

Dalla definizione ufficiali delle otto competenze chiave....

La **competenza matematica** è l'abilità di sviluppare e applicare il *pensiero matematico per risolvere una serie di problemi* in situazioni quotidiane.

Partendo da una solida *padronanza delle competenze aritmetico- matematiche*, l'accento è posto sugli aspetti del *processo* e dell'*attività* oltre che su quelli della conoscenza.

La competenza matematica comporta, in misura variabile, la capacità e la disponibilità a *usare modelli matematici di pensiero* (pensiero logico e spaziale) e di *presentazione* (formule, modelli, schemi, grafici, rappresentazioni).

La **competenza in campo scientifico** si riferisce alla capacità e alla disponibilità a *usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie possedute per spiegare il mondo* che ci circonda sapendo identificare le problematiche e traendo le conclusioni che siano basate su fatti comprovati

Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 (2006/962/CE)

Educazione all'uso

- di una metodologia scientifica
- e delle tecniche da essa impiegate

Educare ad

- OSSERVARE
- DESCRIVERE
- **MISURARE**
-

→ che cosa si intende per misurare?

→ perchè si misura?

→ in quali campi ha senso parlare di misura?

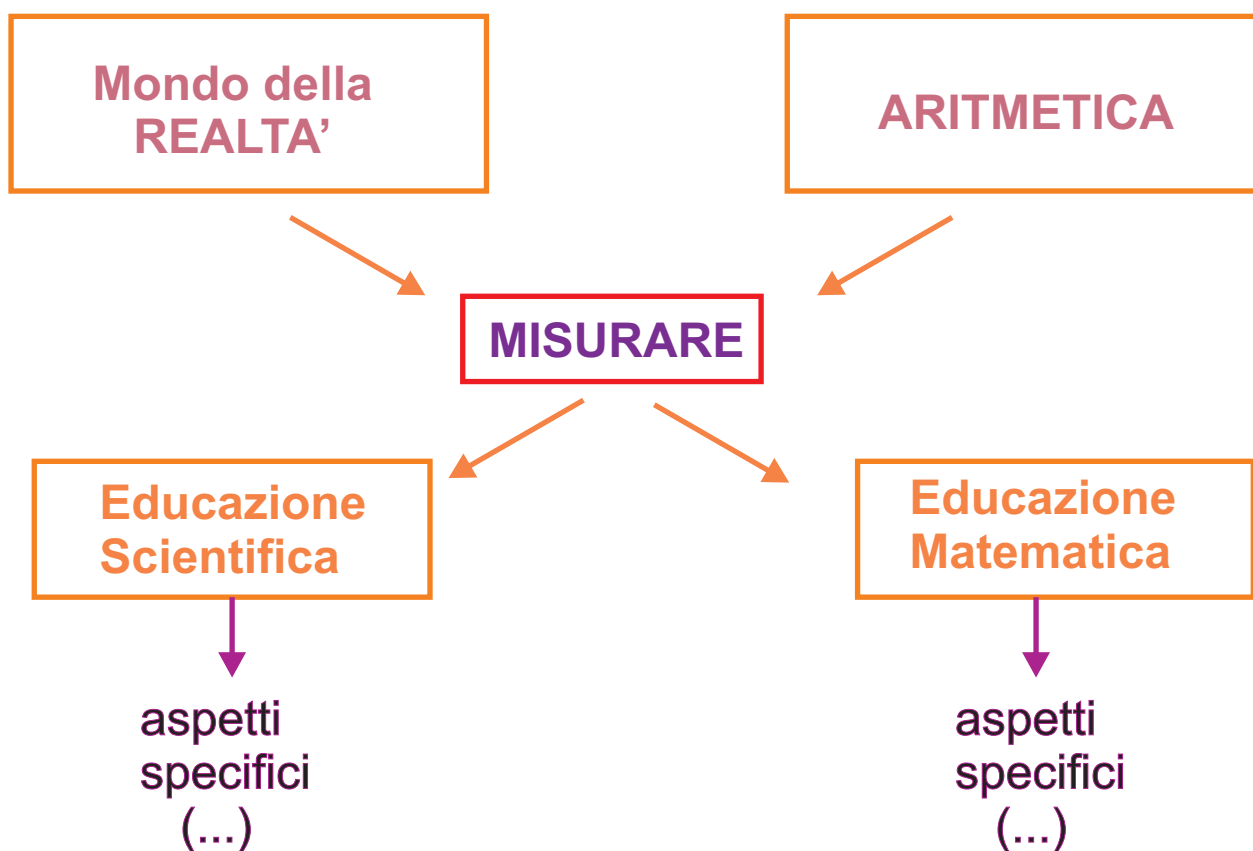
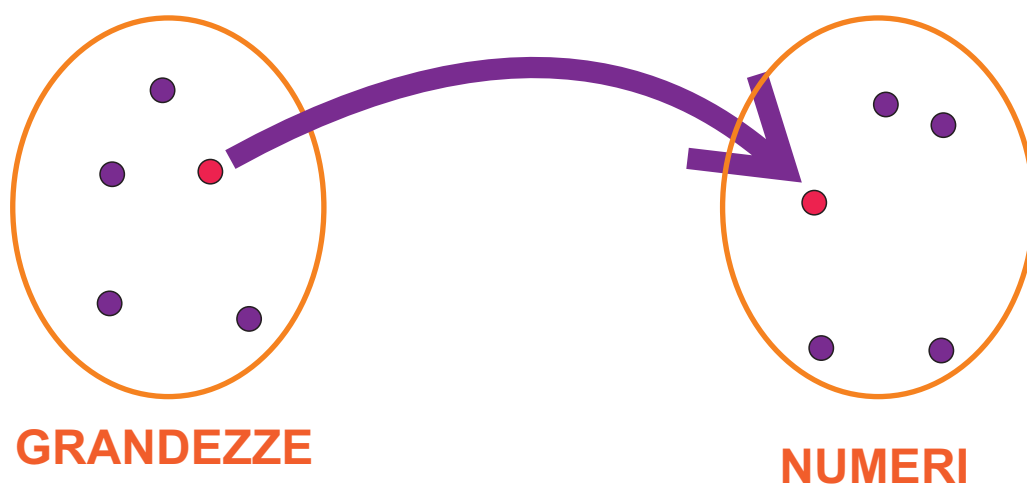
► **che cosa si intende per misurare?**

