



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM



"Avremo sempre con noi le discipline STEM. Alcune cose usciranno dalla sfera pubblica e svaniranno, ma ci saranno sempre la scienza, l'ingegneria e la tecnologia. E ci sarà sempre, sempre la matematica."



Erasmus+



BLOOMING
Inclusion and Diversity in STEAM

Katherine Johnson: La ragazza che amava contare

Katherine G. Johnson è stata una delle figure più ispiratrici della NASA: matematica straordinaria, pioniera nella lotta per l'uguaglianza razziale, protagonista dei primi successi nei voli spaziali con equipaggio umano negli Stati Uniti e grande sostenitrice dell'educazione STEM.

Informazioni generali

Katherine Johnson ha avuto un ruolo chiave in numerose missioni durante la "*corsa allo Spazio*", contribuendo in particolare al calcolo della traiettoria della missione Apollo 11 per l'allunaggio e il ritorno sulla Terra. Come donna afroamericana impiegata alla NASA negli anni '50 e '60, ha superato discriminazioni e barriere sociali, lasciando un segno indelebile nella storia della scienza.

Nata nel 1918 a White Sulphur Springs, in West Virginia, era la più giovane di quattro figli. Fin da bambina mostrò un talento straordinario per i numeri, superando ogni aspettativa accademica. Suo padre le trasmise un messaggio fondamentale: "*Nessuno è meglio di te*", insegnandole l'importanza dell'autoconsapevolezza e dell'uguaglianza, indipendentemente dalle leggi e dai pregiudizi sociali. I suoi genitori fecero grandi sacrifici per garantirle un'istruzione adeguata: lasciarono la loro amata fattoria e si trasferirono a 193 chilometri di distanza per permettere ai loro figli di frequentare scuole riservate agli studenti afroamericani fino all'ottavo grado.

Grazie alla sua curiosità e al suo acume, Katherine saltò diverse classi, tanto che a soli 13 anni frequentava già la scuola superiore presso il West Virginia State College, un istituto per afroamericani. A 18 anni si iscrisse all'università, scegliendo il corso di laurea in Matematica e trovando un grande mentore nel professor William Schieffelin



Erasmus+



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM

Claytor, il terzo afroamericano a ottenere un dottorato in matematica. Si laureò con il massimo dei voti nel 1937 e iniziò subito a insegnare in una scuola pubblica per studenti afroamericani in Virginia.

Dopo alcuni anni di insegnamento, fu ammessa a un master in matematica presso la West Virginia University, diventando nel 1939 la prima donna afroamericana a frequentare un corso di laurea magistrale in quell'università. Tuttavia, alla fine del primo semestre lasciò gli studi per dedicarsi alla famiglia con il marito James Goble. Tornò a insegnare quando le sue tre figlie furono più grandi, finché nel 1952 un parente le parlò di un'opportunità unica: il laboratorio Langley del National Advisory Committee for Aeronautics (NACA), predecessore della NASA, stava assumendo donne afroamericane per risolvere problemi matematici. Johnson fece domanda e venne assunta come "*computer umano*" presso il Langley Research Center, con il compito di eseguire e verificare calcoli per i test di volo.

Oltre a eccellere nel suo lavoro, si distinse per la sua curiosità e determinazione, ponendo domande ai colleghi e chiedendo di partecipare a riunioni importanti, un'aspirazione insolita per una donna afroamericana dell'epoca. Quando iniziò a lavorare al NACA, gli impiegati neri erano costretti a mangiare, lavorare e usare servizi igienici separati rispetto ai colleghi bianchi. Ma Katherine ignorò queste barriere e divenne la prima donna della Divisione di Ricerca sui Voli a essere accreditata come autrice di un rapporto scientifico.

Nel 2015, il presidente Barack Obama le conferì la **Medaglia Presidenziale della Libertà**, il più alto riconoscimento civile negli Stati Uniti. Un grande onore per una donna nata, forse non per caso, proprio il 26 agosto, giorno dedicato all'uguaglianza delle donne!

