

A SCUOLA DI

Matematica e Scienze

31 marzo 2026

Catania I.C. Rapisardi-Alighieri



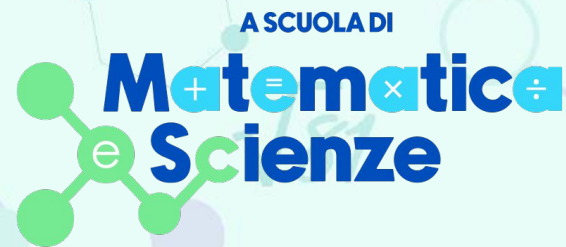
con il patrocinio di:
Consiglio Nazionale delle Ricerche



DEASCUOLA

Che Meraviglia la Scienza!

Luca Perri
Serena Giacomini



Luca Perri | Serena Giacomini
Graziano CioCCA | Alessandra Della Ceca | Danilo Gasca

Che MERAVIGLIA la SCIENZA!

1

In linea con le nuove
Indicazioni Nazionali



Sperimentazione STEAM

Storia della scienza

Salute e Sostenibilità

Orientamento



Visita il nostro
sito sulle nuove
Indicazioni
Nazionali!



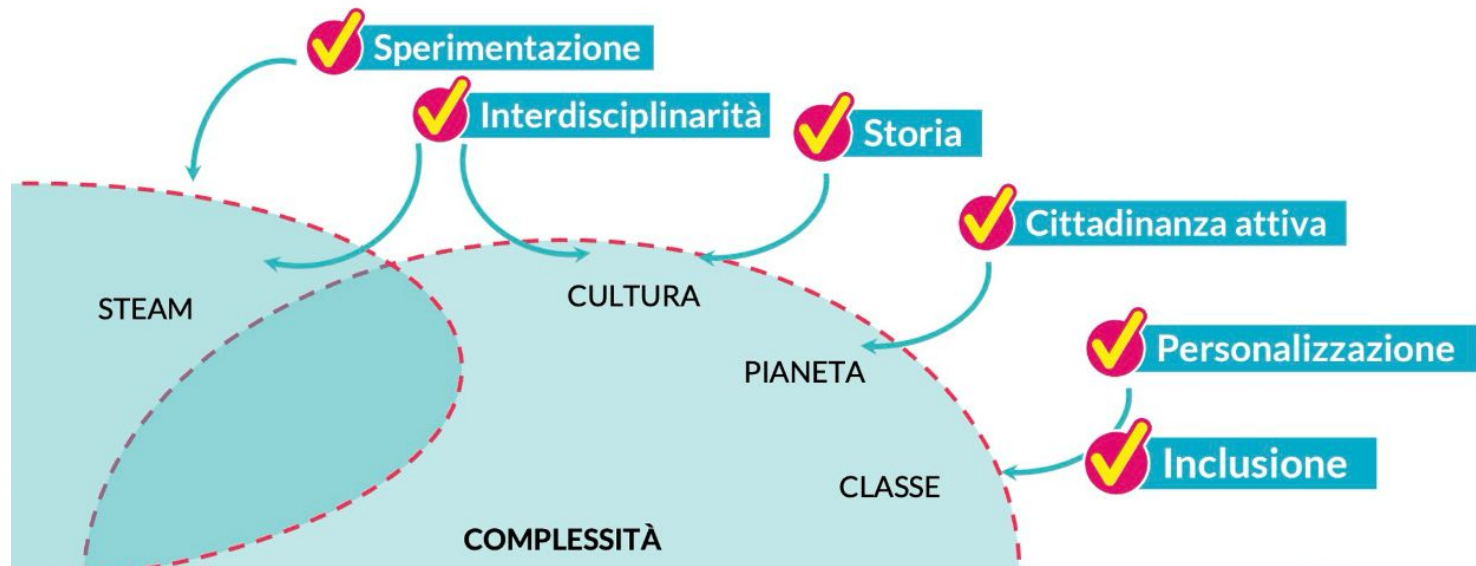
DEASCUOLA



GARZANTI SCUOLA

Le nuove *Indicazioni Nazionali*

Le **Parole** delle nuove *Indicazioni Nazionali*



Un mondo di sfide

La conoscenza nasce dal dialogo tra idee e osservazione



Un mondo di sfide

La scienza come strumento di cittadinanza





FOCUS SOSTENIBILITÀ

Che cos'è la sostenibilità?

Spesso sentiamo parlare di sostenibilità. Questa parola è usata così frequentemente che, a volte, rischiamo di perdere di vista il suo vero significato. Che cosa significa davvero "sostenibile"? **Sostenibile è tutto ciò che possiamo fare, creare o utilizzare senza esaurire le risorse a nostra disposizione, senza danneggiarle e senza interrompere l'equilibrio dinamico che anima il nostro pianeta.**

In altre parole, un'attività o un'azione è sostenibile quando può essere ripetuta **all'infinito** senza:

- **esaurire le risorse** a nostra disposizione all'interno del Sistema-Terra;

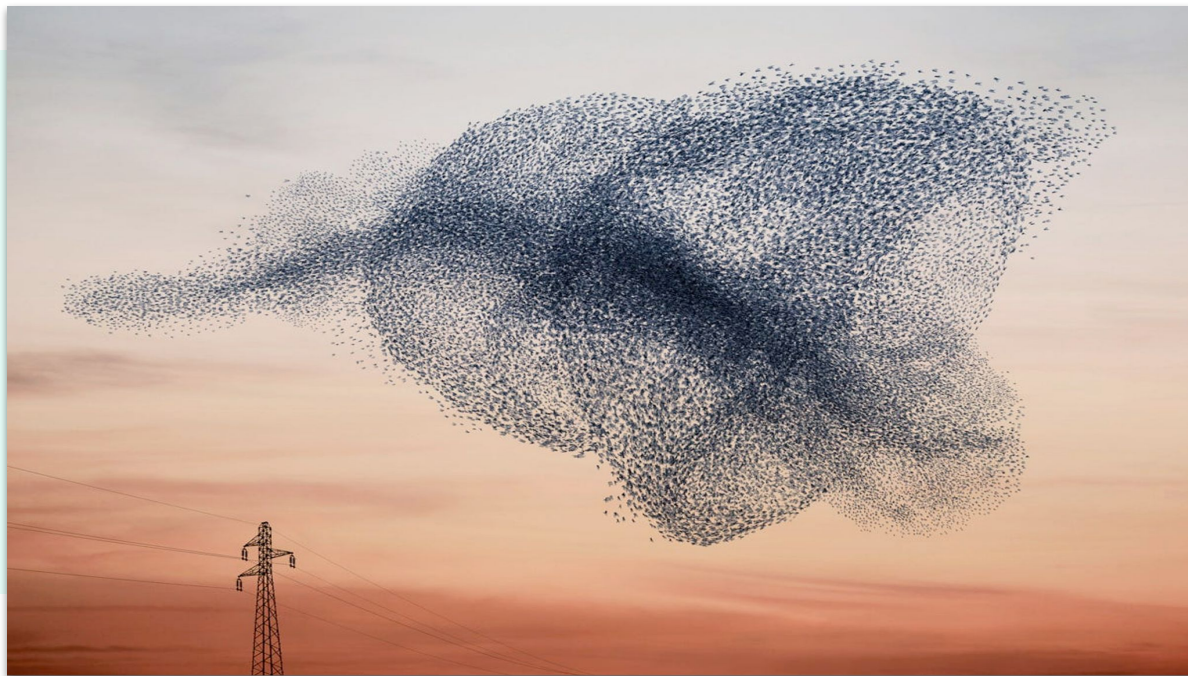


- **rompere l'equilibrio dinamico** che lo mantiene in vita;
- **rendere inutilizzabile** ciò che esiste all'interno di questo sistema chiuso, trasformando i materiali in rifiuti o contaminandoli.

