

*Il ricercatore è uno scienziato
che cerca di afferrare un sogno.*



La stella della
RICERCA

A qualcuno di voi forse la parola **"RICERCATORE"** farà venire in mente una persona in camice bianco, chiusa dentro un laboratorio segreto pieno di strani macchinari, a metà tra lo stregone e il secchione.

Sono davvero così, i ricercatori?

E soprattutto, cosa cercano di preciso questi uomini e queste donne, spesso giovani, curiosi di scoprire come funziona il mondo?

ANDIAMO CON ORDINE.

Pensiamo a una cosa semplice, come una bronchite. **COFF**

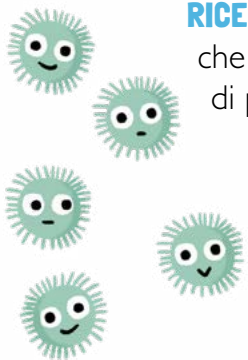
COFF. Ecco. Cosa succede quando vi viene una brutta tosse e il dottore dice che avete una bronchite? Mamma e papà vanno in farmacia, dove acquistano le medicine, prescritte dal dottore per farvi guarire il più in fretta possibile: antibiotici, se la bronchite è causata da batteri, e poi eventualmente sciroppo per la tosse, fialette per l'aerosol e così via. Intrugli che a volte hanno un sapore orribile, certo, ma senza i quali saremmo nei guai. Se tornassimo indietro nel tempo, infatti, fino a metà del Novecento, e ci ammalassimo di bronchite batterica, beh... la nostra sopravvivenza non sarebbe scontata. Prima di allora non esistevano gli antibiotici, anche una malattia così banale poteva mettere a rischio la vita!

I dottori si davano da fare anche allora, ma furono necessarie una **RICERCA** e successivamente una **SCOPERTA** per avere le medicine che oggi ci fanno considerare la bronchite batterica una malattia di poco conto.

Ecco a voi un ricercatore: **ALEXANDER FLEMING**. Nacque nel **1881** in Scozia ed era un tipo piuttosto sportivo – per niente il tipico secchione – ma quando cominciò a studiare medicina, si capì subito che avrebbe fatto la differenza.



MUFFA?



Come ricercatore, studiava i batteri perché aveva intuito che provocavano alcune malattie e voleva trovare una cura. Ma come si trova qualcosa che ancora non esiste? Anzi, che esiste solo nella mente fantasiosa di uno studioso?

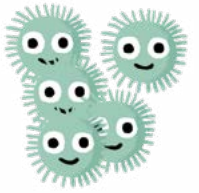
Innanzitutto, bisogna tenere sempre gli occhi aperti, perché non si sa mai da dove possa arrivare la risposta.

Per esempio a Fleming, che era un grande osservatore, arrivò dalla muffa. Eh, sì. Era il **1928** e nel suo laboratorio aveva molti contenitori in cui "coltivava" i batteri per osservarli. In uno dei contenitori si formò della muffa – **BLEAH** – e Fleming si accorse subito che lì i batteri non crescevano. La muffa, aveva intuito Fleming, produceva una sostanza capace di fermarli!

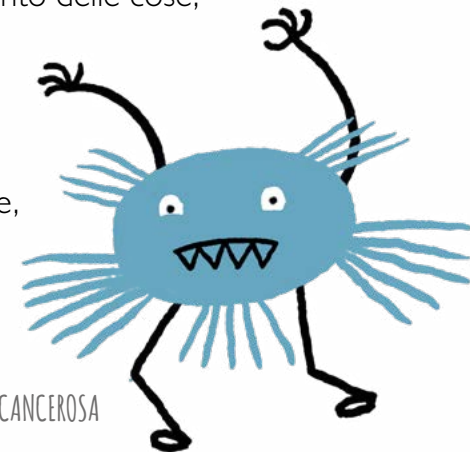
Il resto è storia: dalla muffa si estrasse proprio quella sostanza, la penicillina, con cui successivamente si fecero i primi antibiotici. Oggi ne abbiamo tanti, e diversi, che usiamo anche per guarire da certi tipi di bronchite. E Fleming vinse il Nobel per la Medicina.

