

Quanto misura?

E. De Masi

Nucleo Tematico
Leggere l'ambiente

Autore
Ernesta De Masi

Referente scientifico
Anna Pascucci

Grado scolastico
Scuola Secondaria di I grado – classe I

Tempo medio per svolgere il percorso
9 ore

Indice

Scheda generale.....	3
Introduzione al percorso	5
Attività 1 – Perché misurare? Come misurare?	7
Attività 2 – Misurare: le unità di misura	9
Attività 3 – Ricerca di relazioni tra grandezze misurate	11
Spunti per approfondire	13
Spunti per un approfondimento disciplinare.....	13
Spunti per altre attività con gli studenti	13
Risorse.....	13
Documentazione e materiali	13
Bibliografia	14
Sitografia.....	14

Scheda generale

Indicazioni per il curriculum

Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado

L'alunno:

- esplora e sperimenta, in laboratorio e all'aperto, lo svolgersi dei più comuni fenomeni, ne immagina e ne verifica le cause; ricerca soluzioni ai problemi, utilizzando le conoscenze acquisite;
- sviluppa semplici schematizzazioni e modellizzazioni di fatti e fenomeni ricorrendo, quando è il caso, a misure appropriate e a semplici formalizzazioni.

Organizzatori concettuali

- Dimensioni e scale spazio temporali
- Proprietà (e grandezze) variabili e invarianti
- Interazioni, relazioni e correlazioni tra sistemi e tra parti di un sistema

Concetti chiave

- Cosa significa misurare
- Unità di misura del Sistema Internazionale
- Relazioni tra grandezze

Prerequisiti dello studente

- Operatività con le quattro operazioni
- Significato di frazione
- Conoscenza e operatività con il sistema metrico decimale

Obiettivi lato docente

- Fornire ai docenti materiali didattici, spendibili in classe, fortemente incentrati su una didattica per problemi di stampo costruttivista.
- Avviare una riflessione sulle difficoltà di apprendimento degli alunni per alcuni concetti chiave e sulle possibilità di superare le stesse.

Obiettivi lato studente

- Comprendere che misurare è un'operazione di fondamentale importanza nel condurre un'attività scientifica.
- Comprendere cosa significa misurare.
- Conoscere il significato di grandezza fisica, le caratteristiche delle unità di misura e il Sistema Internazionale delle Unità di Misura.

- Riconoscere l'importanza e l'efficacia della rappresentazione dei dati con tabelle e grafici.
- Saper trovare relazioni tra le grandezze misurate e saper costruire semplici modelli interpretativi utilizzando i dati raccolti.

Competenze lato docente

- Acquistare sicurezza nell'affrontare attività di laboratorio semplici e significative.
- Partire dalle preconoscenze degli studenti per organizzare e animare situazioni di apprendimento significativo.
- Essere disponibili ad apprendere l'uso di nuove strumentazioni o di nuovi programmi informatici.

Competenze lato studente

- Organizzare le osservazioni e pianificare semplici attività di investigazione.
- Raccogliere dati in contesti diversi, sia in situazioni controllate (laboratorio) sia sul campo, utilizzando o costruendo diversi tipi di strumenti.
- Analizzare ed interpretare i dati a disposizione per trarne conclusioni appropriate
- Comprendere quali componenti dei modelli costruiti corrispondano alle osservazioni fatte.

Introduzione al percorso

Misurare è un'operazione di fondamentale importanza nelle attività scientifiche, a qualsiasi livello esse vengano svolte: dall'insegnamento nella scuola di base, fino ad arrivare all'attività di ricerca scientifica. Tutto lo studio delle tematiche scientifiche potrebbe essere impostato a partire da osservazioni, misure, raccolta di dati e relativa analisi, fino alla costruzione dei modelli teorici



by [frankieleon](#) (CC BY 2.0)

interpretativi. Il presente percorso, che si articola in tre attività, ha dunque l'obiettivo unico di guidare gli alunni a svolgere alcune semplici operazioni di misura, di elaborazione dati e di ricerca di relazione tra gli stessi.

