

# WGS-84: World Geodetic System 1984

## Introduzione

WGS-84 è il **sistema geodetico di riferimento mondiale** adottato dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti nel 1984 e tuttora usato dal GPS e dalla maggior parte delle carte nautiche e aree globali.

## 1 Cos'è un sistema geodetico?

Un sistema geodetico è un insieme di:

- un **ellissoide di riferimento** (forma e dimensioni della Terra),
- un **datum** (posizione dell'ellissoide rispetto al centro di massa della Terra),
- un sistema di coordinate (latitudine, longitudine, altezza),
- un modello di campo gravitazionale associato.

## 2 Parametri principali di WGS-84

Grandezza	Simbolo	Valore
Semiasse maggiore	$a$	6 378 137.0 m
Semiasse minore	$b$	6 356 752.314 245 m
Schiacciamento	$f = \frac{a - b}{a}$	1/298, 257 223 563
Costante geocentrica gravitazionale	$GM$	$3.986\ 004\ 418 \times 10^{14} \text{ m}^3 \text{s}^{-2}$
Velocità angolare terrestre	$\omega$	$7.292\ 115 \times 10^{-5} \text{ rad s}^{-1}$

## 3 Cosa fornisce WGS-84?

- **Coordinate GPS**: latitudine e longitudine espressi proprio sul suo ellissoide.
- **Altezza ellisoidica ( $h$ )**: distanza lungo la normale all'ellissoide, non l'altezza sul livello del mare (quella si chiama *altezza ortometrica*).
- **Modello di gravità normale**: la formula di Somigliana (quella che si usa per  $g$  teorico) è parte dello standard WGS-84.
- **Frame di riferimento terrestre**: il centro dell'ellissoide coincide con il centro di massa della Terra ( $\pm 2$  cm).

## 4 Perché è importante nel tuo esperimento?

- Il GPS del telefono restituisce **latitudine**  $\varphi$  e **altezza ellisoidica**  $h$  proprio in WGS-84.
- La formula che usi per calcolare  $g$  teorico è la “**gravity formula 1984**” del WGS-84: senza quei parametri il confronto con la misura non sarebbe coerente.

## 5 WGS-84 vs altri sistemi

Sistema	Uso tipico	Differenza rispetto a WGS-84
ETRS89	Europa	~ 0,5–1 m (fissa all’Europa, diverge 2,5 cm/anno)
ED50	Carte nautiche europee storiche	decine di metri
ITRFxx	Ricerca geodetica	centimetri, aggiornato ogni anno

Per un esperimento di fisica liceale queste differenze sono trascurabili; usare WGS-84 è sufficiente e coerente con i dati GPS del telefono.