MISURARE

vuol dire:

ASSEGNARE IN QUALCHE MODO **UN NUMERO**

a degli enti che non sono numerici



▶ **perchè misuriamo:**

▶ si misura per **FINI PRATICI**

la misura è stato uno dei procedimenti della vita quotidiana necessari alla sopravvivenza e alla vita di relazione

.... provviste, raccolto, caccia, bestiame, suolo da coltivare, baratto

... lavoro casalingo, lavoro artigianale....

▶ si misura per poter **COMUNICARE UNA INFORMAZIONE**

adeguata, oggettiva e di sicura interpretazione

▶ ... il misurare è da considerarsi come uno **STRUMENTO CONOSCITIVO**

che aumenta le possibilità di comprendere i fatti e i fenomeni, come, viceversa, dallo studio dei fatti e dei fenomeni si può comprendere che la misura non è limitabile ai ristretti campi delle lunghezze, dei pesi e delle aree

CAMPI IN CUI SI PARLA DI MISURA

in **ARITMETICA**

(numero come misura delle quantità degli elementi di un insieme)

in **GEOMETRIA**

(lunghezze, aree, volume, ampiezze)

in **STATISTICA**

(indici come misura di un fenomeno)

in **PROBABILITA'**

(misura dell'incertezza)

nelle **SCIENZE NATURALI**

(lunghezze, pesi, capacità, tempi, temperature...)

nelle **SCIENZE SOCIALI**

(tempi, produzione, migrazione, variabilità delle nascite...)

nella **MUSICA**

(intensità, durata)

MISURA NELLE INDICAZIONI MINISTERIALI

INFANZIA

LA CONOSCENZA DEL MONDO

Spazio e numero

I bambini si avviano alla conoscenza del numero e della struttura delle prime operazioni, **suddividendo in parti i materiali e realizzano elementari attività di misura.**

Traguardi per lo sviluppo della competenza

Il bambino raggruppa e ordina oggetti e materiali secondo criteri diversi, ne identifica alcune proprietà, confronta e valuta quantità; utilizza simboli per registrarle; **esegue misurazioni usando strumenti alla sua portata.**

....

Ha familiarità sia con le **strategie** del contare e dell'operare con i numeri sia con quelle necessarie **per eseguire le prime misurazioni di lunghezze, pesi e altre quantità.**

PRIMARIA

OBIETTIVI FINE CLASSE TERZA

Relazioni, dati e previsioni

Misurare grandezze (lunghezze, tempo..) utilizzando sia **unità arbitrarie** sia **unità e strumenti convenzionali** (metro, orologio, ecc)

OBIETTIVI FINE CLASSE QUINTA

Relazioni, dati e previsioni

Utilizzare le principali unità di misura per lunghezze, angoli, aree, volumi/capacità, intervalli temporali, masse, pesi per effettuare misure e stime.

Passare da una unità di misura all'altra, limitatamente alle unità di uso più comune, anche del contesto del sistema monetario

Consistente rilievo dovranno avere altresì

- l'**introduzione delle grandezze**

- l'uso dei relativi **procedimenti di misura**,

da far apprendere anch'essi in **contesti esperenziali**

e **problematici** e in continuo collegamento con l'insegnamento delle scienze



A CONOSCENZA SCIENTIFICA DELL'ARGOMENTO

- su che cosa si effettuano le misure?