INSOMMA, LA MUFFA CI HA SALVATI. FORTE, NO?

Si può dire quindi che un ricercatore è uno scienziato con un sogno. Può essere uomo o donna, parlare qualsiasi lingua, vivere in qualunque Paese, ma quello che lo caratterizza davvero è avere un obiettivo che lo spinge a studiare e lavorare di giorno e spesso anche di notte: scoprire il funzionamento delle cose, per esempio del corpo umano, quando è sano e quando è malato, e usare poi questa conoscenza, spesso per curare le malattie. Una di queste è il cancro, che dà molto filo da torcere ai ricercatori perché ha un solo nome, ma tantissime forme che possono colpire parti diverse del nostro corpo.



MUFFA!



CELLULA CANCEROSA



FINANZIAMENTI

+



RICERCATORI

=

MEDICINE
E CURE

Purtroppo è una malattia molto diffusa, ma i ricercatori hanno fatto significativi passi avanti per renderla sempre più curabile. Grazie ai loro progressi molte persone oggi possono guarire da un tumore o convivere per tanto tempo.

È per guarire sempre più malati di cancro con cure migliori che esiste la **RICERCA** e che ci sono fondazioni come **AIRC** che raccolgono soldi per finanziarla. Perché la ricerca è costosa? Perché una buona ricerca richiede molto tempo, molti materiali e macchine costosi e il lavoro di tanti ricercatori. La ricerca su una medicina, prima che arrivi in farmacia, può costare anche milioni di euro! Sicuramente riuscite a immaginare quanti soldi sono necessari per investire in una ricerca seria, anche se in matematica siete delle schiappe.

CHE TRAGUARDI HANNO RAGGIUNTO I RICERCATORI, OGGI?

Facciamo il punto della situazione:

- i ricercatori sanno che siamo fatti di cellule, le piccole fabbrichette che fanno tutto nel nostro corpo;
- sanno anche che i tumori sono causati da cellule "malate" che impazziscono e crescono a dismisura nell'organismo, impedendogli di funzionare correttamente;
- e sanno pure che alle cellule impazzite è accaduto qualcosa di strano nel cosiddetto **DNA**, che è un po' il libretto d'istruzioni per il comportamento delle cellule. Quando qualcosa va storto nel libretto, loro perdono il controllo;
- i ricercatori hanno messo a punto diverse cure che distruggono alcune cellule impazzite, ma non tutte, purtroppo. In più le **CURE** a volte provocano degli effetti fastidiosi per le cellule sane;
- stanno quindi lavorando a dei farmaci più intelligenti, che riconoscano il bersaglio da colpire e non sbaglino mira, lasciando in pace le **CELLULE SANE**;

- con alcuni tumori, come quelli delle ossa, oggi si guarisce sette volte di più di quarant'anni fa e le cure continuano a migliorare.

E noi persone comuni, cosa possiamo fare per dare una mano ai ricercatori?

Ci sono molti modi per collaborare, che scopriremo viaggiando attraverso questa costellazione. Ma tra di voi, chissà, potrebbe esserci anche un futuro **RICERCATORE** o una futura **RICERCATRICE**!



CI AVETE MAI PENSATO?

TEST * HAI LA STOFFA PER DIVENTARE SCIENZIATO SOGNATORE?

Che tipo sei?

- A) Curioso: ti fai cento domande al secondo!
- B) Fantasioso: il mondo lo vorresti colorare tutto a modo tuo!
- C) Giocoso: purché si giochi, per te le cose vanno alla grande!

Quando a scuola si parla di scienza, tu:

- A) Apri bene le orecchie: è la tua materia preferita!
- B) Ok, è ora di fare un bel disegno di nascosto...
- C) Pensi che la scienza dovrebbe servire a riportare in vita i dinosauri.

In mezzo alla natura:

- A) Osservi tutto e cerchi di spiegarti quello che vedi.
- B) Cerchi le fate del bosco anche se gli altri ti prendono in giro.
- C) Non vedi l'ora di raccontare le tue scoperte a qualcuno.

Davanti a qualcosa che non capisci:

- A) Ce la metti tutta per risolvere il problema e non ti dai per vinto facilmente.
- B) Immagini una soluzione fantastica, che importa se è giusta o no?
- C) Chiedi un parere ai tuoi amici.

Da grande vorresti:

- A) Scoprire la cura per tutte le malattie, compreso il mal di pancia da eccesso di gelato.
- B) Diventare un artista e niente più rimproveri perché sogni a occhi aperti.
- C) Viaggiare e conoscere tante persone: sarebbe un gran divertimento!



Il tuo profilo a p. 47

E tu, come immagini uno scienziato?
Vieni a raccontarlo su costellazione.airc.it/ricerca



LA RICERCA

Iniziamo il percorso della Costellazione, guidando i bambini e le bambine alla scoperta e alla comprensione delle parole proposte nel libro per la classe. Partiamo con “ricerca”, adatta a un lavoro con l'**approccio IBSE** (“Inquiry Based Science Education”), che consente agli studenti di **apprendere in modo attivo e partecipato**, in un percorso di **esplorazione, sperimentazione e scoperta, avvicinandosi alle STEM** con curiosità e attività ludiche e motivanti.

Sperimentare per avvicinarsi alle STEM

Identikit di un ricercatore

Avviamo la discussione partendo dalle conoscenze dei bambini: che mestiere fanno i **ricercatori**? E che aspetto possono avere? Lasciamoli liberi di descrivere ciò che viene loro in mente, dall'abbigliamento alle caratteristiche fisiche o della personalità. Per far partecipare anche i più timidi, facciamo scrivere le risposte su dei post-it da attaccare su un cartellone. Arriviamo a identificare le possibili caratteristiche dei ricercatori: curiosità, pazienza, perseveranza, costanza, motivazione... rilevando anche gli **stereotipi** o i **preconcetti** che possono esserci su questa figura professionale. Facciamo notare che la ricerca è un **mestiere** alla portata di chiunque abbia studiato e abbia passione per la scienza, e molti suoi risultati hanno creato cose indispensabili alla vita quotidiana, come i computer o i farmaci. Gli scienziati poi non sono quei bizzarri personaggi che s'incontrano talvolta nei fumetti o nei film, ma sono figure essenziali al progresso. Se tra le risposte non è presente, facciamo riflettere gli alunni sui luoghi in cui lavorano e su che cosa fanno, per far emergere che la ricerca è un'**impresa collettiva**. Ogni ricerca è infatti svolta da più persone, sia nella stessa struttura sia in laboratori distanti, e i passi in avanti sono spesso compiuti grazie a risultati ottenuti in precedenza da altri ricercatori.

Caratteristiche di un ricercatore

La ricerca è un percorso collettivo

Introduciamo il concetto di **esperimento** e spieghiamo che è un aspetto fondamentale del lavoro dei ricercatori. Un esperimento consiste in una sequenza di operazioni pensate allo scopo di **smentire o meno un'ipotesi** formulata dai ricercatori. Spesso in un esperimento si cerca di riprodurre in condizioni controllate e ridotte un determinato fenomeno che esiste in natura, al fine di studiarlo e comprenderlo meglio. Ogni esperimento scientifico, effettuato in laboratorio o sul campo, deve essere **riproducibile**, ossia deve poter essere ripetuto nelle medesime condizioni dai ricercatori stessi o da altri.

Esperimenti e verifiche

Chiediamo agli alunni se hanno mai fatto degli esperimenti, come mescolare i colori per vedere



Saper osservare

quale tinta viene fuori, o unire acqua e olio per vedere che aspetto ha la miscela... Poi facciamoli riflettere sul fatto che alcune conoscenze sono frutto di **eventi casuali** che hanno suscitato la curiosità di ricercatori. È ciò che accadde ad **Alexander Fleming**, un microbiologo inglese, quando scoprì la **penicillina** grazie alla muffa cresciuta casualmente in una piastra contenente batteri, dimenticata in laboratorio. Attorno alla muffa i batteri erano scomparsi per effetto di una sostanza, la penicillina appunto, liberata dalla muffa stessa. Invitiamo gli studenti a raccontarci se hanno mai imparato qualcosa grazie a scoperte casuali, per esempio che mescolando tanti colori si ottiene il nero. Ascoltiamo le **loro esperienze** e poi facciamo notare che, anche dopo una scoperta casuale, è necessario ripetere l'esperimento per verificare che il fenomeno sia riproducibile, proprio come fece Fleming.

Il caso Fleming

Spieghiamo che questo percorso fatto di **osservazione, sperimentazione e verifica** è tipico della ricerca e che la ricerca è detta "scientifica" perché segue un metodo. Il **metodo scientifico**, con i suoi principi e le sue regole, permette di verificare se un'ipotesi formulata viene o meno smentita; è universale ed è seguito in ogni settore, anche se ciascuno ha protocolli e declinazioni specifiche. Per ottenere risultati attendibili, ogni ricerca segue il **metodo sperimentale e le sue fasi** (nominiamo, rimandando la spiegazione a quando faremo l'attività sulla pianta a pag. 9):

Le fasi del metodo sperimentale

1. Osservare un fenomeno e farsi delle domande.
2. Formulare un'ipotesi, cioè una possibile spiegazione del fenomeno.
3. Compiere un esperimento per verificare se l'ipotesi è o non è smentita.
4. Analizzare i risultati.
5. Ripetere l'esperimento nelle stesse condizioni e in condizioni diverse.
6. Giungere a una conclusione, che porta a confutare o meno l'ipotesi. In alcuni casi è possibile formulare una generalizzazione: stabilire che i risultati ottenuti nell'esperimento possono valere anche in un contesto più ampio.

E se l'esperimento non dà i risultati attesi? Spieghiamo ai bambini che quando i risultati non confermano l'ipotesi iniziale, dobbiamo ricominciare il processo da capo o da uno dei passaggi intermedi.

Cosa serve per fare ricerca

Proponiamo le attività seguenti per far **sperimentare agli alunni** cosa voglia dire "fare ricerca" e come ognuno di noi possa farla, perché si basa su caratteristiche che possediamo fin da bambini: **curiosità** per ciò che ci circonda e accade attorno a noi; uno **sguardo attento e privo di pregiudizi**; pazienza e motivazione; tanta **immaginazione**. Possiamo proporre le attività seguendo l'approccio IBSE, trasformando gli allievi in **giovani ricercatori** che si fanno domande e formulano ipotesi, sperimentano e si mettono alla prova per far emergere e consolidare le conoscenze, in modo attivo e divertente.

L'approccio IBSE per l'insegnamento delle scienze

Engage – Ingaggiare. Usiamo degli stratagemmi per stimolare la curiosità dei bambini: mostriamo immagini, video, opere d'arte, canzoni... che possono far emergere le loro domande.

Explore – Esplorare, investigare. Poniamo una domanda aperta, ampia, per far riflettere gli alunni sull'argomento che abbiamo scelto, formulare un'ipotesi e ideare un esperimento con cui sia possibile smentirla.

Explain – Spiegare. I bambini spiegano che cosa hanno ottenuto.

Elaborate – Elaborare. Gli alunni elaborano ciò che è stato scoperto e ottenuto per verificare se è stato davvero capito.

Evaluate – Valutare (da parte dell'insegnante) **e autovalutare** (da parte degli alunni) quanto elaborato e spiegato. È l'occasione per aumentare l'autoconsapevolezza.

Webinar

Nel corso dell'a.s. 22/23 verrà realizzato un webinar formativo per approfondire l'insegnamento delle STEM attraverso metodologie innovative. Maggiori informazioni – il programma, i formatori e le modalità di partecipazione, oltre che i relativi link per l'iscrizione – verranno inviati via mail.



