

# Studiare con **disabilità visiva**

---

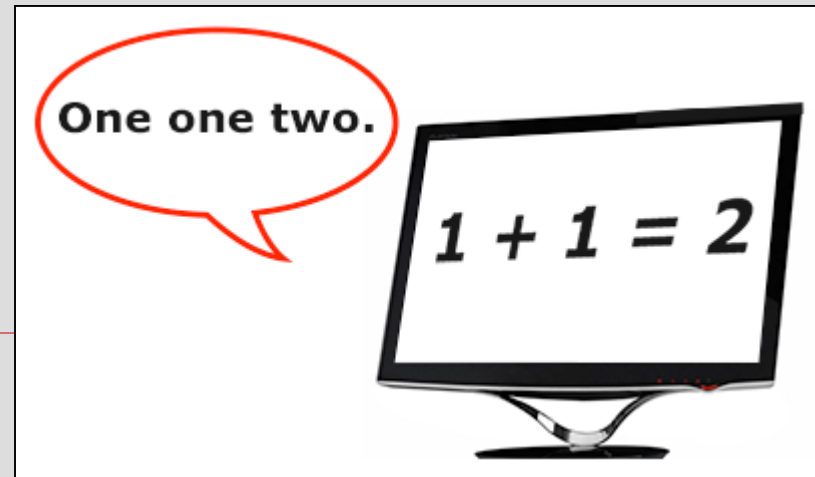
## Testi digitali, immagini e video accessibili con

- screen readers
- descrizioni testuali
- audiodescrizioni

## Difficoltà nella matematica

Contenuti non sempre accessibili: linguaggio complesso

---



# Matematica:

## limiti di trascrizioni in braille e vocali

► **Screen readers** non sempre compatibili e simbologia complessa non presente nella tastiera del pc.

► **Lettura sequenziale non adatta:**

Formule complesse (passaggi e blocchi da esplorare mentre si scrive)

Uso dello spazio e testo su più livelli: significato di posizioni e dimensioni (frazioni, indici, radici).

$$dI = \frac{dM r^2}{2}; dM = \rho \pi r^2 dx; r = \frac{R}{h} x$$
$$I = \frac{\rho \pi}{2} \int_0^h \frac{R^4}{h^4} x^4 dx = \frac{\rho \pi R^4}{2 h^4} \frac{h^5}{5} = \frac{3 M}{\cancel{\pi} \cancel{R^2} \cancel{h}} \frac{\cancel{\pi} \cancel{R^4}^2 \cancel{h^5}}{2 \cancel{h^4} 5} = \frac{3}{10} MR^2$$

Argomento di *Analisi matematica*: momento di inerzia del cono, dimostrazione matematica

# Il testo matematico: limiti di trascrizioni in braille e vocali

---

Inserire un **testo alternativo** accanto alla formula: soluzione **non efficace**.



Si provi a trascrivere questa semplice formula:  
**«*X più uno fratto X meno uno*»**



# ***X più uno fratto X meno uno***

---

$$\frac{X+1}{X-1}$$

$$x + \frac{1}{x} - 1$$

$$\frac{x+1}{x} - 1$$

$$x + \frac{1}{x-1}$$

**Precisazioni nel testo o letture *umane* non risolvono il problema**

# Limiti di software e applicazioni

---

Strumenti informatici per trascrivere il linguaggio complesso della matematica:

- Programmi a pagamento
- Versioni adatte solo a bassi livelli scolastici
- Trascrizione sequenziale del testo: il testo viene trasformato in sequenza di caratteri della stessa dimensione posti sulla stessa riga: così il display Braille o voce può leggere il testo.

**TeX e LaTeX - MathML - MathType -  
MATLAB - LAMBDA - BrailleMat**

---

$$\sqrt{\frac{(x+1)^2}{(x+1)(x-1)}} + \frac{x^2}{x-1}$$

La struttura globale di questa espressione si coglie subito grazie all'approccio visivo.

Ma ecco la sua rappresentazione lineare consentita dalla maggior parte dei software (prima riga):

```

\sqrt{(x+1)^2/(x+1)(x-1)} + x^2/(x-1)
\sqrt{()^2/()()} + x^2/x-1
\sqrt{} + \sqrt{}
{}

```

Pochi software (ad es. LAMBDA) permettono di scegliere il livello di profondità della lettura (2°, 3° e 4° riga).