↳ **CONCETTO DI GRANDEZZA**

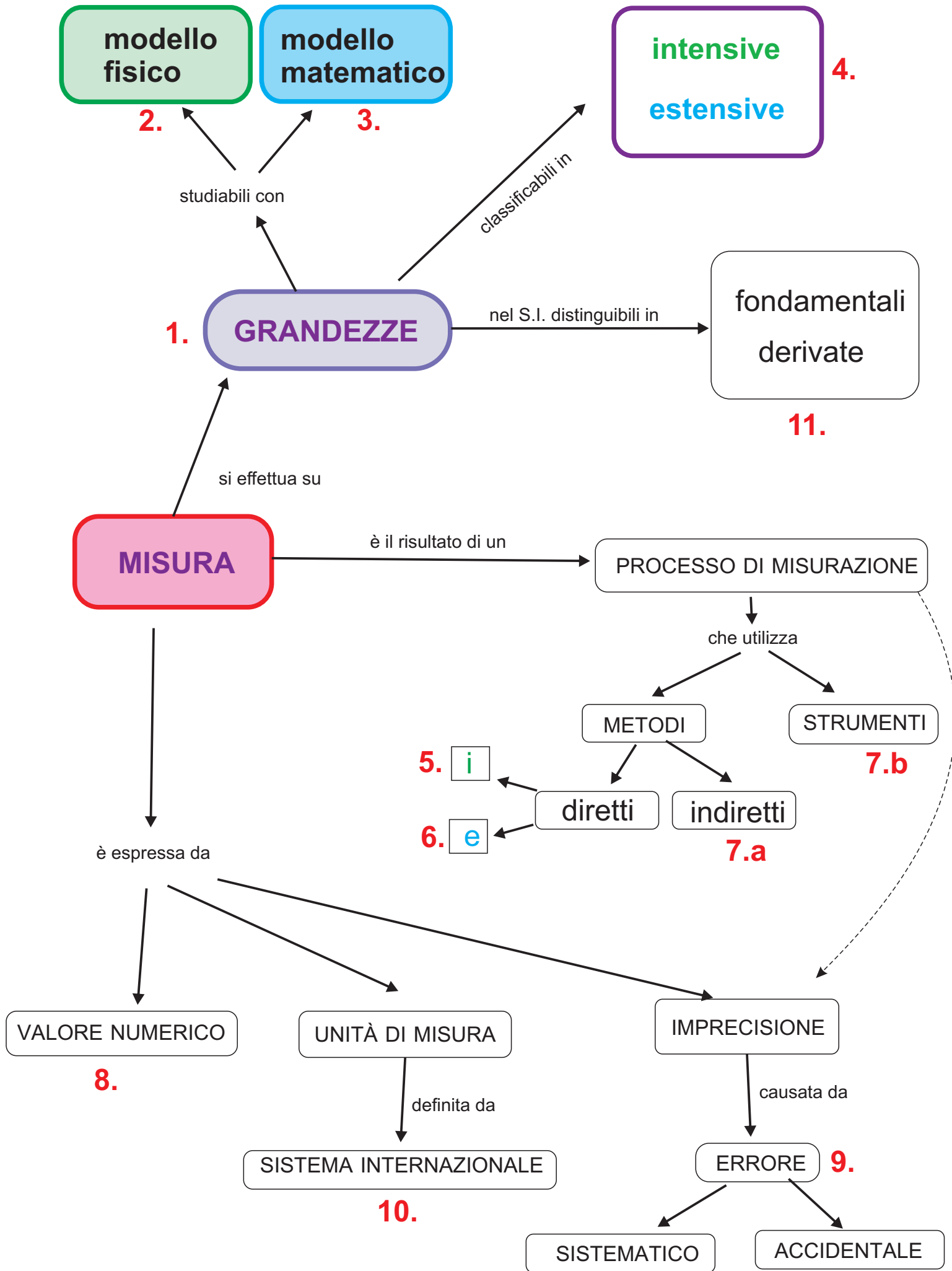
- come si assegnano le misure?

