

Le due immagini che seguono riportano la definizione di “misurare” contenute nei libri di testo di Matematica e di Scienze adottati dalla scuola secondaria del nostro IC:

Le unità di misura

Nel linguaggio scientifico si chiamano **grandezze fisiche** le grandezze che si **possono misurare** con opportuni strumenti. Sono grandezze fisiche, per esempio, l'altezza di un edificio o il peso di un sacchetto di mele.

Misurare, o fare una misurazione, significa stabilire quante volte una certa **unità di misura** è contenuta nella grandezza misurata.

Per misurare quanto è alto un edificio, per esempio, si deve stabilire quante volte la sua altezza contiene l'unità di misura chiamata metro.

(l'evidenziatura è quella originale del testo)

MISURARE

Non tutto si può misurare. Puoi misurare l'altezza del secchio ma non la sua utilità.

Le caratteristiche che si possono misurare si dicono **grandezze**.

Per **misurare una grandezza**:

- si sceglie una **unità di misura** che deve essere dello stesso tipo della grandezza da misurare.
- la misura è un confronto: si stabilisce quante volte l'unità di misura scelta è contenuta nella grandezza. Il numero che si ottiene dal confronto è la **misura**.

In genere conviene usare le unità di misura «ufficiali» (centimetri, kilogrammi...), in questo modo la misura è uguale per tutti.

In entrambe i casi, le due definizioni sono riportate all'inizio dei capitoli che trattano la misura. Come accade spesso nei libri di testo scolastici, il percorso su di una certa tematica è affrontato partendo dalla fine: che misurare significhi stabilire quante volte una unità di misura è contenuta in una grandezza non dovrebbe essere l'inizio, ma la conclusione di un percorso sulla misura.

Questo è l'approccio che caratterizza un tipo di insegnamento trasmissivo che adotta chi trasferisce una conoscenza che già possiede a chi invece non la ha, o che si presume che non ce l'abbia. Anche nell'era delle competenze, per i libri di testo non è cambiato questo tipo di concezione sull'insegnamento.

Il percorso che descrivo di seguito vorrebbe ristabilire l'ordine nel processo che conduce all'acquisizione di una conoscenza, attraverso la costruzione di una definizione operativa del concetto di misura.

Si inizia ponendo agli alunni la domanda "Cosa significa misurare?" e si chiede loro di scrivere sia la domanda che la risposta sul proprio quaderno, singolarmente.

Queste sono alcune delle risposte fornite dagli alunni:

- *La misura permette di sapere quanto misurano le cose sia di larghezza che di lunghezza*
- *Prendere delle misure precise, ad es. con il metro*
- *Capire quanto è lungo e largo un oggetto come una sedia*
- *Sapere quanto è lunga e larga una cosa, per es. un tavolino*
- *Trovare la lunghezza e la larghezza di qualcosa*
- *Sapere quanti metri è un oggetto*

Si può osservare che quando si parla di misura il primo pensiero va alle lunghezze. Non solo in ambito scolastico, ma anche in quello domestico, le misure più frequenti sono quelle di lunghezze. Seguono quelle di peso (in ogni casa si trovano bilance da cucina e bilance pesapersone) e quelle di tempo (ognuno ha sempre un orologio da poter consultare, anche in classe). Non è un caso che una delle prime denominazioni del Sistema Internazionale delle misure fosse Sistema MKS che fa riferimento a lunghezza (M di metro), peso (K di chilogrammo) e tempo (S di secondo), le tre grandezze più comunemente utilizzate e misurate negli scambi commerciali e nella vita quotidiana. Per le lunghezze, inoltre, abbiamo delle unità di misura "incorporate" che sono in uso da sempre: piedi, pollici, cubiti, passi, palmo, spanna, ...

Si fa notare che nelle risposte date sono ricorrenti i riferimenti a lunghezza e larghezza e al metro, sia come unità di misura che come strumento di misura.

Si lascia in sospeso la risposta alla domanda iniziale, rimandandola ad un momento successivo, e se ne pone un'altra: "che cosa si misura?" (gli alunni scrivono domanda e risposta sul proprio quaderno).

Alcune delle risposte date:

- *gli oggetti, le figure, l'altezza*
- *oggetti, strade, palazzi, fogli, ecc...*
- *oggetti, stanze, liquidi e pesi*
- *oggetti, edifici e i pesi*
- *tutto si può misurare*
- *di tutto come un'asse di legno, una casa e i liquidi*
- *diverse cose: figure geometriche, stanze, altezze e persone; tutto è misurabile*

- *gli oggetti, i chilometri e i pesi*
- *si misurano i litri, i metri, i chili*

Quest'ultima risposta evidenzia la confusione diffusa tra grandezza da misurare e unità di misura utilizzata per misurarla.

Tra le risposte, ricorre spesso il fatto che si misurino gli oggetti o le persone. Anche questo riflette probabilmente il modo con il quale ci si riferisce comunemente alle misure. Si usano di solito espressioni del tipo: *"misura il tavolo, l'armadio, la finestra, la stanza, ..."* riferendosi a misure di lunghezze, di larghezza, di altezza e di profondità; il pediatra si rivolge al bambino dicendogli: *"vieni che ti misuro"*, riferendosi all'altezza e al peso del bambino; lo stesso insegnante è solito chiedere agli alunni di misurare i lati o gli angoli di una figura geometrica.

