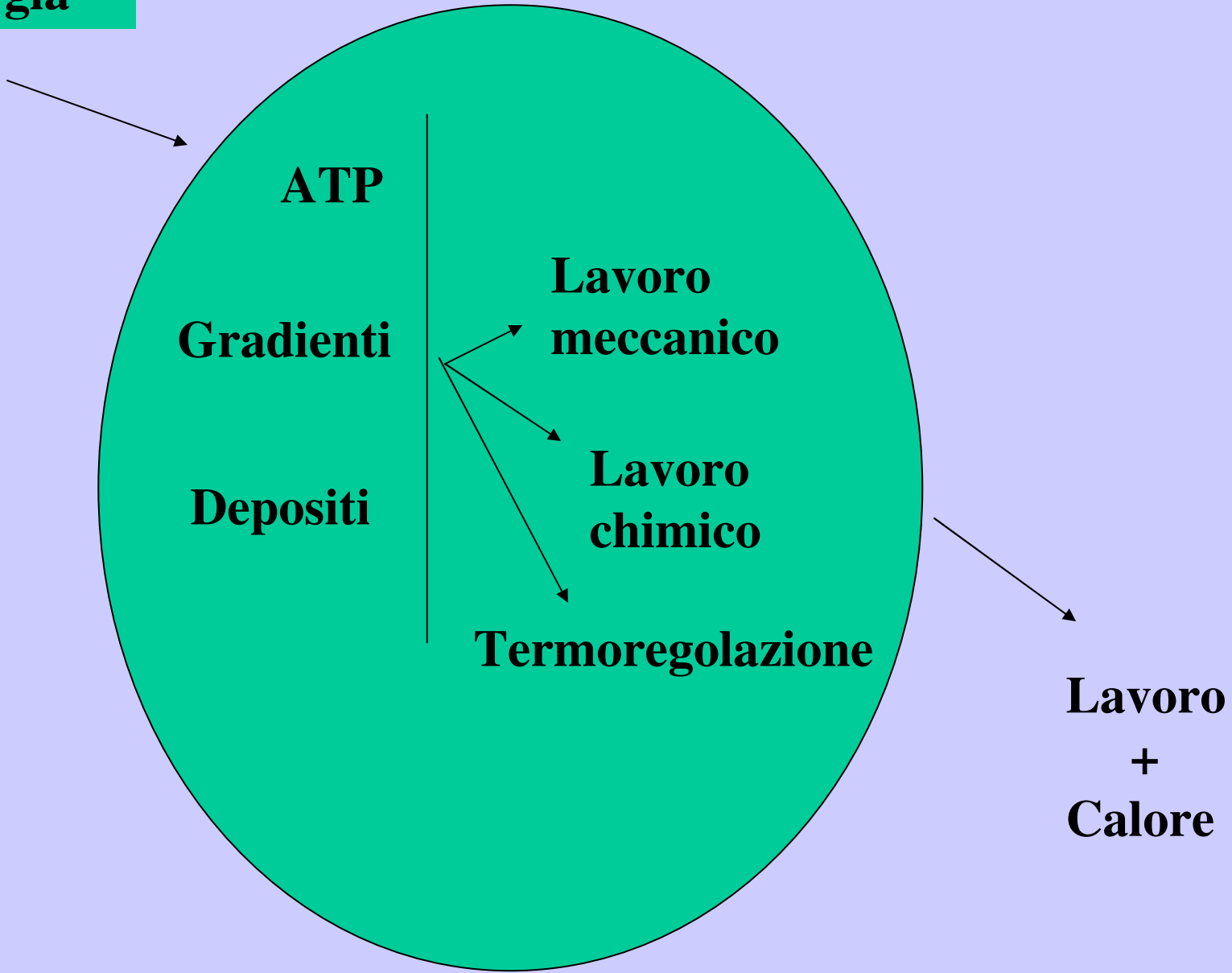


Organismo

Energia



1^o Principio della termodinamica

**L'energia dell'universo
è
costante**

Organismo

Energia

Lavoro chimico
e
termoregolazione

Lavoro + Calore

$$E = R + C + W + Q$$

Metabolismo
(insieme delle reazioni chimiche)