ATTIVITÀ

Tante invenzioni e tanti tipi di ricerca!

- **Obiettivi:** scoprire diversi tipi di ricerca e di invenzioni; comprendere l'importanza della ricerca per la vita quotidiana e per la salute; cooperare.
- **Metodologia:** lavoro a coppie, cooperative learning.
- **Strumenti/Materiali:** fogli A4, cartellone, penne, cronometro, computer con collegamento a internet (opzionale).
- **Durata:** 2 ore.
- **Disciplina:** Scienze (Tecnologia) (STEM).

Proponiamo un gioco per far scoprire agli allievi che quasi ogni cosa che ci circonda è il risultato di ricerca e sperimentazione.

Procedimento

- Dividiamo gli studenti a **coppie** e diamo a ciascuna 3 fogli; il gioco sarà in più passaggi e avranno 10 minuti per ogni fase. Iniziamo chiedendo di scrivere il maggior numero di cose che vengono loro in mente su:

- le **invenzioni** presenti nell'ambiente in cui si trovano, sia quelle visibili (ad esempio la grafite della matita, la carta, una corda di nylon), sia quelle "invisibili" (come le analisi fatte prima che l'acqua sia imbottigliata), ma collegate a un oggetto presente nella stanza.
- i tipi di **ricerca scientifica** (per studiare le malattie e scoprire delle cure, come quella che fa **AIRC**; per spiegare i fenomeni naturali...).
- i tipi di **ricerca tecnologica e artistica** (realizzare un videogioco, progettare una piazza).
- Poi diamo un altro foglio e chiediamo di elencare tutte le **invenzioni** che vengono loro in mente che riguardano la **medicina**.
- Se vogliamo, possiamo circoscrivere il lavoro alle **invenzioni che hanno meno di 50 anni**, aiutandoci con una ricerca online.
- Concluso il gioco, **confrontiamoci**: qualcuno ha scritto invenzioni cui nessuno ha pensato? Integriamo ogni elenco e creiamo su un cartellone 4 elenchi condivisi. **Riflettiamo** su quanto emerso: quali sono le invenzioni più recenti? Quanti campi del sapere abbiamo toccato? Quante professioni sono state coinvolte dalla ricerca?

Siamo tutti ricercatori

- **Obiettivi**: sperimentare e comprendere le fasi del metodo scientifico (formulare e verificare ipotesi, fare esperimenti); discutere e confrontare le proprie idee con i compagni; cooperare.
- **Metodologia**: lavoro in piccoli gruppi; apprendimento per scoperta; approccio IBSE.
- **Strumenti/Materiali**: bottiglie di plastica, cucchiari, acqua, limoni, colorante per alimenti, bicarbonato di sodio, zucchero a velo.
- **Durata**: 2 ore.
- **Disciplina**: Scienze (STEM).

Con questa attività i bambini si mettono nei panni dei **ricercatori**, scoprendo che ogni cosa può essere indagata con il metodo scientifico.

Procedimento

- Dividiamo la classe in **piccoli gruppi** e distribuiamo materiali e ingredienti. Chiediamo che **cosa potremo osservare** una volta uniti tutti gli ingredienti (una reazione chimica: nell'acqua si crea del gas

che sale rapidamente in superficie). Lasciamo gli alunni discutere tra loro per individuare una risposta, poi invitiamoli ad appuntarsela.