Uno degli obiettivi di questo percorso è quello di stabilire l'utilizzo corretto delle parole e del linguaggio. Si tratta di un obiettivo trasversale, che non riguarda né solo questo percorso, né solo le Scienze.

Prendendo spunto dalle risposte fornite, si individua un oggetto della classe, ad esempio la cattedra, e si chiede: *"cosa intendete per misurare la cattedra?"*

Risposte:

"misuro la larghezza, la lunghezza, l'altezza, il peso della cattedra".

Tra le risposte alla domanda precedente, qualcuno ha scritto che *"tutto si può misurare"*.

L'insegnante allora chiede, riferendosi a quella risposta, *"si può misurare il colore della cattedra?"*; *"si può misurare la forma della cattedra?"*. Le risposte saranno negative.

Anche se nessuno scrive che tutto si può misurare, le ultime domande possono essere poste ugualmente.

Si puntualizza allora che non tutto è misurabile e che non si misura la cattedra in sé, bensì alcune sue caratteristiche come la lunghezza, la larghezza, l'altezza e il peso.

Si chiede ancora, riferendosi ad un personaggio famoso indicato dagli alunni: *"cosa intendete quando affermate: «misuro Tizio?»"*.

Risposte:

"che si misura l'altezza di Tizio"

"che si misura quanto è alto Tizio"

"che si misura il peso di Tizio"

Anche in questo caso si fa notare che non si misura Tizio, bensì la sua altezza o il suo peso.

"Cos'altro si può misurare di Tizio?"

Risposte:

"la sua età"

“la larghezza delle spalle”

“la sua temperatura”

Se queste risposte non dovessero essere espresse dai ragazzi, le può proporre l'insegnante.

Si chiede: *“è possibile misurare la simpatia di Tizio?”*

Le risposte qui saranno varie: si andrà da chi lo ritiene molto simpatico a chi non lo ritiene affatto simpatico (è consigliabile scegliere, se possibile, un personaggio famoso di quelli divisivi che suscitano sentimenti di “odio” e “amore”).

Si chiede ancora: *“è possibile misurare la bellezza di Tizio?”*.

Anche in questo caso le risposte non saranno unanimi.

Si rimarcherà che, così come per gli oggetti, anche per le persone non tutto è misurabile.

Si chiederà cosa è possibile misurare di un evento, ad esempio: *“cosa è possibile misurare della mattinata scolastica?”*. Se tra le risposte auspicabili non arriva, si proporrà agli alunni *“la durata”* che, insieme all'età del personaggio famoso, introduce il tempo tra le caratteristiche misurabili.

Si potrà chiedere anche *“cosa si può misurare di una partita di calcio o di un concerto?”*. La durata è una caratteristica misurabile comune a tutti questi eventi. Potrebbe emergere o si potrebbe proporre anche la temperatura dell'aria, se l'evento sportivo e quello musicale si svolgono all'aperto. (La capienza del luogo che ospita gli eventi e il costo degli eventi; l'affluenza di pubblico)

Si chiederà *“è possibile misurare il gradimento della mattinata scolastica, della partita di calcio o del concerto?”*

Si rimarcherà ancora una volta che non tutto è misurabile neanche di eventi come quelli considerati.

Si giungerà alla conclusione, da far scrivere sul quaderno di ciascuno, che non tutto è misurabile. Le caratteristiche misurabili di oggetti, esseri viventi ed eventi sono chiamate **GRANDEZZE**.

Si rifletterà sul significato di senso comune di grandezza. Questa parola è comunemente riferita all'altezza o all'età. Una persona grande può essere intesa come molto alta o come persona adulta o anziana. Una grande persona è invece considerata tale per l'importanza che altre persone le attribuiscono o per il ruolo che ricopre o che ha ricoperto. Oppure la grandezza può far pensare all'ingombro o a qualcosa di imponente: *“una lavatrice troppo grande per il mio bagno”; “la grande muraglia”; ...*

Si dovrà specificare che in ambito scientifico una grandezza ha un significato preciso che corrisponde a tutto ciò che può essere misurato: lunghezza, peso, tempo, temperatura, volume, velocità, ...

Ritornando alla simpatia e alla bellezza del personaggio famoso, si chiederà " *come mai non ci troviamo tutti d'accordo?*". Si indirizzerà la discussione verso la soggettività delle scelte: il giudizio di ciascuno dipende dai suoi gusti personali.

Sull'altezza o sul peso di Tizio saremo invece tutti d'accordo: se Tizio è alto 185 cm, tutti concorderanno su quest'altezza; se Tizio pesa 84 kg, nessuno potrà obiettare su questa misura. L'altezza e il peso di Tizio sono caratteristiche che non dipendono dai gusti e dalle scelte dei singoli ma sono caratteristiche oggettive.