**Estrazione energia
dai nutrienti**

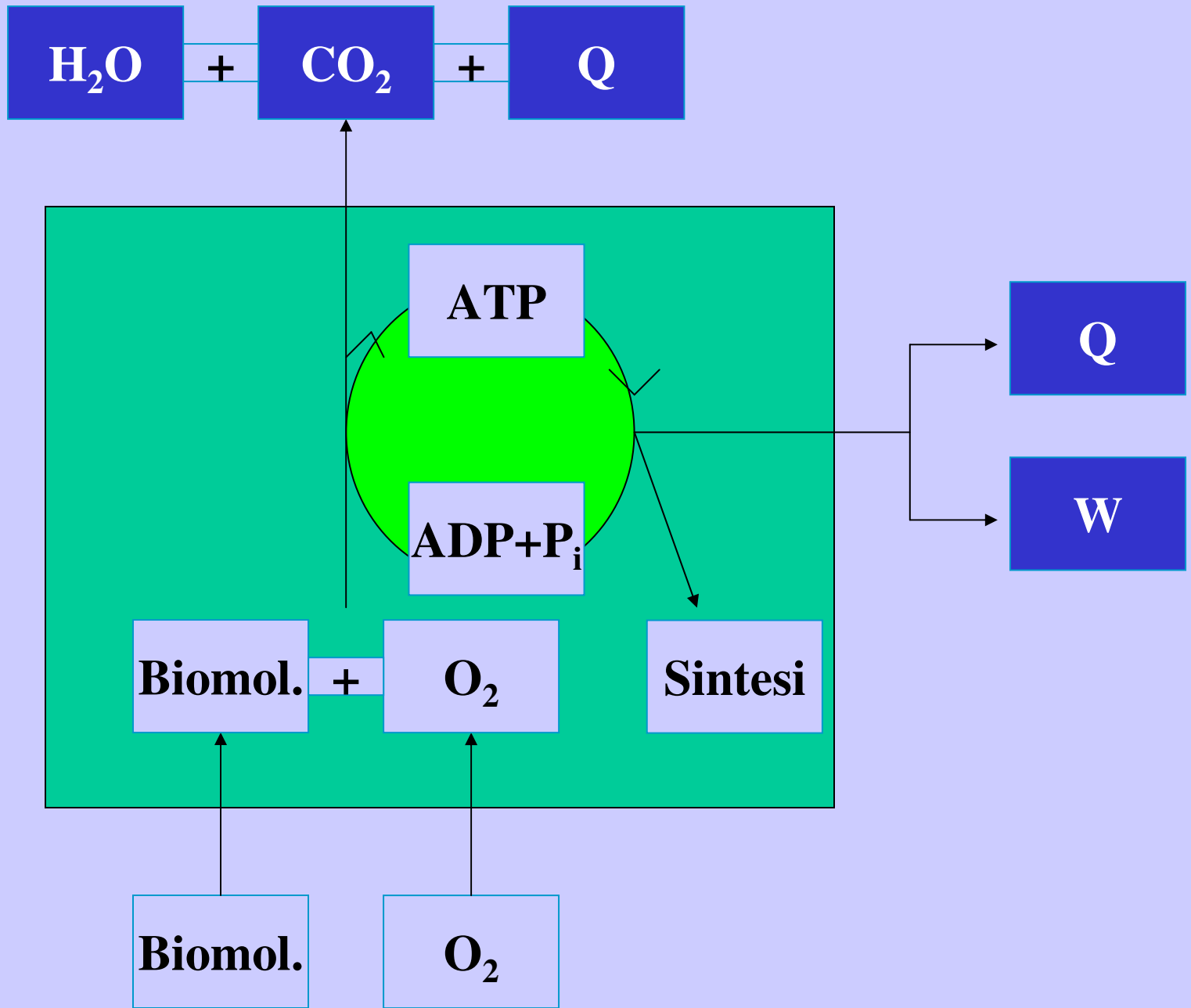
**Utilizzazione energia
per compiere lavoro
chimico e meccanico**

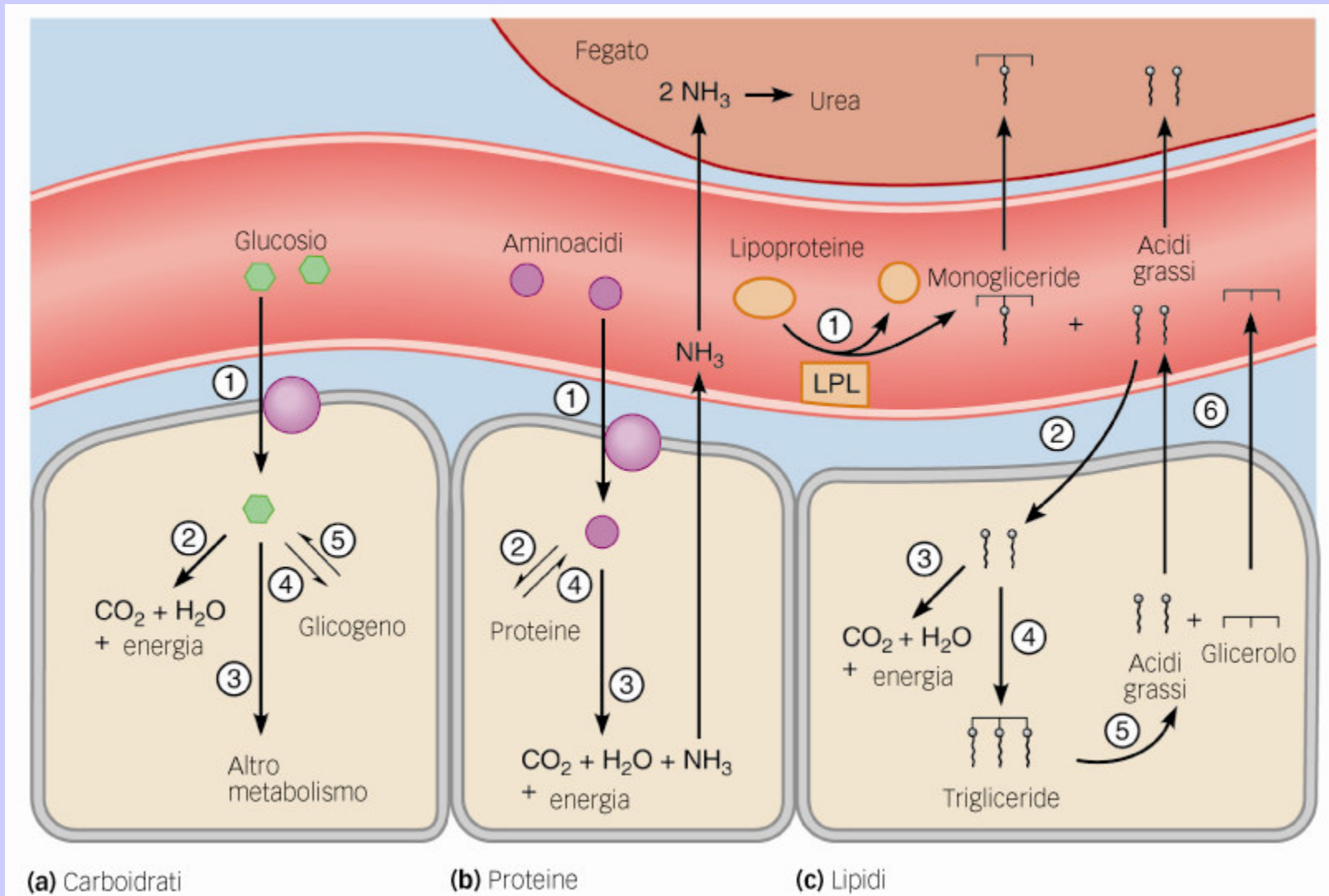
**Accumulo energia
per disponibilità
future**

