



Body Mass Index

...considerato un peso di 70 kg, per quali fasce di altezza possiamo ritenere una persona sottopeso, normale, sovrappeso o obesa?

In campo medico la valutazione della forma fisica di una persona viene compiuta tenendo conto di diversi parametri, quali il sesso, l'età, l'altezza, la massa, la muscolatura, la costituzione ossea e soprattutto la percentuale di massa grassa, costituita dai tessuti adiposi.

L'indice di massa corporea (BMI, dall'inglese *Body Mass Index*) tiene conto del peso e della statura e costituisce una prima stima, seppur grossolana e semplicistica, della forma fisica di un individuo.

Indicate con m la massa in kilogrammi e con h l'altezza in metri, si definisce:

$$\text{BMI} = \frac{m}{h^2}.$$

A seconda del valore di BMI, è stata prodotta la classificazione che appare in tabella.

Valore BMI	Stato	Individuo
≥ 40	sovrappeso di 3° grado	obeso grave
30-39,9	sovrappeso di 2° grado	obeso
25-29,9	sovrappeso di 1° grado	sovrappeso
18,5-24,9	normopeso	normale
$< 18,5$	sottopeso	magro

Ora si supponga che una persona pesi 70 kilogrammi. È chiaro che l'ago della bilancia, da solo, dà poche informazioni sulla forma: fa molta differenza se si tratta di un giocatore di basket, alto più di un metro e ottanta, o di un bambino sotto il metro e cinquanta.

Considerando la classificazione dei valori di BMI, ci si chiede per quali fasce d'altezza si può considerare una persona di 70 kilogrammi magra, normale, sovrappeso, obesa o gravemente obesa.

Prendiamo come primo caso lo stato di sottopeso:

$$\text{BMI} < 18,5.$$

Utilizziamo la definizione $\text{BMI} = \frac{m}{h^2}$ e consideriamo $m = 70$:

$$\frac{70}{h^2} < 18,5 \quad \rightarrow \quad h^2 > \frac{70}{18,5}.$$

Si tratta di una disequazione di secondo grado in h . Risolviamola tenendo conto della condizione $h > 0$.

Risulta:

$$h > \sqrt{\frac{70}{18,5}} \approx 1,95.$$

Pertanto un individuo di 70 kilogrammi più alto di un metro e 95 centimetri è sottopeso o magro.

Con lo stesso procedimento si ottengono le disequazioni per gli altri stati di forma fisica, tenendo conto che $h > 0$.

Per lo stato di normopeso:

$$18,5 \leq \frac{70}{h^2} \leq 24,9 \rightarrow h^2 \leq \frac{70}{18,5} \wedge h^2 \geq \frac{70}{24,9}.$$

Le due disequazioni hanno soluzioni accettabili:

$$h \leq \sqrt{\frac{70}{18,5}} \approx 1,95 \wedge h \geq \sqrt{\frac{70}{24,9}} \approx 1,68,$$

cioè:

$$1,68 \leq h \leq 1,95.$$

Pertanto un individuo che ha una massa di 70 kilogrammi è normale se ha un'altezza compresa tra 1,68 e 1,95 metri.

Per lo stato di sovrappeso di 1° grado:

$$25 \leq \frac{70}{h^2} \leq 29,9 \rightarrow h^2 \leq \frac{70}{25} \wedge h^2 \geq \frac{70}{29,9}.$$

Le disequazioni hanno le seguenti soluzioni accettabili:

$$0 < h \leq \sqrt{\frac{70}{25}} \approx 1,67 \wedge h \geq \sqrt{\frac{70}{29,9}} \approx 1,53,$$

cioè:

$$1,53 \leq h \leq 1,67.$$

Si conclude che una persona di 70 kilogrammi è sovrappeso se ha un'altezza compresa tra 1,53 e 1,67 metri.

Per lo stato di sovrappeso di 2° grado, si ottiene invece:

$$1,33 \leq h \leq 1,52.$$

Una persona di 70 kilogrammi è obesa se ha un'altezza compresa tra 1,33 e 1,52 metri.

Per lo stato di sovrappeso di 3° grado:

$$\frac{70}{h^2} \geq 40 \rightarrow h^2 \leq \frac{70}{40}, \text{ cioè:}$$

$$0 < h \leq \sqrt{\frac{70}{40}} \approx 1,32.$$

Un individuo di 70 kilogrammi è gravemente obeso se è più basso di 1 metro e 32 centimetri.