- Iniziamo l'esperimento, guidandoli nel **procedimento**:
 - versiamo un po' di acqua nella bottiglia;
 - mettiamo qualche goccia di colorante nell'acqua;
 - aggiungiamo 3 cucchiari di bicarbonato;
 - agitiamo la bottiglia;
 - aggiungiamo il succo di limone.
- Chiediamo di **osservare** e annotare cosa accade nella bottiglia.
- Conclusa l'esperienza, **confrontiamoci**: tutti i gruppi hanno osservato il fenomeno dell'effervescenza? L'effervescenza è lo sviluppo rapido in un liquido di piccole bolle gassose (generalmente di anidride carbonica) dovute a una reazione chimica tra sostanze dette, per l'appunto, effervescenti. Se in qualche gruppo ciò non si è verificato, cerchiamo insieme le possibili cause: le quantità di acqua e limone non erano quelle indicate; i cucchiari erano troppo pieni... Quindi **ricominciamo a sperimentare** per trovare le giuste dosi e ottenere l'effervescenza.
- Se i gruppi hanno ottenuto l'effetto desiderato, o se vogliamo proseguire l'attività, chiediamo: **cosa capita se...** cambiamo le dosi di bicarbonato? O di limone? Scegliamo quale ipotesi testare e rimettiamoci a sperimentare!

Far crescere una pianta

- **Obiettivi**: comprendere le fasi del metodo scientifico (formulare e verificare ipotesi, fare esperimenti); cooperare.
- **Metodologia**: lavoro in gruppo; apprendimento per scoperta guidata.
- **Strumenti/Materiali**: una scatola con coperchio, una scatola con coperchio forato, cotone idrofilo, fagioli freschi, acqua; fogli, penne, matite, cartellone, smartphone con fotocamera (opzionale).
- **Durata**: 2 settimane.
- **Disciplina**: Scienze (STEM).

Scopriamo insieme agli alunni come possiamo **organizzare un esperimento** per smentire o meno un'ipotesi.

Procedimento

- Invitiamo la classe a **osservare** una pianta in giardino e a **porsi delle**

domande, che scriveremo alla lavagna: com'è nata? Come fa a crescere? Perché le foglie sono verdi? Poi concentriamoci su cosa le occorre per crescere. Segniamo tutte le idee e formuliamo un'ipotesi: i semi, per dare origine a una pianta, hanno bisogno di acqua, luce e aria.

- Organizziamo l'esperimento: prepariamo 4 "condizioni sperimentali" che possano smentire o meno la nostra ipotesi. Posiamo 4 fagioli nei loro "nidi" di cotone e mettiamoli in una delle condizioni:
 1. **acqua e luce** (vicino alla finestra, bagnando ogni tanto il cotone);
 2. **acqua e niente luce** (dentro la scatola chiusa con il coperchio, al buio, bagnando ogni tanto il cotone);
 3. **luce e niente acqua** (vicino alla finestra, senza bagnare);
 4. **poca luce e niente acqua** (dentro la scatola con i fori sul coperchio, senza bagnare).
- Dividiamo la classe in **4 gruppi**, che, a rotazione, seguono una delle condizioni, segnando in una tabella cosa accade giornalmente ai semi e facendo un disegno, o una foto, per documentarne l'evoluzione.
- Passate due settimane, **confrontiamo i dati raccolti**: in quale stato i semi hanno fatto le foglioline? Dopo quanto sono spuntate? Cos'è accaduto agli altri semi? La piantina è cresciuta nella condizione con luce, acqua e aria? E così via, fino a riconoscere se la nostra ipotesi è stata o meno smentita.
- Creiamo un **cartellone** delle 4 condizioni, scrivendo i dati e incollando i disegni o le foto dei momenti. **Riflettiamo** sul procedimento: abbiamo applicato il **metodo scientifico** perché abbiamo osservato, formulato ipotesi, sperimentato, registrato e analizzato i dati, smentito o meno l'ipotesi, e generalizzato i risultati a un contesto più ampio (non solo questi semi e queste piante, ma semi e piante dello stesso tipo e non).



Per approfondire: su costellazione.airc.it/ricerca trovate un'attività per riflettere sullo stereotipo degli scienziati.

Webinar

Sul canale YouTube di AIRC Education, nella sezione "Webinar AIRC nelle scuole", nel video "**Una costellazione luminosa, webinar con Riccardo di Deo**", al minuto 5:35 possiamo vedere come proporre questa attività attraverso una piattaforma online, in questo caso Jamboard di Google, utile in situazioni di DDI o per agevolare la condivisione delle proprie idee nei bambini più timidi o in difficoltà.