La sostenibilità non riguarda solo il presente, ma anche il futuro: significa **lasciare alle generazioni che verranno dopo di noi le stesse possibilità e opportunità di cui noi abbiamo beneficiato**. Perché, ricordiamoci, le risorse del nostro pianeta non sono infinite, ma la nostra capacità di prendercene cura sì!

Un mondo di sfide

La scienza come strumento per comprendere la complessità



Che cos'è il Sistema-Terra?

Hai mai pensato alla Terra come a una macchina perfettamente sincronizzata, in cui tutte le parti lavorano insieme, scambiandosi materiali e modificandosi a vicenda per mantenere un equilibrio? Il nostro pianeta non è solo un pezzo di roccia che vaga nello spazio: è un sistema, cioè un complesso intreccio di diversi componenti, che mantiene le condizioni adatte alla vita.

Ma come funziona questo Sistema-Terra?

1 Atmosfera, idrosfera, geosfera e biosfera sono collegate tra loro e dipendono l'una dall'altra.



Un pianeta, un sistema

Il **Sistema-Terra** è un insieme di componenti chiamate "sfere": atmosfera, idrosfera, geosfera e biosfera [1].

- L'**atmosfera** è il sottile involucro di gas (l'aria) che avvolge la Terra, ci protegge dalle radiazioni provenienti dal Sole, che possono essere dannose, e rende possibile la vita.
- L'**idrosfera** comprende tutte le acque della Terra, dai mari ai ghiacciai, fino ai laghi, i fiumi, ma anche la pioggia e le altre precipitazioni, le acque sotterranee e il vapore acqueo.
- La **geosfera** (o litosfera) è formata da tutte le parti solide del pianeta, come rocce e minerali, che costituiscono il terreno sotto i nostri piedi.
- La **biosfera** include tutti gli esseri viventi.



LA TUA ESPERIENZA Immagina un prato vicino a casa dopo un temporale. La pioggia (idrosfera) cade dal cielo (atmosfera), si infiltra nel terreno (geosfera) e dà il raggiungimento delle radici delle piante che la utilizzano per crescere (biosfera).

Poi, quando torna il sole, l'acqua evapora e passa nell'atmosfera, dove inizia un nuovo ciclo. Questo processo, così comune, è un esempio perfetto delle interazioni tra le diverse sfere che compongono il Sistema-Terra.

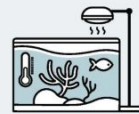
Ma come funziona il Sistema-Terra?

Le sfere del Sistema-Terra funzionano grazie all'energia proveniente dal Sole. Le quattro "sfere" non sono isolate l'una dall'altra: interagiscono tra loro e si influenzano a vicenda, creando una rete di relazioni continue. Sono queste interazioni che rendono la Terra un sistema unico e straordinario, capace di mantenere un equilibrio delicato e prezioso.

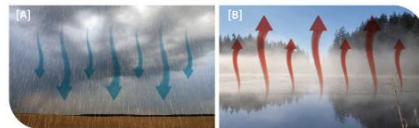
D 2 UNITÀ D1 Una casa tutta per noi

La Terra in... equilibrio dinamico!

LA TUA ESPERIENZA Immagina un acquario ben curato, dove ogni elemento contribuisce all'equilibrio del sistema: le piante acquatiche rilasciano ossigeno nell'acqua, che viene utilizzato dai pesci per respirare, mentre i pesci producono anidride carbonica, di cui le piante hanno bisogno per vivere. Il filtro e il termometro aiutano a mantenere l'acqua pulita e a una temperatura costante. Se qualcosa va storto – per esempio, il filtro si intasa e smette di funzionare o l'acqua si surriscalda – l'intero equilibrio viene compromesso. Se i cambiamenti non sono drastici, il sistema resisterà, altrimenti alla lunga sia i pesci sia le piante potrebbero soffrirne o addirittura morire. Questo è un piccolo esempio di **equilibrio dinamico**: un sistema in cui tutto si adatta continuamente cercando di rimanere in armonia. **Anche la Terra è un sistema in equilibrio dinamico. Come riesce a mantenere questo equilibrio?**



Il Sistema-Terra è dinamico, cioè sempre in movimento, ma questo movimento non è casuale: segue regole precise che permettono di mantenere un delicato **equilibrio dinamico**. Ciò significa che, anche se al suo interno avvengono continui cambiamenti, il sistema riesce spesso a **bilanciarsi**, mantenendo condizioni favorevoli alla vita [2].



2 La pioggia cade in un luogo [A] e l'acqua evapora in un altro [B], ma l'idrosfera nel suo complesso non perde né guadagna acqua.

Il bilanciamento continuo è ciò che permette ai fiumi di scorrere, ai mari di non svuotarsi e ai terreni di essere irrigati. L'equilibrio dinamico è ovunque intorno a noi e anche dentro di noi.

Per esempio, quando corriamo il nostro corpo si scalda e inizia a sudare; il sudore che evapora elimina anche il calore in eccesso con il risultato finale di mantenere la temperatura corporea costante. È un principio che vale anche per il Sistema-Terra: ogni componente lavora per adattarsi ai cambiamenti e ritrovare l'equilibrio.

TOCCA A TE Nel Sistema-Terra l'equilibrio dinamico permette al pianeta di bilanciare i continui scambi di energia e materia tra atmosfera, idrosfera, geosfera e biosfera, mantenendo condizioni adatte alla vita. **Riesci a pensare ad altre situazioni di equilibrio dinamico intorno a te?**

A quale dei due esempi "tecnologici" che seguono potresti paragonarli?

- ☐ Condizionatore che si ferma quando raggiunge la temperatura programmata
- ☐ Forno che si spegne dopo l'orario programmato



Lezione 1 Che cos'è il Sistema-Terra?

D 3

Linguaggi, metodi e strumenti

La conoscenza nasce dal dialogo tra idee e osservazione





Approfondimento
La struttura della cartilagine
e dell'osso

LEZIONE

1

Il sistema scheletrico

In che posizione sei mentre leggi queste parole? Seduto? In piedi, appoggiato a un tavolo? Sdraiato, mentre tieni il libro in alto con le braccia? Sentiti soddisfatto, perché tutto questo non è scontato: un'ameba o un lombrico una cosa del genere non la possono fare.

Lo scheletro

TOCCA A TE Se prendi una biscia di pasta cruda o di plastilina e provi a farla stare "in piedi", si affloscia subito. Che cosa potresti fare allora per mantenerla in verticale?

- A** Metterla dentro un tubo sufficientemente rigido.
- B** Inserire al suo interno uno spiedo e stabilizzare poi lo spiedo con una base.

1 Le strutture di sostegno di un insetto, di un albero e di un grattacielo.



corazza esterna



legno



ossatura di acciaio

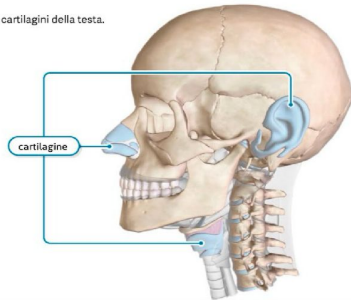
C 22 UNITÀ C2 Come ci muoviamo

In realtà, sono entrambe valide soluzioni. Nei due casi, infatti, avresti fornito una **struttura di sostegno**. Se ci pensi, qualsiasi cosa debba sfidare la forza di gravità ha una struttura di sostegno. Gli insetti hanno una corazza esterna (come la soluzione A nel Tocca a te), le piante il legno, i grattacieli un'ossatura di acciaio [1].

