cognitivista e strutturalista.
3. La scuola oggi: quale modello?

In ogni cultura/modello scolastico è presente una logica che fornisce una visione d'insieme e connette le parti del percorso



1. La scuola gentiliana e la scuola italiana fino agli anni '60 del secolo scorso

70-80 del secolo scorso), ovvero
strutturalista.

3. La scuola oggi: quale modello?

In ogni cultura/modello scolastico è presente una logica che fornisce una visione d'insieme e connette le parti del

percorso

Per la matematica

gentiliana e la scuola italiana fino agli anni '60 del

La matematica è intesa come puro strumento di calcolo, programmi di scuola elementare: bisognava imparare a leggere scrivere e **far di conto**, misurare e commisurarsi. I concetti matematici vengono introdotti in modo sequenziale ma frammentato

"Assioma" per l'Algebra:
Le lettere sostituiscono i numeri

monomi

polinomi

Frazioni algebriche

equazioni

La scuola oggi: quale modello?

In ogni cultura/modello scolastico è presente una logica che fornisce una visione d'insieme e connette le parti del percorso

Non una trattazione secondo uno sviluppo storico (sconosciuto agli insegnanti) ma una trattazione per compartimenti stagno cioè algebra separata dalla geometria, dalla misura, ecc

Assioma per l'algebra:
Le lettere sostituiscono i numeri

monomi

polinomi

Frazioni algebriche

equazioni

La scuola oggi: quale modello?

In ogni cultura/modello scolastico è presente un filo rosso che fornisce una visione d'insieme e connette le parti del percorso

1. La scuola gentiliana e la scuola italiana fino agli anni '60 del secolo scorso.
2. La scuola delle riforme (anni 70-80 del secolo scorso), ovvero la didattica per obiettivi di approccio cognitivista e strutturalista.
3. La scuola oggi: quale modello?

- ▶ Gli obiettivi sono articolati dal macro al micro in un processo sequenziale che utilizza un'ottica lineare e riduzionista
- ▶ Gli obiettivi a ogni passaggio si parcellizzano con un processo di riduzione e specializzazione lineare

Sa produrre un testo

Sa produrre un testo descrittivo

Sa descrivere un personaggio

Sa individuare un ordine per descrivere un personaggio

Sa individuare il ruolo degli aggettivi nella descrizione

Sa individuare un testo descrittivo

(P. G. Rossi,)

- ▶ Gli obiettivi sono articolati dal macro al micro in un processo sequenziale che utilizza un'ottica lineare e riduzionista
- ▶ Gli obiettivi a ogni passaggio sono collegati in un processo di riduzione e frammentazione

Per la matematica...

le tassonomie, la didattica per obiettivi, e una strutturazione per algoritmi secondo cui ad ogni passaggio si risponde sì o no per andare avanti!

Sa produrre

Sa produrre

personale

descrizione

descrittivo

vere un

egli aggettivi nella

Sa individuare un testo

(P. G. Rossi,)

In ogni cultura/modello scolastico è presente una logica che fornisce una visione d'insieme e connette le parti del percorso

Cosa cambia?

1. La diversità
2. La società della conoscenza
3. La cultura del frammento
4. L'impossibilità di un approccio riduzionistico e a scatole cinesi

1. La scuola gentiliana e la scuola italiana fino agli anni '60 del secolo scorso.
2. La scuola delle riforme (anni 70-80 del secolo scorso), ovvero la didattica per obiettivi di approccio cognitivista e strutturalista.
3. **La scuola oggi: quale modello?**

3. La cultura per frammenti

- ✓ La cultura attuale è multidimensionale e per frammenti, raramente strutturati secondo logiche lineari e gerarchiche
- ✓ L'informazione è per frammenti. (16 incipit + 3 pub)



Antonella Montone

3. La cultura per frammenti

- ✓ La cultura attuale è multidimensionale e per frammenti, raramente strutturati secondo logiche lineari e gerarchiche
- ✓ L'informazione è per frammenti. (16 incipit + 3 pub)



Antonella Montone

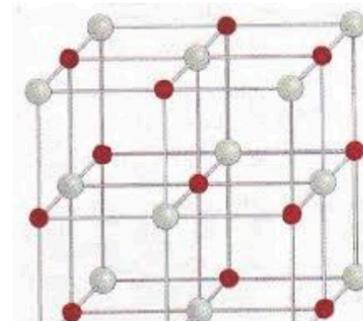
3. La cultura per frammenti

- ✓ La cultura attuale è multidimensionale e per frammenti, raramente strutturati secondo logiche lineari e gerarchiche
- ✓ L'informazione è per frammenti. (16 incipit + 3 pub)
- ✓ L'organizzazione oraria della scuola è più frammentata di un tempo e maggiore il numero delle educazioni
- ✓ Infiniti i progetti in cui si articola il fare degli insegnanti



4. L'impossibilità di un approccio riduzionistico o a scatole cinesi

- ✓ La presenza di differenti culture, valori e logiche non permette di avere una chiave di lettura unica o un approccio riduzionistico con i quali organizzare i contesti in modo lineare e gerarchico, per divisione successiva
- ✓ L'approccio sistemico diviene lo strumento interpretativo per comprendere il reale