↳ **PROCEDIMENTI DI MISURA**

↳ **IN MATEMATICA**

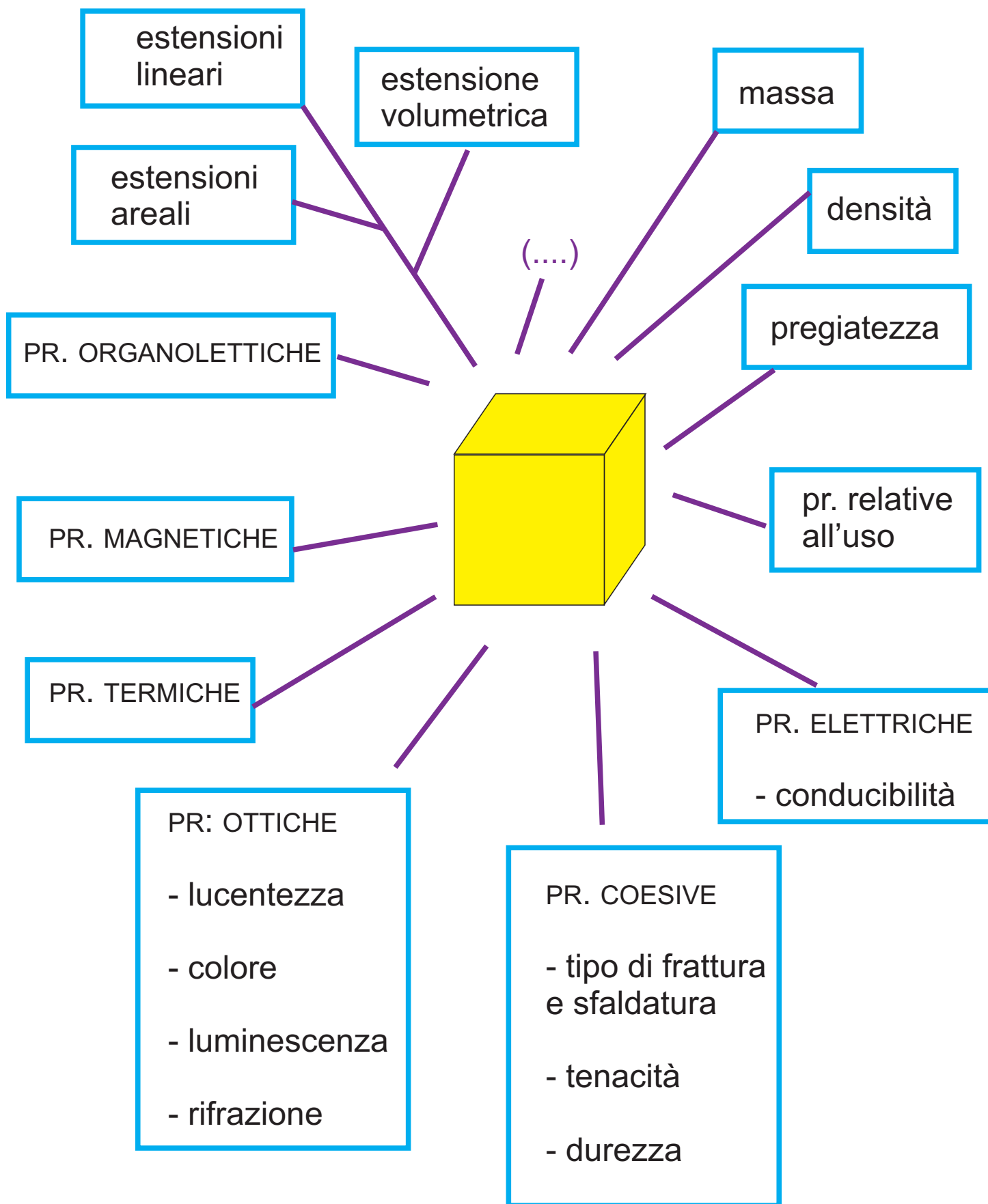
↳ **NELLE SCIENZE**

B DIDATTICA DELLA DISCIPLINA



1.

OGGETTI E PROPRIETA'



GRANDEZZE

sono proprietà dei corpi per le quali è possibile eseguire operazioni di misura

2.

MODELLO FISICO DELLE GRANDEZZE

Nelle scienze sperimentali alle grandezze si dà una **DEFINIZIONE OPERATIVA** prescrivendo le operazioni che si devono fare per misurarla

- si individua la **CARATTERISTICA** da misurare
- si sceglie lo **STRUMENTO** più idoneo
- si utilizza lo **STRUMENTO**

3.

MODELLO MATEMATICO DELLE GRANDEZZE

- Alla base del concetto di grandezze omogenee c'è una **RELAZIONE DI EQUIVALENZA**

- Un insieme G si dice di grandezze omogenee se in esso sono assegnate:
 - una **RELAZIONE DI CONFRONTO**

 - una **OPERAZIONE DI ADDIZIONE**

 - una **PROPRIETÀ CHE LEGA IL CONFRONTO E L'ADDIZIONE**

- si suppone che siano sempre verificati
 - il **POSTULATO DI EUDOSSO ARCHIMEDE**

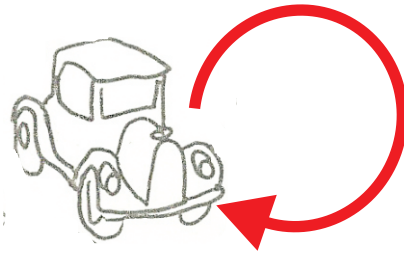
 - il **POSTULATO DI DIVISIBILITÀ**

RELAZIONE DI EQUIVALENZA

Le relazioni di equivalenza

godono delle proprietà:

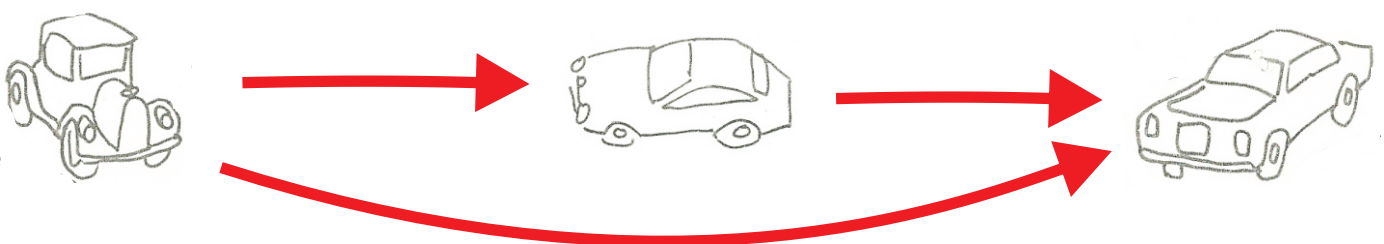
- riflessiva: aRa



- simmetrica: se aRb allora bRa

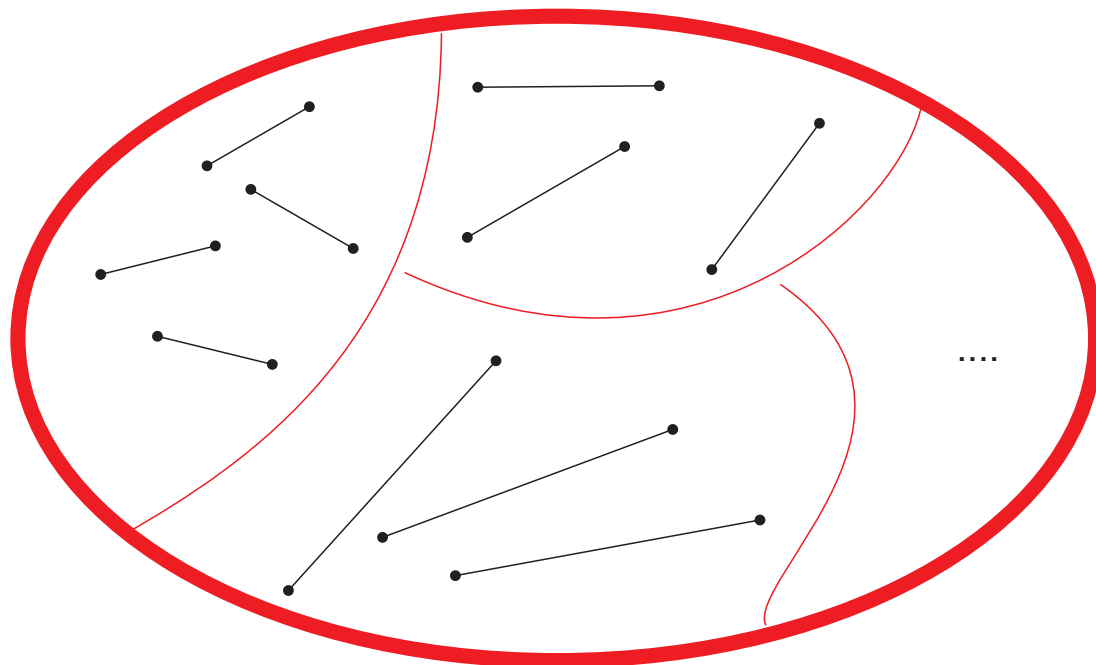


- transitiva: se aRb e bRc allora aRc



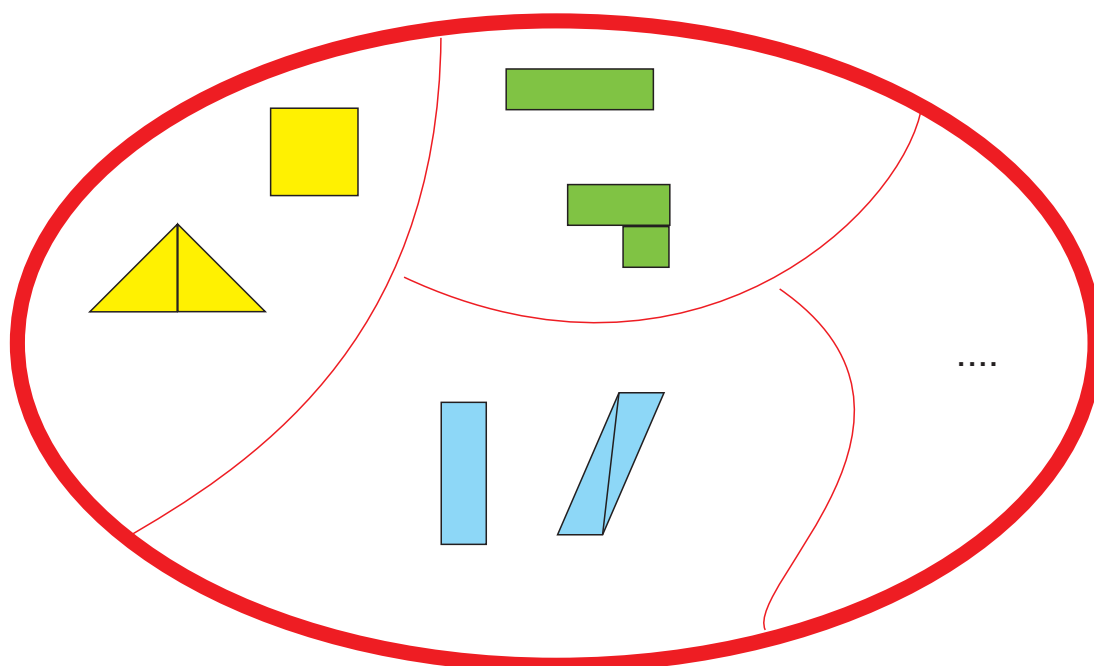
LUNGHEZZA: - insieme dei segmenti

- relazioneè congruente a



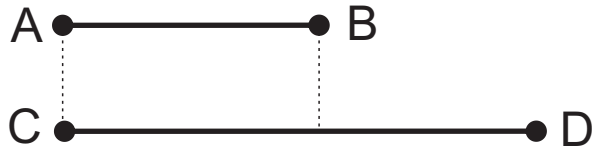
ESTENSIONE AREALE: - insieme dei poligoni

- relazioneè equiscomponibile a



RELAZIONE DI CONFRONTO

TRICOTOMICA



può accadere solo una di queste situazioni:

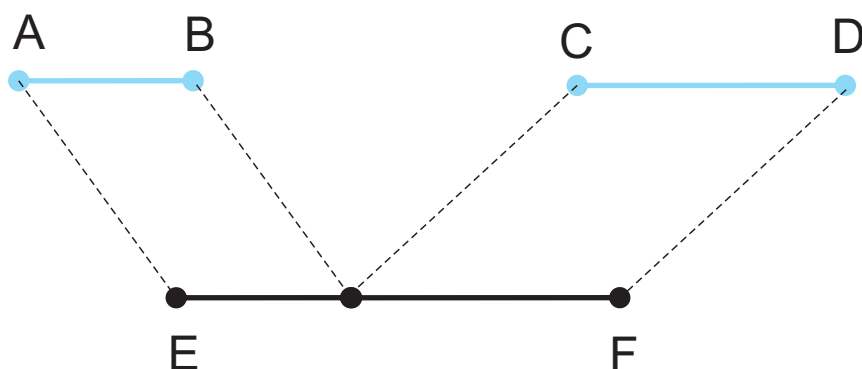
- lunghezza di AB = lunghezza di CD
- lunghezza di AB < lunghezza di CD
- lunghezza di AB > lunghezza di CD