E noi? Come gli altri vertebrati, la nostra struttura di sostegno è un **sistema scheletrico interno** o **endoscheletro** (come la soluzione B nel Tocca a te). Questa impalcatura è fatta da tre componenti principali.

• **Cartilagine**: un tessuto flessibile ma resistente. Per renderti conto della consistenza, tocca l'orecchio o la punta del naso. Quella è cartilagine [2]!

2 Le cartilagini della testa.



cartilagine

- **Ossa**: sono la parte principale del sistema scheletrico e ne abbiamo ben 206 (anche se in alcune persone questo numero può aumentare leggermente, a causa delle variazioni individuali che esistono).
- **Filamenti fibrosi**: tengono insieme le ossa tra loro o connettono le ossa ai muscoli.

TOCCA A TE Prova a fare una crocetta su ogni osso che vedi nell'immagine e scrivi il numero totale di ossa della mano (incluso il polso).



Quante ossa hai individuato? In alcuni punti del corpo, come nella mano, è relativamente facile contarle, in altri meno.

Per esempio, nel cranio ci sono ben 22 ossa, ma non è facile distinguerle perché sono fuse per proteggere uno degli organi più importanti del nostro corpo, l'encefalo. Lo stesso avviene per la gabbia toracica, che protegge cuore e polmoni.

Dopo aver scoperto che il sistema scheletrico sostiene il corpo, abbiamo quindi individuato la sua seconda funzione, cioè la **protezione**. Ma perché le ossa sono così tante? Non basterebbe un unico osso all'interno del corpo che sostenga e protegga tutto? Proviamo a capirlo con un piccolo esperimento.



SPERIMENTA

Fatti aiutare da un'altra persona e fissa con il nastro adesivo una matita sul dorso di ogni dito della tua mano. Poi **prova ad afferrare oggetti o scrivere una parola**.

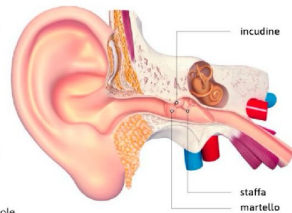
Ci riesci? Lo scheletro deve essere composto da tante ossa al fine di **permettere il movimento**. Più sono piccole le ossa, più sono precisi i movimenti.



Lo scheletro è la struttura che sostiene il nostro corpo, protegge gli organi più importanti e ci permette il movimento. È costituito da **cartilagine, ossa e filamenti fibrosi**.

A seconda della funzione prevalente in una certa parte del corpo, troviamo ossa di dimensioni diverse e in numero diverso.

Per esempio, il **femore**, l'osso più lungo dello scheletro che si trova nella coscia, deve sostenere il peso del corpo, mentre staffa, incudine e martello, le tre ossa più piccole del corpo che si trovano nell'orecchio [3], hanno la funzione di fare movimenti minimi e precisi. Non a caso nelle mani è presente un quarto delle ossa del corpo!



3 Le ossa più piccole del nostro corpo sono nell'orecchio.

Lezione 1 Il sistema scheletrico **C 23**



Video
• L'idrosfera
• Madre acqua

LEZIONE 3

Che cos'è l'idrosfera?

Per individuare l'atmosfera, in tutta la sua vastità, ti basta alzare gli occhi. Ma **sapresti indicare con sicurezza tutti i luoghi dove si trova l'acqua del pianeta?** Gran parte dell'acqua non è visibile: pensa agli abissi degli oceani, ai fiumi sotterranei o ai ghiacciai in zone remote della Terra. È come se l'idrosfera fosse un gigantesco mondo sommerso che ci sfida a scoprirne i segreti.

Un mondo quasi inesplorato!

Benché l'idrosfera sia ovunque intorno a noi, gran parte di essa rimane un mistero. Sapevi che abbiamo esplorato meno del 20% dei fondali oceanici? È un dato sorprendente: abbiamo mappe più dettagliate della superficie della Luna o di Marte rispetto agli abissi dei nostri oceani.

Gli oceani coprono oltre il **70%** della superficie terrestre [11], eppure le loro profondità nascondono segreti che non abbiamo ancora svelato: montagne sommerse più alte dell'Everest, specie sconosciute e persino riserve inesplorate di risorse naturali.

Ma non è tutto. Anche l'acqua presente sotto i nostri piedi, ovvero l'acqua sotterranea – un altro grande componente dell'idrosfera – è in gran parte invisibile e difficile da studiare. Scorre lentamente tra sabbie, ghiaie e rocce, riempiendo minuscoli spazi vuoti come in una spugna. In certi casi si trova così in profondità che possiamo osservarla solo grazie a tecnologie avanzate.

Di quali acque è fatta l'idrosfera?

L'idrosfera è l'insieme di tutte le acque presenti sulla superficie e all'interno della Terra. Comprende le acque degli oceani, dei mari, dei fiumi, dei laghi, dei ghiacciai, delle calotte polari e delle falde acquifere sotterranee, nonché il vapore acqueo presente nell'atmosfera e l'acqua contenuta negli organismi viventi.

L'idrosfera svolge funzioni molto importanti: regola il clima, alimenta il ciclo dell'acqua e sostiene la vita in ogni sua forma (fornisce acqua da bere, cibo e persino l'ossigeno che ci serve per respirare, grazie alla fotosintesi delle piante marine).



Come galleggia un iceberg?

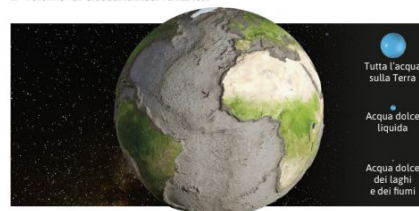
RISPOSTA Quando un iceberg fonde, anche la parte di ghiaccio che era fuori dall'acqua (circa il 10% del volume dell'iceberg) finisce nel mare. Ma tutta quell'acqua – passando dallo stato solido a liquido – occupa circa il 10% di spazio in meno. L'acqua liquida, infatti, è più densa dell'acqua ghiacciata, occupa meno spazio. Risultato? Il livello del mare, dopo la fusione dell'iceberg, non cambia.



D 14 UNITÀ D1 Una casa tutta per noi

Quanta acqua c'è nel mondo?

E se provassimo a raccogliere tutta l'acqua in una sfera? Guarda la figura 12: le sfere blu rappresentano la quantità di acqua presente sulla Terra, in confronto alle dimensioni del nostro pianeta privato delle acque. Ogni sfera rappresenta il "volume" di ciascuna riserva idrica.



12 Confronto tra le dimensioni del pianeta senza acqua, la quantità di acqua presente sulla Terra, l'acqua dolce liquida e l'acqua dolce accessibile dei laghi e dei fiumi.

Rispetto al volume totale della Terra, l'acqua costituisce solo una "sottile pellicola" che copre la superficie del pianeta. Ma adesso scopriamo queste sfere una per una, partendo dalla più grande.

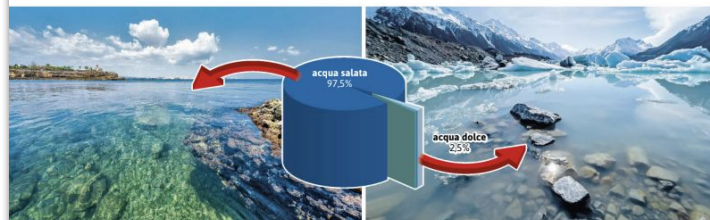
Tutta l'acqua sulla Terra

La sfera più grande rappresenta tutta l'acqua esistente sul pianeta. Ha un diametro di circa 1385 km, paragonabile alla distanza tra Milano e Palermo. Il suo volume è enorme: circa 1 386 000 000 km³. Sembra piccola, ma è davvero gigantesca!