La prima attività prevede quattro investigazioni. Le prime tre hanno lo scopo di far comprendere all'alunno che i sensi a volte ci ingannano e che è necessario eseguire misure, con strumenti idonei e scegliendo unità di misura uguali per tutti, per poter descrivere in modo oggettivo e significativo le caratteristiche degli oggetti e dei fenomeni che osserviamo. La quarta investigazione chiarisce il significato degli aggettivi piccolo, medio e grande che si trovano sulle confezioni di molti capi di abbigliamento; in particolare, in questo caso, ci si occuperà di guanti. L'alunno eseguirà alcune misure sulle mani dei propri compagni e comprenderà che gli aggettivi piccolo, medio, grande, per i guanti, hanno un significato ben preciso. Imparare ad eseguire misure è utile per fare acquisti idonei!

La seconda attività rappresenta il momento di riflessione in cui il docente fissa le idee e i concetti messi in evidenza dalle investigazioni previste per la prima attività e propone alcuni esercizi da svolgere con il supporto del web. Viene fornita la presentazione PPT "Quanto misura?", che il docente può utilizzare anche con l'uso della LIM,

personalizzandola a seconda delle esigenze della classe. Al termine dell'attività l'alunno conosce le caratteristiche che devono possedere le unità di misura, il Sistema Internazionale di Unità di Misura, la differenza tra misure dirette e indirette, i multipli e sottomultipli delle unità di misura, le caratteristiche degli strumenti di misura, l'importanza della rappresentazione di dati in tabelle e grafici. Al termine dell'attività viene proposto l'uso di una simulazione del PhET, che permette al giovane allievo di simulare misure e di imparare a valutare quanto è grande un oggetto prima ancora di effettuare la misura. La terza attività propone agli alunni di eseguire misure di statura e di lunghezza delle braccia dei compagni di classe al fine di guidarli a ricercare relazioni tra le grandezze misurate. Gli alunni sono invitati a raccogliere i dati in una tabella o in un foglio di calcolo, a calcolare il rapporto tra statura e lunghezza delle braccia e a graficare i dati. Essi si accorgono che questo rapporto tende ad 1. A questo punto il docente può avviare una riflessione sulle relazioni lineari. L'attività si può concludere con una ricerca sulla famosa opera di Leonardo Da Vinci: l'Uomo Vitruviano.

Attività 1 – Perché misurare? Come misurare?

In questa attività vengono proposte alcune investigazioni per far comprendere agli alunni che è necessario eseguire misure, con strumenti idonei e scegliendo unità di misura uguali per tutti, per poter descrivere in modo oggettivo e significativo le caratteristiche degli oggetti e dei fenomeni che osserviamo.

- Investigazione 1 – Misuriamo la lunghezza di un banco
- Investigazione 2 – Misuriamo la massa di un oggetto
- Investigazione 3 – Illusioni ottiche
- Investigazione 4 – Piccolo, medio o grande

Attività 2 – Misurare: le unità di misura

In questa attività il docente fissa le idee e i concetti messi in evidenza dalle investigazioni previste per la prima attività e propone alcuni esercizi da svolgere con il supporto del web.

Attività 3 – Ricerca di relazioni tra grandezze misurate

La terza attività propone agli alunni di eseguire misure di statura e di lunghezza delle braccia dei compagni di classe al fine di guidarli a ricercare relazioni tra le grandezze misurate.

Attività 1 – Perché misurare? Come misurare?

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: 3 ore

Grado scolastico: Scuola secondaria I grado – Classe I



by [HeavyWeightGeek](#) (CC BY 2.0)

Obiettivi

- Riconoscere che i nostri sensi non ci permettono sempre di valutare correttamente grandezze e, dunque, bisogna usare strumenti per ottenere misure oggettive.
- Riconoscere la necessità di utilizzare unità di misura che siano le stesse per tutti in modo da conferire oggettività alle misure effettuate.
- Riconoscere che gli aggettivi piccolo, grande non hanno un significato assoluto se non sorretti da misure.