Si potrà concludere, facendolo scrivere sul quaderno, che le caratteristiche misurabili sono oggettive, mentre quelle che non sono misurabili non lo sono perché sono soggettive. (È possibile che gli alunni abbiano discusso anche in Italiano del significato di soggettivo ed oggettivo)

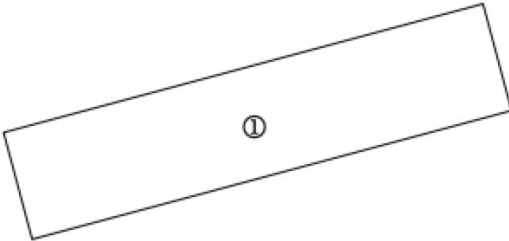
Dopo questa prima fase, si consegna ad ogni alunno una scheda che contiene un rettangolo disegnato in modo tale che le lunghezze dei lati siano intere, in centimetri (ad esempio 9 cm x 2 cm o 8 cm x 6 cm). La scheda riporta dei comandi che gli alunni dovranno eseguire.

Tra le 2 frasi che seguono, scegli con una crocetta quella corretta e spiega il motivo della scelta che hai fatto.
Esegui poi la richiesta che la frase contiene:

1) con il righello da 1 cm che hai ricevuto misura uno dei due lati maggiori del rettangolo ① e uno dei due lati minori. corretta non corretta

2) con il righello da 1 cm che hai ricevuto misura la lunghezza di uno dei due lati maggiori del rettangolo ① e la lunghezza di uno dei due lati minori. corretta non corretta

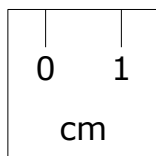
Spiega la tua scelta:



Descrivi dettagliatamente sul quaderno il modo con cui hai misurato le lunghezze richieste.

Con la prima richiesta della scheda si intende rimarcare che non si misurano i lati , ma le loro lunghezze.

Si consegna ad ogni alunno un righello da 1 cm

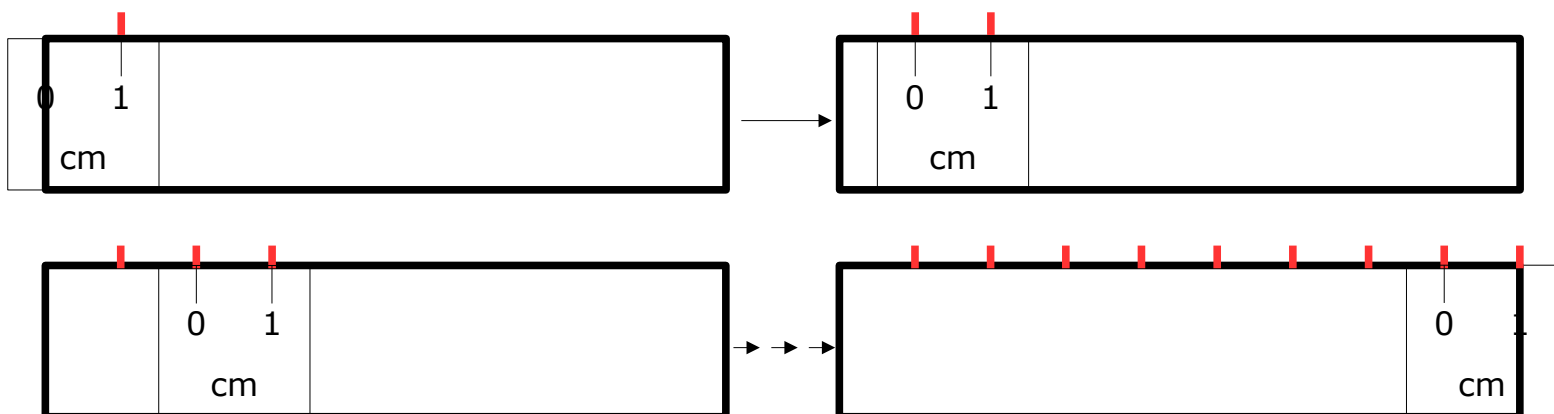


Questi "righellini" possono essere realizzati disegnandoli prima con un programma di scrittura del tipo writer o word, e stampandoli poi con una stampante laser su fogli trasparenti di acetato (quelli che si usavano per proiettare i lucidi), dai quali saranno ritagliati. Questo tipo di stampa resiste al maneggiamento anche per anni. La stampa a getto d'inchiostro invece non aderisce stabilmente al foglio neanche a distanza di giorni, e l'inchiostro viene portato via facilmente con il maneggiamento.

Si chiede agli alunni di descrivere dettagliatamente per iscritto sulla scheda tutte le azioni che hanno eseguito per effettuare le misure.

È bene insistere su questa richiesta ed assicurarsi che sia ben chiara per evitare che l'esecuzione del comando si riduca ad una gara di velocità per ottenere nel più breve tempo possibile le misure richieste. Si rischia infatti che l'attenzione sia rivolta solo al risultato e non, come si vorrebbe, sul processo che ha condotto a quel risultato.