TRANSITIVA



se lunghezza di AB < lunghezza di CD
e lunghezza di CD < lunghezza di EF
allora lunghezza di AB < lunghezza di EF

OPERAZIONE DI ADDIZIONE



se AB ha lunghezza l

e CD ha lunghezza m

allora EF ha lunghezza $l + m$

- L'operazione è **commutativa**

$$l + m = m + l$$

- L'operazione è **associativa**

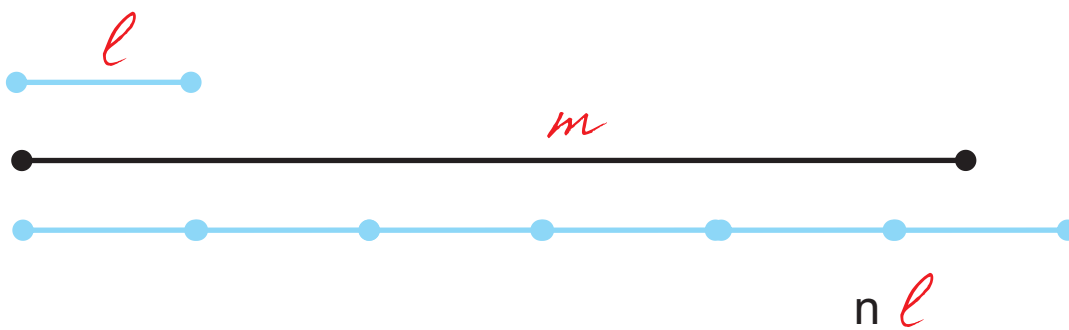
$$(l + m) + n = l + (m + n)$$

POSTULATO DI EUDOSSO-ARCHIMEDE

date due grandezze l e m

esiste un multiplo della prima che supera la seconda

$$n l > m$$



POSTULATO DI DIVISIBILITA'

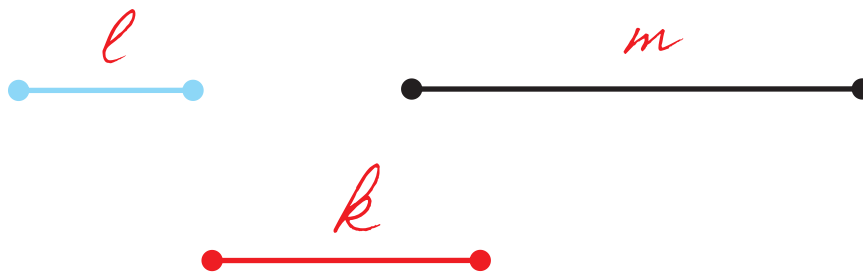
data una grandezza l

e un numero naturale n (diverso da zero)

esiste una grandezza y

tale che $y = \frac{1}{n} l$

PROPRIETA' CHE LEGA IL CONFRONTO E L' ADDIZIONE



se $l < m$

allora $l + k = m$

Questo ci permette di costruire tutti i

- multipli di una grandezza x

$$\underbrace{x + x + x + \dots + x}_{m \text{ addendi}} = y$$

m addendi

$$m \cdot x = y$$

- sottomultipli di una grandezza x

$$\underbrace{z + z + z + \dots + z}_{n \text{ addendi}} = x$$

n addendi

$$n z = x$$

$$z = \frac{1}{n} x$$

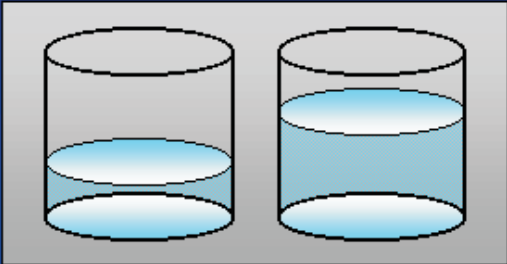
4.

Nelle scienze sperimentali si distinguono inoltre:

Proprietà intensive e estensive

non dipendono dalla quantità di sostanza

dipendono dalla quantità di sostanza



Proprietà estensive	volume	50 ml	100 ml
	massa	50 g	100 g
Proprietà intensive	densità	1 g/ml	1 g/ml
	temp.	4 °C	4 °C

C1-13

GRANDEZZE INTENSIVE

non dipendono dalle dimensioni collegabili alla differente intensità si una sensazione

«grandezze «ordine»

non additive

GRANDEZZE ESTENSIVE

dipendono dalle dimensioni e quindi dalla quantità

«grandezze di numerosità»

additive

GRANDEZZE INTENSIVE

(qualità, modo di essere
della materia)

- densità
- peso specifico

- temperatura
- conducibilità termica
- calore specifico

- pressione

- resistività
- potenziale elettrico

- velocità

- colore
- lucentezza
- indice di rifrazione

GRANDEZZE ESTENSIVE

- massa
- peso
- volume
- lunghezza
- estensione areale

- capacità termica

- corrente elettrica
- quantità di carica
- resistenza

- quantità di moto

- energia
- entropia

5.

