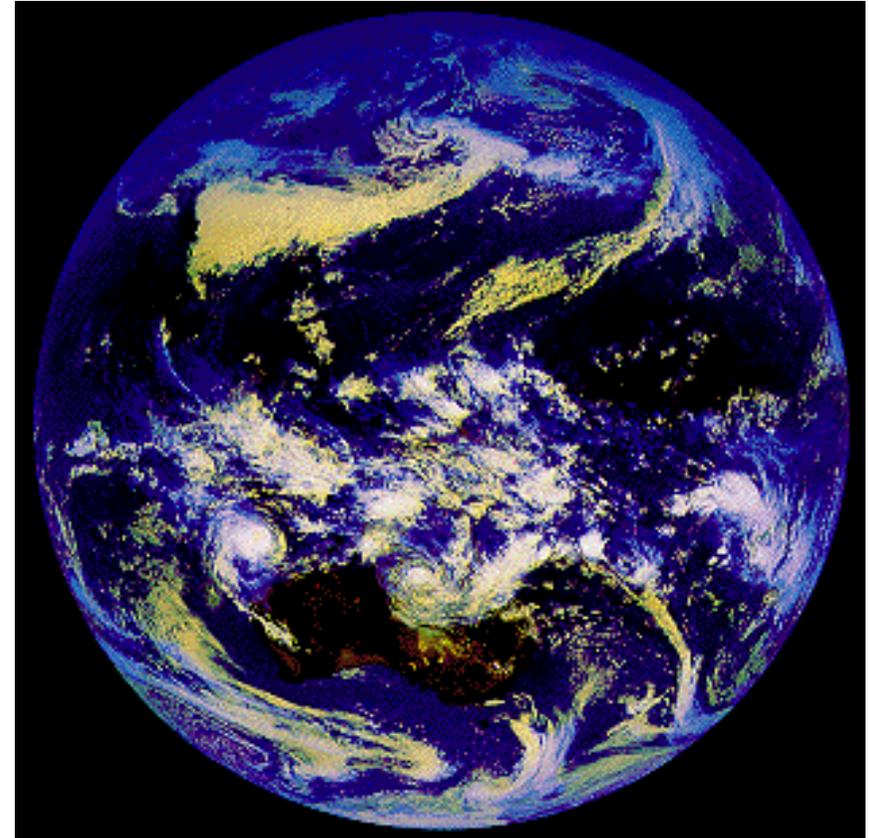


Il bilancio di radiazione (solare e atmosferica): la sua importanza per il clima della Terra e i fattori che lo influenzano.

Il pianeta Terra è un sistema **termodinamicamente chiuso**, che scambia energia con lo spazio esterno solo attraverso processi di trasferimento di radiazione. Perciò, il bilancio di energia della Terra risulta definito dalla somma di **DUE** termini di flusso di radiazione:

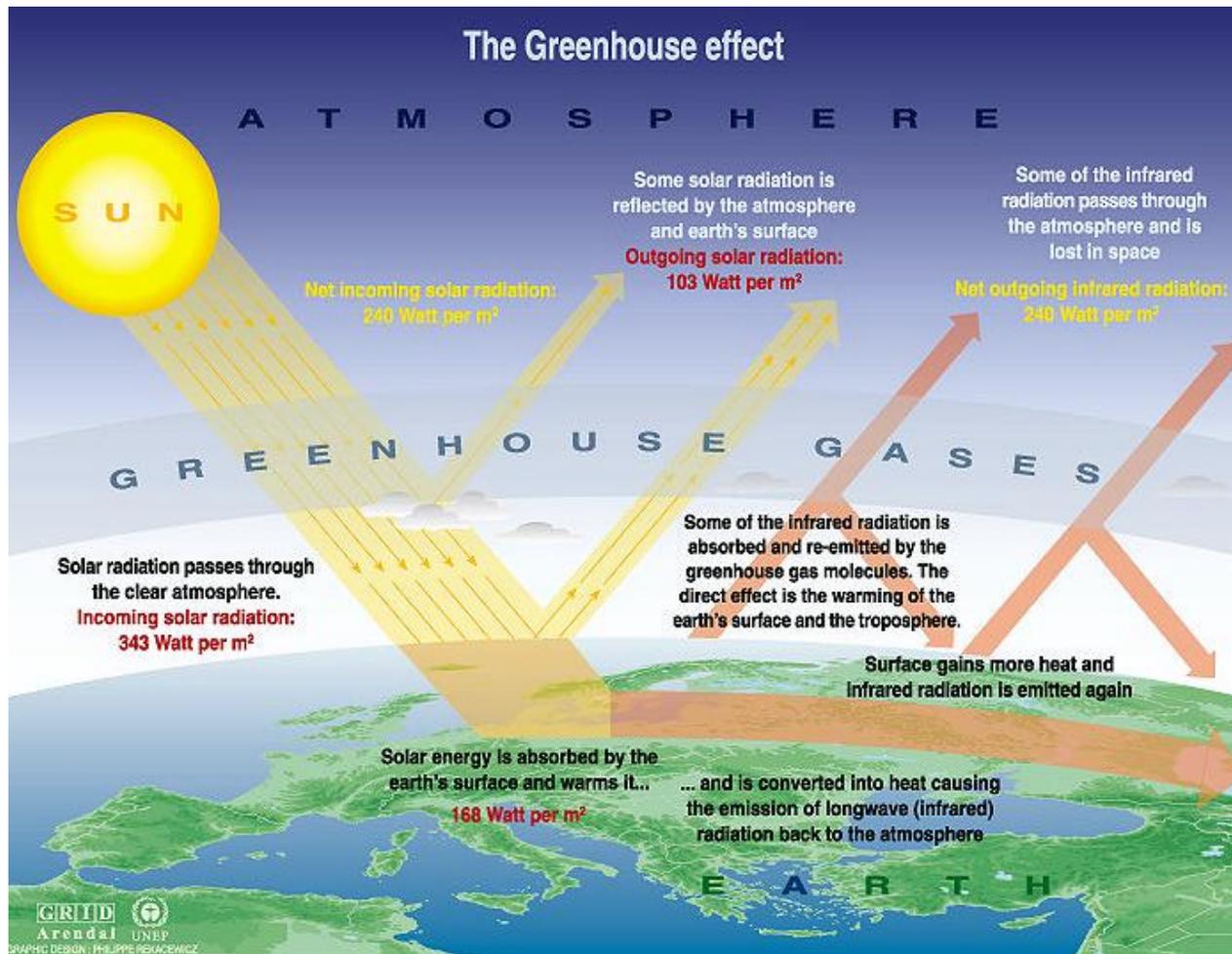
-  il primo termine è positivo ed è fornito in massima parte (99.997%) dalla **radiazione solare entrante** (onda corta di lunghezza d'onda da **0.3 a 4.0 μm**)
-  il secondo è di segno negativo ed è dato dal **flusso uscente di radiazione infrarossa**, ovvero dalla radiazione emessa dal sistema superficie-atmosfera verso lo spazio (onda lunga, oltre i **4.0 μm**).



All'interno del sistema il bilancio e' piu' complesso e definito dalla somma di QUATTRO termini.

La radiazione solare incidente può essere riflessa o assorbita dalla superficie terrestre e/o dall'atmosfera.

La superficie terrestre e l'atmosfera emettono radiazione termica (onda lunga) verso lo spazio esterno e verso la superficie.

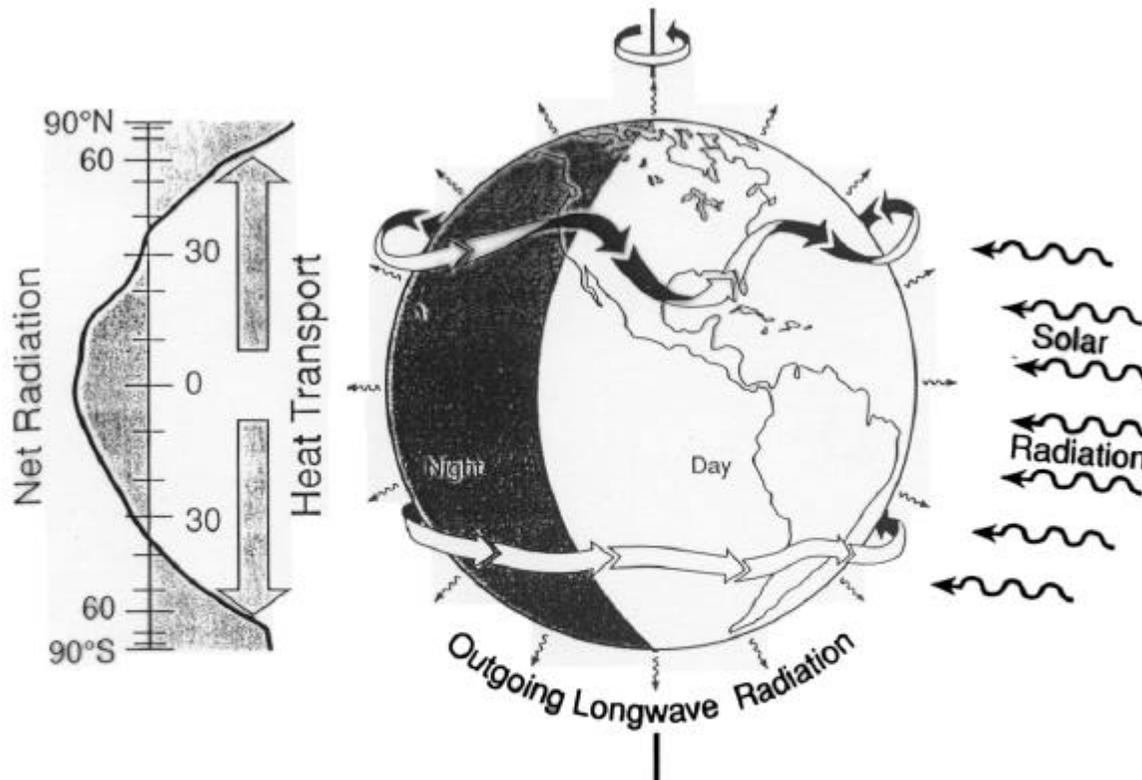


Il bilancio di radiazione tiene conto dei processi d'interazione tra radiazione solare ed atmosfera, tra radiazione solare e superficie e tra superficie ed atmosfera

Il bilancio di energia comprende oltre alla radiazione altri due termini di scambio di calore:

- (i) **calore latente** che si libera in atmosfera per condensazione del vapore acqueo, e
- (ii) **calore sensibile** che viene liberato in atmosfera attraverso processi di trasporto convettivo.

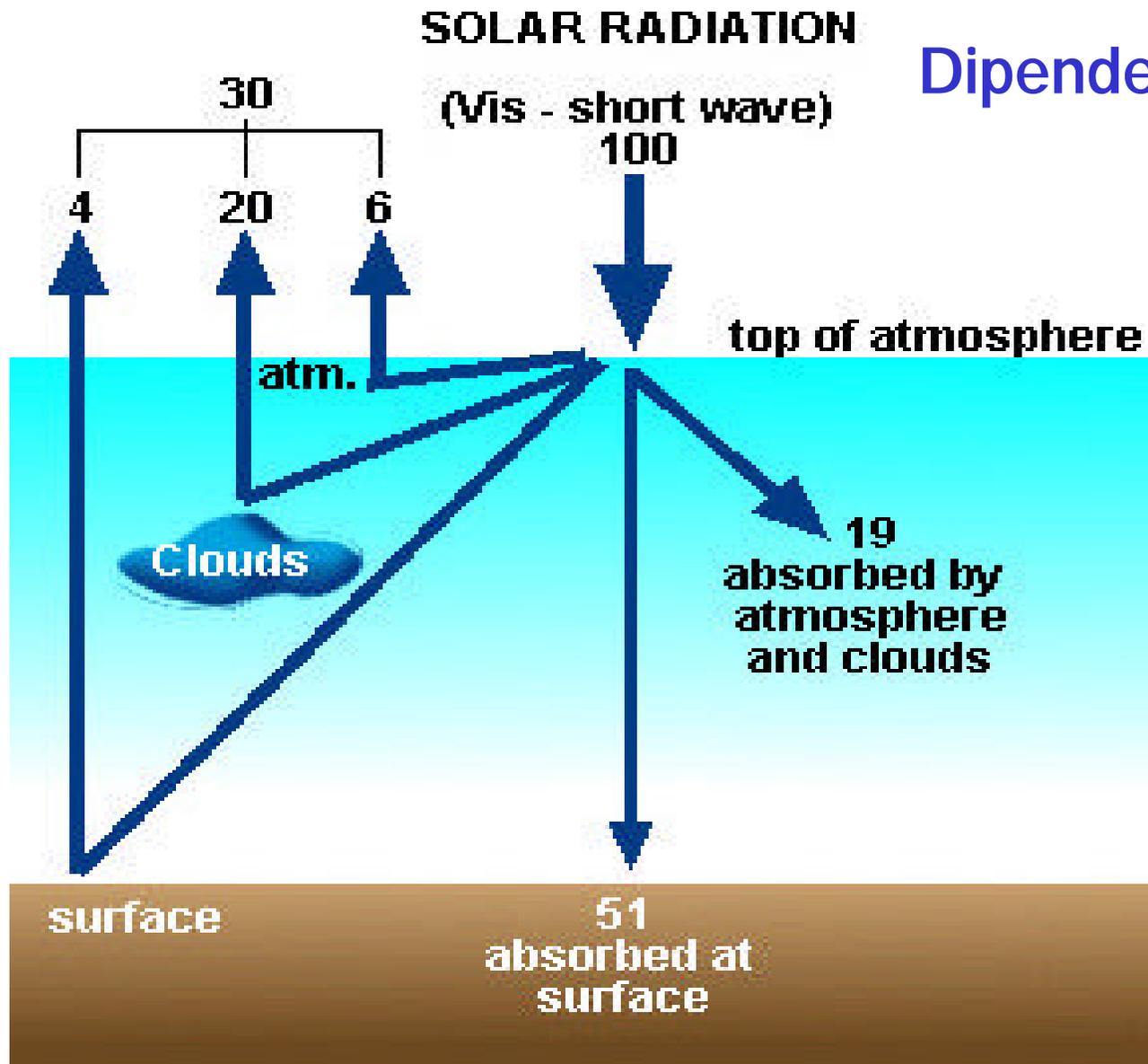
La radiazione solare illumina la Terra secondo angoli zenitali che variano nel corso della giornata e nel corso dell'anno. Il sistema superficie-atmosfera emette radiazione IR verso lo spazio esterno, in una misura che dipende strettamente dalle condizioni termiche delle varie fasce latitudinali.



In generale, il flusso entrante della radiazione solare prevale su quello IR uscente alle latitudini più basse ed è invece nettamente inferiore di quello IR alle latitudini più elevate.

Allora, si ha un bilancio netto di radiazione di segno positivo alle basse latitudini (**surplus energetico** nella zona calda del pianeta) e un bilancio netto negativo (**deficit energetico** nelle aree fredde del pianeta) alle alte latitudini. Questi gradienti termici così intensi tra basse ed alte latitudini determinano il trasporto di calore e regolano la circolazione dinamica dell'atmosfera.

II FLUSSO DELLA RADIAZIONE SOLARE IN ARRIVO AL SUOLO

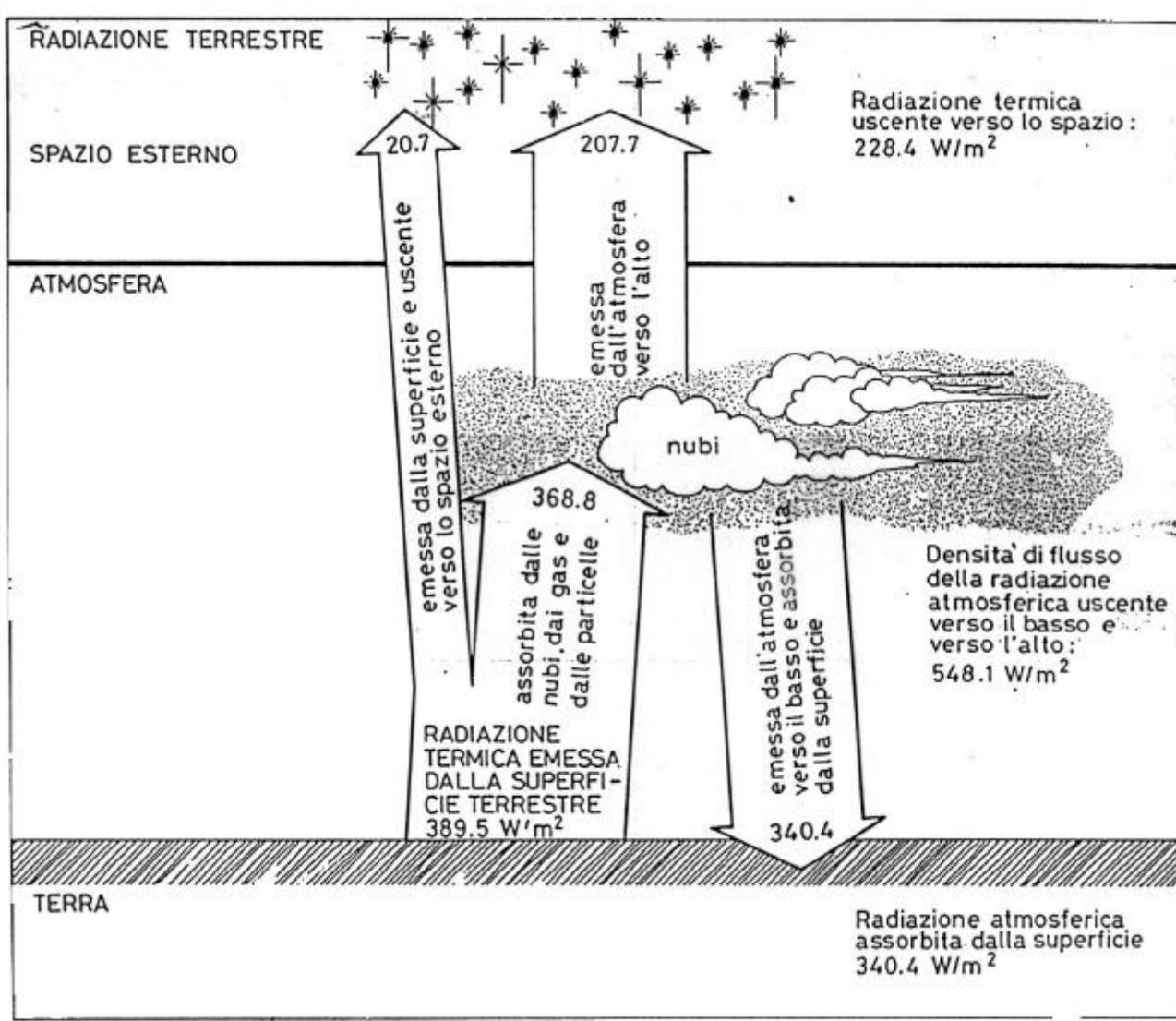


Dipende principalmente:

- (a) dalla costante solare (che varia attorno ai 1367 W m^{-2});
- (b) Dalle condizioni di nuvolosità
- (c) Dal contenuto di particelle (aerosol)
- (d) Dal contenuto di gas minori (H_2O , O_3 ,)
- (e) Dalle proprietà riflettenti della superficie terrestre

I fattori (b), (c), (d), (e) concorrono a determinare l'ALBEDO del sistema terra-atmosfera

IL FLUSSO DI RADIAZIONE INFRAROSSA SIA USCENTE VERSO LO SPAZIO SIA EMESSO VERSO LA SUPERFICIE



Dipende principalmente:

- Dai parametri che definiscono le condizioni di nuvolosità (copertura del cielo, quota, temperatura superiore delle nubi),
- dal contenuto colonnare di vapore acqueo,
- dalle concentrazioni dei principali gas-serra (CO_2 , CH_4 , N_2O , CFC, O_3 ,.....).