# La parola agli studenti non vedenti: la matematica è accessibile?

---

Intervista a disabili visivi iscritti a corsi di laurea di tipo scientifico

Accessibilità dei contenuti:

1. trasmessi a lezione
2. cartacei
3. digitali



# A lezione

---

**Iniziativa degli studenti:** binocoli, appunti di compagni, registrazioni e soluzioni improvvisate.

**Potenziamento di memoria e udito.**

**Atenei:** talvolta offrono i note takers





# Materiali cartacei

- Iniziativa degli studenti:

- ❑ Il libro parlato
- ❑ Lettori
- ❑ Lenti d'ingrandimento.

Carico cognitivo maggiore  
(memoria, udito, tatto).



**Atenei:** a richiesta alcuni docenti consentono testi diversi (ad es. edizioni per ipovedenti).

# Materiali digitali

---

## Iniziative degli studenti

- lettori
- zoom
- Software per la matematica.



**Ateneo:** docenti non conoscono i programmi elettronici

-No testi alternativi accanto a immagini, slide o formule.

---



# Accessibilità dell'università per persone con disabilità: 2,55%

---

Accessibilità di matematica e discipline scientifiche  
per i disabili visivi:

**Ateneo:** interventi sporadici, improvvisati, non  
sistematici.

Tenacia, volontà, iniziativa degli studenti.

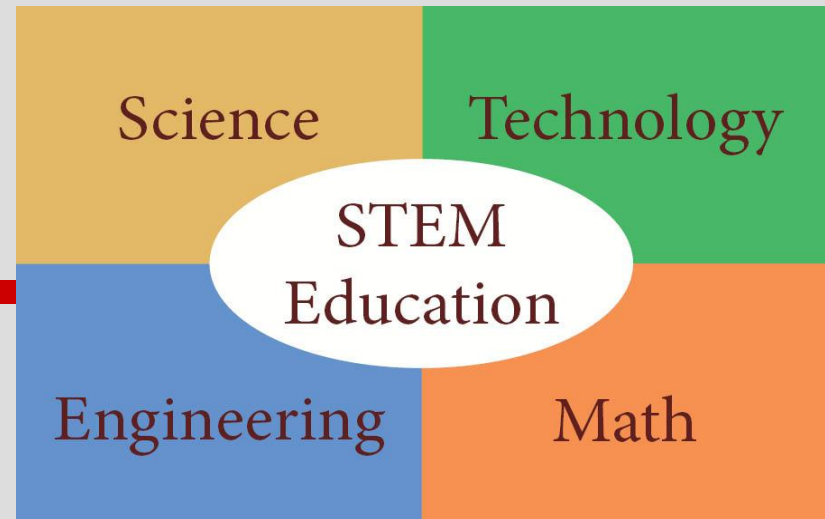
Occorre individuare soluzioni durature e sistematiche,  
puntando al potenziamento dei servizi e ad una  
maggiore formazione di docenti e figure coinvolte.

---

# Discipline STEM

---

Richiedono procedure particolari d'adattamento.