La sua incredibile carriera è stata raccontata nel libro e nel film **Il diritto di contare** (*Hidden Figures*, 2016), che ha reso Katherine Johnson una delle donne afroamericane



Erasmus+



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM

più celebrate nella storia della scienza spaziale e un simbolo della lotta contro il sessismo e il razzismo nel mondo della ricerca e dell'ingegneria.

Katherine Johnson si è spenta il 24 febbraio 2020, all'età di 101 anni. Il suo straordinario contributo alla scienza e alla società rimarrà per sempre nella memoria collettiva.

Nel 2021 è stata pubblicata la sua autobiografia, ***My Remarkable Journey: A Memoir***, il racconto della donna che ha contribuito a portare l'umanità sulla Luna, superando ostacoli e pregiudizi con determinazione e talento, e ispirando generazioni future.



Erasmus+



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM

Mapa d'empatia:

Katherine Johnson



Erasmus+



BLOOMING
Inclusion and Diversity in STEAM

Script per la storia digitale:

"Non vali meno di chiunque altro in questa città, ma non vali nemmeno di più."

Durante la mia infanzia ho sentito queste parole di mio padre più volte, e mi hanno influenzata profondamente. Anche se la legge mi obbligava a sedermi in fondo agli autobus, a salire nella piccionaia nei teatri e a usare fontanelle e bagni riservati alle persone di colore, ho scelto di credere a mio padre!

"Contavo tutto. Contavo i passi fino alla strada, i passi fino alla chiesa, il numero di piatti e posate che lavavo... qualsiasi cosa potesse essere contata, io la contavo."

"Dovevamo essere determinate come donne a quei tempi — determinate e combattive — e il grado in cui dovevamo esserlo dipendeva da dove ti trovavi. Anch'io dovevo esserlo" (Katherine Johnson sul suo periodo di lavoro al NACA e successivamente alla NASA, 1999).

"La mia passione era la geometria, fondamentale per calcolare le traiettorie delle navicelle spaziali." La mia passione era la geometria, utile per calcolare le traiettorie delle navicelle spaziali. Per la missione Mercury del 1961 della NASA, sapevo che la traiettoria sarebbe stata una parabola, un tipo di curva simmetrica. Quindi, quando la NASA mi ha chiesto che la capsula atterrasse in un determinato punto, non mi sono lasciata scoraggiare.

"Dimmi quando e dove vuoi che atterri, e ti dirò quando decollare per farla rientrare."

"Abbiamo scritto il nostro libro di testo, perché non esisteva nessun altro testo sullo spazio. Siamo partiti da ciò che già sapevamo. Dovevamo ripartire dalla geometria e



Erasmus+



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM

dedurre tutto da lì. Poiché ero presente fin dall'inizio di questa avventura, mi considero una persona fortunata."

Le missioni orbitali successive sono state più complicate, con molte più variabili riguardanti la posizione e la rotazione della Terra, quindi, per eseguire i miei calcoli, ho utilizzato un dispositivo di addestramento celeste.

Sono stata incaricata di calcolare la traiettoria per il volo storico di Alan Shepard, durante il quale egli divenne il primo americano a raggiungere lo spazio. Ho anche confermato la traiettoria per inviare il primo americano in orbita attorno alla Terra. A quel punto, la NASA aveva già iniziato a utilizzare computer elettronici per svolgere questi compiti, ma le macchine potevano essere un po' inaffidabili. Prima della sua missione Friendship 7, l'astronauta John Glenn mi chiese personalmente di ricontrollare i calcoli a mano. "Se lei dice che sono giusti, allora sono pronto a partire", disse Glenn.

La sfida successiva era mandare l'uomo sulla Luna, e i miei calcoli aiutarono a sincronizzare il modulo lunare dell'Apollo 11 con il modulo di comando e servizio in orbita lunare, per riportare gli astronauti sulla Terra. Fui anche fondamentale per la missione Apollo 13, fornendo procedure di backup che aiutarono a garantire il rientro sicuro dell'equipaggio dopo un malfunzionamento della loro navicella. In seguito, ho contribuito allo sviluppo del programma Space Shuttle e del satellite Earth Resources.