Dalla lettura delle descrizioni fatte dagli alunni dovrebbe emergere che per misurare la lunghezza del lato maggiore del rettangolo, si mette lo zero del righello in corrispondenza di una delle estremità del lato, si fa un segno in corrispondenza dell'1 del righello e poi si sposta il righello in modo che lo zero corrisponda con il segno fatto. Si fa un altro segno in corrispondenza dell'1 e si sposta il righello come descritto prima. Si ripete questa operazione tante volte finché l'1 del righello non arriva all'altra estremità del lato del rettangolo.



Per sapere quanto misura la lunghezza del lato si conta, attraverso i segni fatti, il numero di volte che si è spostato il righello. Questo numero ci dice quante volte l'unità di misura centimetro è contenuta nella lunghezza del lato maggiore del rettangolo. Nel nostro caso si conta 9. Si conclude che il lato maggiore del rettangolo è lungo 9 cm.

Le stesse operazioni si compiono per misurare la lunghezza del lato minore del rettangolo. In questo caso occorrono due spostamenti: 1 cm è contenuto due volte nella lunghezza del lato. Il lato minore del rettangolo misura perciò 2 cm.

Si prosegue con misure di peso utilizzando una bilancia a due bracci uguali:



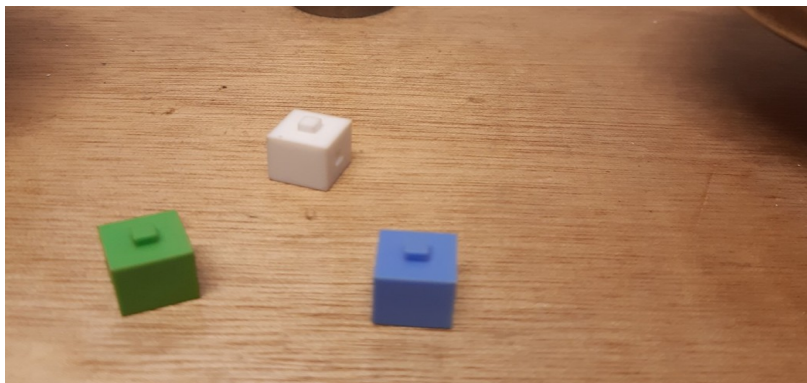
Con una bilancia a due bracci uguali in realtà si misura la massa, ma in questa fase del percorso sulla misura si fa affidamento alle conoscenze di senso comune degli alunni che associano la bilancia al peso. Si rimanda ad un percorso specifico su massa e peso per chiarire le differenze tra le due grandezze e per indicare quali sono gli strumenti specifici per misurarle.

Da qui in avanti cambia lo stile narrativo poiché riporto il materiale che viene fornito agli alunni al termine del percorso (è la parte in corsivo). La consegna di questo materiale ha vari scopi: fissare le idee e presentarle in una forma ordinata che ripercorre la sequenza di attività presentate e proposte durante il percorso; fornire del materiale riassuntivo per tutti e in particolare per gli alunni che sono stati assenti o per quelli che hanno disturbi specifici di apprendimento che potrebbero fare fatica a prendere appunti in maniera ordinata; fornire del materiale di studio.

*I due piatti della bilancia nell'immagine precedente si trovano alla stessa altezza, si dice che sono all'**equilibrio**.*

Quando su uno dei piatti della bilancia si appoggia un oggetto, il suo peso lo fa abbassare mentre l'altro piatto si alza. Per riportare i due piatti all'equilibrio occorre appoggiare sul piatto vuoto della bilancia un peso uguale a quello appoggiato sul primo piatto.

Per realizzare misure di peso utilizziamo come unità di misura dei cubetti da 1 grammo ciascuno:



(si tratta di cubetti di plastica che hanno un volume di 1 cm^3 . Si possono acquistare da aziende specializzate per la vendita di materiale didattico i cui cataloghi sono reperibili sia in forma cartacea che in formato digitale. Un "segreto" che non è necessario che sia rivelato agli alunni è che il loro peso è minore di 1 g. La loro funzione è quella di unità di misura e, per gli obiettivi che si propone questo percorso, è preferibile proporre agli alunni una unità a loro familiare piuttosto che complicare la trattazione con l'introduzione dell'unità di misura "cubetto")

Su uno dei piatti della bilancia si appoggia un oggetto di cui si vuole misurare il peso:



Sull'altro piatto della bilancia si mettono i cubetti da 1 g, uno alla volta, contandoli, fino a che i due piatti della bilancia non ritornano all'equilibrio:

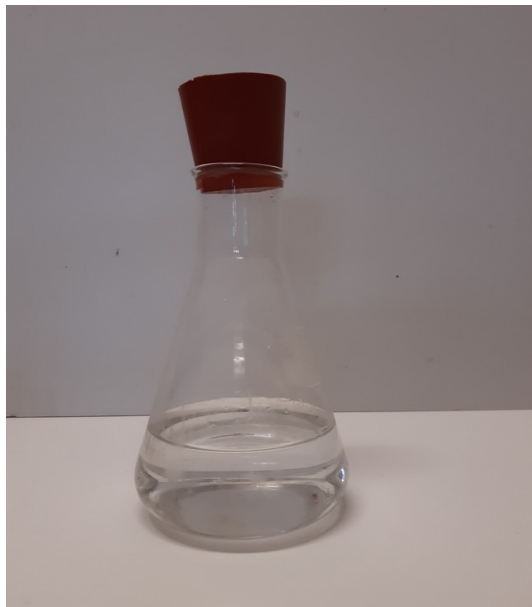


Il numero di cubetti utilizzati ci dà il peso dell'oggetto. Si sono contati 49 cubetti: il peso dell'oggetto misura 49 g. Questo significa che il peso di un cubetto è contenuto 49 volte in quello dell'oggetto.

