



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TERAMO

Fisica

Medicina Veterinaria — Semestre Aperto
2026

Prof. Francesco de Pasquale

Lezioni 1-2

Outline

Lezione 1

- Introduzione al Corso: programma e modalità d'esame
- Introduzione alla Fisica
- Notazione scientifica
- Grandezze fisiche, dimensioni e unità di misura
- Sistema Internazionale (SI): conversioni e ordine di grandezza
- Grandezze estensive e intensive

Lezione 2

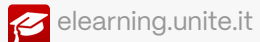
- Grandezze scalari e vettoriali
- Funzioni trigonometriche elementari
- Vettori: definizione, componenti e operazioni (somma, differenza, prodotto scalare e vettoriale)

Informazioni generali

Contatti: fdepasquale@unite.it

Ricevimento: da concordare via email

Materiale didattico: Appunti delle lezioni (slides) + Appunti delle esercitazioni vengono salvati in PDF e caricati sulla piattaforma e-learning



Piataforma e-learning Semestre Aperto Fisica

© 2025 Università degli Studi di Teramo • via R. Balzarini 1 64100 Teramo • P.I. 00898930672 – C.F. 92012890676



Testi Consigliati



Fisica per per medicina, per il semestre aperto di Medicina, Od. e Med. Vet., CEA



2000 quiz di Fisica a risposta multipla per il semestre aperto CEA



Fisica Generale e Biomedica, Manuale conf. al syllabus per il semestre filtro 2026-2027

Modalità d'esame

[Vai al Decreto ministeriale](#)

Primo appello: **10 Dicembre** Secondo appello: **11 Gennaio**. Tempo a disposizione: **50 minuti** (5 in più)

Le domande sono **31**: 10 a completamento e 21 a risposta multipla, consentendo di conseguire una valutazione fino a 30 e lode.

- ogni risposta corretta assegnerà 1 punto,
- la risposta errata comporterà una penalizzazione di 0,1 punti
- le risposte non date saranno valutate con un punteggio pari a 0.

La graduatoria nazionale sarà composta da tre sezioni:

- la prima sezione comprenderà, in ordine di punteggio, chi avrà superato 3 esami;
- la seconda sezione comprenderà, in ordine di punteggio, chi avrà conseguito almeno due 18/30;
- la terza sezione comprenderà, in ordine di punteggio, coloro che avranno superato un solo esame.

Il voto utile ai fini della graduatoria: sarà considerato automaticamente il risultato migliore, che comunque deve essere superiore a 18/30.

Come lo scorso anno, chi non avrà superato uno o due esami di profitto nel corso della sessione, e risulta in posizione utile in graduatoria, potrà conseguire i crediti formativi mancanti nella sede di assegnazione in tempo per l'immatricolazione al secondo semestre.

Programma del corso

Si puo' consultare sul sito ministeriale: https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2026-06/Syllabus_FISICA_%20finale%202026.pdf

 Importation de fichier



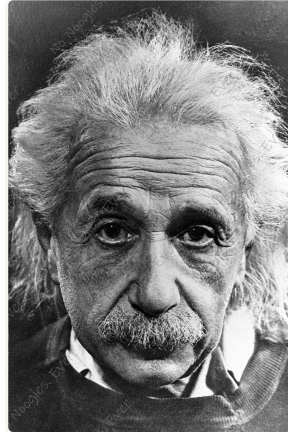
Schema delle lezioni

[Programma Fisica Formattato.docx](#)

Introduzione

Cos'è la Fisica?

La fisica è la scienza che studia le leggi che governano i fenomeni naturali, descrivendo il comportamento della materia e dell'energia attraverso osservazione, misurazione e modellizzazione matematica.



Fisica Biomedica

Applica i principi della fisica allo studio dei sistemi biologici e allo sviluppo delle tecnologie mediche.

Esempi: Elettrofisiologia e diagnostica per immagini

La Fisica è Fondamentale in Medicina Veterinaria?



Dosi e Concentrazioni

Comprendere le unità di misura è essenziale per calcolare correttamente dosaggi farmacologici e concentrazioni di soluzioni.



Parametri Fisiologici

Frequenza cardiaca, pressione arteriosa, temperatura: tutti richiedono una corretta interpretazione delle grandezze fisiche.