"Ogni volta che gli ingegneri mi consegnavano le loro equazioni da valutare, facevo più di quanto mi veniva richiesto. Cercavo di andare oltre le loro equazioni. Per assicurarmi di ottenere la risposta giusta, cercavo di capire le ragioni alla base delle loro scelte e decisioni."

Negli anni '50, "le donne facevano ciò che veniva loro detto, non facevano domande né andavano oltre il compito assegnato. Io facevo domande; volevo sapere il perché. Presto si abituarono al fatto che facessi domande e che fossi l'unica donna lì."

"Non volevo solo fare il lavoro, volevo sapere il 'come', il 'perché' e poi il 'perché no'."



Erasmus+



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM

"Non permettevò che i loro sguardi infastiditi mi intimidissero o mi fermassero. Continuavo anche se pensavo di essere ignorata. Se mi imbattevo in qualcosa che non capivo, chiedevo... *semplicemente ignoravo le convenzioni sociali che mi dicevano di restare al mio posto.*"

Nel 1960, insieme all'ingegnere Ted Skopinski, ho scritto "Determination of Azimuth Angle at Burnout for Placing a Satellite Over a Selected Earth Position", un articolo che descriveva le equazioni di un volo spaziale orbitale in cui veniva specificato il punto di atterraggio della navicella. Fu la prima volta che una donna nella Flight Research Division firmò come autrice un articolo di ricerca.

"Fui co-autrice di 26 articoli di ricerca prima di ritirarmi nel 1986, dopo 33 anni al Langley."

"Ho trovato ciò che cercavo a Langley. Quello era il lavoro giusto per un ricercatore in matematica. *Sono andata a lavorare felice ogni giorno per 33 anni. Sono stata felice di lavorare ogni singolo giorno.*"

Ho trascorso gli anni successivi parlando agli studenti della mia straordinaria carriera, incoraggiandoli a intraprendere studi nelle discipline STEM (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica).

"Alcune cose scompariranno dall'attenzione pubblica e svaniranno. Ma la scienza, l'ingegneria e la tecnologia ci saranno sempre. E ci sarà sempre, sempre la matematica. Tutto è fisica e matematica." (NASA Trailblazers and Legends STEM Conference a Cape Canaveral, Florida, 2010).

"Le cose devono essere parallele. Vedo un quadro storto in questo momento, quindi lo andrò a raddrizzare. Le cose devono essere in ordine."

"Sono sempre stata orgogliosa del mio lavoro, ma non ho mai fatto nulla da sola."



Erasmus+



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM

Nove lezioni da Katherine Johnson

Lezione 1: Nessuno è migliore di te.

Lezione 2: Ama imparare.

Lezione 3: Segui sempre la tua passione.

Lezione 4: Accetta l'aiuto che ti viene dato e aiuta gli altri quando puoi.

Lezione 5: Segui nuove piste e non arrenderti. Continua a provare.

Lezione 6: Fai domande ardite. Vai oltre il compito assegnato; sii curioso. Fatti sentire.

Lezione 7: Fai ciò che ami e ama ciò che fai.

Lezione 8: Non scoraggiarti.

Lezione 9: Restituisci ciò che hai ricevuto e incoraggia le nuove generazioni.

Parole Chiave: Visionaria, Appassionata, Figura ispiratrice per le discipline STEM, Pioniera dell'uguaglianza razziale e di genere, Pioniera della cittadinanza scientifica.

Contributi selezionati su Katherine Johnson:

Margot Lee Shetterly: "Hidden Figures", William Morrow and Co., 2016

Katherine Johnson: "Reaching for the Moon", Atheneum Books for Young Readers, 2019.