*Analogamente alle misure di lunghezza, anche per il peso possiamo concludere che **misurare un peso significa stabilire quante volte l'unità di misura scelta è contenuta in quel peso.***

Misure di volume

Si vuole misurare il volume dello spazio occupato dall'acqua contenuta in un recipiente:



Per farlo utilizziamo come unità di misura dei contenitori della capacità di 1 centilitro:



(si tratta di piccoli contenitori, tutti uguali, presenti nel nostro laboratorio; non è detto che abbiano la capacità effettiva di 1 cl, ma è plausibile. Come per i cubetti, per gli alunni, quel che deve valere è il fatto di poterli utilizzare come unità di misura singole)

All'interno di questi contenitori si versa l'acqua del recipiente, fino a svuotarlo completamente. Il numero di contenitori da 1 cl utilizzati ci dà la misura del volume dello spazio occupato dall'acqua:



Sono stati necessari 7 contenitori: il volume dello spazio occupato dall'acqua nel recipiente misura 7 cl.

*Come per le lunghezze e il peso, è possibile concludere che **misurare un volume significa stabilire quante delle unità di misura scelte occorrono per contenere quel volume.***

Sia per le misure del peso che del volume, si porrà particolare enfasi nel momento del conteggio del numero di unità di misura (cubetti e contenitori) necessarie per ottenere le due misure. In entrambe i casi si chiederà agli alunni di descrivere dettagliatamente le operazioni necessarie per arrivare alle due misure.

A questo punto si chiederà agli alunni di rivedere le descrizioni riportate sul quaderno per le misure di lunghezza, di peso e di volume per verificare se notano delle somiglianze nelle azioni compiute per arrivare alle 3 misure. Si dovrebbe notare che in tutti e 3 i casi si utilizzano delle unità di misura singole e che la misura si ottiene dal conteggio delle unità di misura impiegate. Si chiederà allora se è possibile scrivere una descrizione del modo in cui sono state realizzate le misure che possa essere valida per tutti e tre i casi.

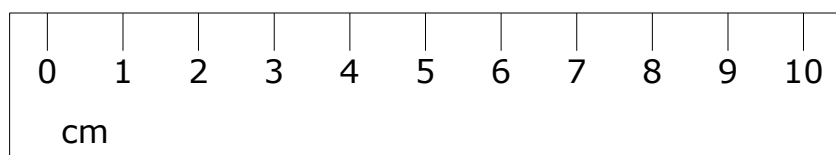
*Ripensando alle misure realizzate con il righello da 1 cm, con i cubetti da 1 g e con i contenitori da 1 cl, ci si [dovrebbe allora] rende[re] conto che per misurare una grandezza occorre per prima cosa scegliere una **unità di misura**; successivamente si stabilisce, contandole, quante volte l'unità di misura è contenuta nella grandezza in questione.*

*Si arriva dunque alla conclusione generale che **misurare una grandezza significa stabilire quante volte una unità di misura scelta opportunamente è contenuta nella grandezza.***

Opportunamente significa che l'unità di misura scelta deve essere dello stesso tipo della grandezza che si intende misurare. Per misurare la lunghezza dei lati del rettangolo si è scelto come unità di misura la lunghezza di un righello; per misurare il peso di un oggetto si è scelto come unità di misura il peso di cubetti tutti uguali; per misurare il volume dello spazio occupato dall'acqua si è scelto come unità di misura il volume di recipienti tutti uguali.

AmMESSO che a questo punto del percorso gli alunni siano convinti della definizione condivisa di cosa significhi misurare, è possibile che non ne sia stata ancora colta la valenza generale e che sia invece concepita come applicabile solo al modo in cui sono state condotte le misure nei tre casi particolari. A conferma di questo, si osserva che, dopo aver realizzato la misura di lunghezza con il righello da 1 cm, qualche alunno cerca la conferma della misura appena effettuata utilizzando il righello da 10 cm che ha nel suo astuccio, senza cogliere, con questo, che il righello da 10 cm è uno strumento di misura che riporta 10 unità di misura affiancate consecutivamente.