L'attività prevede quattro investigazioni.

Nelle prime due, l'alunno misura alcune grandezze con unità di misura non convenzionali: chiodo, pollice, ecc. Al termine dell'investigazione l'alunno comprende che misurare significa vedere quante volte un'unità campione è contenuta nella grandezza da misurare e che le unità di misura devono essere uguali per tutti. Per comunicare i risultati di una misura e perché questi abbiano un valore oggettivo è necessario utilizzare unità di misura standard.

Con la terza investigazione gli alunni scopriranno che a volte i nostri sensi ci ingannano e che solo la misura di alcune grandezze che caratterizzano gli oggetti ci dà informazioni veritiere. Segmenti che, all'osservazione, sembrano differenti, in realtà, quando se ne misura la lunghezza, risultano essere congruenti. Così, segmenti che sembrano non essere paralleli ad una prima osservazione, lo sono: è necessario misurarne le distanze.

Con l'ultima investigazione l'alunno comprende che piccolo, medio, grande sono solo indicazioni approssimative: piccolo, medio, grande rispetto a cosa? L'investigazione, in particolare, chiarisce il significato dei termini con cui alcuni produttori indicano la taglia dei guanti, sia di quelli di lana che di quelli di gomma per uso domestico: su questi prodotti si legge la dicitura piccolo (in inglese Small), medio (in inglese Medium), grande (in inglese Large), ecc. Ma come scegliere senza fare acquisti poco idonei, visto che spesso non è possibile aprire la confezione per misurare i guanti? L'alunno imparerà che per fare acquisti ottimali occorre eseguire misure e che piccolo, medio e grande sono aggettivi che hanno un significato ben preciso se supportati da misure.

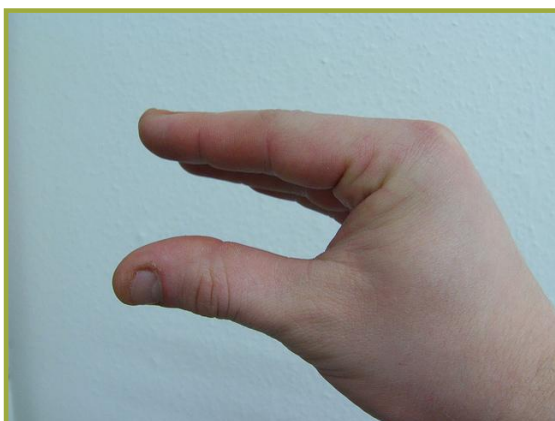
➤ **Investigazioni**

- Investigazione 1 – Misuriamo la lunghezza di un banco (vedi allegato [“investigazione 1”](#))
- Investigazione 2 – Misuriamo la massa di un oggetto (vedi allegato [“investigazione 2”](#))
- Investigazione 3 – Illusioni ottiche (vedi allegato [“investigazione 3”](#))
- Investigazione 4 – Piccolo, medio o grande (vedi allegato [“investigazione 4”](#))

Attività 2 – Misurare: le unità di misura

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: 3 ore

Grado scolastico: Scuola secondaria I grado – Classe I



by [Richard North](#) (CC BY 2.0)

Obiettivi

- Comprendere cosa significa misurare.
- Conoscere il significato di grandezza fisica.
- Conoscere le caratteristiche delle unità di misura e il Sistema Internazionale delle Unità di Misura.
- Conoscere i multipli e sottomultipli delle unità di misura.
- Conoscere la differenza tra misure dirette e indirette.
- Conoscere le caratteristiche degli strumenti di misura.
- Riconoscere l'importanza e l'efficacia della rappresentazione dei dati con tabelle e grafici.