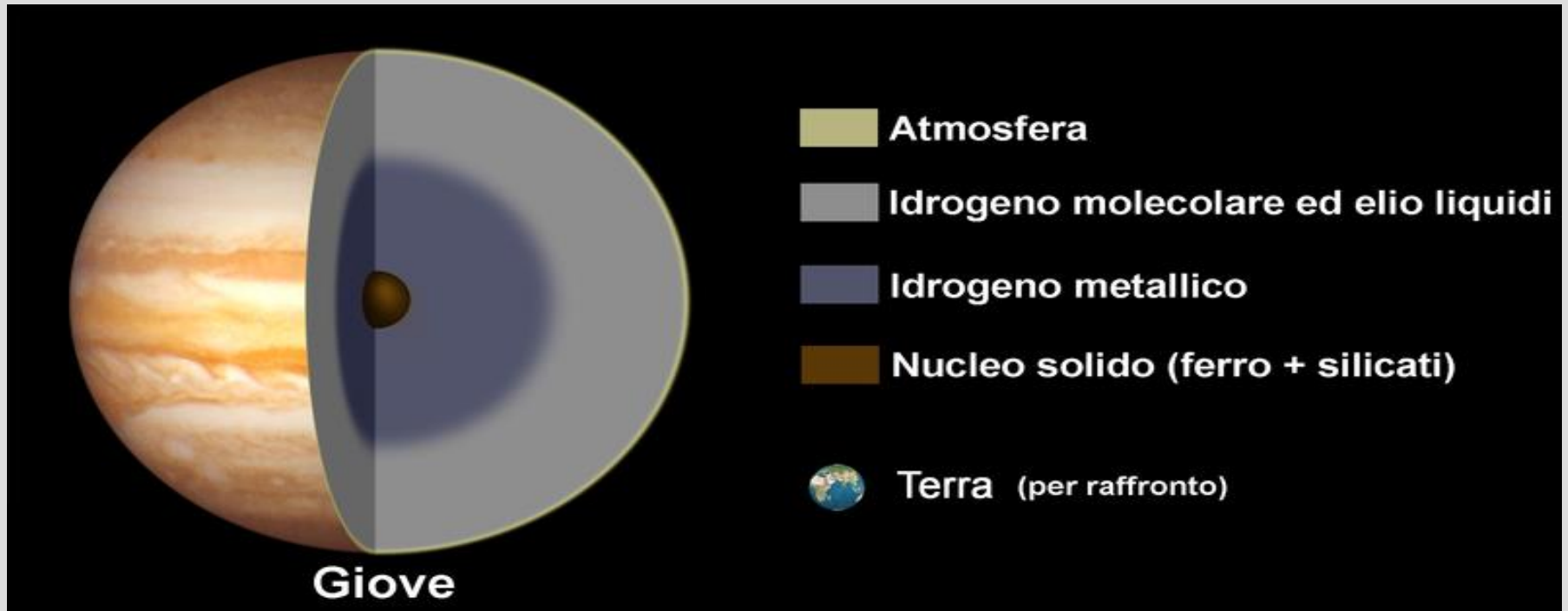


In tali ambiti le informazioni sono presentate **visivamente** con grafici, tabelle, diagrammi: problemi di accesso per i disabili visivi.

Occorre:

- Comunicare i dati essenziali
- Puntare alla chiarezza espositiva

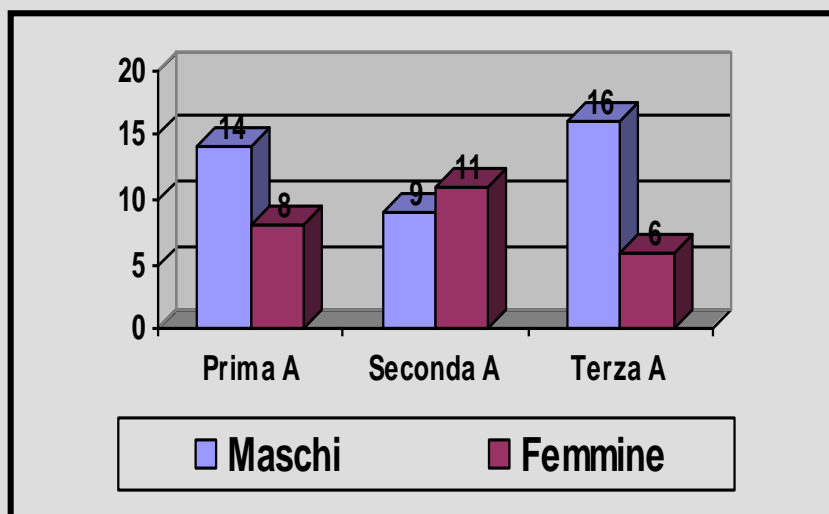
# Materie scientifiche: esempio di diagramma



*Diagramma che mostra la struttura interna di Giove*

Sarà necessaria una descrizione discendente (drill-down): si parte dal titolo per arrivare ai dettagli.

# Tabelle e Grafici: due rappresentazioni VISIVE di dati



Classe	Femmine	Maschi
Prima A	8	14
Seconda A	11	9
Terza A	6	16

Inizio tabella:

Classe, Femmine, Maschi:

Prima A: 8, 14;

Seconda A: 11, 9;

Terza A: 6, 16;

Fine tabella.

# Tabelle e Grafici

Monte (Cima)	Altezza	Catena montuosa	Nazione
Kibo (Uhuru)	5895	Kilimanjaro	Tanzania
Mount Kenya (Batian)	5199	Mount Kenya	Kenya
Mawenzi (Hans Meyer)	5148	Kilimanjaro	Tanzania
Ngaliema / Mt Stanley (Margherita)	5109	Ruwenzori	Congo
Duwoni / Mt Speke (Vittorio Emanuele)	4890	Ruwenzori	Uganda
Kiyanja / Mt Baker (Edward)	4844	Ruwenzori	Uganda
Mount Emin (Umberto)	4798	Ruwenzori	Congo
Mount Gessi (Iolanda)	4715	Ruwenzori	Uganda
Mount Meru (Socialist)	4566	Mount Meru	Tanzania
Ras Dashen	4550	Semien Mountains	Etiopia

Inizio tabella:

Monte Kibo ( Cima Uhuru): altezza 5895, catena montuosa Kilimanjaro, nazione Tanzania;

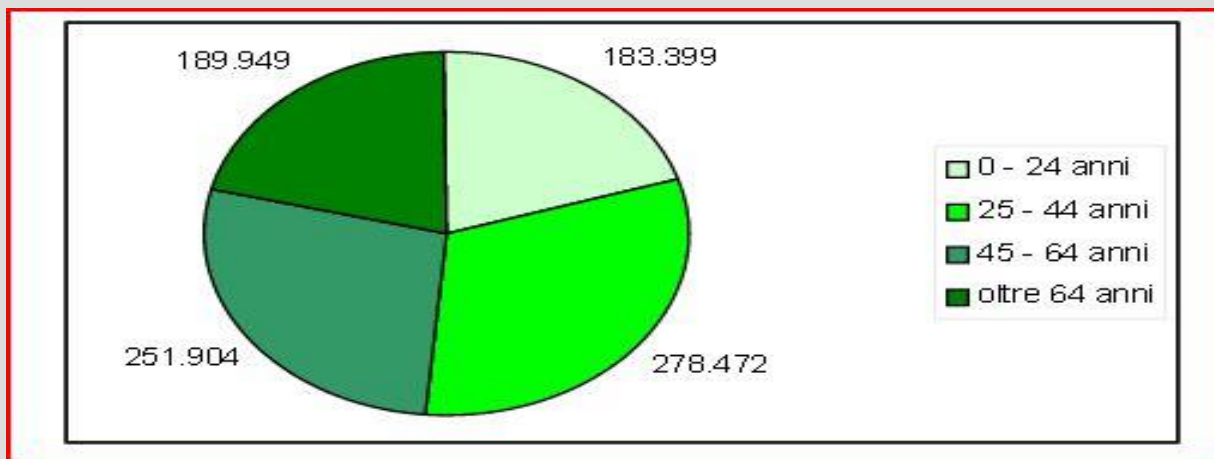
Mount Kenya (Cima Batian), altezza 5199, catena monutosa Mount Kenya, nazione Kenya;

Si seguirà questo procedimento per ogni riga della tabella. Alla fine la descrizione si chiuderà con:

Fine tabella.

# Grafici e tabelle

---



Inizio grafico:

Fasce d'età, Numero abitanti Torino:

0 - 24 anni: 183.399;

25 - 44 anni: 278.472;

45 - 64 anni: 251.904;

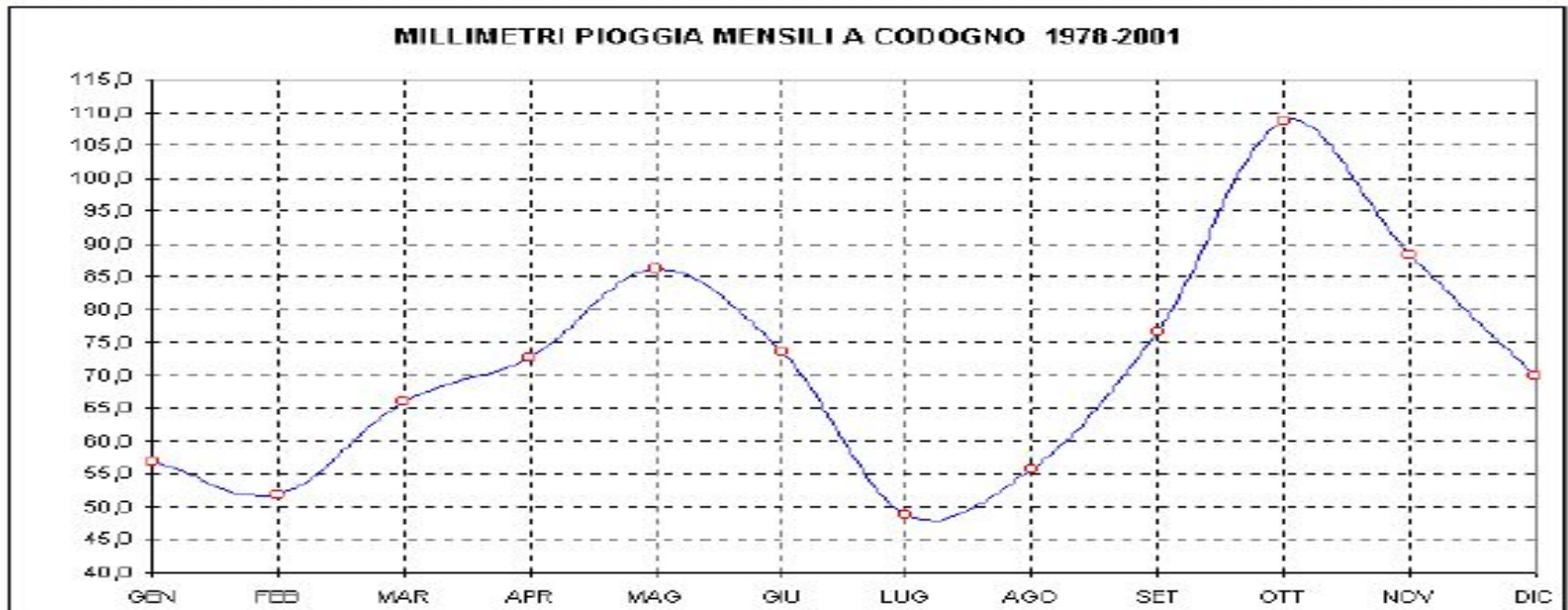
Oltre 64 anni: 189.949;

Fine grafico.