Alcuni aspetti della complessa realtà della scuola

- ✓ Il problema culturale
- ✓ La dispersione scolastica
- ✓ L'investimento “perso” per i cervelli in “fuga”
- ✓ Ignoranza funzionale

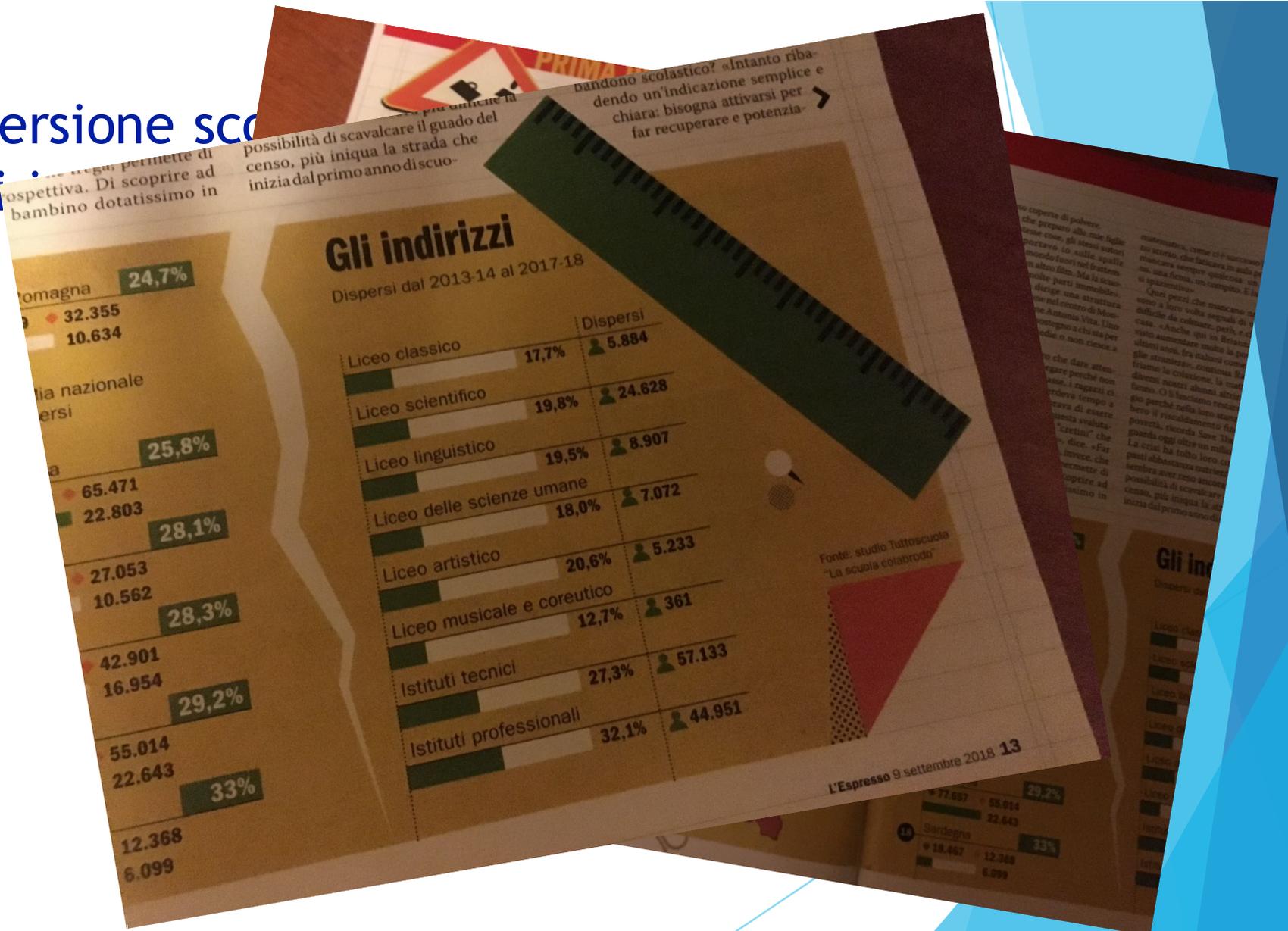
La dispersione scolastica e l'investimento per cervelli in “fuga”



La dispersione scolastica: cervelli in "fuga"



La dispersione scolastica cervelli



La dispersione
cervelli

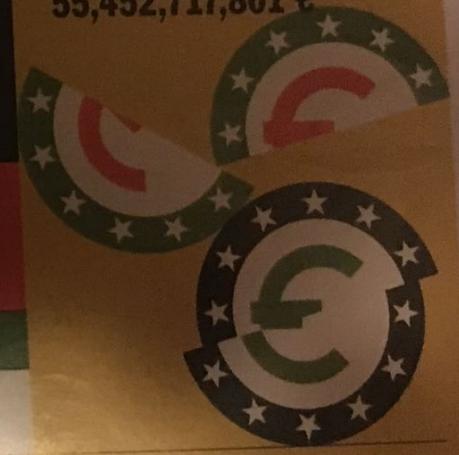
...non importa a nessuno, questo spreco? Guardando ai 23 anni
...danno scolastico? «Intanto ribadono un'indicazione semplice e
...si per

stati persi più di 55 miliardi

L'investimento buttato

Costo dei dispersi dal 1995 ad oggi

Anno scolastico	Totale
Quinto	21.942.867.016 €
Quarto	17.279.482.977 €
Terzo	6.540.425.602 €
Secondo	9.689.942.206 €
Totale	55,452,717,801 €