L'attività 2 si articola in una lezione in cui il docente fissa le idee e i concetti messi in evidenza dalle investigazioni previste per l'Attività 1 e propone alcuni esercizi da svolgere con il supporto del web. La presentazione in power point "Quanto misura?" (vedi allegato "[quanto misura lezione](#)"), da utilizzare per questa lezione, anche con l'uso della LIM, spiega i seguenti concetti, importanti per avviare i giovani allievi ad eseguire misure in modo consapevole:

- Che cosa significa misurare?
- Quali caratteristiche devono avere le unità di misura?
- Che cosa possiamo misurare?
- Misure dirette e indirette
- Il Sistema Internazionale di Unità di Misura
- Multipli e sottomultipli

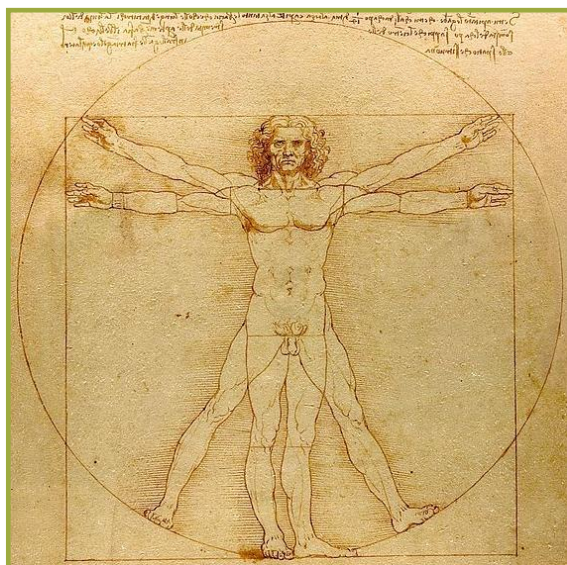
- Caratteristiche degli strumenti di misura
- Rappresentazione dei dati con tabelle e grafici

Al termine della lezione, l'insegnante può far lavorare gli alunni con la simulazione "Stima" del PhET disponibile al link <https://phet.colorado.edu/it/simulation/estimation>, che permette di simulare misure di lunghezza e di aree: l'alunno deve in primo luogo stimare la lunghezza di un segmento o di una superficie che appare sullo schermo secondo una data unità di misura, che ugualmente appare sullo schermo, può riportare successivamente l'unità di misura nel segmento o nell'area con l'uso del mouse e confrontare la stima fatta con la misura effettiva.

Attività 3 – Ricerca di relazioni tra grandezze misurate

Tempo medio per svolgere l'attività in classe: 3 ore

Grado scolastico: Scuola secondaria I grado – Classe I



Obiettivi

- Saper eseguire misure di lunghezza.
- Saper rappresentare i dati raccolti in tabelle e grafici anche con l'aiuto di un foglio di calcolo.
- Saper trovare relazioni tra le grandezze misurate.
- Saper costruire semplici modelli interpretativi utilizzando i dati raccolti.

L'attività propone agli alunni di eseguire misure di statura e di lunghezza delle braccia dei compagni di classe al fine di impegnarli nell'organizzazione di attività di misura e di guidarli a ricercare relazioni tra le grandezze misurate.

Gli alunni possono eseguire le misure in classe utilizzando un semplice metro da sarta (in genere questi hanno una portata di 150 cm, se gli alunni sono alti, bisogna scegliere altri strumenti quali rolline metriche o simili).

Gli alunni raccolgono i dati in una tabella o in un foglio di calcolo e sono invitati a calcolare il rapporto tra statura e lunghezza delle braccia e a graficare i dati. Essi si accorgono che questo rapporto tende ad 1. Si guidano gli alunni a riflettere sulla relazione di proporzionalità diretta e, a seconda del livello della classe, si può ulteriormente riflettere su relazioni lineari e relativi grafici.