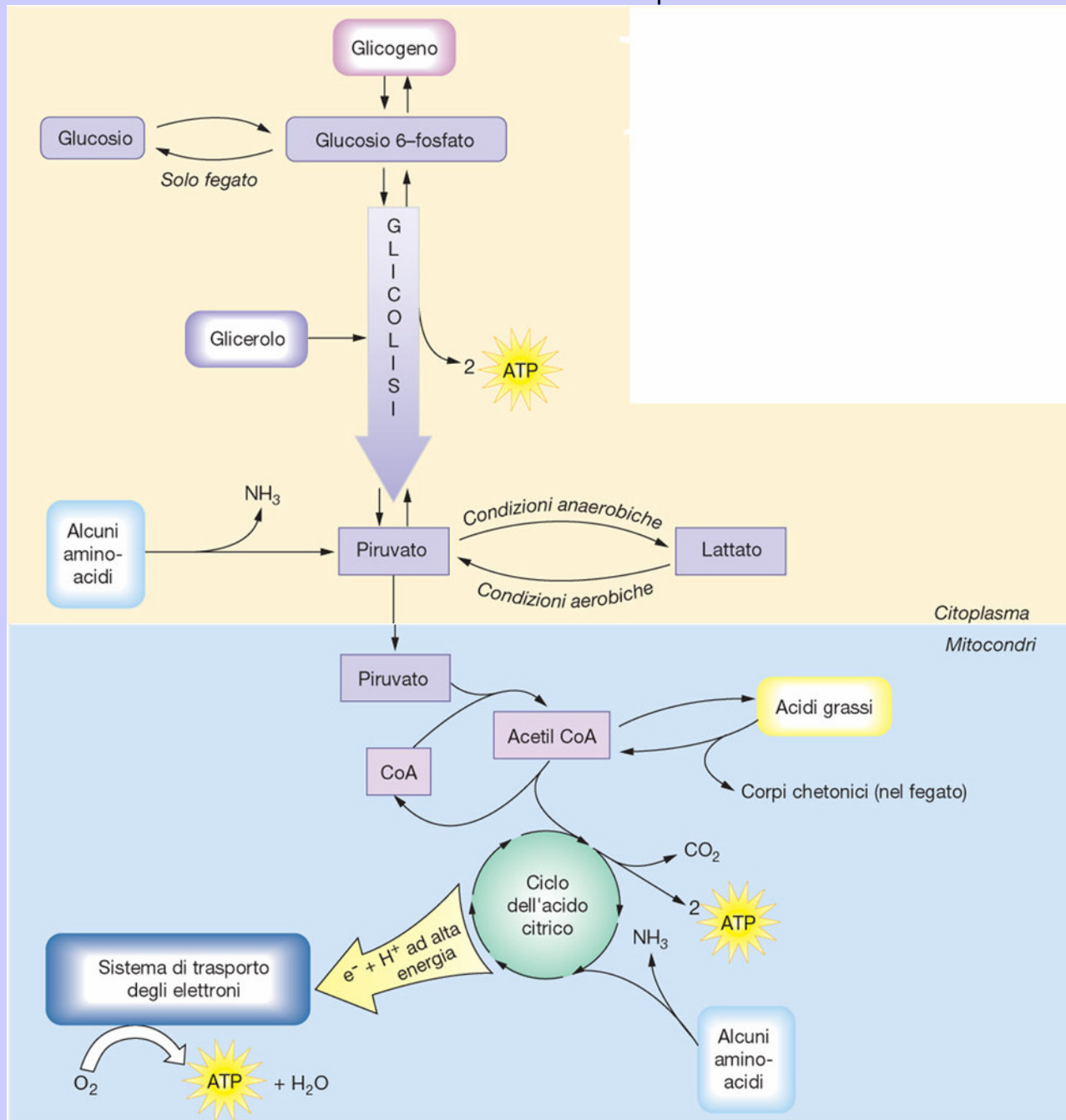
**Energia in
entrata**

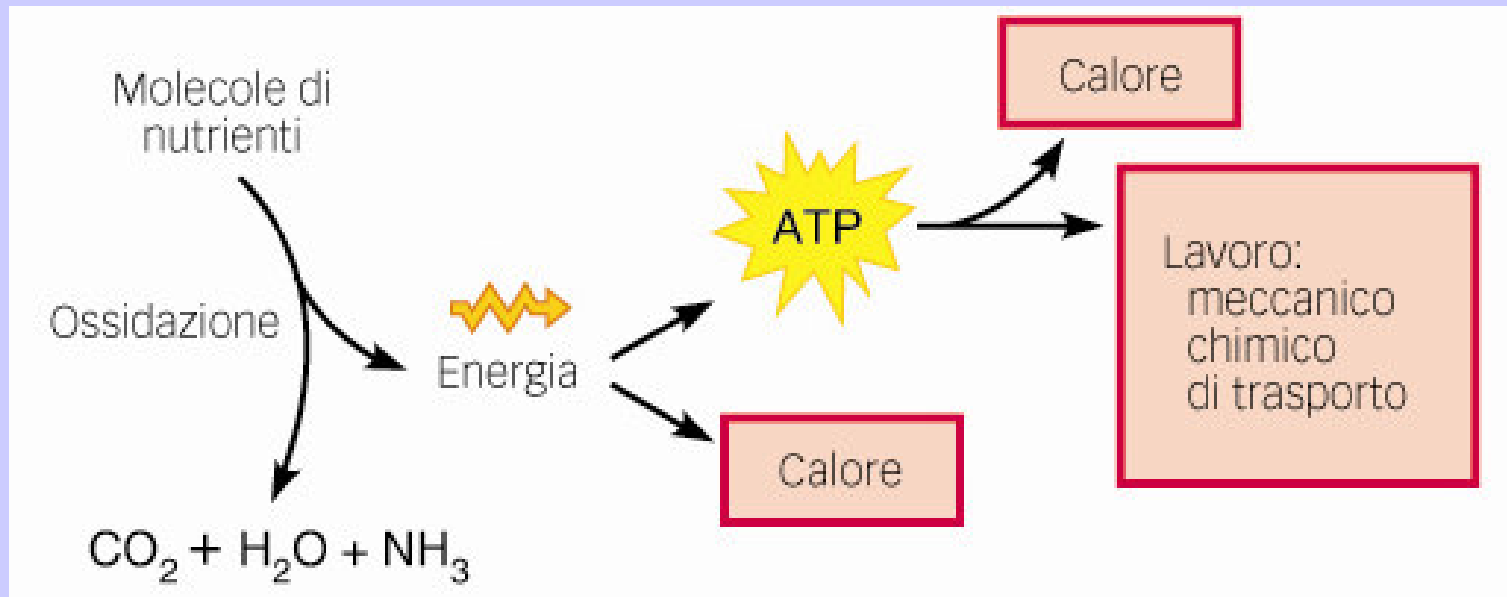
==

**Energia in
uscita**



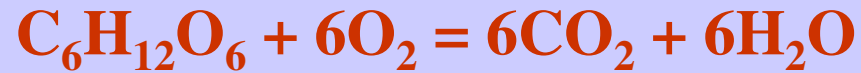






Forme di energia prodotte dall'ossidazione dei nutrienti. Una parte dell'energia liberata durante l'ossidazione viene utilizzata per produrre ATP, che può svolgere diverse funzioni all'interno delle cellule; il resto viene trasformato in calore.

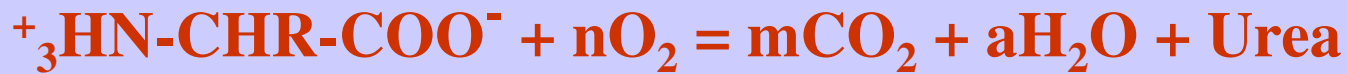
Quoziente Respiratorio (QR)



$$\text{QR} = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{O}_2]} = 1$$



$$\text{QR} [\text{O}_2] = [\text{CO}_2]$$



Calore di combustione

Substrato	Contenuto energetico (kJ/g)
Carboidrati	
- Amido	17,6
- Glucosio	15,5
Lipidi e acidi grassi	
- Tipico trigliceride	38,9
- Acido stearico	39,8
- Acido acetico	14,7
Proteine e aminoacidi*	
- Tipica proteina animale	17,2
- Glicina	8,8
- Leucina	24,7

* Tali valori si basano sul presupposto che l'urea rappresenta il prodotto metabolico terminale (valore fisiologico di combustione). Una completa degradazione della proteina darebbe un valore di circa 22,2 kJ/g (valore fisico di combustione).

