

# **Velocità e accelerazione:** **pronti, partenza... via!**

# VELOCITA' (MEDIA)

## **Definizione:**

**La velocità** (grandezza vettoriale) **rappresenta la variazione dello spostamento** (cambiamento di posizione) **nell'unità di tempo.**

In questa lezione, quando parleremo di velocità, faremo riferimento alla velocità media, rinviando lo studio della velocità istantanea ad altri corsi.



# VELOCITA' (MEDIA)

## Formula:

La velocità (media) è il rapporto tra lo spostamento e l'intervallo di tempo.

The diagram shows the formula for average velocity:  $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ . The variable  $v_m$  is enclosed in a green box, and the text 'velocità media' is circled in green with an arrow pointing to the box. The numerator  $\Delta s$  is enclosed in a blue box, and the text 'spostamento' is circled in blue with an arrow pointing to the box. The denominator  $\Delta t$  is enclosed in a red box, and the text 'intervallo di tempo' is circled in red with an arrow pointing to the box.

N.B.: La lettera greca  $\Delta$  (delta) viene utilizzata per esprimere la variazione di una grandezza (differenza tra valore finale e valore iniziale). Per cui:

- $\Delta s = s_{finale} - s_{iniziale}$

- $\Delta t = t_{finale} - t_{iniziale}$



# VELOCITA' (MEDIA)

## Unità di misura:

L'unità di misura è il **m/s**.

Infatti, se ci ricordiamo che lo spostamento si misura in metri (m) e il tempo in secondi (s), dalla formula si ricava immediatamente l'unità di misura della velocità:

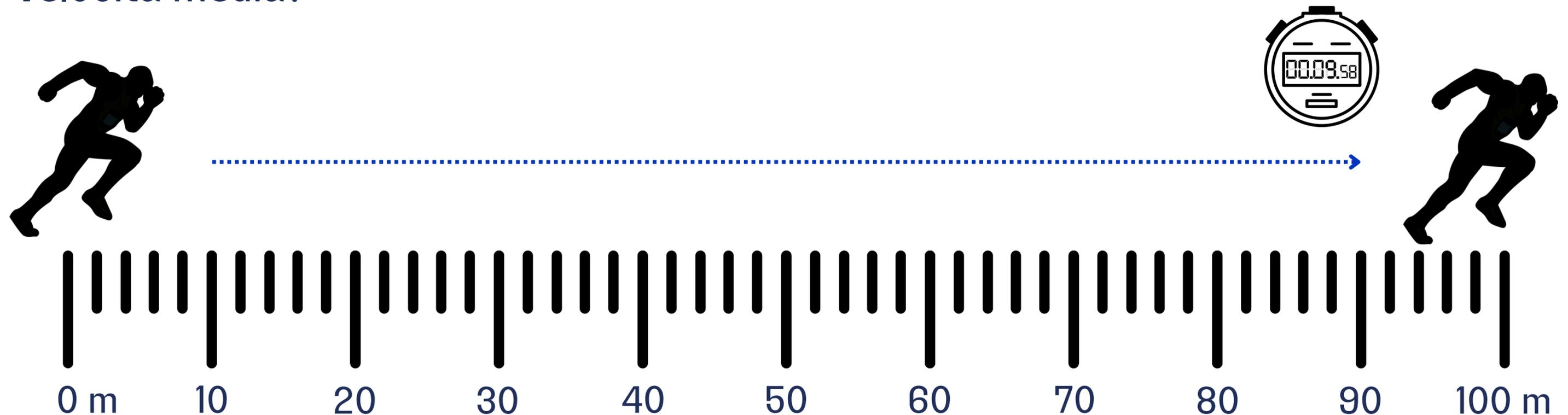
$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \rightarrow \frac{m}{s}$$



# VELOCITA' (MEDIA)

## Esempio:

Un atleta partecipa alle Olimpiadi e nella gara dei 100 metri impiega 9,58 secondi per arrivare al traguardo, stabilendo il nuovo record mondiale. Qual è stata la sua velocità media?



# VELOCITA' (MEDIA)

$t_{iniziale} = 0 \text{ s}$



$$\Delta t = t_{finale} - t_{iniziale} = 9,58 \text{ s}$$

$t_{finale} = 9,58 \text{ s}$



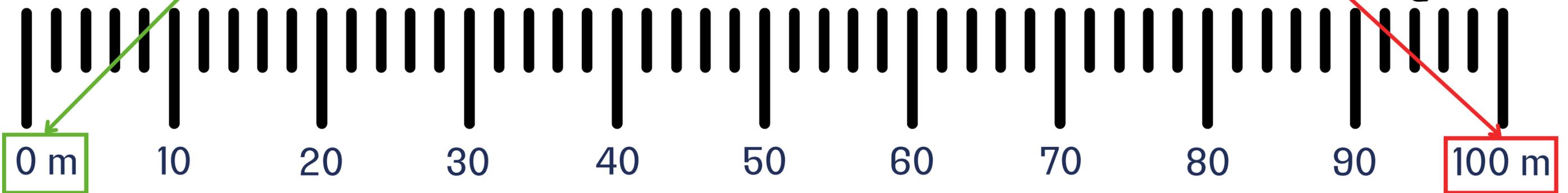
$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{100 \text{ m}}{9,58 \text{ s}} \cong 10,44 \text{ m/s}$$

$S_{iniziale} = 0 \text{ m}$



$$\Delta s = S_{finale} - S_{iniziale} = 100 \text{ m}$$

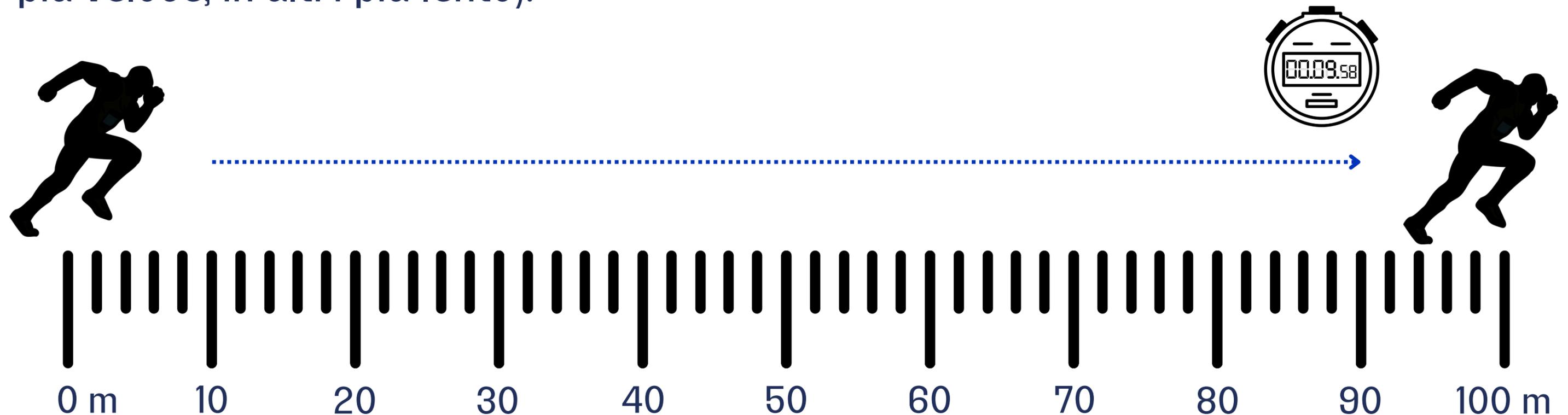
$S_{finale} = 100 \text{ m}$



# VELOCITA' (MEDIA)

## Osservazione:

Da notare che il valore trovato è un valore medio: nulla sappiamo di quello che è stato il reale andamento nel corso della gara (in alcuni momenti l'atleta sarà stato più veloce, in altri più lento).



# ACCELERAZIONE (MEDIA)

## **Definizione:**

**L'accelerazione** (grandezza vettoriale) **rappresenta la variazione della velocità nell'unità di tempo.**

In questa lezione, quando parleremo di accelerazione, faremo riferimento all'accelerazione media, rinviando lo studio dell'accelerazione istantanea ad altri corsi.



# ACCELERAZIONE (MEDIA)

## Formula:

L'accelerazione (media) è il rapporto tra la variazione di velocità e l'intervallo di tempo.

The diagram illustrates the formula for average acceleration,  $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ . The symbol  $a_m$  is enclosed in a green box, with a green oval pointing to it containing the text "accelerazione media". The numerator  $\Delta v$  is enclosed in a blue box, with a blue oval pointing to it containing the text "variazione della velocità". The denominator  $\Delta t$  is enclosed in a red box, with a red oval pointing to it containing the text "intervallo di tempo".

N.B.: Come detto, la lettera greca  $\Delta$  (delta) viene utilizzata per esprimere la variazione di una grandezza (differenza tra valore finale e valore iniziale). Per cui:

- $\Delta v = v_{finale} - v_{iniziale}$

- $\Delta t = t_{finale} - t_{iniziale}$



# ACCELERAZIONE (MEDIA)

## Unità di misura:

L'unità di misura è il  $\text{m/s}^2$

Infatti, se ci ricordiamo che la velocità si misura in metri al secondo ( $\text{m/s}$ ) e il tempo in secondi ( $\text{s}$ ), dalla formula si ricava immediatamente l'unità di misura dell'accelerazione:

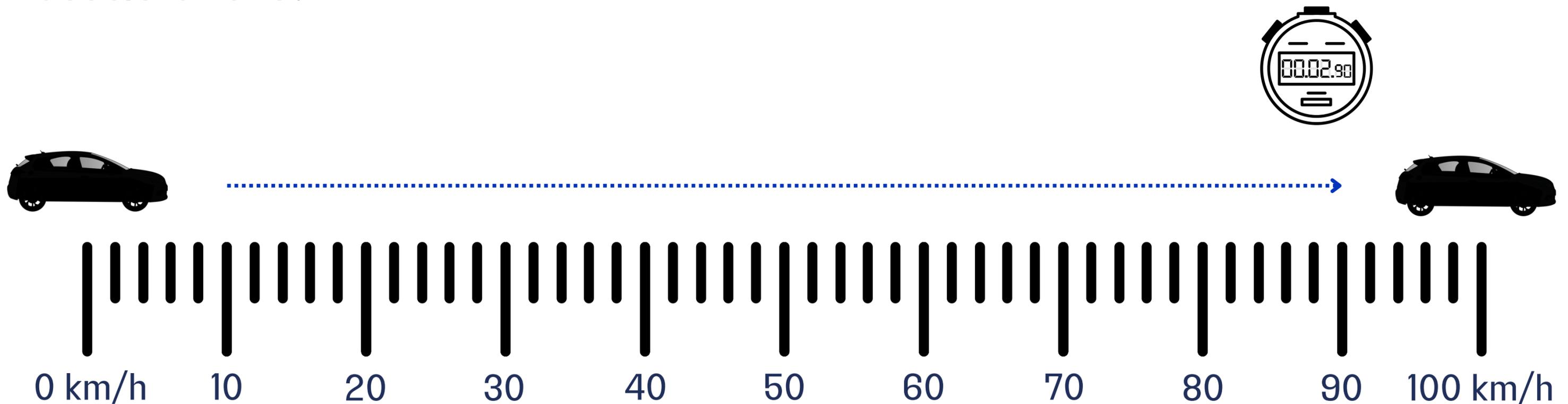
$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \frac{\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



# ACCELERAZIONE (MEDIA)

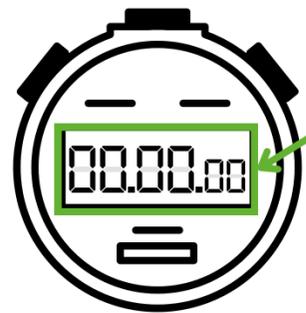
## Esempio:

Durante il collaudo di una nuova automobile, si registra che il mezzo è in grado di accelerare da 0 a 100 km/h in 2,90 secondi. Più precisamente, qual è la sua accelerazione?



# ACCELERAZIONE (MEDIA)

$$t_{\text{iniziale}} = 0 \text{ s}$$



$$\Delta t = t_{\text{finale}} - t_{\text{iniziale}} = 2,90 \text{ s}$$

$$t_{\text{finale}} = 2,90 \text{ s}$$



$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{27,8 \text{ m/s}}{2,90 \text{ s}} \cong 9,58 \text{ m/s}^2$$

$$v_{\text{iniziale}} = 0 \text{ km/h}$$



$$\Delta v = v_{\text{finale}} - v_{\text{iniziale}} = 100 \text{ km/h} \cong 27,8 \text{ m/s}$$

$$v_{\text{finale}} = 100 \text{ km/h}$$



0 km/h

10

20

30

40

50

60

70

80

90

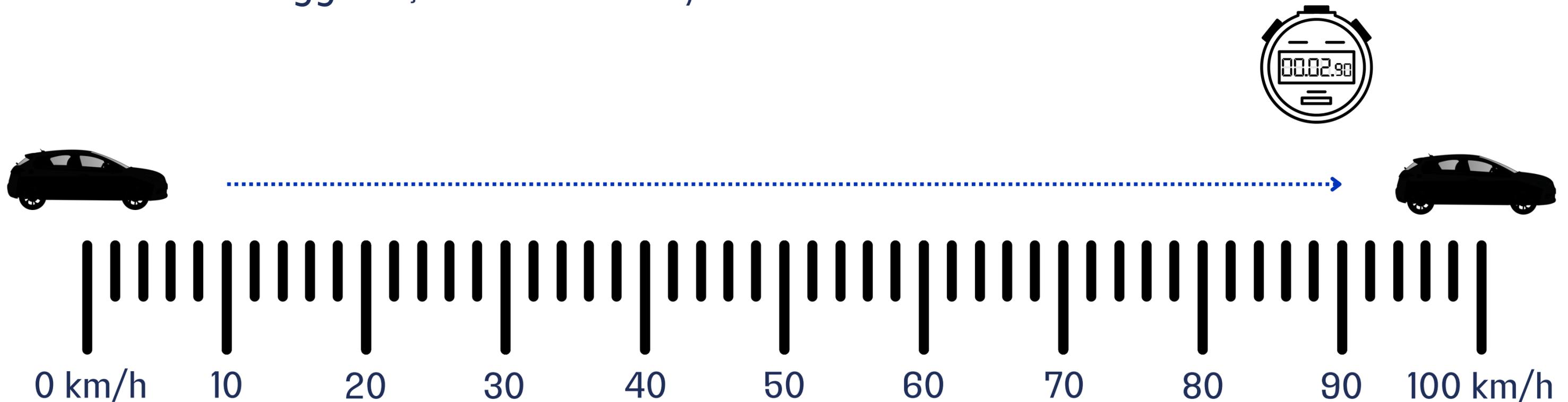
100 km/h



# ACCELERAZIONE (MEDIA)

## Osservazione 1:

Da notare che il valore trovato è un valore medio: nulla sappiamo di quello che è stato il reale andamento nel corso del collaudo (in alcuni momenti l'accelerazione sarà stata maggiore, in altri minore).



# ACCELERAZIONE (MEDIA)

## Osservazione 2:

Da notare che prima di applicare la formula, abbiamo convertito la velocità nella “giusta” unità di misura (non avremmo potuto fare il rapporto tra km/h e secondi).

$$\frac{100 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{100 \cdot \overbrace{1000}^{1 \text{ km} = 1000 \text{ m}} \text{ m}}{1 \cdot \underbrace{3600}_{1 \text{ h} = 3600 \text{ s}} \text{ s}} = \frac{100000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \cong 27,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



# ACCELERAZIONE (MEDIA)

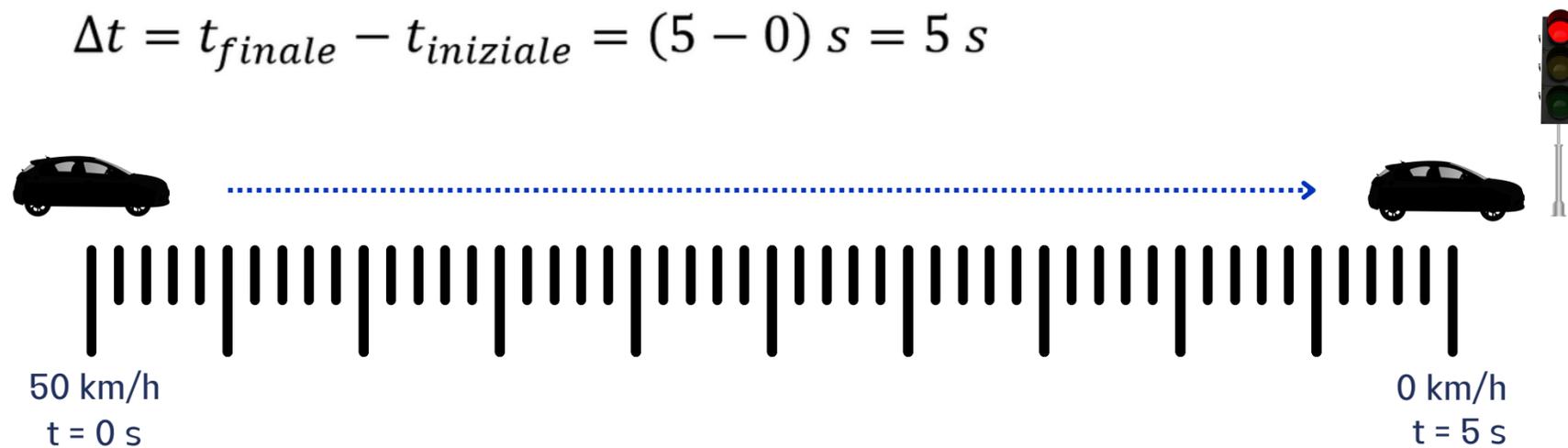
## Osservazione 3:

Se l'accelerazione è negativa, si parla di **decelerazione** (la velocità si riduce).

E' quello che accade, ad esempio, quando un'automobile rallenta in prossimità di un incrocio o di un semaforo! Supponiamo che i dati siano quelli in figura:

$$\Delta v = v_{finale} - v_{iniziale} = (0 - 50) \frac{km}{h} = -50 \frac{km}{h} \cong -13,89 \frac{m}{s}$$

$$\Delta t = t_{finale} - t_{iniziale} = (5 - 0) s = 5 s$$



$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-13,89 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} \cong -2,78 \text{ m/s}^2$$



**Fine lezione**