La dispersione dei cervelli:

Gli emigrati

Studi in Italia, impiego all'estero

114.000
Totale italiani emigrati nel 2016



Fonte: dossier Statistico Immigrazione 2017. Idem e Confronti

Spesa pubblica cervello in fuga

Totale

55,452,717,801 €



Alcuni aspetti della complessa realtà della scuola

- ✓ Il problema culturale
- ✓ La dispersione scolastica
- ✓ L'investimento "perso" per i cervelli in "fuga"
- ✓ Ignoranza funzionale

Ignoranza funzionale

Squadra della cultura vs squadra dell'ignoranza



Alcuni aspetti della complessa realtà della scuola

- ✓ Il problema culturale
- ✓ La dispersione scolastica
- ✓ L'investimento “perso” per i cervelli in “fuga”
- ✓ Ignoranza funzionale

Micro e macro progettazione:
reinterpretare il
curricolo di matematica in un'ottica
verticale per operare nella scuola della
complessità

Aspetto FORMATIVO

premessa

complessità della situazione socio-culturale attuale
multimodalità, multiculturalità, sviluppo tecnologico, globalizzazione

vs

la didattica della matematica

- ✓ micro-pratiche messe in atto da cui emergono strategie e processi innovativi e una sensibilità profonda relativa ai fenomeni in questione
- ✓ Non sempre queste micro-pratiche però hanno corrispondenza nella predisposizione di un quadro d'insieme strutturale e globale, di un framework che guidi e orienti l'azione didattica quotidiana:

da tale iato nasce l'esigenza di ripensare al curriculum di matematica

necessità di precisare cosa sia un curriculum oggi, nella scuola della complessità e dell'autonomia

Interesse per il curricolo:

A livello internazionale:

- ▶ Handbook of Curriculum, Pedagogy and Assessment (Sage - 2015) *Wyse, Hayward, Pandya*
- ▶ International Handbook of Curriculum Research (Routledge, 2013) *Pinar*
- ▶ The Sage Handbook of Curriculum and Instruction (Sage, 2008) *Connelly, He and Phillion*

A livello nazionale:

- ▶ un problema sentito nella scuola e posto dalle indicazioni
- ▶ Ha richiesto molto lavoro e impegno, non sempre ricambiato da altrettanta soddisfazione

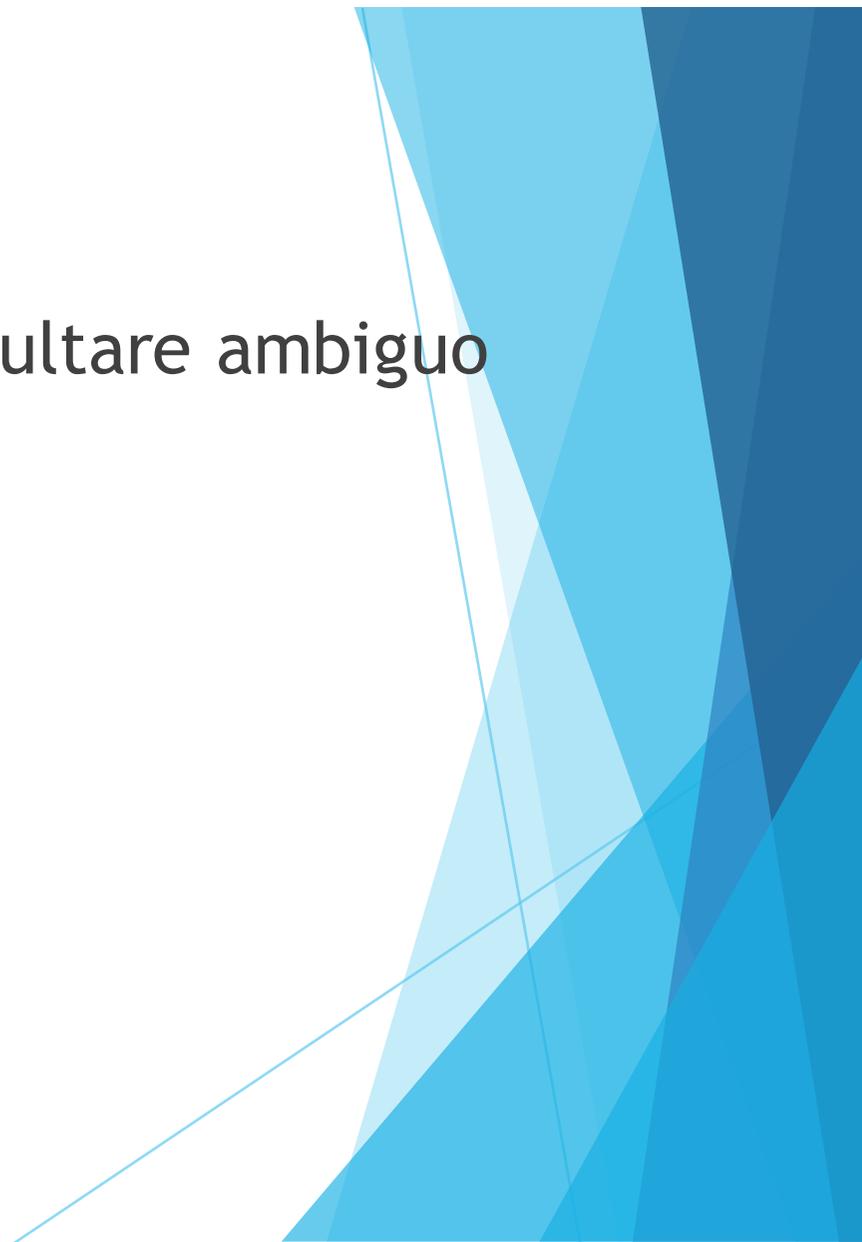
Curriculum per dare un senso (etico)

