



La natura dei cambiamenti oggi in atto, la loro dimensione e la velocità dei mutamenti sono senza precedenti. Ciò rende necessaria la conoscenza delle interazioni tra la complessa dinamica del sistema Terra e l'altrettanto complessa connessione tra uomo e ambiente. Oggi le indagini scientifiche e le strategie di salvaguardia dell'ecosistema complessivo hanno lo scopo di rendere sostenibile lo sviluppo socioeconomico sul nostro pianeta.

Il metodo d'indagine dei programmi di ricerca è quello di osservare e comprendere processi e meccanismi naturali attraverso lo studio delle loro evoluzioni nel passato, la verifica attenta del presente e la proiezione nel futuro sulla base di una serie di situazioni iniziali legate all'attività umana.

## 1.2 Perché la Terra è «unica»

**P**rima di iniziare lo studio della Terra vale la pena aprire la nostra prospettiva e chiederci quali sono le caratteristiche che rendono la Terra un corpo celeste così peculiare e quale posizione occupa nell'ambito dell'universo. La Terra si formò circa 4,6 miliardi di anni fa e da allora, assieme agli altri oggetti celesti che formano il sistema solare, ha continuato a ruotare attorno al Sole. Il Sole, a sua volta, trascina la Terra e gli altri componenti del sistema attorno al centro della nostra Galassia, mentre la grande spirale galattica che contiene il sistema solare si muove silenziosamente nell'universo.

Sebbene i pianeti terrestri (Mercurio, Venere, Terra e Marte) abbiano molti caratteri in comune, essi tuttavia differiscono notevolmente per quanto riguarda la composizione delle loro atmosfere, la morfologia e la costituzione della loro superficie e per la presenza o assenza di acqua e di forme di vita.

*Vista dallo spazio, la Terra presenta tonalità bianche e azzurre (figura 1.2) perché è circondata da un'atmosfera gassosa, costituita principalmente da azoto, ossigeno, argon e vapore acqueo.* Nessun altro pianeta del sistema solare ha una simile atmosfera. Soprattutto la presenza di acqua (nubi, neve, ghiacciai, oceani, laghi, fiumi, acque sotterranee) rende la Terra un pianeta diverso da tutti gli altri. I pianeti più lontani dal Sole sono troppo freddi per avere acqua liquida in superficie, quelli più vicini hanno temperature così elevate che l'acqua, se mai c'è stata, è evaporata miliardi di anni fa. Sulla Terra l'acqua ha permesso lo sviluppo della vita a noi conosciuta e la formazione di una biosfera costituita da innumerevoli specie, sia animali sia vegetali.

Infine, un'altra speciale caratteristica della Terra è la natura della sua superficie.



Sull'Himalaya l'inquinamento dovuto a particolato atmosferico (aerosol) è «normale» per buona parte dell'anno, ma la situazione peggiora nella stagione pre-monsoonica per l'arrivo della cosiddetta Asian brown cloud, una nuvola composta da sabbie desertiche, ma anche dai residui della combustione dei materiali che le popolazioni più povere usano per cucinare e scaldarsi: legname, carbone, sterco essiccato di bovino. La valle del Khumbu convoglia masse d'aria che trasportano particelle carboniose fini e ultrafini, dovute alle emissioni dei piccoli villaggi e agli inquinanti provenienti dal basso Nepal, dall'India e dal Pakistan, fino ai ghiacciai dell'Everest. Gli aerosol possono assorbire e riflettere la radiazione solare e, quindi, la deposizione di particolato sui ghiacciai himalayani può contribuire a ridurne lo spessore.

**FIGURA 1.2** ← La prima immagine della «Terra piena» vista dallo spazio, ripresa dagli astronauti dell'Apollo 17, il 7 dicembre 1972.