Katherine Johnson: "My Remarkable Journey. A Memoir", Harper Collins Publishers, 2021

Fonti

<https://www.nasa.gov/centers-and-facilities/langley/katherine-johnson-biography/>

<https://www.space.com/katherine-johnson.html>

<https://www.biography.com/scientists/katherine-g-johnson>

<https://www.nasa.gov/general/katherine-johnson-a-lifetime-of-stem/>

<https://wams.nyhistory.org/growth-and-turmoil/cold-war-beginnings/katherine-johnson/>



Erasmus+



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM



Erasmus+



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM

Domande a risposta multipla

- 1) Cosa ha studiato Katherine Johnson all'Università?
 - a) Informatica
 - b) Matematica**
 - c) Fisica
 - d) Ingegneria aerospaziale
- 2) Perché i suoi genitori hanno lasciato la Virginia Occidentale?
 - a) a causa degli affitti elevati
 - b) perché suo padre ha trovato un lavoro migliore altrove
 - c) perché nella sua città natale era vittima di bullismo perché era di colore
 - d) per permetterle di frequentare la scuola superiore**
- 3) Katherine Johnson una volta disse: "Tutto è fisica e matematica". Cosa ci dice questa affermazione sulla sua visione del mondo?
 - a) era una persona razionale e pragmatica.
 - b) credeva che la scienza e la matematica fossero la base per comprendere il mondo.
 - c) era una persona curiosa, sempre alla ricerca di nuove conoscenze.
 - d) Tutte le precedenti.**
- 4) Cosa rende Katherine Johnson un modello di cittadinanza scientifica?
 - a) Vedere riconosciuto il lavoro del suo gruppo di ricerca e di tutte le donne che erano state scienziate informatiche.
 - b) Essere orgogliosa del suo lavoro ma consapevole dell'importanza di appartenere a una comunità scientifica.**
 - c) Riconoscere il merito di aver condiviso le proprie competenze e di aver creato una comunità di intenti che sopravvive alla durata della ricerca svolta.
 - d) Essere riconosciuti come i più capaci del team di ricerca.
- 5) Perché Katherine Johnson può essere considerata una musa ispiratrice di generazioni di ragazzi e ragazze?
 - a) Perché è stata una pioniera che ha infranto le barriere di etnia e genere.**



Erasmus+



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM

- b) Perché ha dimostrato a generazioni di giovani che tutti possono eccellere in matematica e altre scienze.
- c) Perché ha semplicemente fatto il lavoro per cui era stata assunta.
- d) Perché in quanto afroamericana non aveva molte opportunità di lavoro, ma a un certo punto è stata assunta nell'agenzia che sarebbe poi diventata la NASA ed è stata inclusa in un gruppo di matematici.



Erasmus+



BLOOMING
Inclusion and Diversity in STEAM

Domande di discussione

1. Perché i genitori di Katherine davano molta importanza all'istruzione? Qual era la relazione tra istruzione e cittadinanza di colore in America negli anni '30?
2. Perché Katherine non ha completato il suo Master in matematica? Cosa ti dice questo sulle intersezioni tra istruzione, occupazione, genere e razza?
3. Come ha gestito Katherine il razzismo e il sessismo che ha sperimentato sul lavoro?
4. Perché Katherine era così desiderosa di lavorare per la NACA/NASA? Cosa significava per lei quel lavoro?
5. Secondo te, qual è la lezione più importante che Katherine Johnson ci ha lasciato e perché?
6. Katherine Johnson è stata una pioniera nella lotta per l'uguaglianza razziale e di genere. Era nota per la sua determinazione e il suo coraggio. Quale delle seguenti azioni esemplifica al meglio queste qualità?

- Si è rifiutata di essere segregata dai suoi colleghi bianchi al lavoro, nonostante fosse stata minacciata di licenziamento.



Erasmus+



BLOOMING

Inclusion and Diversity in STEAM

- Fu assunta come "computer" al Langley Research Center, nonostante la politica della NASA di assumere solo uomini bianchi
- Fece da mentore a giovani donne di colore nei campi STEM.
- Calcolò le traiettorie per la missione Apollo 11, che fece atterrare i primi esseri umani sulla Luna.



Erasmus+