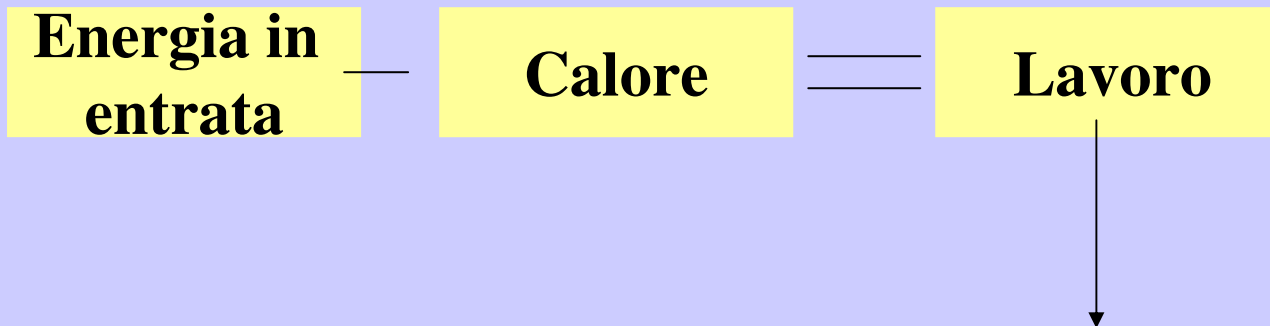
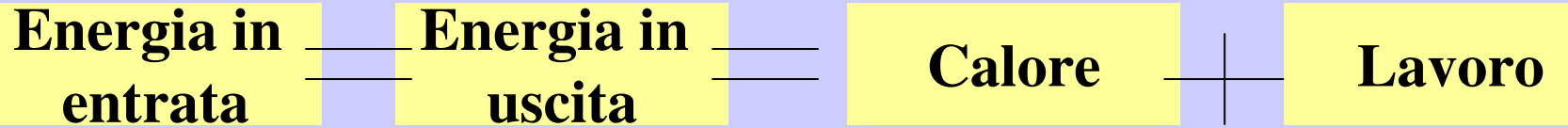
4,1 kcal/g 5,05 kcal/L_{O2}

9,3 kcal/g 4,65 kcal/L_{O2}

4,1 kcal/g 5,92 kcal/g_{N2}



Contenuto N₂ urina



Spesa energetica per lavoro di trasporto, chimico e meccanico

METABOLISMO BASALE

- a digiuno;

- posizione orizzontale, a riposo;

- temperatura ambiente confortevole.

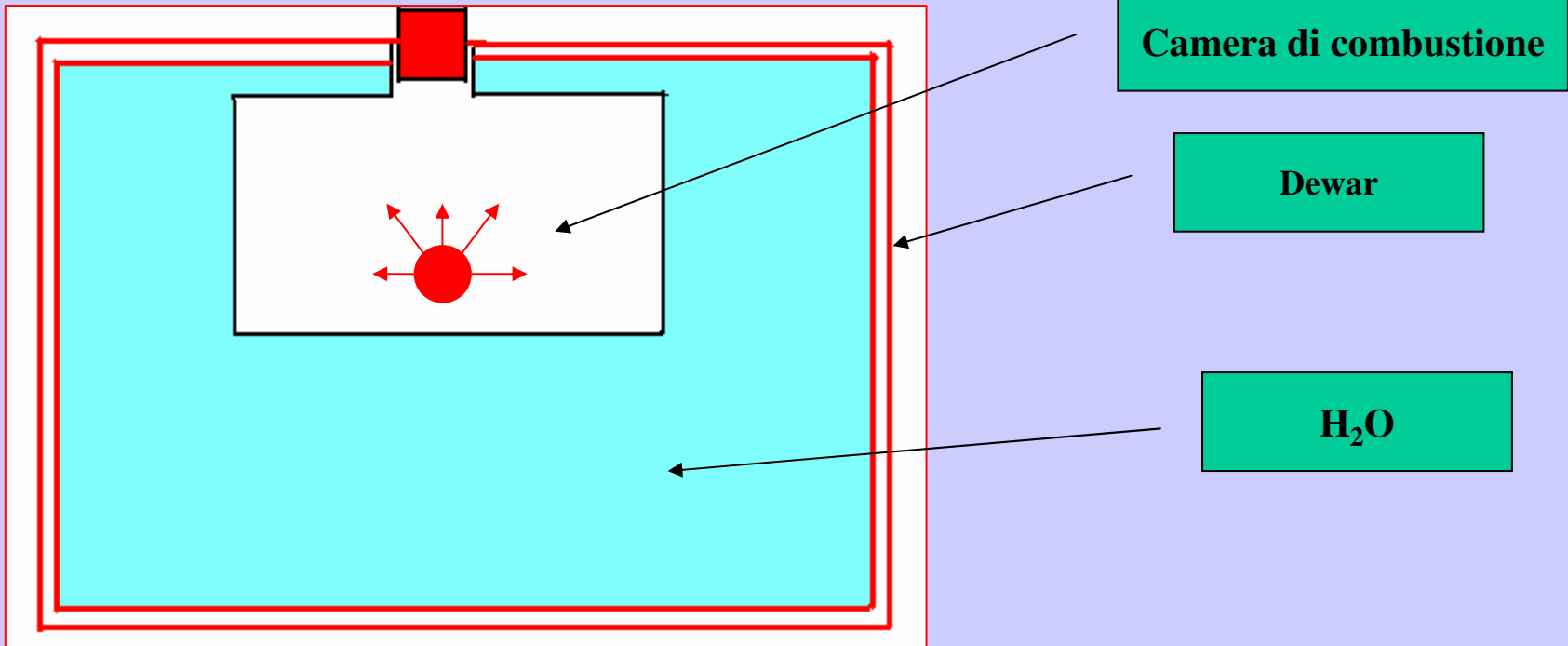
$$\text{J/s} = \text{W}$$



W/kg

W/m²

CALORIMETRIA DIRETTA



Q = calore scambiato
 $m_{\text{H}_2\text{O}}$ = massa H₂O
 C = capacità termica H₂O
 ΔT = variazione termica H₂O

$$Q = m_{\text{H}_2\text{O}} C \Delta T$$

CALORIMETRIA INDIRECTA

Energia consumata = Energia (combustione CHO) + Energia (combustione lipidi) +
Energia (combustione proteine)*