Dobbiamo tener conto però che **oltre il 97,5%** dell'acqua terrestre è **salata** ed è raccolta negli oceani e nei mari, mentre appena il **2,5%** è costituito da **acqua dolce** [13], in massima parte intrappolata in **ghiacciai e calotte polari** o conservata nel **sottosuolo** a profondità difficilmente accessibili.



13 Proporzioni tra le acque salate e le acque dolci della Terra.



Lezione 3 Che cos'è l'idrosfera? D 15

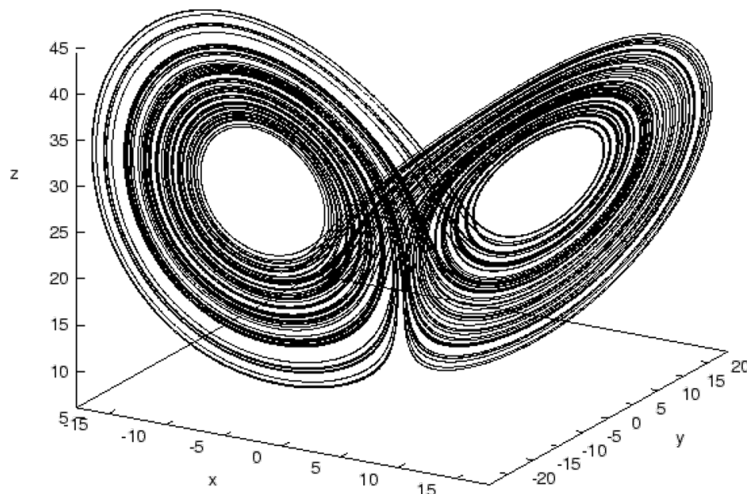
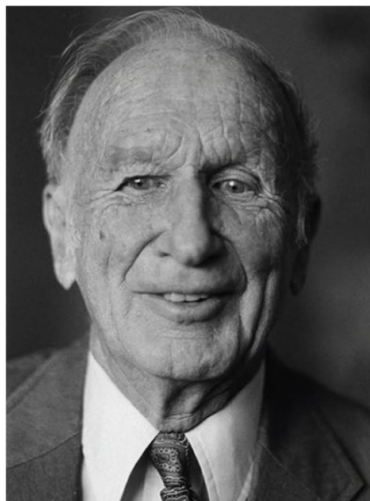
Errori meravigliosi

Sbagliare per capire



Errori meravigliosi

Sbagliare per capire



*“Quando il presente
determina il futuro,
ma il presente
approssimato non
determina il futuro
neanche
approssimativamen
te”*
(Edward Lorenz)

Come si misura l'atmosfera?

Immagina di andare dal dottore per un controllo della tua salute. Il medico ti misura la pressione sanguigna, la temperatura corporea e il battito cardiaco per capire come stai. Questi valori aiutano a capire se il tuo corpo funziona correttamente o se c'è bisogno di intervenire per migliorare la tua salute. **Si può fare qualcosa di simile per la salute dell'atmosfera?**

Gli strumenti per controllare la "salute" dell'atmosfera

Ci sono alcuni valori dell'atmosfera che vanno controllati continuamente per monitorare la salute dell'ambiente in cui viviamo. Ma quali **strumenti** si utilizzano [1]? E abbiamo dati sufficienti per descrivere esattamente il comportamento dell'atmosfera, che spesso è molto turbolento e caotico? I **metodi** e gli **strumenti** utilizzati per misurare l'atmosfera sono tanti e diversi, e servono anche a raccogliere i dati fondamentali per studiare e prevedere i fenomeni del tempo atmosferico (il meteo) [12]. Vediamone alcuni.

Il termometro

Così come in medicina si usa il termometro per misurare la temperatura corporea, in meteorologia si usa il **termometro** per monitorare la **temperatura dell'atmosfera**.

Il termometro misura la temperatura dell'aria utilizzando materiali come l'alcol, che si espande con il calore e si contrae con il freddo. Galileo Galilei ne sviluppò un prototipo nel 1603. Oggi esistono vari tipi di termometri: **termometri digitali** e **termometri a resistenza di platino**, più tecnologici e precisi.

LEZIONE 2

11 Una stazione meteorologica con gli strumenti per la rilevazione dei principali parametri atmosferici.



12 Il Sistema Globale di Osservazione raccoglie dati atmosferici grazie a una rete di satelliti, boe oceaniche, navi meteo, aerei, stazioni al suolo e radar meteorologici.

13 Un barometro aneroido.



14 Un anemometro a coppe.



15 Un pluviometro.



Il barometro

In medicina si usa il misuratore di pressione per controllare la pressione sanguigna, mentre in meteorologia si usa il **barometro** per monitorare la **pressione atmosferica**. Il barometro misura quanto "preme" l'aria sopra di noi. Fu inventato da Evangelista Torricelli nel 1643.

Oggi esistono **barometri digitali** o **aneroidi** (questi ultimi utilizzano una capsula metallica che si espande e si contrae con i cambiamenti di pressione atmosferica) che sono molto precisi [13]. Questi strumenti sono fondamentali nelle previsioni meteorologiche, perché permettono di identificare variazioni di pressione che possono indicare cambiamenti del tempo, come l'arrivo di tempeste o periodi più tranquilli di alta pressione.

L'anemometro

L'**anemometro** misura la **velocità** e la **direzionalità** del vento. Fu inventato da Leon Battista Alberti nel 1450. Oggi ne esistono vari tipi. Gli **anemometri a coppe** hanno tre o quattro coppe montate su un asse verticale [14]; quando il vento soffia, le coppe girano (quasi come una girandola) e la velocità di rotazione indica la velocità del vento.

Gli **anemometri a filo caldo** misurano la velocità del vento rilevando il raffreddamento di un filo esposto ai venti.

L'anemometro aiuta a comprendere i movimenti dei venti, che sono importanti per la navigazione aerea e marina e per molte attività che si svolgono all'aperto come, per esempio, l'edilizia.

L'igrometro

L'**igrometro** misura l'**umidità dell'aria**.

Leonardo da Vinci propose un primo modello nel XV secolo, ma il moderno igrometro fu creato da John Frederic Daniell nel 1820.

Oggi esistono vari tipi di igrometri, come quelli a capello e quelli elettronici. Gli **igrometri a capello** utilizzano capelli umani o animali, che si allungano o si accorciano con i cambiamenti di umidità. Gli **igrometri elettronici**, invece, usano sensori che misurano piccoli cambiamenti elettrici causati dall'umidità. Questi strumenti sono fondamentali per le previsioni del tempo e per monitorare le condizioni atmosferiche.

Il pluviometro

Il **pluviometro** misura la quantità di **pioggia** caduta in un determinato periodo. Fu ideato dagli antichi greci, ma il modello moderno è stato inventato da Christopher Wren nel 1662 e perfezionato da Robert Hooke pochi anni dopo. I pluviometri più comuni sono semplici **cilindri graduati** che raccolgono la pioggia e ne misurano il volume in millimetri [15].

Ci sono anche **pluviometri digitali** che utilizzano sensori per misurare automaticamente la quantità di pioggia.

Questi strumenti sono essenziali per monitorare le precipitazioni, aiutando gli scienziati a studiare i modelli climatici e ad analizzare eventi meteorologici come inondazioni e siccità.

Il radiometro

In meteorologia, il **radiometro** [16] si usa per misurare la **radiazione solare**. Lo scienziato Langley sviluppò un tipo di radiometro solare attorno al 1879. Questo strumento è fondamentale per studiare l'energia solare e il bilancio energetico della Terra. Rileva l'energia che arriva su una superficie sensibile e la trasforma in un segnale elettrico che può essere misurato.

Il radiometro permette di comprendere meglio il riscaldamento globale e i cambiamenti climatici.