Si chiede allora agli alunni di ritornare con la memoria alla misura di lunghezza realizzata con il righello da 1 cm riprendendo la scheda appositamente utilizzata, e si pone la domanda: *“potreste affermare di aver impiegato poco tempo per realizzare quella misura?”* Ci si aspetta una risposta negativa. *“Come potrebbe essere effettuata più rapidamente?”*. Qualcuno potrebbe proporre, per averlo già fatto, di utilizzare un righello più lungo. Si fornisce un righello da 10 cm che riporti solo i centimetri (realizzato allo stesso modo in cui è stato realizzato quello da 1 cm)

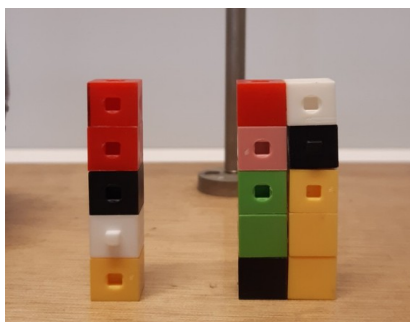


si stampano e si ritagliano

Gli alunni effettueranno le misure delle lunghezze dei lati del rettangolo della scheda con questo righello ottenendo immediatamente le misure richieste. Si farà notare, confrontandolo direttamente con quello da 1 cm, che questo righello da 10 cm riporta 10 unità di misura centimetro affiancate tra loro, ciascuna contrassegnata da un numero. La misura della lunghezza del lato maggiore del rettangolo si riduce alla lettura di un numero, il 9. Si farà riflettere sul fatto che quel 9 ci dice che l'unità di misura cm è contenuta 9 volte nella lunghezza del lato, allo stesso modo del conteggio degli spostamenti fatti con il righello da 1 cm. Lo stesso discorso vale per il 2 che si legge sul righello quando si misura la lunghezza del lato minore.

Dieci centimetri formano un decimetro, che è un multiplo del cm. Si concluderà che l'uso di un multiplo del cm rende la misura più rapida.

Si riproporrà la misura del peso realizzata con i cubetti. Anche in questo caso si chiederà: *“si potrebbe affermare di aver impiegato poco tempo per realizzare quella misura?”* Anche in questo caso ci si aspetta una risposta negativa. *“Come potrebbe essere effettuata più rapidamente?”* Ci si aspetta che qualcuno proponga di unire i cubetti in gruppi di 5 o di 10, in modo da ottenere dei multipli del grammo. Qualche alunno si era già divertito a montare e smontare blocchetti di cubetti nel corso della prima pesata.

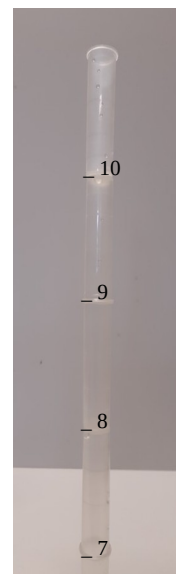


Si realizzerà di nuovo la pesata con i blocchetti da 5 g e da 10 g per rendersi conto dell'evidente risparmio di tempo che ne deriva.

Si procederà in modo analogo per la misura del volume dello spazio occupato dall'acqua.

Si arriverà alla proposta di costruire un contenitore formato da singoli contenitori da 1 cl impilati l'uno sull'altro. I contenitori intermedi questa volta andranno forati e potranno essere numerati per velocizzarne il conteggio. Impilando 10 contenitori da 1 cl si otterrà un contenitore da 1 dl, un multiplo del cl.

Versando l'acqua nel contenitore da 1 dl, sarà sufficiente leggere il numero in corrispondenza del livello raggiunto dall'acqua per conoscerne il volume.



Si potrà concludere che per effettuare la misura di una grandezza non si usano quasi mai delle singole unità di misura, come è stato fatto in classe con il righello da 1 cm, con i cubetti da 1 g e con i contenitori da 1 cl. In questo modo infatti fare delle misure richiede molto tempo. È per questo motivo che, per risparmiare tempo, sugli strumenti di misura sono riportate tante singole unità di misura affiancate: un righello da 10 cm, ad esempio, riporta 10 singole unità da 1 cm affiancate tra loro e numerate da 0 a 10; con una bilancia a due piatti uguali si possono usare, al posto di tanti singoli cubetti da 1 g, dei pesi formati da 5 cubetti da 1 g uniti tra loro, o da 10 cubetti da 1 g uniti tra loro, e così via. Per misurare volumi dello spazio occupato da liquidi come l'acqua si possono usare colonne da 5, 10 o più contenitori da 1 cl posti uno sopra l'altro e forati alla base.

In questo modo le misure risulteranno più veloci da realizzarsi. Gli esempi fatti del righello da 10 cm, dei pesi da 5 g e da 10 g e delle colonne di contenitori da 1 cl, sono esempi di **multipli dell'unità di misura**.

Utilizzando i **multipli di una unità di misura**, le misure si realizzano **più velocemente**. In questo modo non è più necessario contare le singole unità di misura, ma è sufficiente leggere sullo strumento di misura il numero che corrisponde alla misura e questo numero ci dice subito quante volte una unità di misura è contenuta nella grandezza che si sta misurando.

Con il righello da 10 cm che hai ricevuto misura la lunghezza di uno dei due lati maggiori e la lunghezza di uno dei due lati minori dei rettangoli che seguono.

Hai ottenuto misure precise per tutti e 3 i rettangoli?

Se per qualcuno dei rettangoli non hai ottenuto misure precise, come pensi che potresti migliorare la precisione delle misure?