* 5% circa del consumo totale

Energia consumata = Energia (combustione CHO) + Energia (combustione lipidi) +

Energia consumata = $F_G V_{(O_2)} 5,05 \text{ kcal/L} + F_L V_{(O_2)} 4,65 \text{ kcal/L}$

$$F_G + F_L = 1$$

M.B. = kcal/24 h

$$F_G + F_L = 1$$

$$QR = [CO_2] / [O_2]$$



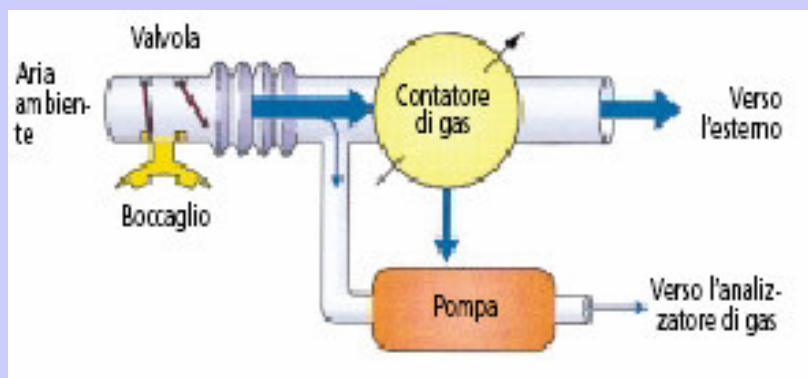
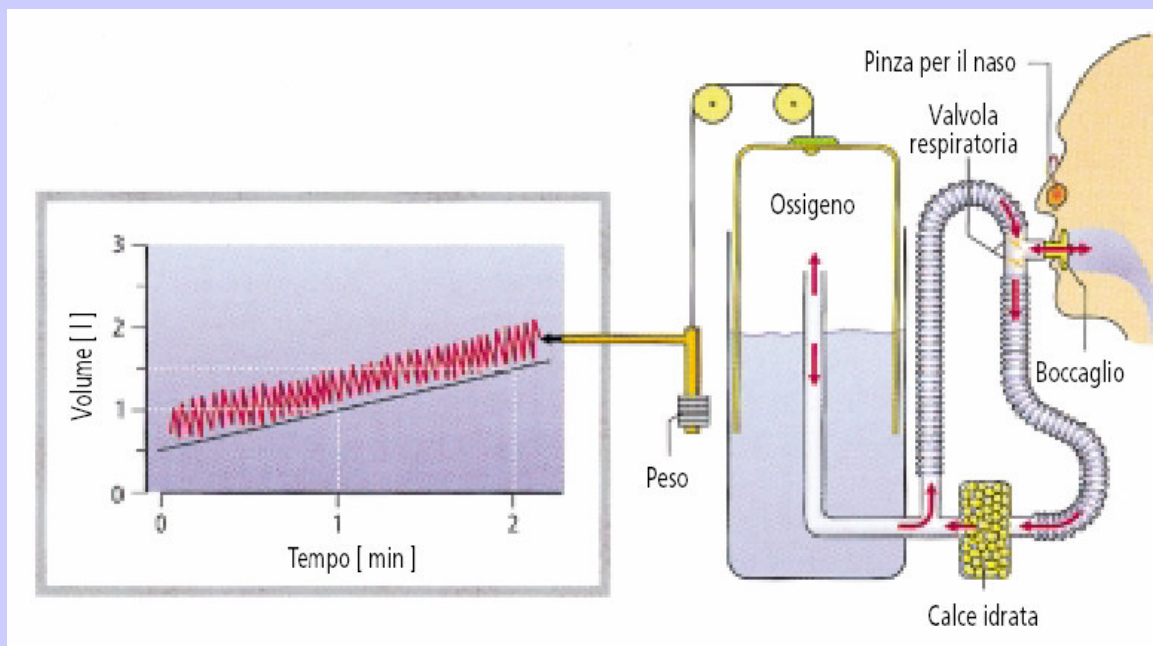
$$QR = ([CO_2]_G + [CO_2]_L) / [O_2]$$



$$\begin{aligned} [CO_2]_G &= QR_G F_G [O_2] = F_G [O_2] \\ [CO_2]_L &= QR_L F_L [O_2] = 0,707 F_L [O_2] \end{aligned}$$