---



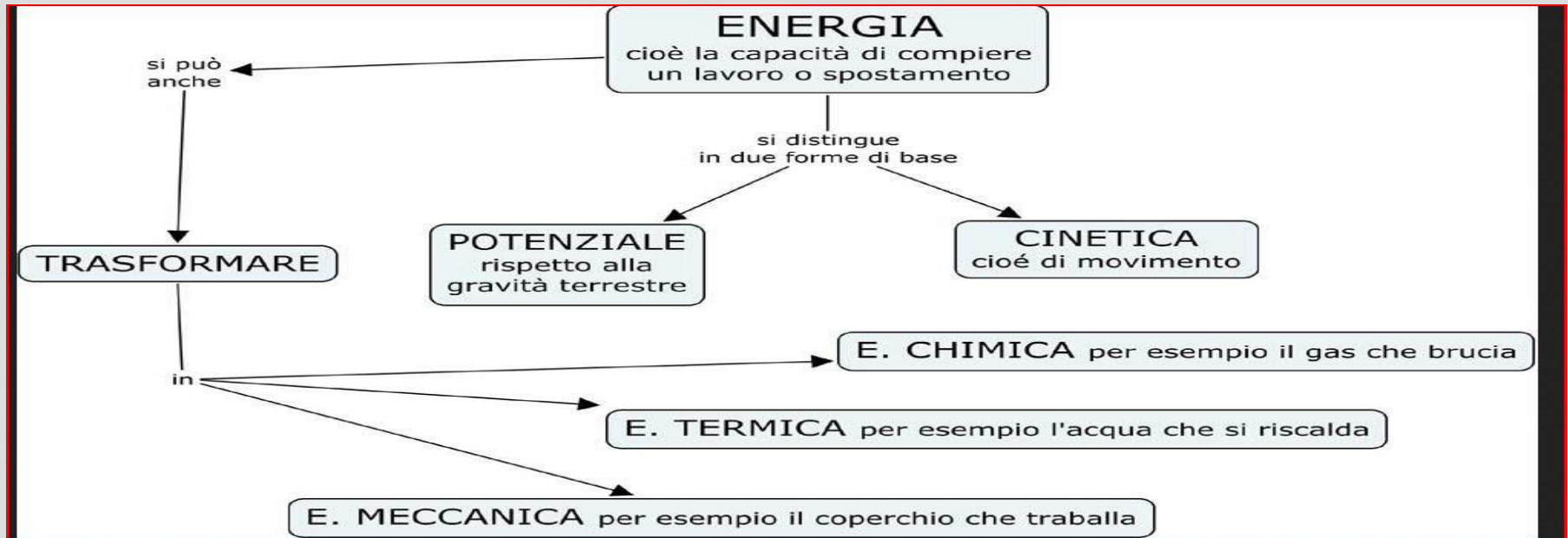
# Quando il grafico è complesso



Va individuato il messaggio principale che il grafico vuole dare visivamente e tradurlo in testo:

ad es. i due picchi massimi e i due minimi di pioggia

# Mappe concettuali: lettura lineare



Inizio mappa:

“ENERGIA cioè la capacità di compiere un lavoro o spostamento”

si distingue in due forme di base: “POTENZIALE rispetto alla gravità terrestre” e “CINETICA cioè movimento”;

“ENERGIA cioè la capacità di compiere un lavoro o spostamento”

si può anche “TRASFORMARE” in: “E. CHIMICA per esempio il gas che brucia”, “E. TERMICA per esempio l’acqua che si riscalda”, E. MECCANICA per esempio il coperchio che traballa”.

Fine mappa

# Rendere accessibili grafici, tabelle, diagrammi.

---

Saper presentare le informazioni tramite un canale non solo visivo:

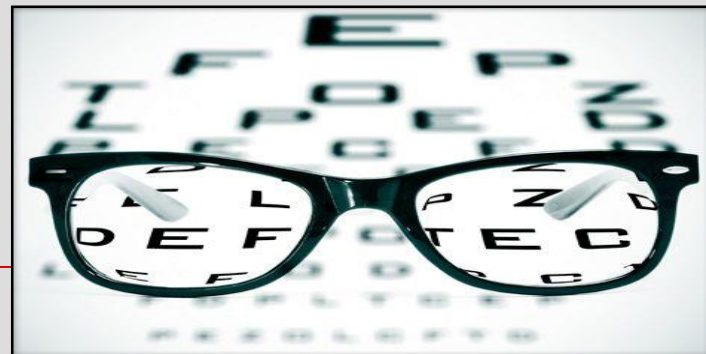
- PopChart
- Immagini tattili
- Creare grafici interattivi

<http://www.mondog.net/2014/05/creare-grafici-interattivi.html>

---

# Ipovisione

---



Riduzione della funzione visiva: residua acuità visiva e restrizione campo visivo

Danno funzionale = percezione imprecisa e incostante della realtà visiva, rapporto incerto con l'ambiente.

Disagio sociale

---

# Ipovisione - Scotoma centrale



Non è possibile usare la parte centrale della retina: problemi lettura e dettagli a distanza

# Perdita della visione periferica



Visione periferica limitata, visione centrale presente

# Nistagmo anomalo



---

No controllo movimento occhi

# Ambliopia (occhio pigro)



Riduzione della vista, no lesione organica dell'occhio



# Ipovisione

---

Svolgere esercizi costanti non migliora l'acuità visiva ma consente di usare meglio la visione residua. I muscoli degli occhi vanno allenati.

Processo riabilitativo lungo e diverse figure coinvolte.