Il radar meteorologico

Il **radar meteorologico** permette di osservare le **condizioni atmosferiche in tempo reale** (cioè nel momento stesso in cui si verificano). Fu sviluppato durante la Seconda guerra mondiale e adattato per uso civile negli anni Cinquanta.

Il radar invia segnali e li riceve indietro quando vengono riflessi dalle gocce di pioggia, dalla neve o dalla grandine. Questo permette di creare immagini che mostrano dove sta piovendo, quanto è intensa la precipitazione e come si sta muovendo. I radar meteorologici aiutano a monitorare e prevedere tempeste, tornado e altri eventi meteorologici estremi.

Il gas-cromatografo

Il **gas-cromatografo** permette di misurare la quantità dei vari gas presenti in un campione, come ossigeno o anidride carbonica, dunque aiuta a capire di che cosa è fatta l'aria. È stato inventato negli anni Cinquanta da due scienziati, Martin e Synge, ed è diventato uno strumento fondamentale per chi studia l'ambiente, fa ricerca scientifica e lavora nell'industria.

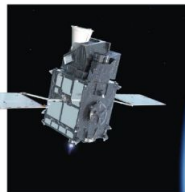
Il satellite meteorologico

Il **satellite meteorologico** è un tipo di satellite artificiale in orbita attorno alla Terra dotato di **strumenti** che possono misurare vari parametri atmosferici, come la temperatura, l'umidità, il vento e la copertura nuvolosa. Il primo satellite meteo, TIROS-1, fu lanciato nel 1960. L'Europa dispone di propri satelliti meteo, che costituiscono il sistema **Meteosat** [17].

16 Un radiometro.



17 Un satellite Meteosat di terza generazione.



STEAM Come funziona

I satelliti meteorologici scattano immagini della Terra e monitorano eventi meteorologici come tempeste, uragani e cambiamenti climatici. Trasmettono giornalmente dati e immagini a stazioni meteorologiche che li utilizzano per monitorare lo stato dell'atmosfera, fare previsioni meteorologiche più accurate e studiare il clima globale.

Lezione 2 Come si misura l'atmosfera? **D 63**

A SCUOLA DI



Errori meravigliosi

Sbagliare per capire

ERRORI MERAVIGLIOSI

Onde (radio) sull'Atlantico





- **Ultravioletti (UV):** sono onde elettromagnetiche più energetiche della luce visibile, con lunghezze d'onda dai 380 nm ai 10 nm. Vengono emessi principalmente dal Sole, oltre che dai fulmini. I raggi ultravioletti stimolano la produzione di melanina, il pigmento che rende scura la pelle, ma possono anche causare danni ai tessuti, se non ci si protegge adeguatamente.
- **Raggi X:** hanno lunghezza d'onda compresa tra 10 nm e 0,01 nm. Sono onde altamente energetiche, capaci di attraversare i tessuti molli di un organismo: per questo sono utilizzate nelle radiografie [21] e in altri esami diagnostici.
- **Raggi gamma:** sono le onde più energetiche dello spettro, con lunghezze d'onda inferiori a 0,01 nm. Sono generate da alcuni elementi radioattivi e possono essere molto pericolose. In campo medico i raggi gamma sono utilizzati nella radioterapia.



Come percepiamo la luce

La luce visibile, come abbiamo visto, include un intervallo molto ristretto di frequenze, dal rosso al violetto. La retina, un tessuto particolare sul fondo dei nostri occhi, possiede cellule speciali (i coni), sensibili solo a tre tonalità: il rosso, il verde e il blu. A seconda dell'intensità percepita per ognuna di queste tre tonalità, la retina riesce a definire tutte le altre sfumature nell'intervallo compreso tra i 380 e i 750 nm di lunghezza d'onda. In altri termini, percepiamo ogni colore come una combinazione di rosso, verde e blu.

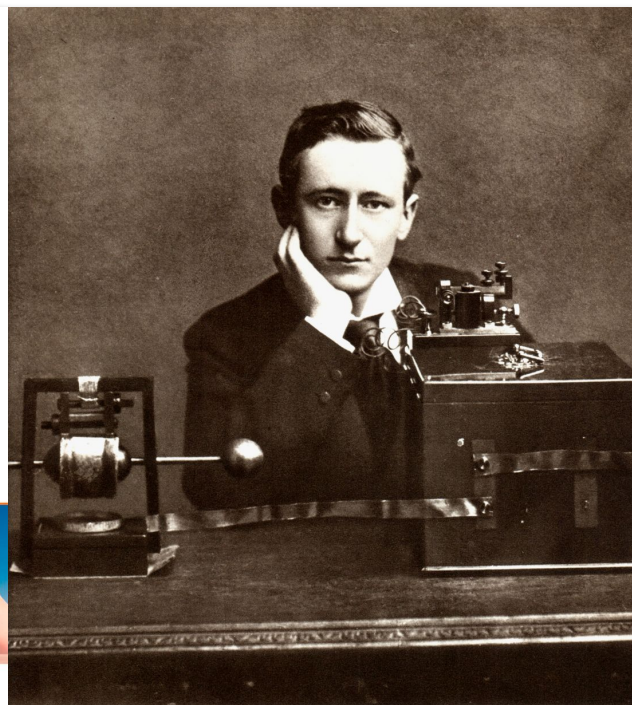
Questo meccanismo di visione viene definito **sintesi additiva dei colori**. Per ottenere tutte le tonalità visibili sono sufficienti tre sorgenti luminose: rosso, verde e blu [22].

STIM Come funziona

Molti schermi (come quelli di smartphone, tablet e televisori) e tante lampadine colorate usano dei piccoli **LED RGB** (red-green-blue) per riprodurre la maggior parte dei colori della luce visibile. Dentro ogni pixel (la più piccola unità che compone l'immagine digitale) di un monitor ci sono tre microscopici LED, uno per ciascun colore. Modificando l'intensità luminosa di ciascun LED, si può ottenere un buon numero di combinazioni di colori che il nostro occhio può percepire. Accendendo al massimo tutti e tre i LED, si ottiene il bianco; accendendo solo il LED rosso e il LED verde si ottiene il giallo; accendendo solo il LED blu si vede il blu, e così via.



A 278 UNITÀ A10 Energia che viaggia



Raccontare la scienza

Narrazione come strumento didattico e stereotipi di genere

STORIA DELLA SCIENZA

Video Reel
Video Reel
Video Reel
Video Reel

QR Code
QR Code
QR Code
QR Code

Tutto in famiglia

Lo spazio degli Herschel

1 Partiamo da qui!

WILLIAM HERSCHEL è un musicista con l'hobby dell'astronomia. Nel marzo del 1781, dal giardino di casa sua a Bath, in Inghilterra, osserva il cielo stellato con il telescopio da lui stesso costruito. Nota un piccolo disco luminoso fra le stelle: pensa si tratti di una cometa o di una stella, ma ha appena osservato **URANO**, il primo pianeta scoperto in epoca moderna e non visibile a occhio nudo. Sarà solo una delle sue oltre 2400 scoperte, fra lune, nebulose, stelle e... gli infrarossi!

Approfondisci con il Video Reel, poi proseguì leggendo le altre tappe della storia!

D 224

2 La prima astronoma professionista

La famiglia Herschel, però, ha altri componenti pronti a dare contributi incredibili alla scienza: oltre a William, c'è infatti la sorella **Caroline**. In giovane età le viene proibito di ricevere un'istruzione (a parte imparare a scrivere), ma lei diventa un soprano. Nel 1772, a 22 anni, William le fa scoprire l'astronomia. Inizialmente, Caroline trascorre molte ore a lucidare gli specchi dei telescopi. Questo, però, consente agli strumenti di raggiungere prestazioni incredibili. Poi passa a **trascrivere cataloghi astronomici** per suo fratello. Quando William diviene Astronomo del Re, Caroline è la sua assistente. È la prima donna a ricevere uno stipendio come scienziata e la prima donna con un incarico governativo in Inghilterra.

Caroline Herschel e suo fratello William

In che modo Caroline contribuì alle scoperte astronomiche del fratello William?

AI tempi di Caroline le donne scienziate ricevevano uno stipendio?

Gli appunti di Caroline Herschel relativi all'osservazione di una cometa.

John Herschel descrisse dettagliatamente la cometa di Halley quando transitò vicino alla Terra nel 1835.

ORA RACCONTA TU

In quali settori della scienza si distinse John Herschel?
Quali furono i suoi contributi all'astronomia?

3 Una vita con il naso all'insù

Caroline registra le osservazioni del fratello... e ne fa di proprie. Fra il 1783 e il 1828 scopre **2110**, una galassia compagna della galassia di Andromeda, **560** nuove stelle, **14** nebulose e **9** comete (anche se una, in realtà, era già stata vista)! Diventa la prima donna a pubblicare i propri studi sulla rivista della Royal Society, la prima a essere nominata **membro onorario** della Royal Astronomical Society e a essere premiata con la **medaglia d'oro della Royal Astronomical Society** (uno dei riconoscimenti più prestigiosi al mondo in ambito astronomico). Infine, il re di Prussia le conferisce la **medaglia d'oro per la scienza**.

Quali corpi celesti scoprì Caroline fra il 1783 e il 1828?

Quali onorificenze ha ricevuto?

4 Uno scienziato dai numerosi interessi...

Attenzione a non dimenticarci del figlio di William e nipote di Caroline, **John**! Matematico, astronomo, chimico, botanico e inventore, viene considerato il più grande scienziato del suo tempo. Sviluppa i principi del metodo scientifico, ispirando l'allora giovane studente Charles Darwin, che in futuro lo descriverà come "uno dei nostri più grandi filosofi". Partendo dai lavori del padre e della zia, amplia i loro cataloghi stellari. Scopre galassie, osserva comete, dà il nome a sette lune di Saturno e a quattro lune di Urano, il pianeta scoperto dal padre. Ma John non è solo un astronomo. Inventa un modo per calcolare i tempi astronomici e pure un **calendario** più preciso di quello che usiamo oggi (ma un po' più scomodo, ecco perché non lo usiamo). Studia il **daltonismo**, e l'**astigmatismo**, analizza le caratteristiche degli **ultravioletti** e inventa e sviluppa tecniche fondamentali per fotografare e stampare. A dirlo tutta, conia anche il termine "fotografia". È incredibile come una piccola famiglia di musicisti abbia rivoluzionato la scienza!

TI È PIACUTA LA STORIA DELLA FAMIGLIA HERSCHEL?
Immagina di doverla raccontare a qualcuno con una breve presentazione multimediale. Seleziona i concetti chiave e illustrali con belle immagini. Esercizi a esporre la tua presentazione a voce alta.

D 225

Raccontare la scienza

Narrazione come strumento didattico e stereotipi di genere

STORIA DELLA SCIENZA

Video Real
L'esperienza di guardare la scienza

1 Partiamo da qui!

In una fresca sera d'autunno del 1609 **GALILEO GALILEI** ha in mano quel **CANNOCCHIALE** arrivato dall'Olanda e che lui ha perfezionato. È stato sempre usato per guardare l'orizzonte e avvistare i nemici.

Lui, invece, decide di puntarlo **VERSO IL CIELO**. Un gesto all'apparenza semplice, ma che trasforma uno strumento di guerra in uno strumento di **SCIENZA**.

Che cosa ha visto?
E in che modo questo suo gesto ha cambiato l'umanità?

Approfondisci con il Video Real, poi proseguì leggendo le altre tappe della storia!

A 24

Osservare, non guardare!

Galilei e le osservazioni al telescopio

2 Le meraviglie della Luna

Nel suo libro *Sidereus Nuncius*, Galileo scrive quanto sia stato bello guardare la superficie della Luna e vederla, con il telescopio, come se fosse 30 volte più vicina. In questo modo poteva avere elo certezza dello **senso** *esperienza*, cioè la sicurezza data dall'aver usato i propri sensi, il proprio occhio.

E scopre che la Luna non ha una superficie liscia e levigata, ma piena di rughe, rigonfiamenti, e buchi. Imperfezioni che riporta su dei disegni arrivati fino a noi.

Che cosa significa l'aggettivo "sensata" riferito a "esperienza"?

Che cosa osservò Galileo sulla superficie lunare, grazie a questo strumento?

3 Scienza celeste o scienza terrestre?

C'è però un problema: in quel periodo storico si pensa che il cielo sia composto da una **materia perfetta e immutabile**, che ruota attorno alla Terra in tante **sfer** (forme considerate perfette). Invece la Terra, al centro di tutto, è considerata un mondo imperfetto, che cambia continuamente. Esistono quindi due scienze separate, con regole diverse: una su dove tutto è perfetto, e una qui sotto, dove tutto cambia e si trasforma. Questa idea di Universo, nei secoli, si era mescolata sempre più alla religione. Non si può discutere, quindi: va accettata e basta!

Al tempi di Galileo, che cosa si riteneva perfetto e non modificabile?

a. ☐ La Terra b. ☐ La Luna e tutti i corpi celesti

La buona idea di un collega

Galileo, però, ha dei dubbi già da diversi anni. Il suo collega polacco **Niccolò Copernico** aveva suggerito che non fosse il Sole a girare attorno alla Terra, ma il contrario. E se così fosse, pensa Galileo, che senso avrebbe dividere la scienza celeste da quella terrestre? Se il nostro pianeta gira attorno al Sole come altri oggetti del cielo, perché mai dovrebbe avere una scienza sua, che funziona in maniera diversa?

Che cosa pensava Niccolò Copernico?

Un'unica, nuova scienza

Con questi pensieri in testa, nel momento in cui guarda dentro al telescopio, Galileo è pronto a notare cose che gli altri non riescono a vedere. La sua esperienza dei sensi sta dimostrando che ciò che forma le montagne e le valli sulla Terra può farlo anche sulla Luna e, probabilmente, in tutto l'Universo. La scienza del cielo e quella terrestre sono la stessa scienza!

Senza le idee di Copernico, l'occhio di Galileo forse avrebbe visto, ma non osservato davvero.

Il fisco piano, a questo punto, si convince di dover sviluppare una **nuova scienza**. Per costruirla, occorre partire da ciò che si vede e poi ragionare con strumenti oggettivi come la **matematica**. Galileo ancora non lo sa, ma ha appena posto le basi di quello che oggi chiamiamo **metodo scientifico**. Un metodo che noi non avremmo se, in una fresca notte d'autunno di quattro secoli fa, un uomo non avesse deciso di guardare con curiosità il cielo.

TI PIACUTA LA STORIA DI GALILEO?

Immagina di doverla raccontare a qualcuno con una breve presentazione multimediale. Seleziona i concetti chiave e illustrali con belle immagini. Esercitati a esporre la tua presentazione a voce alta.

ORA RACCONTA TU

A 25

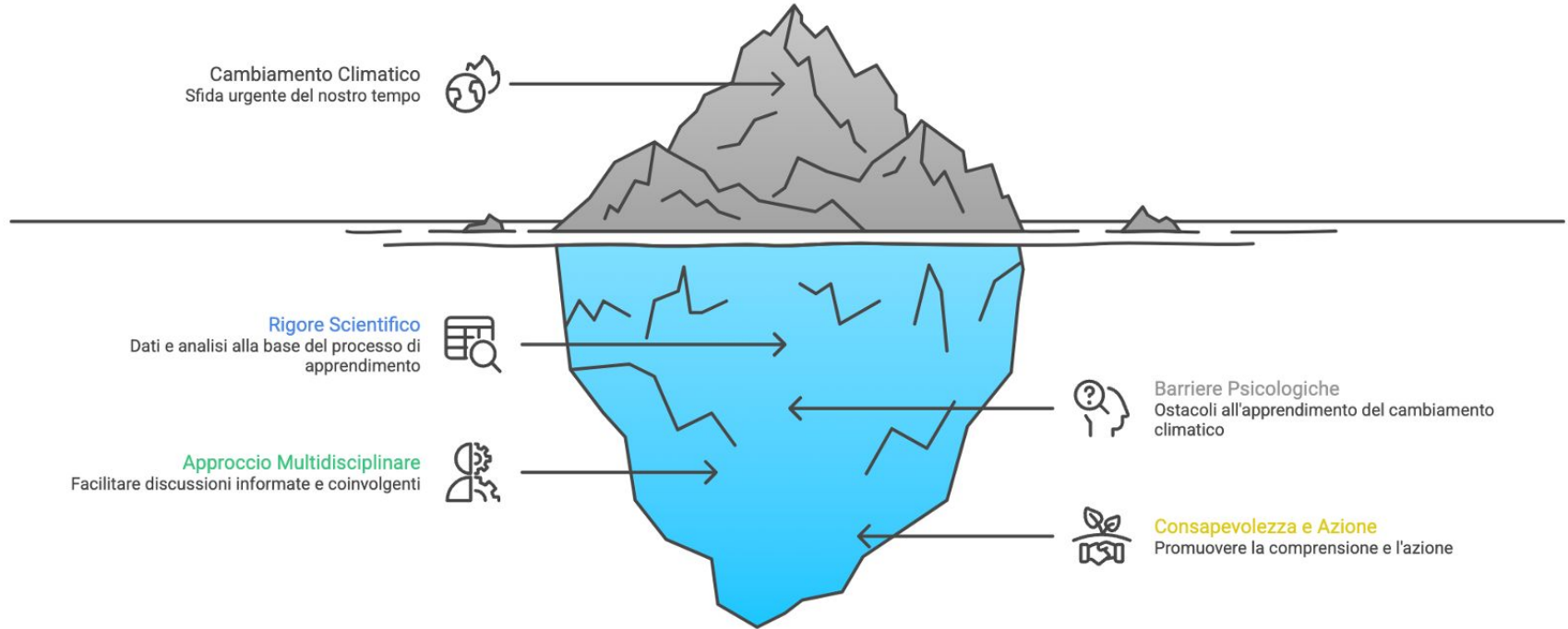
Strumenti per il futuro

L'importanza delle emozioni, come l'ansia o la meraviglia



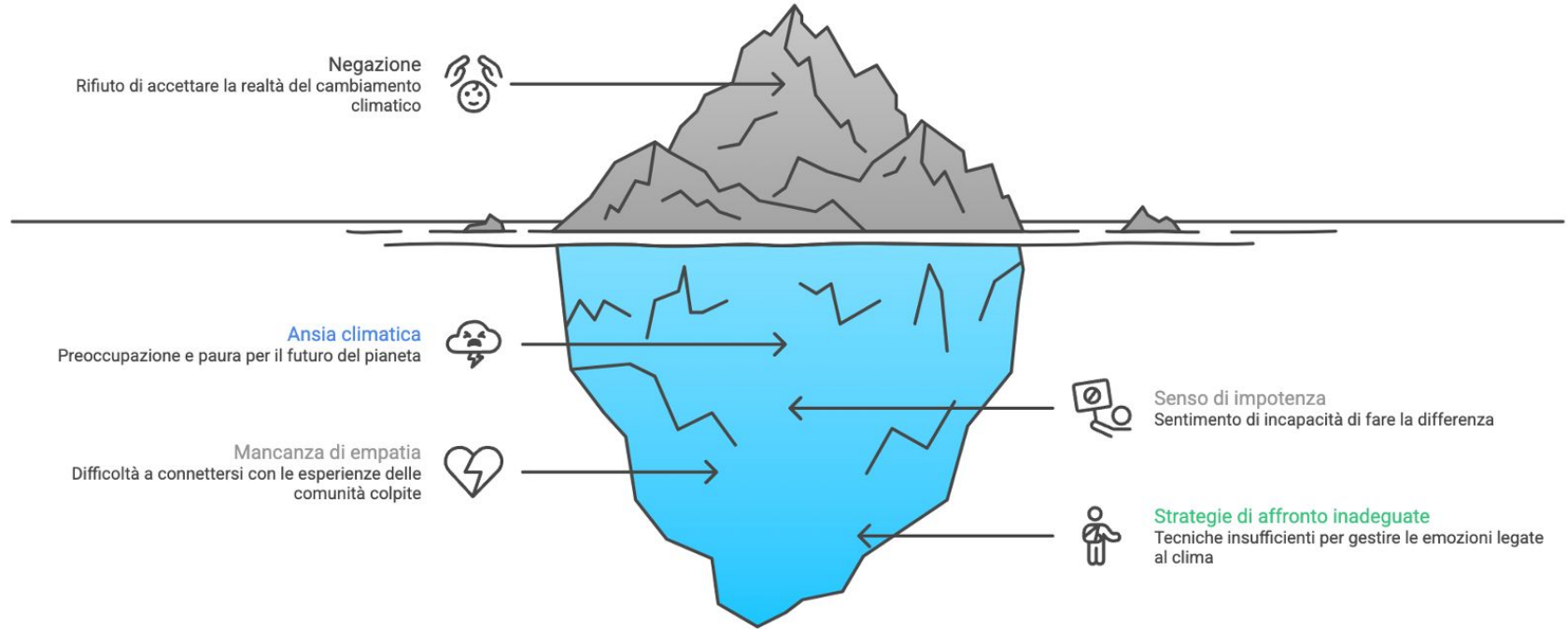
Strumenti per il futuro

La narrazione del cambiamento climatico per una cittadinanza attiva



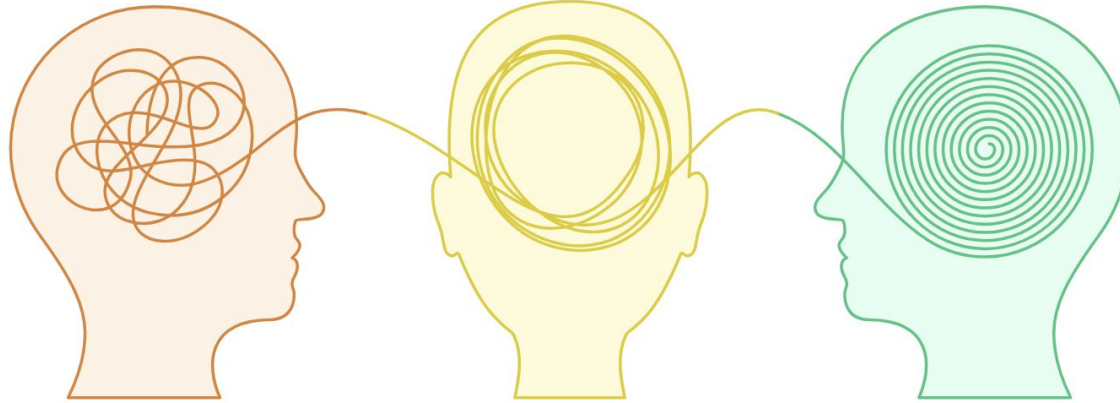
Strumenti per il futuro

La narrazione del cambiamento climatico per una cittadinanza attiva



Strumenti per il futuro

La narrazione del cambiamento climatico per una cittadinanza attiva



Esplorare le Parole

Analizzare l'impatto delle parole

Costruire Narrazioni

Creare storie che ispirano l'azione

Utilizzare Immagini

Le immagini influenzano il senso di possibilità

Discussioni in Classe

Promuovere discussioni sul cambiamento climatico

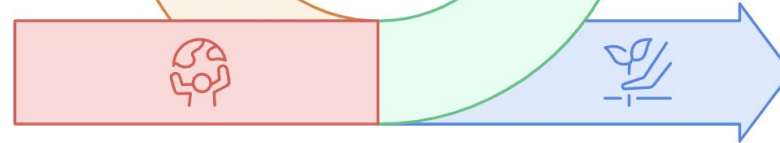