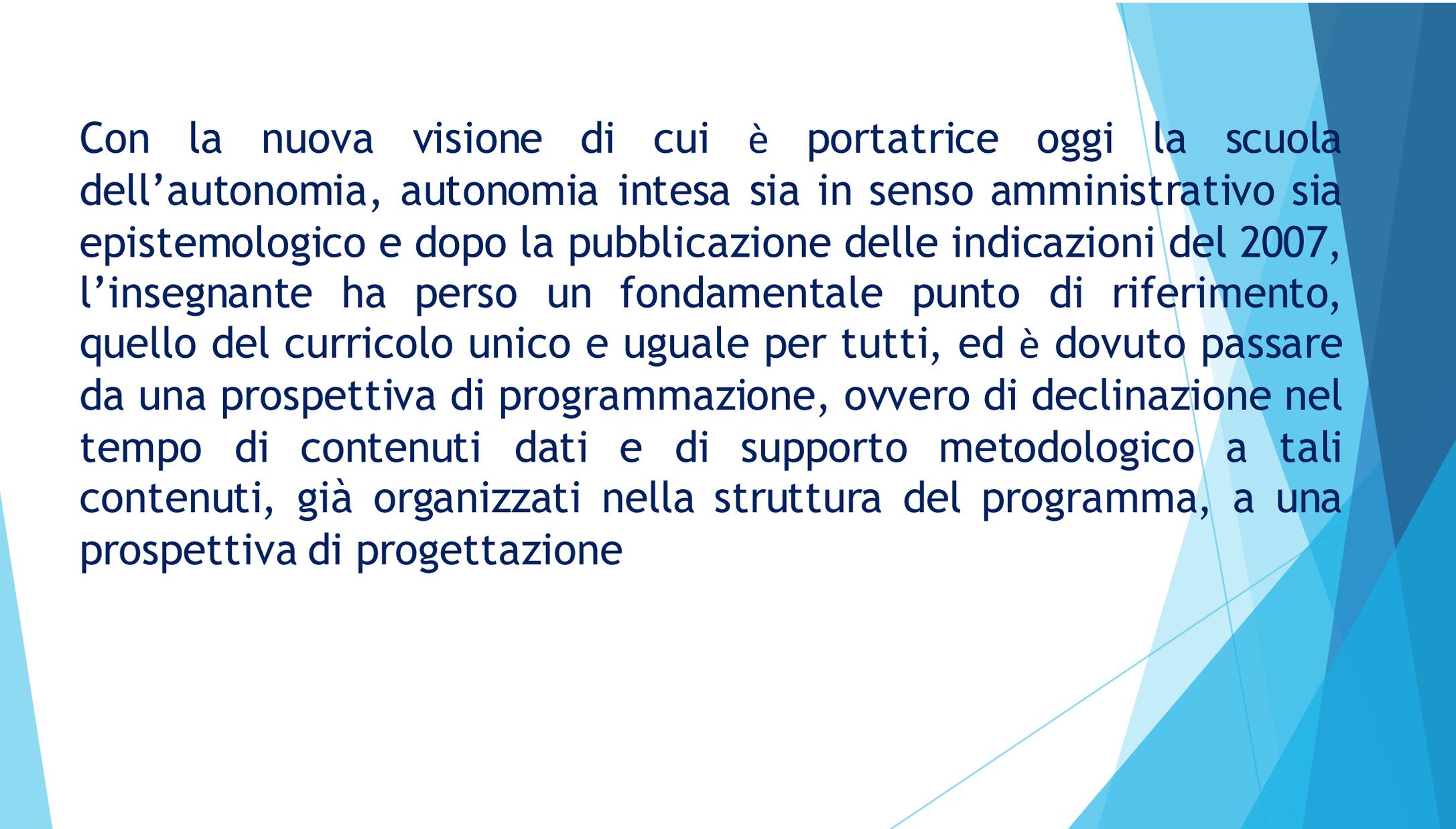
Curricolo

- ▶ In passato, secondo la prospettiva propria dei contesti scolastici europei (Joannert, 2011), indicava un prescritto, tanto sul piano contenutistico che di risultati attesi
- ▶ un contenitore culturale (Paparella, 2008)
- ▶ Nel curricolo venivano tracciate le piste di sapere ritenute essenziali e irrinunciabili per i futuri cittadini, in una logica di insegnamento prevalentemente direttiva e trasmissiva, ma nello stesso tempo improntata all'unificazione e alla standardizzazione dei livelli e dei contenuti di apprendimento.
- ▶ La prospettiva era quella della democratizzazione della scuola e della cultura da essa veicolata, sicuramente necessaria per realizzare il progetto proprio dell'istruzione di età repubblicana, quella dell'alfabetizzazione e della scolarizzazione di massa.

La scuola democratica

Parlare di scuola democratica può risultare ambiguo





Con la nuova visione di cui è portatrice oggi la scuola dell'autonomia, autonomia intesa sia in senso amministrativo sia epistemologico e dopo la pubblicazione delle indicazioni del 2007, l'insegnante ha perso un fondamentale punto di riferimento, quello del curriculum unico e uguale per tutti, ed è dovuto passare da una prospettiva di programmazione, ovvero di declinazione nel tempo di contenuti dati e di supporto metodologico a tali contenuti, già organizzati nella struttura del programma, a una prospettiva di progettazione

Il ruolo del docente

- ▶ È responsabile di tutte le fasi della trasposizione didattica (Chevallard, 1991) / ricostruzione didattica (Duit, 2008), che si collocano prima, durante e dopo l'azione (Vinatier, 2013) e si appropria delle scelte didattiche a partire dall'orizzonte teorico di riferimento nel prendere in considerazione il sapere esperto da sottoporre a trasposizione
- ▶ sceglie la linea interpretativa di riferimento per costruire il curriculum
- ▶ seleziona i contenuti e dunque struttura il canone (Olivieri, 2001),
- ▶ fissa, all'interno della finalità generale della disciplina insegnata, le modalità con cui organizzare e allestire le unità di sapere, facendo riferimento ai nuclei fondanti ed agli orizzonti di competenza precedentemente individuati.
- ▶ viene investito della responsabilità di scelta (Martinand, 2001) nei confronti dei suoi studenti, una scelta che travalica le questioni strettamente strumentali per collocarsi anche su piani didattico-pedagogici, sociali, politici, etici.
- ▶ In questo modo il curriculum diventa il luogo in cui si può esprimere la competenza professionale del docente (Magnoler, 2012), o almeno quella dimensione di competenza afferente l'ambito della cultura disciplinare, didattica e pedagogica indicata come prioritaria nel piano nazionale di formazione dei docenti 2016-2019.

Progettare è diventato uno dei requisiti essenziali nell'expertise del docente e ha una portata molto ampia in termini di selezione, scelta, assiologizzazione sia epistemologica, sia metodologico-didattica

L'insegnante si confronta con la mediazione in maniera globale in quanto diventa il protagonista dell'allestimento del dispositivo didattico e del quadro di riferimento organizzativo, pedagogico, formativo entro cui si struttura l'attività quotidiana.

Il curriculum assume un nuovo significato e una nuova dimensione, quella di struttura ermeneutica che aiuta e supporta la mediazione dell'insegnante (Paparella, 2008) e prospetta una differente idea di scuola, intesa come comunità che gestisce e costruisce il proprio curriculum e lo rende un vero e proprio spazio di apprendimento

- 
- ▶ Vi è anche una funzione sistemica grazie alla quale il curricolo permette di dare senso e ricomporre in un filo rosso la frammentarietà del quotidiano
 - ▶ Quotidiano che a sua volta, per le caratteristiche dell'azione, presenta percorsi fortemente intrecciati dove aspetti epistemologici, etici e relazionali sono fusi nella medesima attività

Come si declina questo discorso per la
matematica?



Nuclei fondanti come elemento di semplicità

- ▶ Ogni disciplina ha alcuni nuclei fondanti, intorno ai quali si sviluppa a spirale la disciplina.
- ▶ Averli ben chiari permette di costruire un significato che attraversa nel tempo il sapere e trasforma lo studio in un processo a spirale che ha però alcuni elementi che ricorsivamente ritornano.

La teoria dei campi concettuali (Vergnaud, 1990)

“I concetti matematici si dotano di significato a partire da una varietà di situazioni. Ogni situazione non può essere analizzata usualmente con l’aiuto di un solo concetto dato che intervengono vari di essi. Questa è la ragione che ha portato Vergnaud allo studio dell’insegnamento e dell’apprendimento dei campi concettuali, cioè grandi sistemi di situazioni la cui analisi e trattamento richiede vari tipi di concetti, procedimenti e rappresentazioni simboliche che sono connesse l’una con l’altra.”

“Un campo concettuale è un insieme di problemi e di situazioni per trattare i quali sono necessari concetti, procedure e rappresentazioni di tipo diverso ma in stretta connessione tra di loro” (Vergnaud, 1995)

La struttura additiva

Insieme delle situazioni che coinvolgono l'addizione o la sottrazione di due numeri

Nelle strutture additive sono coinvolti molti concetti importanti ed essenziali nel processo di concettualizzazione intrapreso dagli studenti:

Cardinale, misura, trasformazione,
confronto, differenza, inversione,
numero con segno

La Struttura moltiplicativa

L'insieme delle situazioni che coinvolgono la moltiplicazione o la divisione di due numeri, o una combinazione di queste operazioni.

I problemi di proporzionalità semplice, multipla, nei quali due variabili sono proporzionali una all'altra o una variabile è proporzionale a parecchie altre variabili indipendenti

Nelle strutture moltiplicative sono coinvolti molti concetti importanti ed essenziali nel processo di concettualizzazione intrapreso dagli studenti:

**Funzione lineare ed n-lineare,
rapporto e numero razionale, misura dello spazio
(area e volume), analisi dimensionale, spazio
vettoriale**

- 
- ▶ L'innovazione del curriculum dipende dal ruolo dei docenti nei processi di cambiamento del processo.
 - ▶ Molti autori sostengono che è essenziale preparare gli insegnanti a essere curriculum 'makers'.