Sensibilità alla Luce

Posizione adeguata in classe

**COLORI**

**Testo bianco, testo giallo, testo blu, testo rosso.**

---

# Ausili ottici

---

## - per vedere da lontano

ingrandimento con occhiali telescopici (rende l'immagine più grande)



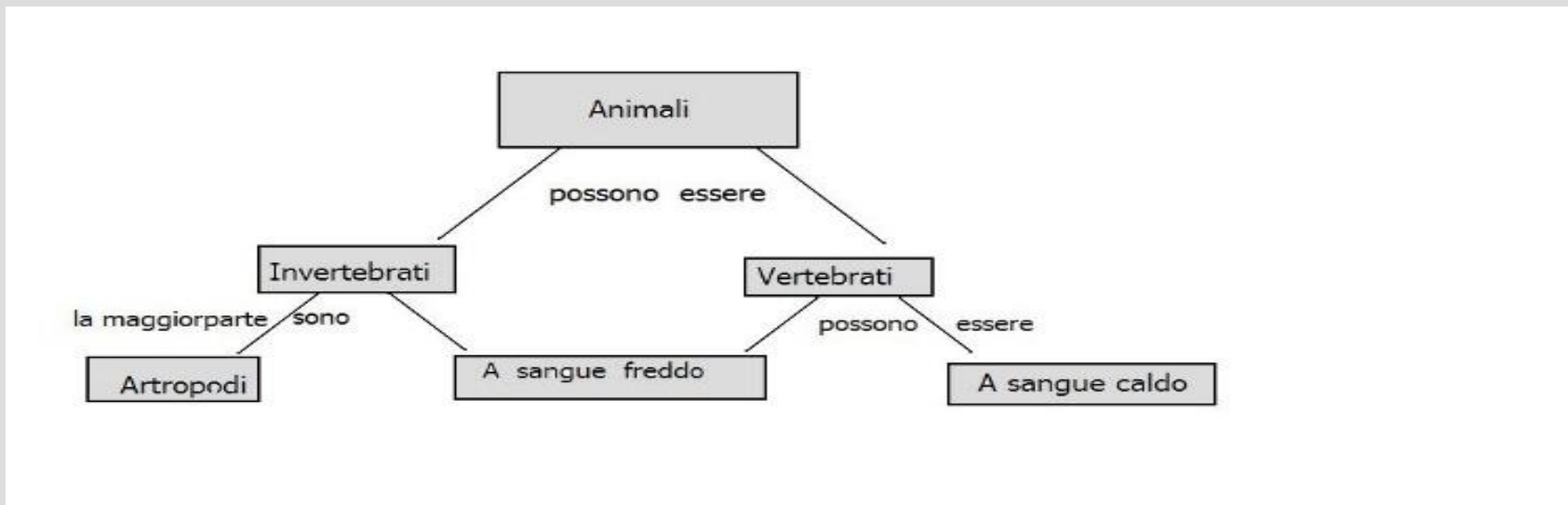
## - per vedere da vicino

Lenti di ingrandimento, software, ingranditori (per pc, libri, etc.)



# Ipovisione: difficoltà nello studio

Lettura e visione d'insieme. Es. mappe concettuali



Inizio mappa:

“Animali” possono essere: “Invertebrati” o “Vertebrati”;

“Invertebrati”: la maggior parte “Artropodi”, sono “A sangue freddo”;

“Vertebrati”: possono essere “A sangue freddo” o “A sangue caldo”.

Fine mappa.

# Mappe: tecnologie per la rappresentazione delle conoscenze

---

Tecnica sviluppata da Joseph Novak: mostra una nuova interpretazione dell'apprendimento