Vengono fornite due schede:

- Relazione tra la statura di una persona e la lunghezza delle sue braccia (vedi allegato “[scheda statura lunghezza braccia](#)”)
- Uso del foglio EXCEL per l’analisi dei dati (vedi allegato “[excel analisi dati](#)”)

Con questa attività si può introdurre anche il concetto di media e di incertezza delle misure.

L’attività si può concludere con una ricerca sulla famosa opera di Leonardo Da Vinci: l’Uomo Vitruviano che è diventato un simbolo dei nostri tempi tanto da essere riportato sulla moneta da 1€.

È questo il celebre "homo ad quadratum" che Vitruvio ricorda nel terzo libro del *De architectura*, la cui realtà geometrica viene da Leonardo sintetizzata con una semplice frase: *"tanto apre l'omo ne' le braccia, quanto è lla sua alteza"*.

Spunti per approfondire

Spunti per un approfondimento disciplinare

- Unità di misura anglosassoni (vedi allegato [“unità misura anglosassoni”](#))
- Breve storia delle unità di misura (vedi sito al link <http://www.edscuola.it/archivio/didattica/unimis.html>)

Per ulteriori approfondimenti sulla storia delle unità di misura e per una visita virtuale del Museo Galileo di Firenze che custodisce importanti collezioni di strumenti di misura, si consiglia di visionare i contenuti del sito al link <http://www.museogalileo.it/>

Spunti per altre attività con gli studenti

Misure di temperatura

Risorse

Documentazione e materiali

- Investigazione 1 – Misuriamo la lunghezza di un banco (vedi allegato [“investigazione 1”](#))
- Investigazione 2 – Misuriamo la massa di un oggetto (vedi allegato [“investigazione 2”](#))
- Investigazione 3 – Illusioni ottiche (vedi allegato [“investigazione 3”](#))
- Investigazione 4 – Piccolo, medio o grande (vedi allegato [“investigazione 4”](#))
- Lezione - Quanto misura? (vedi allegato [“quanto misura lezione”](#)),
- Scheda - Relazione tra la statura di una persona e la lunghezza delle sue braccia (vedi allegato [“scheda statura lunghezza braccia”](#))
- Scheda - Uso del foglio EXCEL per l'analisi dei dati (vedi allegato [“excel analisi dati”](#))

- Scheda - Esercizio con Google Earth (vedi allegato “[esercizio google heart](#)”)
- Approfondimento - Unità di misura anglosassoni
- Approfondimento - Breve storia delle unità di misura

Bibliografia

Amaldi U. *L'Amaldi blu*. Zanichelli, Bologna 2014

Ruffo R. *Fisica Lezioni e problemi*. Zanichelli, Bologna 2011

Baroni I., Corsi R., Costagli F. *Sfera*. SEI, Torino 2014

Sitografia

PhET interactive simulation

Il sito raccoglie interessanti e divertenti simulazioni ordinate per discipline, tradotte anche in italiano.

<https://phet.colorado.edu/it/>

(visitato in settembre 2015)

MathTools

Il sito raccoglie interessanti e innovativi materiali didattici per le discipline scientifiche per tutti i livelli di scolarità, materiali in inglese.

<http://mathforum.org/mathtools/cell/m7,9.14.1,ALL,ALL/>

(visitato in settembre 2015)

Grafico di una serie di dati sperimentali in EXCEL

Alla pagina è presente un articolo dettagliato per l'uso di EXCEL per l'analisi dei dati.

www.chim.unipr.it/crocoite/excel2010.pdf

(visitato in settembre 2015)

*Questo percorso didattico è stato realizzato nel 2014 da INDIRE con i fondi del Progetto **PON Educazione Scientifica**, codice **B-10-FSE-2010-4**, cofinanziato dal Fondo Sociale Europeo.*

La grafica, i testi, le immagini e ogni altre informazione disponibile in qualunque formato sono utilizzabili a fini didattici e scientifici, purché non a scopo di lucro e sono protetti ai sensi della normativa in tema di opere dell'ingegno (legge 22 aprile 1941, n. 633).