(Priestley, Galanouli, Gardner, Wyse, Hayward, Pandya, Pinar)

Micro e macro progettazione:

reinterpretare il

aspetto
METODOLOGICO

complessità

tematica in un'ottica
operare nella scuola della

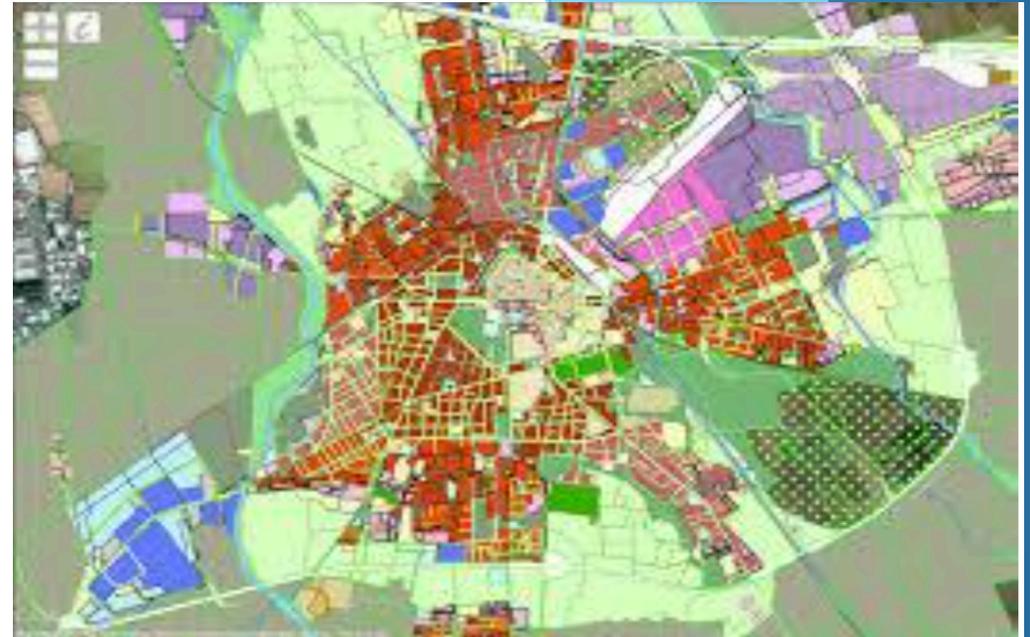
La micro e macro progettazione

- ▶ macro-progettazione, ovvero la progettazione del curricolo
- ▶ micro- progettazione, ovvero la progettazione dell'azione didattica quotidiana

ATTENZIONE

- ▶ la micro- progettazione non può essere vista come semplice declinazione o zoomata della macro
- ▶ si disallineano, diventano due aspetti diversi, ma connessi, del processo di trasposizione e mediazione didattica richiesto all'insegnante.
- ▶ Micro e macro progettazione sono influenzate ed orientate da logiche differenti, connesse tra loro, ma non consequenziali

- ✓ Il livello Micro non è un segmento del livello Macro, ma ha una logica differente e una propria autonomia.
- ✓ È un sistema differente. Non sono legati da una logica riduzionista.
- ✓ Si pensi al piano regolatore di una città e alla progettazione di un edificio nella città stessa: esistono dei legami tra i due processi ma le logiche con cui sono progettati il piano e un edificio sono completamente differenti, né tanto meno l'edificio può essere visto come un piano regolatore in piccolo.



Per la matematica...