Si fornisce agli alunni la scheda sopra riportata. In essa sono raffigurati 3 rettangoli. Le misure dei lati di uno di essi sono intere, in centimetri. Le misure dei lati di 2 dei rettangoli non sono invece intere (6,3 cm x 2,7 cm e 3,2 cm x 6,7 cm). Si chiede di misurare le lunghezze dei lati dei 3 rettangoli con il righello da 10 cm fornito in precedenza, che riporta i centimetri, ma non i millimetri. Gli alunni dovranno poi rispondere alle due domande contenute nella scheda.

L'esperienza mostra che alla prima domanda molti rispondono curiosamente di aver ottenuto misure precise per tutti e 3 i rettangoli. Le misure scelte sono volutamente abbastanza lontane da misure intere in modo da rendere improbabile che gli alunni, che potrebbero aspettarsi misure intere, possano pensare di aver usato in maniera impropria il righello e in modo da indurli a considerare l'uso di un righello che riporti anche i millimetri, per essere più precisi. L'attività viene però interpretata da molti come una sorta di "trabocchetto" da parte dell'insegnante al quale vogliono dimostrare di non esserci caduti e di saper ugualmente individuare le misure con precisione, stimandole ad occhio! In realtà si affidano più spesso alla tendenza automatica "dell'andare nel mezzo". Molti riferiscono infatti delle mezze misure (6,5 cm x 2,5 cm e 3,5 cm x 6,5 cm) e sono frequenti, alla seconda domanda, risposte del tipo: "la misura sta fra 6 e 7 cm, quindi 6,5 cm".

Tutto questo credo che rifletta anche il fatto che nell'ambito scolastico in generale e in quello scolastico-matematico-scientifico in particolare, gli alunni siano da subito indotti all'abitudine di poter ottenere sempre risposte certe e univoche ad ogni situazione problematica. In un contesto di incertezza sono pronti per questo a ricorrere anche a risposte che contraddicono l'evidenza o la logica. Il fatto di non poter dare una risposta certa, li pone nella stessa condizione di frustrazione che si può provare quando non si riesce a trovare la soluzione di un problema matematico.

Dopo aver "ammorbidito" l'ostinazione di quelli che insistono a voler fornire misure precise, facendo anche leva sulla sincerità di quelli che ammettono di non aver ottenuto sempre misure precise, si indirizzano gli alunni verso la necessità di ricorrere ad un righello che riporti anche i millimetri, sottomultipli del centimetro.

Si concluderà che *talvolta la misura di una grandezza può corrispondere a un numero non intero di unità di misura. In questi casi l'unità di misura scelta si rivela troppo grande o troppo piccola per misurare una determinata grandezza e quella che si ottiene è una misura approssimativa della grandezza in questione. Per migliorare la precisione della misura si ricorre allora a delle parti più piccole dell'unità di misura, cioè a dei sottomultipli dell'unità di misura.*

L'uso di sottomultipli di una unità di misura rende le misure più precise.

Di seguito è riportata una prova di verifica che viene proposta come forma di valutazione sommativa al termine del percorso. Essa è strutturata in modo tale da ripercorrere le fasi del cammino intrapreso sulla misura.

Si passa così dalla ricerca in un testo di caratteristiche misurabili e non misurabili, al confronto e alla correzione in linguaggio specifico di espressioni riferite alla misura ricavate dal linguaggio di uso comune.

Nella stessa ottica, si chiede poi di declinare le espressioni di senso comune "è grande", "è più grande di", negli specifici significati dal punto di vista scientifico.

Si prosegue con le richieste di mettere correttamente in associazione unità di misura e grandezze e di riconoscere quali sono portata e sensibilità di alcuni strumenti di misura. Per quest'ultima richiesta, gli alunni hanno lavorato maneggiando ed osservando direttamente strumenti di misura presenti nel laboratorio di Scienze e con schede raffiguranti strumenti di misura, fornite dall'insegnante, del tipo di quelle allegate alla fine del documento.

Si conclude con equivalenze tra multipli e sottomultipli di unità di misura, argomento al quale è dedicato il primo capitolo del testo in uso di Matematica relativo a misure, spazio e figure.

Verifica di Scienze (foglio 1 di 2)

Classe 1^a _

--/--/----

Nome e cognome: -----

1) Analizza il testo dell'e-mail che Sharon ha scritto a Chiara e Matteo ed individua e sottolinea, tra quelle che Sharon descrive, quali sono le caratteristiche misurabili e quali non lo sono (usa colori diversi).

Scrivi anche quali sono tutte le grandezze alle quali Sharon fa riferimento.

*"Cari Chiara e Matteo,
sono contenta di avere i vostri indirizzi e-mail e spero che diventeremo amici di e-mail. Lasciate che vi dica qualcosa di me.*

Ho 13 anni. Ho i capelli biondi. Sono alta 1,63 m. Chi mi conosce mi ritiene una ragazza simpatica e molto socievole. Vivo in una cittadina di circa 5800 abitanti. Il clima qui può essere molto caldo d'estate. La scorsa estate abbiamo avuto giornate nelle quali la temperatura ha raggiunto i 35 °C. In inverno raramente le temperature scendono sotto lo zero.