$$QR = (F_G [O_2] + F_L [O_2] 0,707) / [O_2]$$



CALORIMETRIA INDIRECTA

Q.R.	1.0	0.9	0.82	0.8	0.7
kJ/L_{O_2}	21.1	20.6	20.2	20.1	19.6

Fattori che influenzano il consumo metabolico

- età

- sesso

- massa muscolare

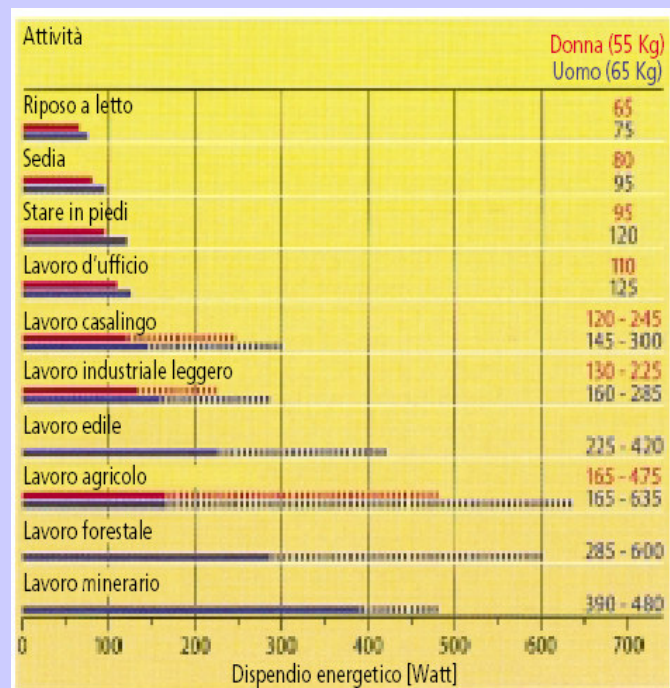
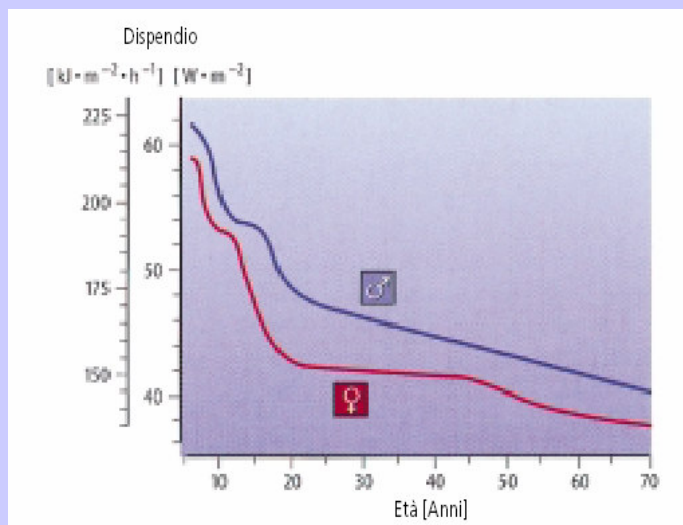
- attività fisica

- dieta

- ormoni

- fattori genetici

maschio adulto, 65 kg
~ 2000 kcal/die \approx 8400 kJ/die



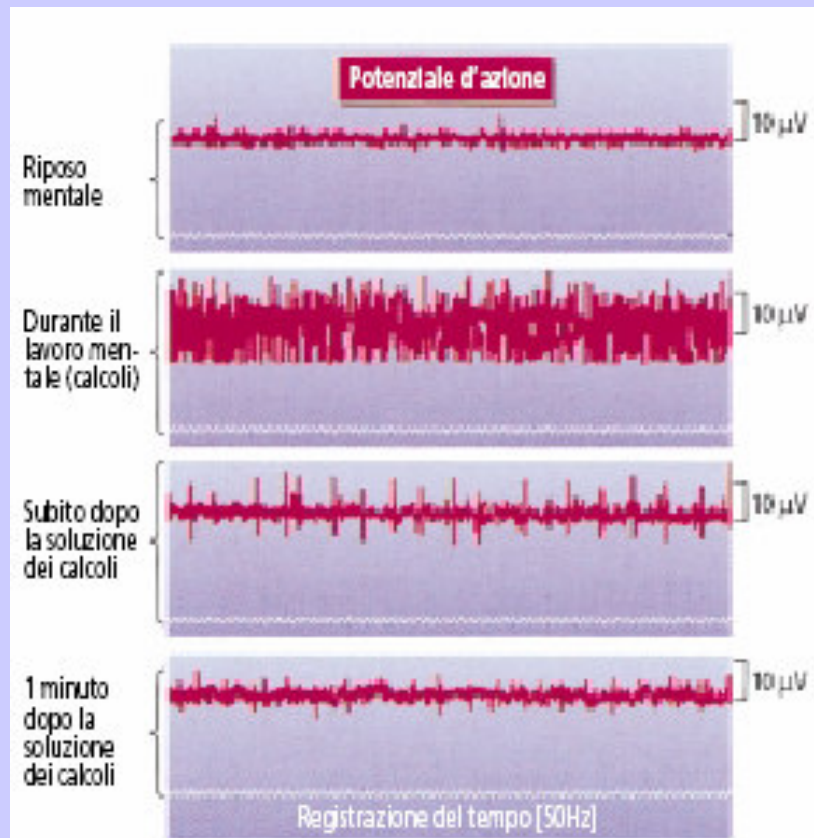


Fig. 29-1. Aumento riflesso del tono muscolare durante il lavoro mentale (calcolo). Dai potenziali muscolari derivati dall'avambraccio (EMG) si rileva chiaramente l'aumento dell'attività muscolare durante il lavoro mentale.

DISPONIBILITA' DI ENERGIA

Adulto, 75 kg, massa muscolare 28 kg

ATP : 4 kJ

Glicogeno: 4600 kJ

CP : 15 kJ

Lipidi : 300000 kJ

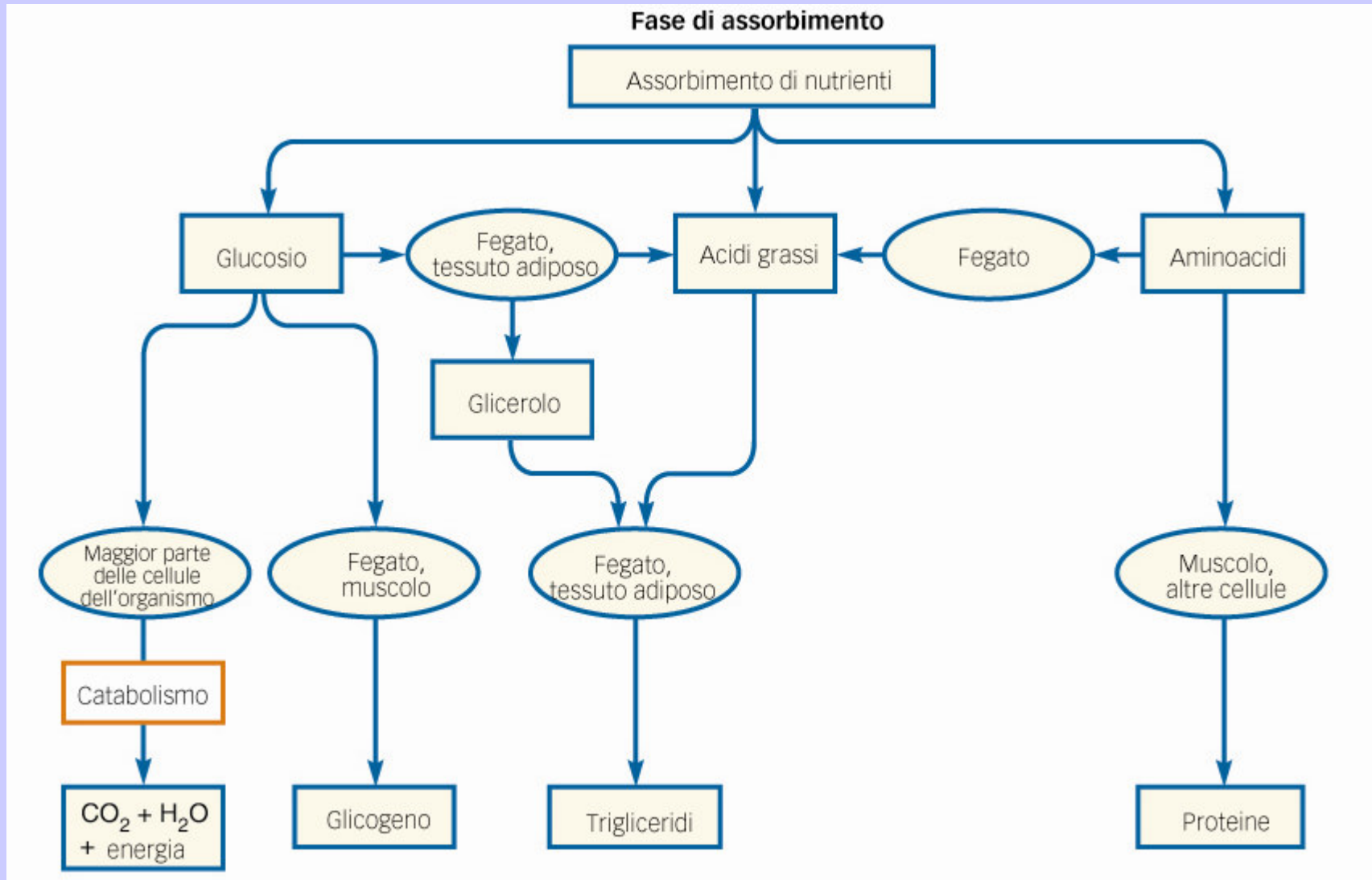


TABELLA 21-1

Destino dei nutrienti in condizioni di sazietà

Carboidrati, che vengono assorbiti principalmente come glucosio

1. Usati immediatamente per formare energia tramite le vie aerobie*
2. Usati per la sintesi di lipoproteine nel fegato e secreti nel circolo ematico
3. Accumulati come glicogeno nel fegato e nei muscoli
4. Eccesso convertito in grassi e accumulato nel tessuto adiposo

Proteine, assorbite principalmente come amminoacidi

1. La maggior parte degli amminoacidi raggiunge i tessuti per la sintesi proteica*
2. Se necessari per formare energia, gli amminoacidi vengono trasformati nel fegato in prodotti intermedi che entrano nel metabolismo aerobio
3. Eccesso convertito in grassi e accumulato nel tessuto adiposo

Lipidi, assorbiti principalmente come trigliceridi

1. Accumulati come grassi principalmente nel fegato e nel tessuto adiposo*

*Destino principale.

Fase di post-assorbimento scaricato da www.sunhope.it