PROCEDIMENTI DI MISURA

A) MISURA DI UNA GRANDEZZA INTENSIVA

Es: Misurare la durezza di una sostanza secondo la scala di Mohs

10 sostanze sono ordinate mediante questa relazione:

- nella serie ottenuta ciascun elemento **riesce a scalfire** quelli che precedono come posto ed **è scalfitto** da quelli che lo seguono

scala di Mohs



ai 10 minerali di riferimento è assegnato un valore di durezza basato sulla capacità del minerale di scalfire quello precedente

durezza 1	durezza 2	durezza 3	durezza 4	durezza 5	durezza 6	durezza 7	durezza 8	durezza 9	durezza 10
TALCO	GESSO	CALCITE	FLUORITE	APATITE	ORTOCLASIO	QUARZO	TOPAZIO	CORINDONE	DIAMANTE
									
teneri si rigano con l'unghia		semiduri si rigano con temperino			duri non si rigano con una punta di acciaio				
semiduri si rigano con il rame									

Ogni altra sostanza viene misurata per **CONFRONTO**

Il procedimento di misura consiste nella:

- 1- Scelta dei campioni che costituiscono la scala.**
(es: le sostanze della scala di Mohs)
- 2- Individuazione della relazione reciproca in base alla quale i campioni vengono ordinati.**
(ad esempio scalfire o essere scalfite)
- 3- Attribuzione del numero ordinale che stabilisce la posizione nella serie dei campioni.**
(ad esempio la numerazione 1° - 10° delle sostanze a partire dal talco)
- 4- definizione del criterio di confronto fra tutte le altre sostanze e le sostanze della scala.**

6.

B) MISURA DI UNA GRANDEZZA ESTENSIVA

- 1- si fissa in un insieme di grandezze omogenee una grandezza **u**, con la quale si confronteranno tutte le altre

u



è detta **UNITÀ DI MISURA**

**rappresentante
di u**



è detto **CAMPIONE DI UNITÀ DI MISURA**

- 2- si sceglie arbitrariamente una grandezza **a**

- 3- per assegnare la misura si calcola quante volte l'unità di misura è contenuta nella grandezza da misurare

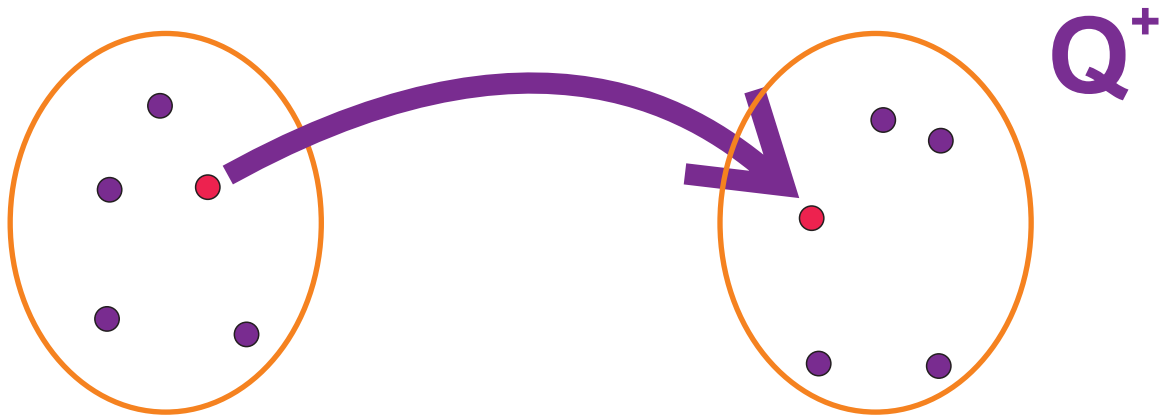
- 4- si ottiene **un numero** che è la **misura della grandezza «a» rispetto all'unità di misura «u»**

$$\frac{a}{u}$$

Quindi la **misura** è un **RAPPORTO**

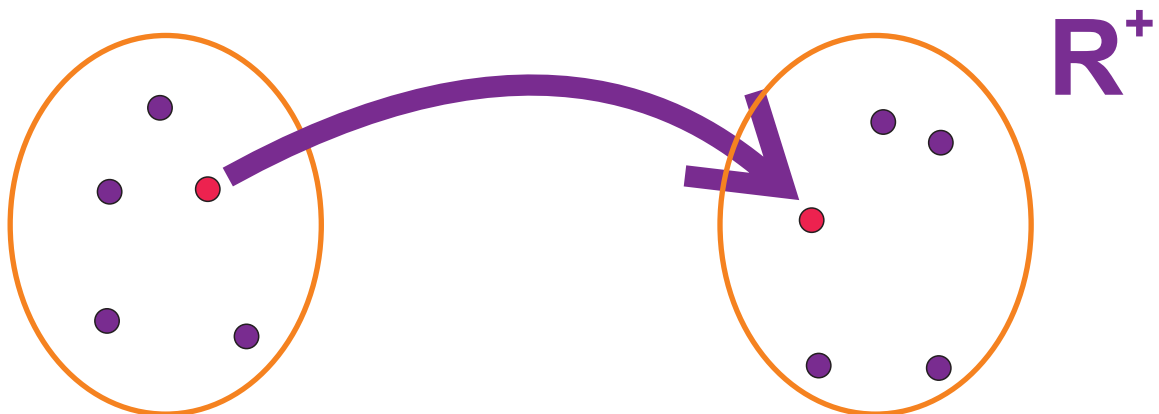
- ▶ se tra due grandezze c'è un **RAPPORTO RAZIONALE** le due grandezze si dicono

COMMENSURABILI



- ▶ se tra due grandezze c'è un **RAPPORTO IRRAZIONALE** le due grandezze si dicono

INCOMMENSURABILI



7.