La scuola dista da casa mia circa 10 chilometri. Generalmente vado a scuola con lo scuolabus giallo, ma qualche volta ci vado con la mia bicicletta rossa fiammante. In bici ci metto mezz'ora. Mi piace la scuola ma preferisco le vacanze. Per la prossima estate con la mia famiglia abbiamo programmato un viaggio attraverso gli Stati Uniti in macchina. Sulla maggior parte delle strade il limite di velocità è di 90 km all'ora. Prevediamo di viaggiare per quasi 6500 km.

Lo scorso inverno sono stata malata per diversi giorni. La febbre è arrivata fino a 40 °C ed ero così debole che ho perso 2 kg in tre giorni. È molto considerando che normalmente peso 54 kg.

Mi piacciono gli sport e pratico la corsa e il salto in lungo. Posso correre i 100 m in 14 secondi e posso saltare in lungo fino a quasi 3,90 m. Sono diventata capace di correre i 1500 m in 6 minuti e 32 secondi.

Mi piace molto anche ascoltare la musica. Se dovessi dare un voto da 1 a 10, direi che gli sport mi piacciono 8 e che ascoltare la musica mi piace 7.

Bene è tutto per ora. Vi prego di scrivermi presto e di farmi sapere qualcosa su di voi.

La vostra amica Sharon."

2) Stima una velocità ragionevole tra quelle proposte:

37 km/h	1 km/h	900 km/h
30 km/h	350 km/h	0,05 km/h



3) Le due frasi che seguono sono scritte nel linguaggio comune e contengono errori dal punto di vista scientifico. Individuali e correggili:

a) la bilancia con cui ho misurato la pasta era rotta e così ne ho cotta troppa;

b) Il corniciaio mi ha chiesto di fargli sapere quanto misura il quadro per preparare la cornice.

4) A quali grandezze si fa riferimento nelle seguenti frasi?

a) Alberto è un omone grande grande.

b) Carlo ha consegnato alla cantina il carretto d'uva più grande di tutti.

c) La bottiglia di acqua di Ada costa quanto quella di Barbara, però è più grande.

d) La piscina di Marco è più grande di quella di Francesca.

e) Il cerchio che ha disegnato Sandra è più grande di quello di Andrea.

f) Ho lo stesso zaino che avevo alle elementari, ma alle medie è più grande.

Verifica di Scienze (foglio 2 di 2)

Classe 1^a _

--/--/----

Nome e cognome: -----

5) Per ognuno dei seguenti strumenti di misura indica qual è la grandezza misurabile, qual è l'unità di misura, qual è la portata e qual è la sensibilità:



Termometro da forno a legna

Grandezza misurabile:

Unità di misura:

Portata:

Sensibilità:



Orologio da parete

Grandezza misurabile:

Unità di misura:

Portata:

Sensibilità:



Becher graduato

Grandezza misurabile:

Unità di misura:

Portata:

Sensibilità:



Termometro medico

Grandezza misurabile:

Unità di misura:

Portata:

Sensibilità:



Bilancia da cucina

Grandezza misurabile:

Unità di misura:

Portata:

Sensibilità:



Metro da sartoria

Grandezza misurabile:

Unità di misura:

Portata:

Sensibilità:

6) Trasforma nell'unità di misura indicata:

a) $580 \text{ cm} = \text{-----} \text{ m}$

b) $2,5 \text{ km} = \text{-----} \text{ m}$

c) $35 \text{ cm} = \text{-----} \text{ m}$

d) $1800 \text{ g} = \text{-----} \text{ kg}$

e) $300 \text{ g} = \text{-----} \text{ hg}$

f) $7 \text{ hg} = \text{-----} \text{ kg}$

g) $3500 \text{ ml} = \text{-----} \text{ l}$

h) $750 \text{ cl} = \text{-----} \text{ l}$

Schede sulla portata e sulla sensibilità di strumenti di misura:



Righello

Grandezza misurabile:

Unità di misura: cm e mm

Portata:

Sensibilità:



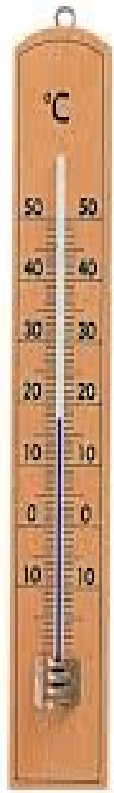
Righelli

Grandezza misurabile:

Unità di misura: cm e mm

Portata:

Sensibilità:



Termometro

Grandezza misurabile:

Unità di misura: °C, gradi Celsius

Portata:

Sensibilità:



Bilancia pesapersona

Grandezza misurabile:

Unità di misura: kg

Portata:

Sensibilità:



Bilancia pesapersona
Grandezza misurabile:
Unità di misura: kg
Portata:
Sensibilità:



Becher graduato
Grandezza misurabile:
Unità di misura: ml
Portata:
Sensibilità:



Cronometro
Grandezza misurabile:
Unità di misura: s
Portata:
Sensibilità:



Tachimetro

Grandezza misurabile:

Unità di misura: km/h

Portata:

Sensibilità:



Termometro per forno a legna

Grandezza misurabile:

Unità di misura: °C

Portata:

Sensibilità:



Cilindro graduato

Grandezza misurabile:

Unità di misura: ml

Portata:

Sensibilità: