

Misure e trasformazioni *

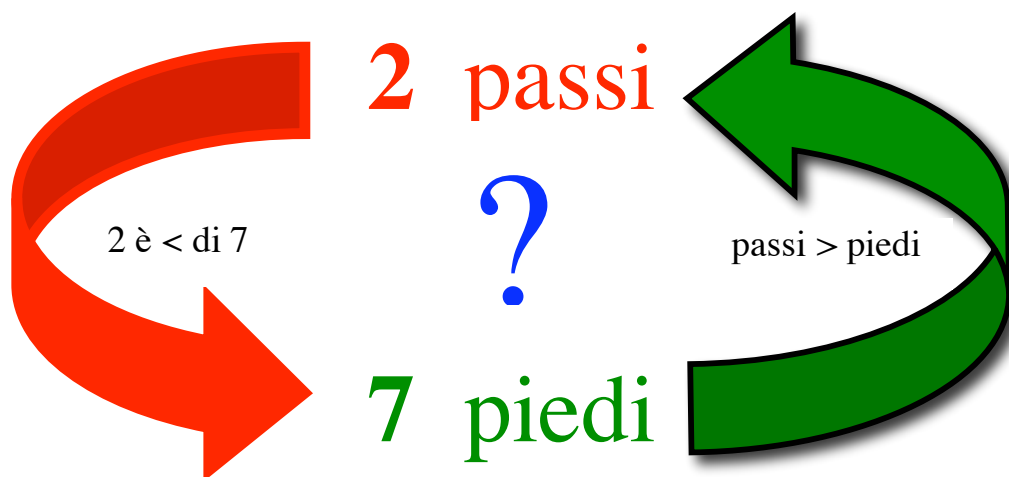
Riflessioni "sparse" (da ricordare, riprendere, sviluppare,...)

* In realtà, per correttezze, si tratta di **equivalenze** ma nella scuola è prassi comune parlare di trasformazioni.

- L'ostacolo maggiore nasce al momento in cui la situazione richiede un confronto tra misure.

Consideriamo queste due misure con questo interrogativo:

Quale delle due misure è la più lunga?



Il conflitto (cognitivo) è di duplice natura:

- Se considero l'aspetto numerico, 7 piedi è la misura maggiore.
- Se considero invece l'unità di misura, la misura maggiore è 2 passi.

Come risolvere questa situazione?

Definizione del problema:

A- La situazione include due relazioni tra le quali è necessario stabilire una terza relazione.

B- Per realizzare questa terza relazione, è necessario un "momento di sospensione" per fare ricorso ad una conoscenza supplementare: ad esempio:

3 piedi = 1 passo

C- Durante questa "sospensione", deve instaurarsi un ragionamento logico-aritmetico, un pensiero interiore, del tipo: "se 1 passo sono 3 piedi, allora 2 passi sono 6 piedi".

... è stata realizzata

l'equivalenza, la trasformazione.

D- Soluzione della situazione:

"La seconda misura è la maggiore perché 7 piedi sono più di 6 piedi".

La svolta, la chiave del problema si trova pertanto al punto C.

!!! Le difficoltà della situazione devono corrispondere al livello di padronanza delle conoscenze numeriche e delle capacità operative dell'allievo. Nell'esempio deve essere in grado di fare 3×2 oppure $3 + 3$ e sapere che $6 < 7$

Ora ... **come fare in modo che gli allievi possano costruire questo essenziale momento ?**

Proposta di lavoro:

Creare e proporre delle situazioni-problema tali che la "forza" delle conoscenze numeriche sia "controbilanciata" da una "forte" convinzione semantica, in modo che l'allievo possa riconoscere e assumere il problema.

(Possiamo parlare di devoluzione del problema: se questo processo di devoluzione non avviene, le possibilità di apprendimento si vanificano.)

Esempio 1:

Lavoriamo nel **campo semantico dei mezzi di trasporto**: biciclette, moto, auto, furgoncini, bus, treni, aerei, vani, traghetti,.....

(vedi situazioni proposte e costruite dai docenti)

Osservazione:

Esattamente come l'allievo può essere sicuro che 15 è > di 12, è altrettanto convinto (e non lo metterà mai in dubbio) che su un bus ci sta più gente che non su di un'auto, ecc... .

*“Rafforziamo” l’emergere del conflitto cognitivo in modo da permettere all’allievo di decidere di intraprendere il passaggio descritto al **punto C.***

Esempio 2:

Lavoriamo nel **campo semantico dello “zucchero”**: zolletta, bustina, pacco, cartone paletta, camion .. di zucchero,.....

(vedi situazioni proposte e costruite dai docenti)

Esempio 3:

.....

II. Le variabili numeriche sono sempre determinanti.

Quando una misura è espressa con un numero complesso (es. 12345 km oppure 345,67 m), diventa difficile rappresentarsela, darle un senso, soprattutto se non si riesce ad associarle ad un'esperienza vissuta.

Dovremmo sempre chiederci: quando, per un certo allievo (in particolare se poco esperto!), la variabile numerica che esprime una misura è complessa e di difficile rappresentazione?

Rappresentarsi 1 km o 1 m, o 1 minuto,..., non è come rappresentarsene 324!

E se pensiamo ai chilogrammi, ai grammi ai decilitri, ai m², al volume, ecc... la faccenda si fa ancora più difficile.

Quindi, nelle misure (ma non solo), non dovremmo mai usare dei numeri a caso, ma ponderare ogni variabile numerica messa in gioco.

III. Trasformo delle grandezze o dei numeri?

Gli allievi, quando sono confrontati con le misure, tendono a lavorare prevalentemente sui numeri.

Sebbene le attività con le misure siano anche numeriche, il fatto più importante è che la relazione tra numero e unità di misura venga costantemente mantenuta e guidi ogni azione, dell'alunno nella risoluzione della situazione.

12m non è 12 e m, ma appunto 12m, insieme.

Nelle trasformazioni, non trasformo dei numeri bensì delle misure.

Per noi, ormai esperti, la differenza sembra quasi impercettibile, ma nel processo d'apprendimento è di peso: **la relazione tra variabile numerica e unità di misura non può mai essere scissa!**

Come migliorare e lavorare questo aspetto con la classe o con singoli allievi?

IV. "Trasformo per rappresentarmi una misura": scomposizione di una misura.

Esempio:

Se devo **immaginare 12345 metri**, cosa faccio nella mia testa?

Non vedo forse subito 12 km in questa misura?

Per dare senso a questa lunghezza, quindi, cosa ho fatto? .. cosa dovrei riuscire a fare?

Allo stesso modo è quasi impossibile rappresentarsi 156 dl o 458 mm, ecc..., senza operare prima una trasformazione che renda "visibile" "leggibile", rappresentabile quella certa misura.

Dovremmo probabilmente proporre in classe un maggior numero di **attività finalizzate proprio alla costruzione del senso** delle trasformazioni

In sintesi, si tratta di casi in cui le trasformazioni hanno lo scopo di semplificare una misura affinché essa possa diventare comprensibile, immaginabile, utilizzabile.

Da un'unica misura "torno" quindi ad una
composizione di misure.

"tre spanne e due dita"; "12km e 345m";...

Più che di trasformazioni potremmo parlare di
"scomposizioni" nelle quali viene richiesto di fare
esattamente il contrario di quanto abitualmente si
propone nei nostri materiali scolastici (es. 3 m e 24
cm = cm ... ; oppure 3 m e 24 cm = m ...).

Praticamente, da una misura espressa in una
sola unità di misura, ne costruisco un'altra,
equivalente, espressa con due unità di misura.

Paradossalmente la misura ottenuta (quella
scomposta, che sembrerebbe più complessa) diventa
più facile, più comprensibile proprio perché
"ritrova senso".

Chiaramente questa riflessione vale solo nella misura
in cui noi prestiamo la **massima attenzione alle
variabili numeriche**, al senso di certi numeri in
relazione a certe unità di misura.

**Non è possibile quindi avere un approccio
tecnicistico**, fatto di regolette applicabili ad ogni
numero, introdurre gli allievi a meccanismi
automatizzati, a "trucchetti" (ciò può eventualmente
avvenire in seguito),, **come se i numeri fossero
"indifferenti" alle grandezze considerate.**

Esempi:

Cos'è più "semplice" da capire?

345 cm oppure 3 metri e 45 centimetri

80 min oppure 1 ora e 20 minuti.

5178 m oppure 5 chilometri e 178 metri

28 dl oppure 2 litri e 8 decilitri.

....

Esempio:

*"Perché è comodo, utile, ...
trasformare delle misure?"*

(Dibattito tra gli allievi, basato su degli esempi scritti alla lavagna.

Quali sono, tra queste, le misure più facili da capire.....)

“Guardate ora queste misure e trasformatele, laddove vi sembra opportuno, per poterle capire meglio.”

45 mm

256 cm

16 piedi (3 piedi fanno 1 passo)

45 dl

13 litri

28 cm

ecc.....

Attenzione!

Quando parliamo di senso, stiamo attenti a non cadere nel classico "tranello scolastico" (mi riferisco al "vizio" di voler fare rientrare sempre tutto in alcune regole!)

Ad esempio, nel caso della misura 28 cm, per me, non è assolutamente il caso di trasformarla. Che senso avrebbe trasformarla in 2 dm e 8 cm ? Sarebbe la stessa cosa per la misura 10 giorni (che non avrebbe senso trasformate in 1 settimana e 3 giorni).

Se una regola deve esserci, allora sarebbe questa: TRASFORMO SOLO QUANDO LA TRASFORMAZIONE (in questo caso è una partizione della misura) MI PERMETTE DI COSTRUIRE SENSO, DI CAPIRE MEGLIO LA MISURA STESSA.

E' chiaro che qui entra in gioco la comprensione delle unità di misura e il fatto che alcune sono socialmente utilizzate e altre no. Che certe "ammettono più facilmente" certi numeri piuttosto di altri.

Non avrebbe mai nessun senso trasformare 25 metri in decametri, oppure 34 litri in decaltri, ecc. Non trasformo 300 m in ettometri, ma trasformo 300 cm in metri,..... .

V. "Ancora sul senso delle trasformazioni"

Per essere capita, la misura 3 m e 24 cm ha senso che venga trasformata?

Certamente no, come si è visto al punto IV essa è già nella forma più facilmente rappresentabile. Infatti 324 cm oppure m 3,24 non sono necessariamente più facili da comprendere.

Diverso è invece il caso della misura, ad esempio, 1 m e 135 cm.

In questo caso ha senso un altro tipo di trasformazione, che non consiste nell'eliminare un'unità di misura, ma nel prendere solo la "parte necessaria", quella per così dire "di troppo", corrispondente cioè alla misura superiore.

Con un esempio è forse più facile spiegarsi: nella misura 1 m e 135 cm, 100 cm "sono di troppo" (perché 100 cm fanno 1 m) e allora prendo quei 100 cm per aggiungere un metro in più. Trasformo pertanto la misura 1 m e 135 cm in 2 m e 35 cm.

cioè: $1 m + 135 cm = 2 m + 35 cm$

A mio avviso, attività di questo tipo sono estremamente importanti con gli allievi che stanno entrando nei vari ambiti delle misure, in 3a e 4a in particolare, poiché rafforzano la relazione "interna" tra le varie unità di misura (l'unità di misura governa sempre, comanda, tutto il lavoro numerico).

Quanto, però, attività di questo tipo sono presenti nella nostra programmazione? ...nei nostri obiettivi? ...nelle nostre scelte didattiche?

(Purtroppo non sono presenti nemmeno tra i materiali Dimat! Ma è possibile rimediare.)

Esempio:

"Trasformate dove vi sembra conveniente."

1 settimana e 12 giorni --->"perché..."

4 cm e 26 mm --->

4 passi e 2 spanne --->

3 passi e 18 spanne --->

2 fr e 120 ct --->

3 km e 250 m --->

2 giorni o e 50 ore --->

4 km e 1230 m --->

ecc..... --->

Momento aggiuntivo di riflessione con gli allievi:

**"Per fare tutte queste trasformazioni,
cosa dovevate sapere?"**

Dovevo sapere che:

- *un giorno sono 24 ore,*
- *per fare 1 km ci vogliono 1000 metri,*
- *per fare un franco ci vogliono cento centesimi,*
- *ecc.....*

VI. Dopo gli "animali",
giochiamo anche con misure "fittizie".

Se il peso di una mucca è uguale al peso di otto capre, allora:

- A. pesano di più 3 mucche o 27 capre?
- B. 10 mucche oppure 4 mucche e 20 capre
- C. ecc...

Attività di ricerca e di preparazione di materiali
(in piccoli gruppi):

"Avete a disposizione tutti questi libri sui quali potete trovare le informazioni più disparate sugli animali. Cercate delle relazioni, approssimando le misure (ecco un altro aspetto matematico interessante da lavorare!) e poi inventate dei giochetti, degli indovinelli da proporre ai vostri compagni.

... e poi passiamo alle situazioni:

Esempio:

L'autocarro di Luca trasporta 4 mucche e 12 capre, quello di Sandro due mucche e 23 capre. Quale autocarro ha il carico più pesante? Dimostrate la vostra risposta. (con un disegno, un testo,...)

... e poi ancora

$$\text{se } \mathbf{A = 3B}$$

... allora, tra queste, quale sarà la misura maggiore? Perché?

2A e 7B	18B	2B e 3A	4A
---------	-----	---------	----

Per il bambino questa situazione ha senso ed è comprensibile solo se sa, o potrebbe immaginare, che A sia il peso di una renna, ad esempio, e B quello di un camoscio.

Il passaggio da una situazione reale (mucche, capre, renne, camosci, ecc...) a una matematica e simbolica (A e B), deve sempre essere possibile.

VII. Ricerca di informazioni per poter attuare una trasformazione.

Sulla strada c'è una colonna con 37 camion e un'altra con 96 automobili.

Quale sarà la colonna più lunga?

Due sono le modalità per risolvere questa situazione:

1. O conosco il rapporto medio tra autocarri e automobili (es. $1C=3A$)
2. Oppure ricorro ad una terza misura, ossia i metri:

Es.: $1C = 12 \text{ m (in media)}$ e $1A = 4 \text{ m (in media)}$

Le competenze in gioco nel risolvere la situazione secondo la modalità

1 o 2 sono molto diverse.

L'insegnante deve usare le variabili e i vincoli didattici per portare gli allievi a percorrere una o l'altra delle procedure di risoluzione.

(Provare per capire.)

VIII. Alla ricerca del "nodo centrale"

Per "nodo centrale", intendiamo la conoscenza senza la quale non è possibile risolvere la situazione, capire la relazione, stabilire dei rapporti tra due misure (ad es.: 100 cm fanno 1 metro)

Esempio:

Tra le due misure evidenzia la maggiore e spiega perché. (o come hai fatto).

spiegazione

peso di sette mucche		peso di 4 cavalli
2 metri		175 cm
3 passi e due spanne		15 spanne
4 fiaschi e 3 bottiglie		11 bottiglie
2567 grammi		3,5 kg

ecc.....

VIII. (riflessioni che verranno....)

Per intanto spero possiate trarre qualche beneficio da una o l'altra di queste riflessioni. Altre osservazioni, critiche, suggerimenti vostri, esempi, esercizi, riflessioni, e chi più ne ha più ne metta, potranno essere condivisi tra noi anche tramite il sito internet.

(Vedi cartella "misure: cosa ci possiamo scambiare?)

I migliori auguri (in ogni unità di misura).

Ivo