MISURA DIRETTA

si ottiene confrontando la grandezza con una grandezza ad essa omogenea (detta unità)

7.a

MISURA INDIRETTA

si ottiene misurando altre grandezze, anche non omogenee alla grandezza da misurare, dalle quali però essa dipende secondo assegnate relazioni analitiche

7.b

MISURA CON STRUMENTI TARATI

termometri, righelli...

CARATTERISTICHE DEGLI STRUMENTI DI MISURA

ANALOGICI - hanno una **scala graduata** in cui si legge il valore della misura

DIGITALI - C'è un **display** in cui la misura appare come una sequenza di cifre

PORTATA

E' il **massimo valore** della grandezza che lo strumento può misurare

es: metro da sarta: 150 cm

rotella metrica da cantiere: 10 m

SENSIBILITA'

E' la **più piccola variazione** della grandezza che lo strumento può rilevare

- Negli strumenti **ANALOGICI**: Differenza tra i valori di due tacche consecutive

es: calibro a nonio: 0,1 mm

righello: 1 mm

- Negli strumenti **DIGITALI**:

Cifra più a destra sul display

Es: contachilometri totale: 1 km

contachilometri parziale: 100m

8.

Quindi LA MISURA E' UN NUMERO

misura **25** (numero cardinale)

E' sono per una questione di **comunicazione** che dobbiamo dire quale unità di misura abbiamo adottato

misura **25** in **cm**

Tecnicamente si distinguono 2 tipi di misura

1- ASTRATTA - tipica della geometria
 - operazioni razionali su enti astratti
 - risultato come numero rigoroso

2- CONCRETA - scienze applicate
 - si misura il fenomeno vero
 - risultato come numero approssimato



CIRCA



(valenza dell'**ERRORE**)

9.

Gli errori si evidenziano meglio tutte le volte che cerchiamo di spingere la precisione della misura facendo uso di strumenti sufficientemente sensibili

ERRORI SISTEMATICI

- sono detti sistematici perchè si ripeterebbero ad ogni misura
- possono derivare da:
 - deficienze strumentali
 - uso di leggi e metodi errati di misura
 - errore nell'utilizzo dello strumento
 - errore di parallasse
 - errore dovuto al tempo di reazione
- avvengono sempre nello stesso senso
o sempre in eccesso
o sempre in difetto
- possono essere **eliminabili**
(cambiando strumento o procedimento di misura)

ERRORI ACCIDENTALI

- possono presentarsi o non presentarsi ad una misura successiva
- dovuti a:
 - imprecisioni accidentali
 - variazioni imprevedibili della grandezza da misurare
- possono avvenire casualmente in eccesso o in difetto
- **non si possono eliminare**

10.

Il Sistema Internazionale è basato su sette grandezze

Le grandezze fondamentali e le loro unità di misura

Grandezza fisica	Simbolo della grandezza	Nome dell'unità di misura	Simbolo dell'unità di misura
lunghezza	l	metro	m
massa	m	kilogrammo	kg
tempo	t	secondo	s
corrente elettrica	i	ampere	A
temperatura	T	kelvin	K
quantità di sostanza	n	mole	mol
intensità luminosa	i_v	candela	cd

Qualsiasi grandezza fisica può essere scritta come combinazione matematica delle sette grandezze fondamentali.

I paesi che aderiscono alla convenzione sono d'accordo anche su quale sia il modo corretto di scrivere i valori delle grandezze, con la loro unità di misura espressa in forma simbolica:

- il nome dell'**unità di misura** inizia sempre con una lettera minuscola («metro», «ampere»);
- il simbolo va scritto in maiuscolo solo se deriva da un nome proprio ed è scritto in minuscolo negli altri casi («3 m», «3 A»);
- il simbolo si scrive sempre dopo il valore numerico e non prima («3 m» e non «m 3»);
- i simboli non sono abbreviazioni, per cui non bisogna farli seguire da un punto (è sbagliato scrivere «3 m.»).

GRANDEZZE FONDAMENTALI E DERIVATE DEL SISTEMA INTERNAZIONALE

- Le grandezze fondamentali sono indipendenti da altre grandezze e si esprimono con una sola unità di misura.
- Le grandezze derivate sono correlate a più grandezze fondamentali e si esprimono con relazioni tra più unità di misura.

GRANDEZZE DERIVATE

Area	metro quadrato	m^2
Volume	metro cubo	m^3
Velocità (lineare)	metro al secondo	m/s
Accelerazione lineare	metro al secondo quadrato	m/s^2
Densità	kilogrammo al metro cubo	kg/m^3
Forza	newton	N
Peso	newton	N
Pressione	pascal	Pa
Lavoro	joule	J
Energia	joule	J
Potenza	watt	W
Quantità di calore	joule	J
Carica elettrica	coulomb	C
Forza elettromotrice	volt	V
Resistenza elettrica	ohm	