Tecniche Diagnostiche

RMN, ecografia, TAC: ogni tecnologia si basa su principi fisici che il medico deve saper interpretare.



Terapia e Riabilitazione

E' necessaria una conoscenza accurata della bio-meccanica, fluidodinamica ed elettrofisiologia.



Diagnostica per immagini



Risonanza Magnetica

Sfrutta campi magnetici e onde radio per produrre immagini dettagliate degli organi interni.



Radiografia

Utilizza raggi X per visualizzare strutture ossee e tessuti interni in modo rapido e non invasivo.



Ecografia

Impiega ultrasuoni per generare immagini in tempo reale di organi e tessuti molli.

Il Metodo Scientifico: Ciclo Iterativo





Dalla Teoria alla Verifica

Osservazione e Ipotesi

Si parte dall'osservazione di un fenomeno e si formula un'ipotesi esplicativa da testare sperimentalmente.

Misure ed Esperimenti

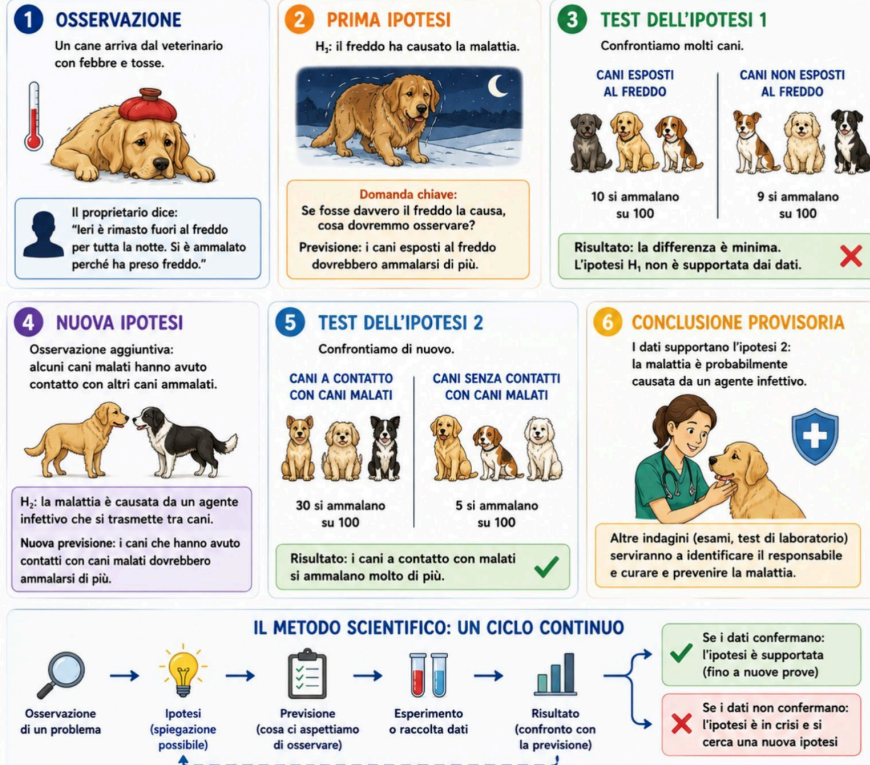
Si eseguono misurazioni controllate e si raccolgono dati in modo sistematico e riproducibile.

Modello e Previsioni

I dati portano alla costruzione di un modello matematico, le cui previsioni vengono confrontate con la realtà.

IL METODO SCIENTIFICO: UN ESEMPIO SEMPLICE

Caso: perché un cane ha la febbre?





Metodo Scientifico: Caso Clinico Veterinario

Efficacia dell'enrofloxacin nella polmonite bovina

01

Osservazione

Il **30% dei vitelli** sviluppa polmonite batterica; la penicillina guarisce solo il **60%** dei casi.

02

Ipotesi

L'**enrofloxacin** potrebbe aumentare il tasso di guarigione al di sopra del 60%.

03

Esperimento

80 vitelli divisi in 2 gruppi; misure ogni 48h per 2 settimane.

04

Analisi

Enrofloxacin: **82%** di guarigione vs **61%** del controllo ($p < 0.05$).

05

Conclusione

Ipotesi **confermata**; protocollo aggiornato. Nuova domanda: funziona negli adulti?



La Misura: Cuore della Fisica

"Misurare ciò che è misurabile e rendere misurabile ciò che non lo è ancora." — Galileo Galilei

Ogni affermazione scientifica deve essere supportata da misure quantitative di una grandezza fisica

Grandezze Estensive e Intensive

Non tutte le grandezze fisiche si comportano allo stesso modo quando si combinano due sistemi

Grandezze Estensive

Dipendono dalla quantità di materia del sistema. Se unisci due sistemi, la grandezza si somma

Grandezze Intensive

Non dipendono dalla quantità di materia. Se unisci due sistemi con lo stesso valore, il valore rimane invariato

Grandezze Estensive e Intensive

Non tutte le grandezze fisiche si comportano allo stesso modo quando si combinano due sistemi

Grandezze Estensive

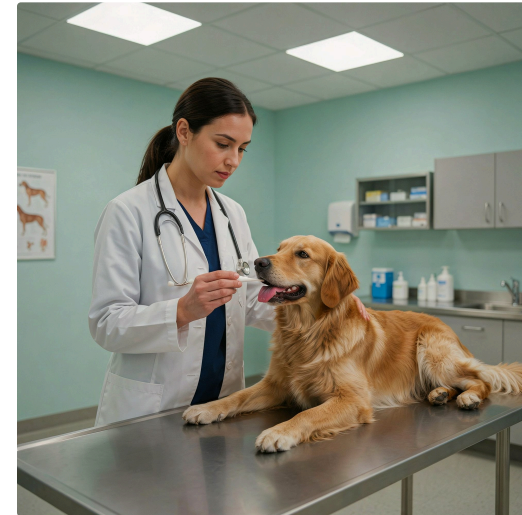
Dipendono dalla quantità di materia del sistema. Se unisci due sistemi, la grandezza si somma



Ad es. Massa, Volume

Grandezze Intensive

Non dipendono dalla quantità di materia. Se unisci due sistemi con lo stesso valore, il valore rimane invariato



Ad es. Temperatura, Densità

Grandezze Fisiche e Misura

Definizione

Una **grandezza fisica** è una proprietà di un corpo o di un fenomeno che può essere misurata quantitativamente.

Ogni misura è costituita da due elementi inscindibili:

- Valore numerico
- Unità di misura

In questo corso definiremo un'enorme quantità di grandezze, ma in realtà le grandezze fondamentali sono solo 7, le altre sono tutte derivate da esse

Esempio

2,5 m

Lunghezza = **2,5** (valore numerico) × **m** (unità di misura).
Senza l'unità, il numero da solo non ha significato fisico.

Il Sistema Internazionale (SI)

Il Sistema Internazionale definisce **sette grandezze fondamentali** da cui derivano tutte le altre grandezze fisiche.

Grandezza	Unità	Simbolo
Lunghezza	Metro	m
Massa	Chilogrammo	kg
Tempo	Secondo	s
Corrente elettrica	Ampere	A
Temperatura termodinamica	Kelvin	K
Quantità di sostanza	Mole	mol
Intensità luminosa	Candela	cd

Le **grandezze derivate** si ottengono combinando le grandezze fondamentali (es. velocità = m/s , forza = $\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$).

Grandezze Fondamentali mks:



Lunghezza (m)

$$L = 120 \text{ cm}$$



Massa (kg)

$$m = 4 \text{ kg (in media...)}$$



Tempo (s)

$$t = 600 \text{ s}$$

in realtà ci sono molte oscillazioni intorno alla media...



Grandezze Derivate: Esempi

Le grandezze derivate si ottengono combinando le sette grandezze fondamentali del SI tramite operazioni matematiche.

1

Velocità: $\vec{v}$

m/s — lunghezza divisa per tempo

2

Forza (Newton): $\vec{F}$

kg·m/s² — massa × accelerazione

3

Energia (Joule): E

kg·m²/s² — forza × spostamento

4

Pressione (Pascal) P

kg/(m·s²) — forza per unità di area

Appunti: Esercizi su SI , Tommasi

Campione di unità di misura

La misura nasce dal confronto tra la grandezza e la sua unità di misura rappresentata da un campione

- **Oggetti fisici del passato:** Inizialmente erano oggetti reali conservati con cura, come la sbarra di platino-iridio per il metro o il cilindro per il chilogrammo a Parigi
- **Costanti della natura odierne:** SI non usa più oggetti ma si basa su costanti fisiche universali (come la velocità della luce o la frequenza atomica) che non cambiano mai. Ad esempio:

Il Metro

È definito mediante la **distanza percorsa dalla luce nel vuoto** in un intervallo di tempo determinato. La velocità della luce è una costante universale.

Il Secondo

È definito tramite la **frequenza della radiazione** associata alla transizione tra due livelli energetici dell'atomo di **Cesio-133**.

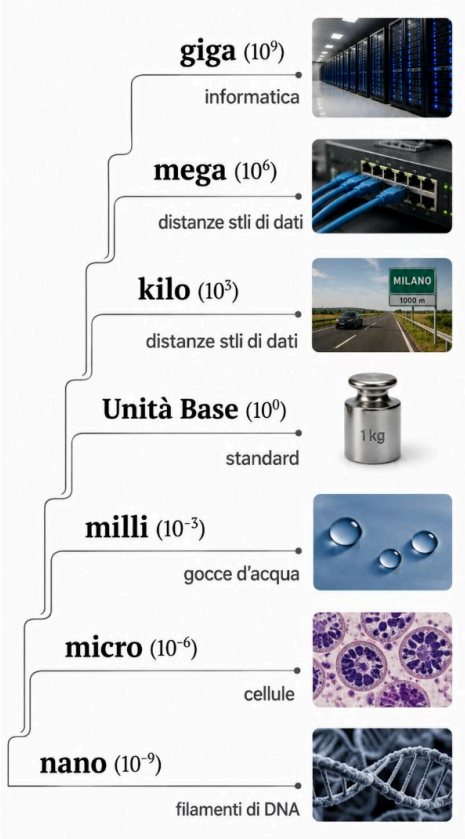


Multipli e Sottomultipli

Come posso rappresentare grandezze enormi ed estremamente piccole in SI?

Ad es. campi magnetici cerebrali (molto piccoli pico Tesla o femto Tesla) o distanze astronomiche (peta m)

Multipli e sottomultipli nel Sistema Internazionale			
fattore di moltiplicazione	prefisso	simbolo	valore
10^{24}	yotta	Y	1 000 000 000 000 000 000 000 000
10^{21}	zetta	Z	1 000 000 000 000 000 000 000
10^{18}	exa	E	1 000 000 000 000 000 000
10^{15}	peta	P	1 000 000 000 000 000
10^{12}	tera	T	1 000 000 000 000
10^9	giga	G	1 000 000 000
10^6	mega	M	1 000 000
10^3	chilo	k	1 000
10^2	etto	h	100
10^1	deca	da	10
10^{-1}	deci	d	0.1
10^{-2}	centi	c	0.01
10^{-3}	milli	m	0.001
10^{-6}	micro	μ	0.000 001
10^{-9}	nano	n	0.000 000 001
10^{-12}	pico	p	0.000 000 000 001
10^{-15}	femto	f	0.000 000 000 000 001
10^{-18}	atto	a	0.000 000 000 000 000 001
10^{-21}	zepto	z	0.000 000 000 000 000 000 001
10^{-24}	yocto	y	0.000 000 000 000 000 000 000 001





Powers of Ten – Ultimate Zoom (micro–macro – Imax combined)

– video from Imax "Cosmic Voyage" – music from "The Matrix" (Don Davis) and a composition by Jake Kaufman ("Awake")



Conversione delle Unità di Misura

Per convertire una unità di misura si utilizzano **fattori di conversione**

Conversioni fondamentali

- $1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$
- $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$
- $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$
- $1 \text{ km/h} = 1/3,6 \text{ m/s}$

Esempio pratico

Se $v = 4,15 \text{ m/s}$, convertire in km/h:

$$v = 4,15 \times 3,6 = 14,94 \text{ km/h}$$

Si moltiplica per 3,6 per passare da m/s a km/h.

Appunti quiz su conversione u.d.m Tommasi: 113-114-109

Analisi Dimensionale: Strumento di Controllo

Regola Fondamentale

In qualsiasi equazione fisica, i **due membri devono avere le stesse dimensioni**. Se non è così, la formula è certamente errata.

Procedura

1. Sostituire ogni grandezza con le sue dimensioni fondamentali
2. Semplificare algebricamente
3. Verificare che i due membri coincidano

Caduta Libera: Esempio di Analisi Dimensionale

Si può dimostrare che la velocità raggiunta durante la caduta libera, in assenza di forze dissipative, è descritta da $v = \sqrt{gh}$, dove g è l'accelerazione di gravità e h è l'altezza di caduta.

Confermare con analisi dimensionale la formale correttezza di questa espressione



Appunti:

Esercizio su caduta libera (controllo dimensionale)

Perché l'Analisi Dimensionale è Essenziale



Verifica la Correttezza

Permette di individuare errori in una formula prima di applicarla numericamente.



Coerenza delle Equazioni

I due membri di un'equazione fisica devono sempre avere le stesse dimensioni.



Applicazione Clinica

In medicina, un errore dimensionale può portare a dosaggi errati con conseguenze gravi.

Le grandezze fisiche possono essere scalari o vettoriali:



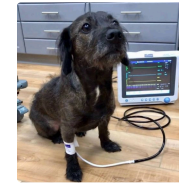
Grandezze Scalari

Definizione

Le grandezze scalari sono **completamente descritte** da un valore numerico e da un'unità di misura. Non richiedono informazioni sulla direzione.

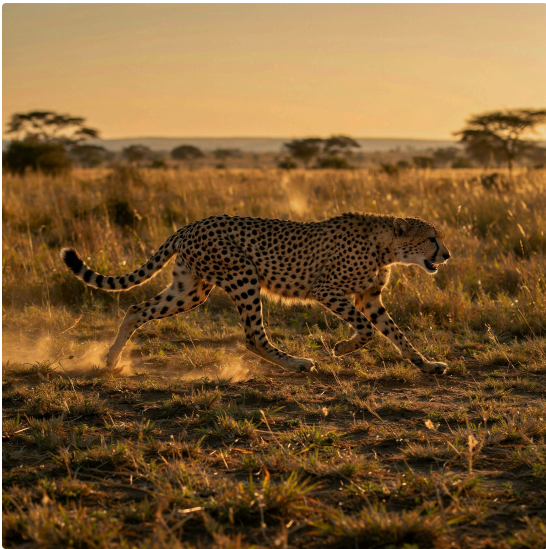
Esempi di Grandezze Scalari

- Massa (kg)
- Temperatura (K o °C)
- Tempo (s)
- Pressione (Pa)
- Energia (J)



Grandezze Vettoriali

Una grandezza vettoriale invece non puo' essere descritta solamente da un valore numerico, ad esempio le grandezze vettoriali:



Velocità

La velocità di un ghepardo ha un modulo (30 m/s), una direzione e un verso precisi. Non basta sapere "quanto veloce": serve sapere anche "verso dove".



Forza

La forza con cui un'aquila stringe la preda (150 N) con gli artigli ha un modulo, è diretta verso il basso e agisce in un punto preciso del corpo.



Momento di una Forza

Il momento della forza muscolare applicata all'arto di un cavallo determina la rotazione dell'articolazione: dipende sia dall'intensità della forza che dalla distanza dal fulcro.

Appunti:

Le componenti di un vettore a partire dal modulo e viceversa

Queste grandezze sono definite solo se sono specificate 3 proprietà fondamentali:

Modulo

Il valore numerico con la sua unità di misura (es. 5 m/s).



Direzione

La retta lungo cui agisce il vettore (es. orizzontale, verticale).



Verso

Il senso di percorrenza lungo la direzione (es. verso destra, verso l'alto).

Componenti di un Vettore

Un vettore $\mathbf{r}$ nel piano può essere scomposto lungo gli assi cartesiani x e y . Se il modulo è r e l'angolo con l'asse x è θ :

Formule di Scomposizione

$$r_x = r \cos \theta$$

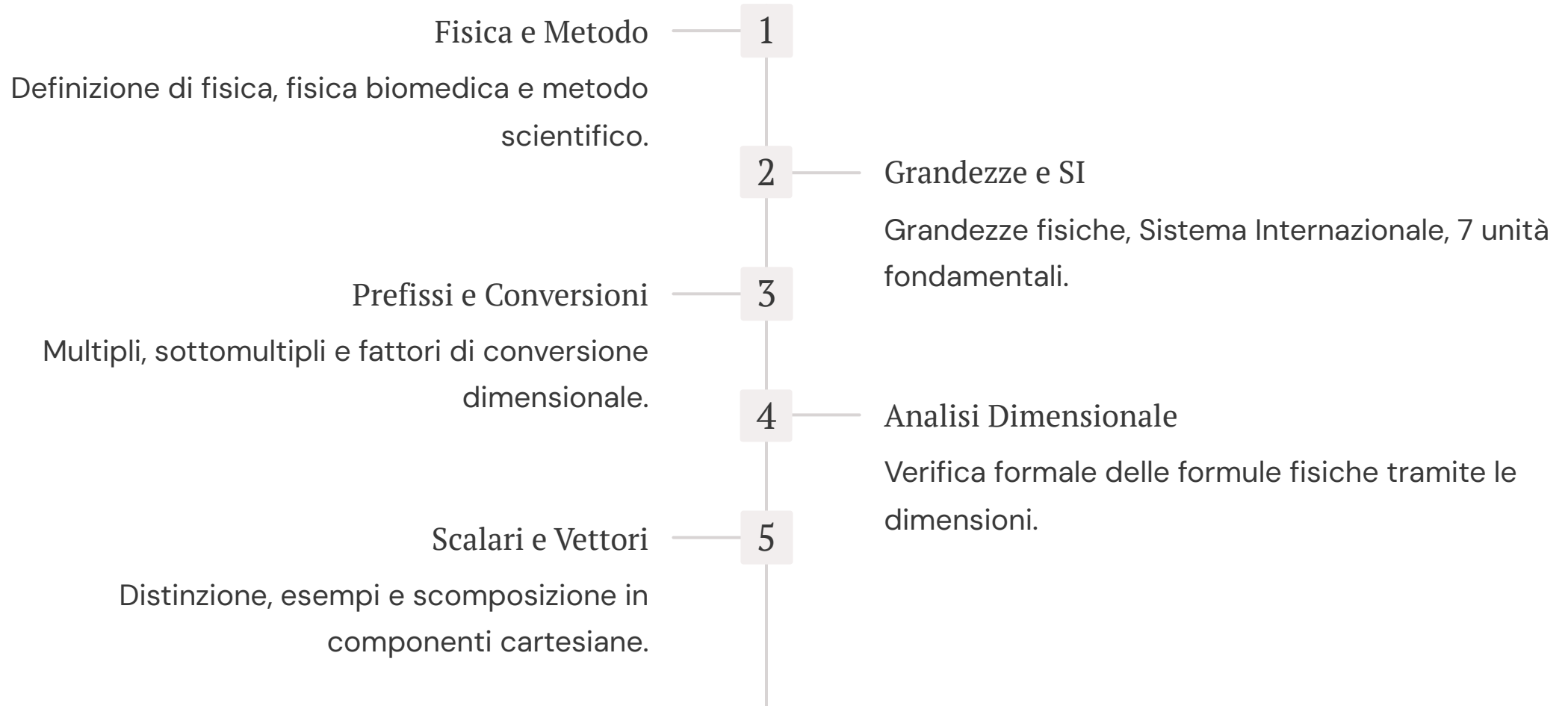
$$r_y = r \sin \theta$$

Ricostruzione del Modulo

$$r = \sqrt{r_x^2 + r_y^2}$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{r_y}{r_x}\right)$$

Percorso della Lezione 1,2: Riepilogo



Concetti Chiave da Ricordare



Ogni Misura = Numero + Unità

Un valore numerico senza unità non ha significato fisico.



Il SI è Universale

7 grandezze fondamentali da cui derivano tutte le altre.



Analisi Dimensionale

Strumento essenziale per verificare la correttezza di ogni formula.



Scalari vs. Vettori

I vettori richiedono modulo, direzione e verso; i scalari solo un numero.

Domande di Autovalutazione

Verifica la tua comprensione degli argomenti della Lezione 1:

- ☐ Sai elencare le 7 grandezze fondamentali del SI con le rispettive unità?
- ☐ Sai convertire 72 km/h in m/s?
- ☐ Sai verificare dimensionalmente la formula $v = \sqrt{2gh}$?
- ☐ Sai distinguere una grandezza scalare da una vettoriale con esempi biomedici?
- ☐ Sai scomporre un vettore nelle sue componenti cartesiane dato il modulo e l'angolo θ ?
- ☐ Sai applicare i prefissi SI (nano, micro, milli, kilo, mega, giga) a grandezze biomediche?