Iniziative Comunitarie

Coinvolgere la comunità in azioni

Progetti di Sostenibilità

Integrare progetti nel curriculum

Implementare Azioni



Inazione sul
Cambiamento
Climatico

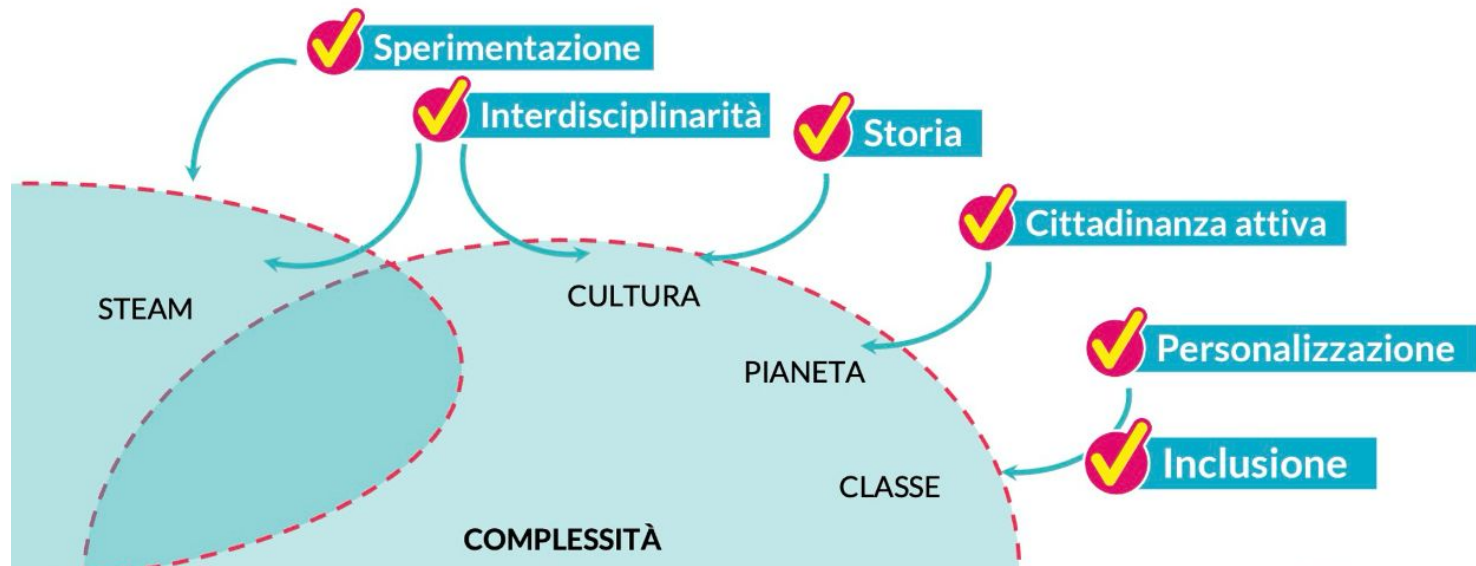
Mancanza di azioni
pratiche

Azione sul
Cambiamento
Climatico

Implementazione di
azioni pratiche

Le nuove *Indicazioni Nazionali*

Le **Parole** delle nuove *Indicazioni Nazionali*



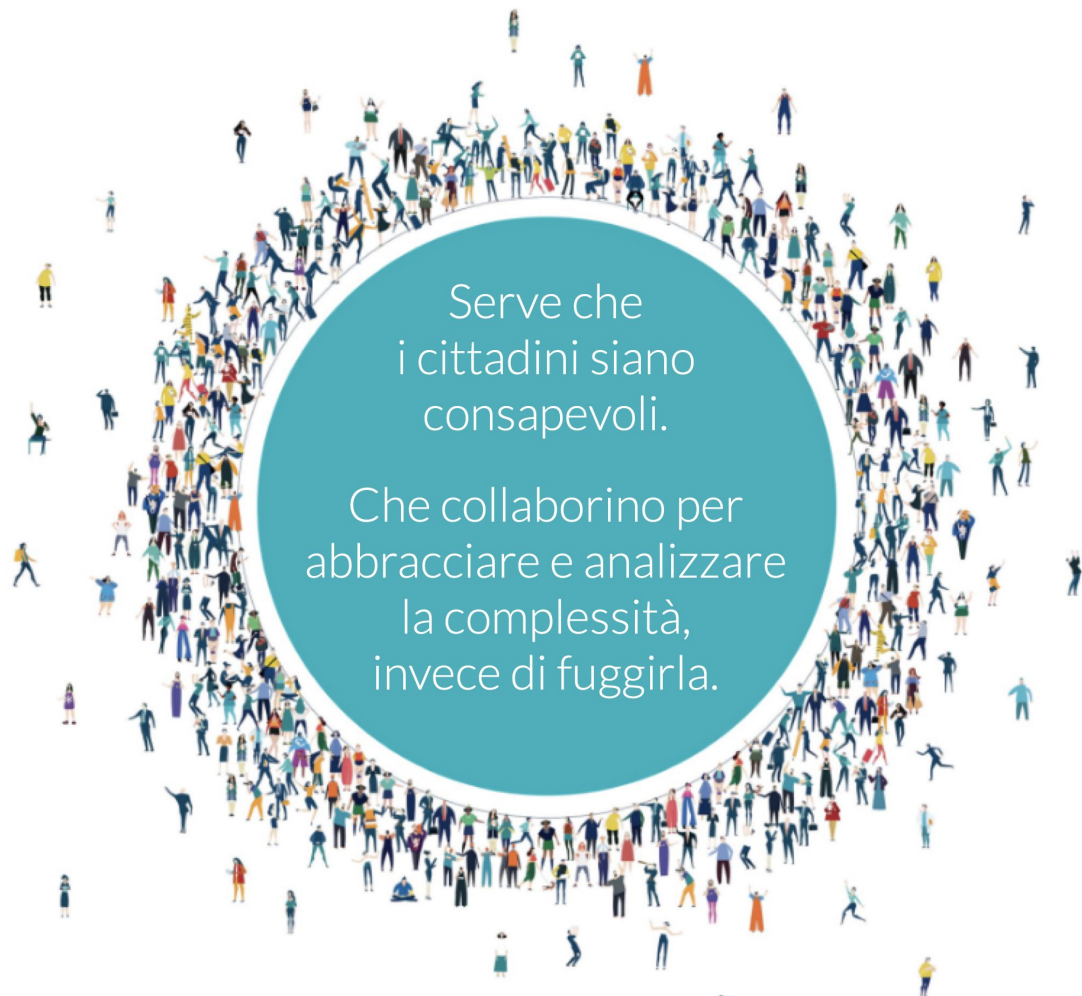


Cittadinanza attiva

“...formare cittadini in grado
di leggere e orientarsi
nella complessità.”

NUOVE

✓ **Indicazioni
nazionali
per il curriculum
2025**





Grazie!

Spazio alle domande

A SCUOLA DI

Matematica e Scienze

31 marzo 2026

Catania I.C. Rapisardi-Alighieri



con il patrocinio di:
Consiglio Nazionale delle Ricerche



DEASCUOLA