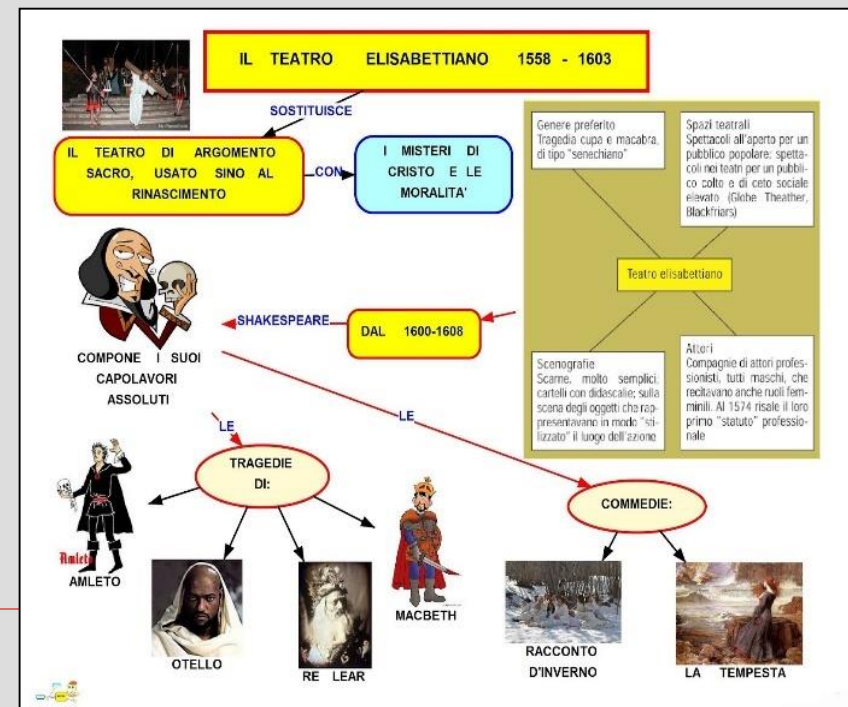
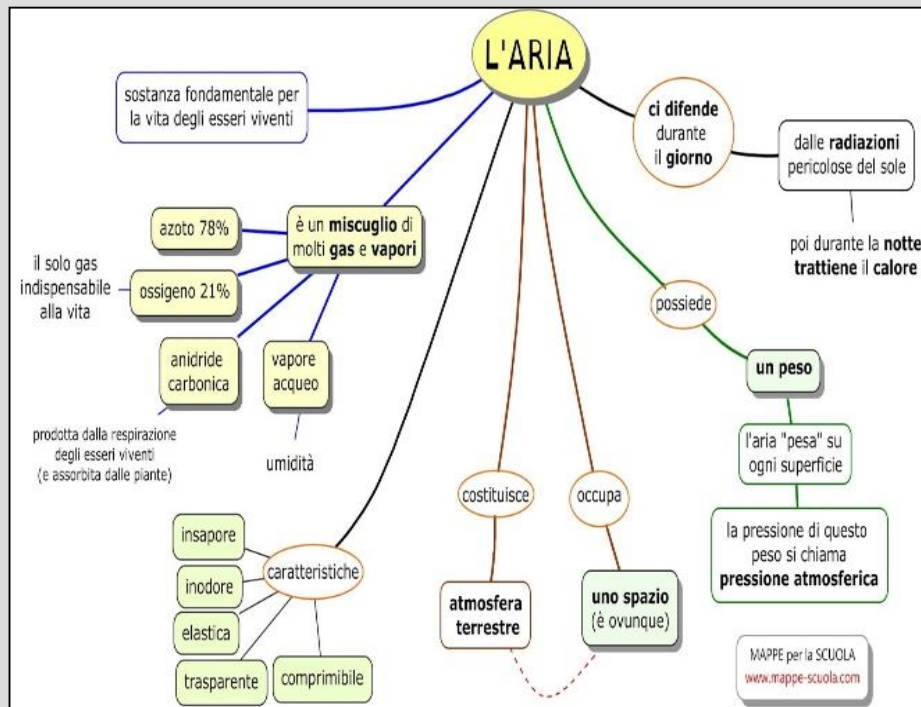
- Migliorare la comprensione di un argomento
  - Imparare ad imparare
  - Sintetizzare ciò che si è studiato.
-

# Studenti ipovedenti e uso di mappe

Mappe con immagini o senza.

Mappe colorate o in b/n.

Mappe con caratteri testuali e stili diversi



# Studenti ipovedenti e uso di mappe

---

Strumenti: carta, pc, smartphone, tablet.

Strumento preferito: tablet.

Pc: ottimo schermo ma poco pratico.

Smartphone: penalizzato da dimensioni schermo..

Carta: tecnologia più difficile.

Mappe a colori. Poche immagini. Qualsiasi carattere al pc, ma su carta in grassetto almeno 14-16 punti.

---

# Uso didattico delle mappe con studenti ipovedenti -Conclusioni

---

L'uso didattico di mappe o schemi è efficace con studenti ipovedenti e conserva la sua utilità nell'apprendimento.

Tecnologie digitali facilitano permettendo accorgimenti (colori, luminosità, zoom, contrasti).

Preferiti schemi/mappe composti da parti testuali.

Problema della visione globale.

---