

Leggere e scrivere in matematica

Rachele Ambrosetti e Nadia Moretti

Congresso Nazionale della Mathesis – Livorno 16 aprile 2010

L'educazione alla cittadinanza in matematica

Competenza =

“capacità ed esperienza in un dato campo, in una data attività”

T. De Mauro, *Il dizionario della lingua italiana*, Paravia, 2007

- “Le fondamenta sono le **grosse competenze**, di tipo trasversale (raggiungibili cioè in comune con altre discipline, non solo attraverso la matematica)”.
- “Si possono individuare nelle **competenze di base per un cittadino**:
 - saper leggere l'informazione,
 - saper comunicare,
 - saper rappresentare,
 - saper ragionare”.

Le competenze comunicative

In ambito linguistico la competenza è

“l’insieme delle conoscenze e delle regole grammaticali e linguistiche che permettono al parlante di **comprendere** (c. passiva) e **formare** (c. attiva) un numero infinito di nuove frasi”

T. De Mauro, *Il dizionario della lingua italiana*,
Paravia, 2007

comprendere: leggere/ascoltare

comunicare: scrivere/parlare

Il quadro generale

- Assai di rado gli allievi utilizzano il libro di testo per studiare.
- Quando una prova di verifica prevede quesiti chiusi e quesiti aperti, gli allievi tendono a non rispondere ai quesiti aperti o evidenziano gravi difficoltà nel produrre testi adeguati.

Le difficoltà degli allievi

Nella *lettura* (comprensione)

Nella *scrittura* (produzione)

→ Calo delle *competenze comunicative* degli allievi



Pratiche lente!

Lo sviluppo delle competenze del leggere e scrivere in **ambito matematico** richiede una

pratica specifica

della *lettura* e della *scrittura*

LEGGERE - comprendere

“Per **comprendere** un testo non basta conoscere il significato di tutte le parole [...]”.

“Ma si tratta anche di vedere se il tessuto di parole in cui i vari termini sono calati è il più possibile chiaro e **leggibile**, non presenta inutili difficoltà supplementari”.*

*C. Lavinio, “Comunicazione e linguaggi disciplinari”, Carocci, Roma 2004, p.130

leggibilità vs comprensibilità

di un testo

- Formule matematiche danno una misura della **leggibilità** di un testo.

Ad esempio, le formule Flesch e Gulpease: su un testo costituito da un dato numero di parole (100) si considera il numero delle sillabe, il numero medio di parole per frase, etc. Sono state elaborate anche formule specifiche per i testi di Matematica.**

**A. Gagatsis, “Come misurare la leggibilità dei testi matematici”.
Misurazione automatica in : www.eulogos.it ; www.funsci.com

- La **comprensibilità** di un testo non è invece misurabile con formule matematiche.

Occorre un'analisi qualitativa del testo che tenga conto delle parole utilizzate, della loro organizzazione linguistica e logico-concettuale, delle inferenze necessarie per colmare, sulla base del testo stesso e delle conoscenze previe, ciò che il testo non dice esplicitamente.

Dalla **comprensibilità** del testo alla **comprensione** del testo

*Educare alla **pratica della lettura** in ambito matematico*

La nostra proposta

La **procedura cloze**, che consiste nel cancellare all'interno di un brano una parola a intervalli regolari (ogni cinque parole) e nel chiedere di reintegrarla.

La consegna

Leggi attentamente tutto il testo. Poi inserisci negli spazi che sono evidenziati con " _____ " una sola parola o un solo numero o un solo simbolo, ...

La correzione del *cloze*

- Buco certamente **corretto**: il completamento coincide con la parola del testo originale.
- Buco **accettabile**: sinonimi veri e propri, interscambiabili con la parola originaria, e parole non aventi lo stesso significato della parola di partenza, ma il cui significato non è in contraddizione col resto della frase.
- Buco **errato**: tutti i completamenti che non sono coerenti o i buchi completati con *due o più* parole.

Pregi della procedura *cloze*

- La richiesta di completare i buchi, a intervalli regolari e ravvicinati, **rallenta la lettura** e **attiva l'attenzione**.
- Il lavoro di ripristino della **coesione** e della **coerenza** del testo che accompagna la lettura aiuta a **costruire il filo del discorso**, stimolando una comprensione più profonda e consapevole.

Un valore aggiunto:

la **discussione** in classe sui completamenti



dal confronto delle opinioni

al consolidamento dei *significati*

L'uso del cloze in ambito didattico

Come

- Strumento per la **lettura in classe** di un testo g1
(es: Coordinate cartesiane nel piano)
- Strumento di **lettura autonoma** e di **verifica della comprensione** e dell'**apprendimento** di **concetti** e **procedure** g2
(es: I numeri di Fibonacci e la sezione aurea)
- Strumento per avviare e guidare la **discussione in classe** (produzione orale) g3
(es: Le terne pitagoriche e il teorema di Fermat)
- Strumento **diagnostico** per individuare globalmente il livello linguistico-cognitivo dello studente
(es: Il metodo della corda)

Diapositiva 11

g1 Mettiamo il collegamento all'intero cloze?
puoi metterlo ma secondo me non è da far fare.
E' troppo lungo. Far vedere mentre si dice che è un testo pensato per far leggere con attenzione un testo: può essere usato dall'insegnante per introdurre i riferimenti nel piano (dopo aver introdotto quelli sulla retta). L'insegnante ne dà una copia a ciascun allievo e come compito a casa chiede di leggerlo. Poi in classe si legge e si completa.
gario; 31/03/10

g2 Inseriamo un link all'intero cloze? al massimo due parole di commento facendolo vedere per un istante
gario; 31/03/10

g3 Eviterei di mettere la slide in cui spieghiamo come fare a correggere in classe il cloze: lo diciamo a voce, così abbiamo più spazio per illustrare "Le terne pitagoriche e il teorema di Fermat".

Vedi come ho modificato la presentazione. La slide sulla correzione secondo me va proiettata ma l'accento va posto sul fatto che la correzione, con la valutazione di cosa è accettabile di cosa è sbagliato, è l'avvio alla discussione orale ecc.
gario; 31/03/10

Il cloze come strumento per la discussione in classe:

Le terne pitagoriche e il teorema di Fermat

LE TERNE PITAGORICHE E IL TEOREMA DI FERMAT (1601-1665)

Una terna pitagorica è una terna ordinata di *numeri naturali* (cioè numeri interi positivi), scritti di solito in ordine crescente, che possono essere, rispettivamente, le misure dei lati di un triangolo rettangolo.

Consideriamo una terna pitagorica (a, b, c) . Dal teorema di Pitagora si deduce che i numeri naturali a, b e c devono soddisfare la relazione

$$a^2 + b^2 = c^2. \quad (1)$$

_____, dati tre numeri naturali _____, b e c tali _____

$$a^2 + b^2 = c^2,$$

dall' _____ del teorema di Pitagora _____ deduce che il triangolo _____ cui lati misurano a , _____ e c è rettangolo: _____ (a, b, c) è _____ terna pitagorica.

Per esempio $(\underline{\hspace{2cm}}; 4; 5)$ è una _____ pitagorica perché $3^2 + 4^2 = 5^2$: allora un triangolo i _____ lati misurino 3, 4 _____ 5, qualunque sia l' _____ di misura fissata, è _____ di cateti 3 e _____ e di ipotenusa 5.

_____ se ora consideriamo la _____ $(3; 4; 6)$, questa _____ è pitagorica in quanto _____ $^2 + 4^2 = 6^2$: il triangolo _____ si potrebbe ottenere dalla _____ $(3; 4; 6)$ pertanto _____ sarà rettangolo.

Il cloze come strumento per la discussione in classe:

Le terne pitagoriche e il teorema di Fermat

LE TERNE PITAGORICHE E IL TEOREMA DI FERMAT (1601-1665)

Una terna pitagorica è una terna ordinata di *numeri naturali* (cioè numeri interi positivi), scritti di solito in ordine crescente, che possono essere, rispettivamente, le misure dei lati di un triangolo rettangolo.

Consideriamo una terna pitagorica (a, b, c) . Dal teorema di Pitagora si deduce che i numeri naturali a, b e c devono soddisfare la relazione

$$a^2 + b^2 = c^2. \quad (1)$$

Viceversa^{B1}, dati tre numeri naturali a ^{B2}, b e c tali **che**^{B3}

$$a^2 + b^2 = c^2,$$

dall'**inverso**^{B5} del teorema di Pitagora **si**^{B6} deduce che il triangolo **i**^{B7} cui lati misurano a , b ^{B8} e c è rettangolo: **quindi**^{B9} (a, b, c) è **una**^{B10} terna pitagorica.