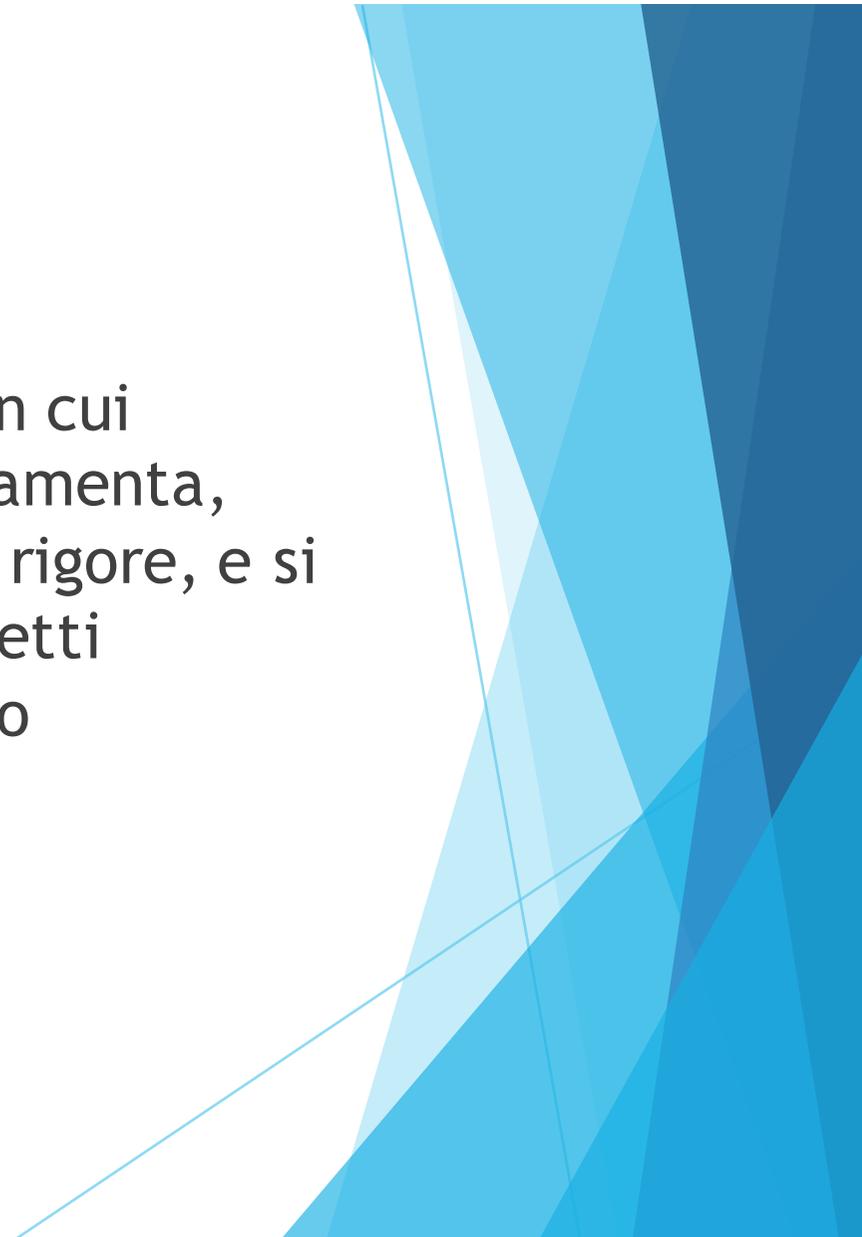
► Il piano regolatore ...

una grandiosa architettura concettuale, in cui periodicamente vanno ricostruite le fondamenta, cambiando il linguaggio, lo stile, l'idea di rigore, e si presenta come una rete di concetti e oggetti matematici strettamente connessi tra loro

► L'edificio ...

Il problema di matematica

La geometria delle trasformazioni

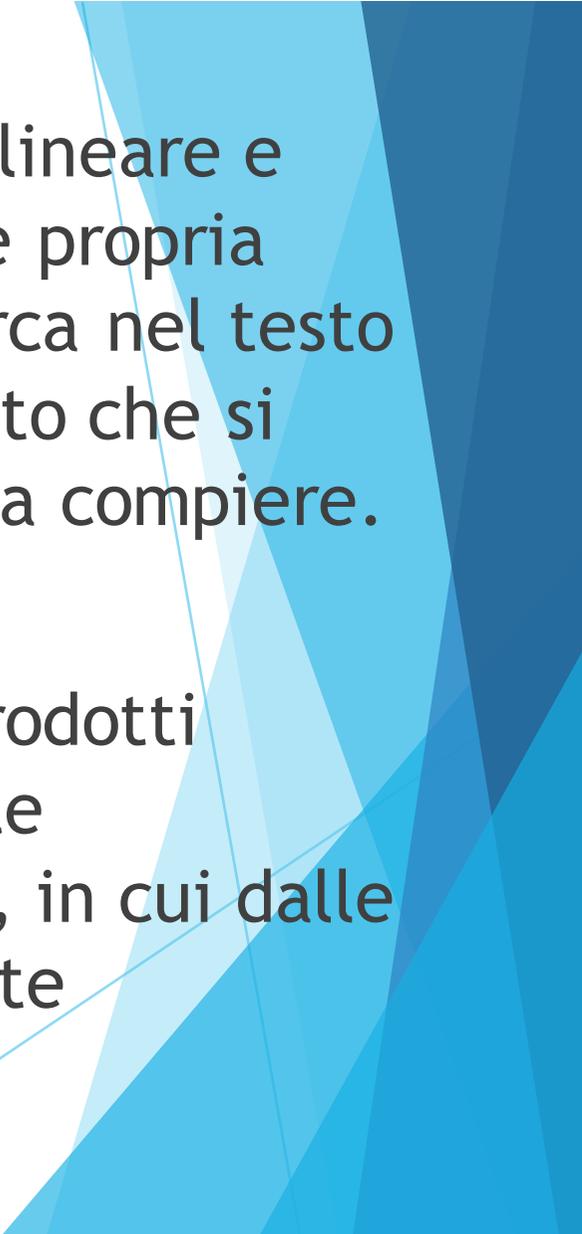


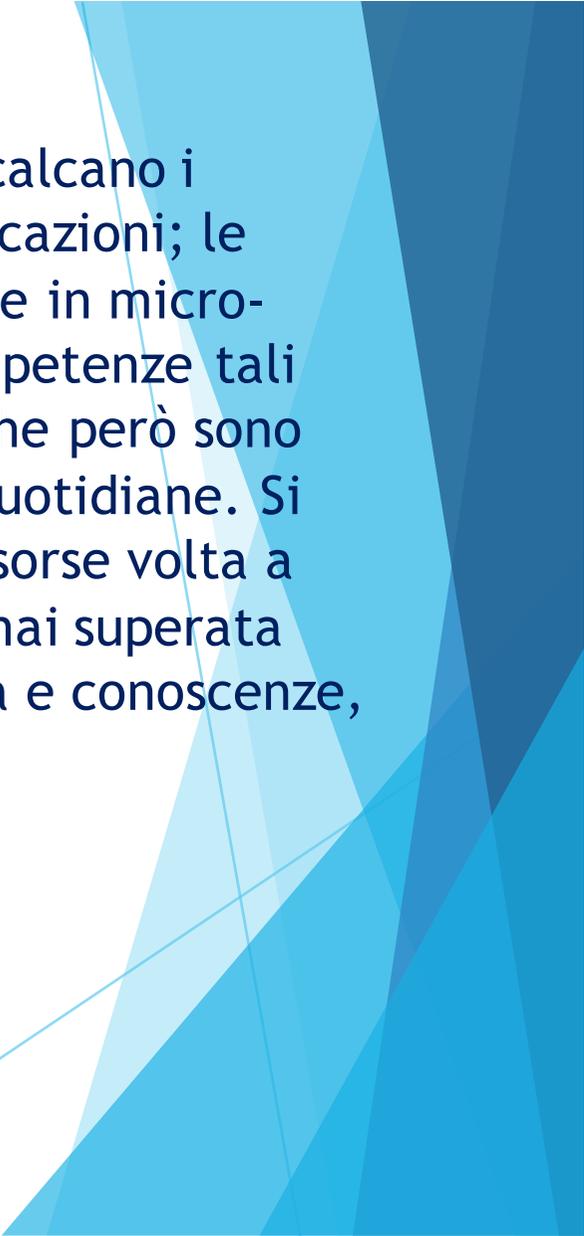
Il livello macro - I curricoli

- ✓ Il curricolo è un dispositivo generativo che fornisce una logica interpretativa, descrive un macrosistema in cui sono presenti i frammenti-episodi.
- ✓ Il curricolo non è la composizione/somma degli episodi, ma una chiave di lettura che permette di ricostruire una rete di significato.



Spesso per operare nella complessità, il docente sente la necessità di avere nuovi punti di riferimento, nuovi strumenti di organizzazione che possano orientarlo o guidarlo nella progettazione e nella prassi. Per questo ricorre a strutturazioni curriculari che pur essendo autoprodotte dalle scuole (come richiesto dalle IN 2012, p. 16) ricalcano tassonomie di contenuti e/o di obiettivi desunti da precedenti assetti formativi o dalle guide per insegnanti diffuse nelle scuole, oppure ripropongono nel dettaglio declinazioni complete di aspetti di competenze e vengono reificate in forma di tabella o di elenco. Si cerca una forma articolata che in qualche modo completi e preveda tutte le variabili del possibile, cercando quasi di inquadrare e normalizzare la complessità, senza gestirla, con il risultato di rispondere più all'adempimento burocratico che non alla reale necessità della didattica quotidiana

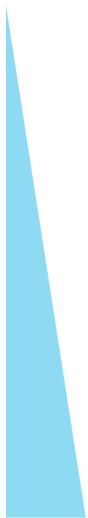
- 
- ▶ In molti casi non ci si distacca dalla logica lineare e causativa tra macro e micro- progettazione propria dell'impianto educativo del passato e si cerca nel testo delle indicazioni un dover essere prestabilito che si tenta di tradurre in elenchi di operazioni da compiere.
 - ▶ Tale logica causativa è presente in molti prodotti reperibili in rete, che mostrano un'evidente impostazione gerarchica anziché sistemica, in cui dalle competenze-chiave discendono le cosiddette competenze specifiche o di base.



Nel caso della matematica queste produzioni scolastiche ricalcano i processi ricettivi, produttivi e interattivi proposti dalle indicazioni; le competenze sono a loro volta declinate in abilità, scomposte in micro-abilità e in saperi o conoscenze. A volte partendo dalle competenze tali tabelle indicano anche attività e strumenti di valutazione che però sono necessariamente generici e di nessun aiuto nelle pratiche quotidiane. Si perde l'idea di competenza intesa come mobilitazione di risorse volta a risolvere problemi (Perrenoud, 1995), per ritornare all'oramai superata concezione di competenza come *skill*, sommatoria di abilità e conoscenze, legata alla performance individuale (Boyatzis, 1982).

Frattura tra curriculum e pratica

L'analisi delle pratiche scolastiche evidenzia così una frattura tra un curriculum, apparentemente perfetto, e una pratica che, partendo dalle necessità socio-culturali del mondo attuale, richiede e vede attività dei docenti non previste e non prevedibili in base al quadro macro. Sembra di assistere a una schizofrenia tra un prescritto e un agito le cui linee guida nascono dal vissuto dei giovani e non trovano molto spazio nelle formule date. Tale divaricazione è molto visibile nell'insegnamento della matematica



Quanta fatica costa tutto ciò!

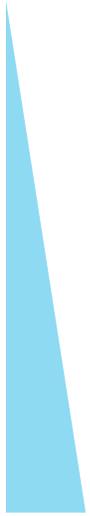
- ▶ La solitudine dell'insegnante
- ▶ Esiste una via d'uscita?

Complessizzarsi

entrare in sintonia con la complessità
... anche se in alcuni casi non funziona



GRAZIE



La concezione ecologica dell'apprendimento

(Cisotto, 2015)

- ▶ Cisotto pag. 583