Per esempio $(3$ ^{B11}, $4; 5)$ è una **terna**^{B12} pitagorica perché $3^2 + 4^2 = 5^2$ ^{B13}: allora un triangolo **i**^{B15} cui lati misurino 3, 4 e 5, qualunque sia l'**unità**^{B17} di misura fissata, è **rettangolo**^{B18} di cateti 3 e 4^{B19} e di ipotenusa 5.

Invece^{B20} se ora consideriamo la **terna**^{B21} $(3; 4; 6)$, questa **non**^{B22} è pitagorica in quanto $3^2 + 4^2 \neq 6^2$ ^{B23}: il triangolo **che**^{B25} si potrebbe ottenere dalla **terna**^{B26} $(3; 4; 6)$ pertanto **non**^{B27} sarà rettangolo.

Il cloze come strumento diagnostico

Il metodo della corda

Successivamente si _____ la parte di 4 _____ (fig. 1) tra due paletti ben _____ per terra e poi _____ tirano le altre due _____, di 3 *khet* e _____ *khet*, in modo che _____ estremi si incontrino.

Si _____ ottenuto in questo modo _____ triangolo e *questo triangolo* _____ in effetti un angolo _____ (fig. 2).

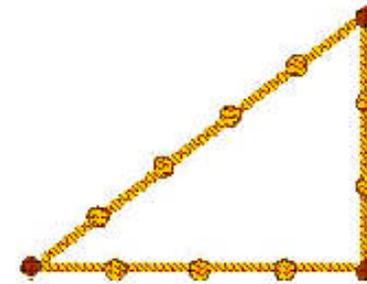


Figura 2

Il cloze come strumento diagnostico

Il metodo della corda

Successivamente si **tende** la parte di 4 **khet** (fig. 1) tra due paletti ben **piantati** per terra e poi **si** tirano le altre due **parti**, di 3 **khet** e 5 **khet**, in modo che **gli** estremi si incontrino.

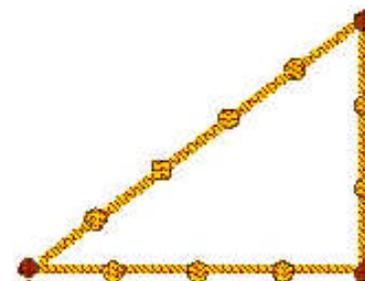


Figura 2

Si **è** ottenuto in questo modo **un** triangolo e questo triangolo **ha** in effetti un angolo **retto** (fig. 2).

per approfondire

Le attività che abbiamo presentato sono disponibili
sul sito web

<http://sites.google.com/site/valutarecompetenzenellescienze/>

I nostri *cloze*

Per il primo grado:

- Il metodo della corda
- Multipli e divisori comuni di 6 e di 8
- Frazioni equivalenti

Per il secondo grado:

- Coordinate cartesiane nel piano
- I numeri di Fibonacci e la sezione aurea
- Le terne pitagoriche e il teorema di Fermat
- Un antico algoritmo per il massimo comun divisore

Educare alla **scrittura**

La **pratica proposizionale** : esprimere
“l’esperienza in parole organizzate in proposizioni”

Il discorso proposizionale è:

- analitico,
- strutturato,
- gerarchico,
- referenziale.

Le proposizioni interrelate tra loro costituiscono i testi.

È analitico: analizza idee e eventi nei loro componenti.

È strutturato: colloca i dati nel tempo e nello spazio, collegandoli tra loro mediante una rete di riferimenti.

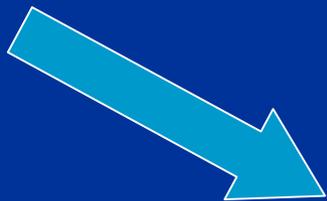
È gerarchico: ad ogni elemento è assegnato un peso gerarchico nell’insieme.

È referenziale: dà nomi alle cose.

Come *educare* alla **pratica della scrittura** in ambito matematico?

- **Attività** di *avvio alla scrittura*, che consiste in **esercizi** di scrittura guidata (a diversi livelli di autonomia) per abituare l'alunno a scrivere in un contesto matematico, in particolare nell'ambito della **geometria sintetica**.

Avvio alla scrittura (livello M) (Prova; Soluzione)



Vorremmo la vostra opinione!

Obiettivi dell'**attività** di *avvio alla scrittura*

- Gli esercizi mirano
a sviluppare le *competenze comunicative di carattere generale*
a far acquisire il *linguaggio specifico* della disciplina.

Volete partecipare alla sperimentazione?

Le attività che abbiamo presentato sono disponibili
sul sito web

<http://sites.google.com/site/valutarecompetenzenellescienze/>