

## Area: SCIENTIFICA

### 1. Quesiti con equivalenze

$$100\text{cm}^3 = 1\text{l (un litro)}$$

$$1\text{ m}^3/\text{s} = 264,17\text{gal/s (galloni americani al secondo)}$$

$$1\text{ m}^3/\text{s} = 35,31\text{ft}^3/\text{s (piedi cubi al secondo)}$$

$$1\text{ m}^3/\text{s} = 1000\text{l/s (litri al secondo)}$$

$$1\text{ m}^3/\text{s} = 31536000\text{m}^3/\text{y (metri cubi all'anno)}$$

$$1\text{cal (calorie)} = 4,1868\text{J (joule)} = 1,163\text{mWh (milliwattora)}$$

$$1\text{ J} = 0,2388\text{cal}$$

#### Quesiti

- Se la perdita di un rubinetto è di  $0,5\text{ cm}^3$  al minuto:
  - Quanti litri di acqua avrò perso in un anno?
  - Quanti  $\text{m}^3$  di acqua avrò perso in un anno?
- Durante un convegno internazionale sul consumo di acqua sono stati riportati i seguenti dati:
  - Nazione A:** consumo medio = 0,11 piedi cubi al secondo
  - Nazione B:** consumo medio = 0,83 galloni americani al secondo
  - Nazione C:** consumo medio = 0,21 metri cubi al minuto
  - Nazione D:** consumo medio = 270000 litri al giorno
  - Qual è il consumo annuo medio in  $\text{m}^3$  delle Nazioni A, B, C e D?
  - Qual è la Nazione che consuma di meno?
  - Di quanto dovrebbe ridurre il consumo di acqua la Nazione C per poter diventare la Nazione che consuma di meno?
- Voglio acquistare alcune barrette energetiche. Sono indeciso tra tre tipi di barrette che riportano le seguenti informazioni:
  - 10 A:** valore energetico  $1,2\text{kcal}$  per  $100\text{g}$
  - 10 B:** valore energetico  $532\text{cal}$  per  $58\text{g}$
  - 10 C:** valore energetico  $4300\text{J}$  per  $80\text{g}$
  - Qual è la barretta che mi offre il più alto valore energetico a parità di peso?
  - A quanti  $\text{mWh}$  corrisponde?

## Soluzioni

- $0,5 \text{ cm}^3 = 0,0005 \text{ l} = 0,0000005 \text{ m}^3$ 
  - Quanti litri di acqua avrò perso in un anno?  $0,0005 * 60 * 24 * 365 = 262,8 \text{ l}$
  - Quanti  $\text{m}^3$  di acqua avrò perso in un anno?  $262,8 \text{ l} / 1000 = 0,2628 \text{ m}^3$
- Qual è il consumo annuo medio in  $\text{m}^3$  delle nazioni A, B, C e D?  
**Nazione A:** consumo medio =  $0,11 * (1/35,31) * 60 * 60 * 24 * 365 = 98243 \text{ m}^3$   
**Nazione B:** consumo medio =  $0,83 * (1/264,17) * 60 * 60 * 24 * 365 = 99083 \text{ m}^3$   
**Nazione C:** consumo medio =  $0,21 * 60 * 24 * 365 = 110376 \text{ m}^3$   
**Nazione D:** consumo medio =  $270000 * 365 / 1000 = 98550 \text{ m}^3$ 
  - Qual è la nazione che consuma di meno? **Nazione A** con  $98243 \text{ m}^3/\text{y}$
  - Di quanto dovrebbe ridurre il consumo di acqua la nazione C per poter diventare la nazione che consuma di meno? Almeno  $12133 \text{ m}^3$
- Qual è la barretta che mi offre il più alto valore energetico a parità di peso?  
**Barretta C**  
**A:** valore energetico  $1,2 \text{ kcal}$  per  $100 \text{ g}$   
**B:** valore energetico  $632 \text{ cal}$  per  $58 \text{ g}$ :  $0,632 / 58 * 100 = 1,09 \text{ kcal}$  per  $100 \text{ g}$   
**C:** valore energetico  $4300 \text{ J}$  per  $80 \text{ g}$ :  $4300 * 0,2388 / 80 * 100 / 1000 = 1,28 \text{ kcal}$  per  $100 \text{ g}$ 
  - A quanti  $\text{mWh}$  corrisponde?  $1,28 * 1000 * 1,163 = 1488,64 \text{ mWh}$

## 2. Quesito “Vivere in forma”

Due compagni di classe Davide e Michele di sedici anni, vanno in gita consumando insieme la colazione, il pranzo e la cena. Davide conduce una vita sedentaria e poca attività fisica, mentre Michele ne svolge una con regolarità ed a livello quasi agonistico. I pasti consumati prevedevano:

**Colazione:** Caffelatte zuccherato, un cornetto con marmellata per entrambi mentre Davide consuma una pizzetta rossa e Michele due.

**Pranzo:** lasagne, Davide prende il bis mentre Michele solo una porzione, arrosto una porzione ciascuno con contorno di patate, una porzione per Davide e mezza per Michele, per dolce a scelta tiramisù e macedonia con gelato, entrambi scelgono solo il tiramisù, consumano entrambi come pane una rosetta da  $90 \text{ gr}$ , bevendo entrambi due bicchieri di coca cola.

**Cena:** una porzione di minestrone per ciascuno, una di prosciutto e melone per entrambi e una fetta di torta di mele per tutti e due. Bevono entrambi una bottiglia di acqua naturale da un litro e consumano come pane, Davide due rosette e Michele una.

Calcolare il valore calorico giornaliero consumato da ciascun ragazzo, consul-

tando la tabella sottostante e confrontandolo con quello consigliato dalla tabella [www.perladieta.blogspot.it](http://www.perladieta.blogspot.it) (dati presi dal documento “Human energy requirements di Onu e Fao”).

Indicare i possibili scostamenti dai valori suggeriti e individuare la dieta o le diete che più si avvicinano ai valori consigliati considerando gli stessi alimenti della tabella.

Il fabbisogno energetico giornaliero viene calcolato dalla somma di tre fattori:

- **Metabolismo basale** inteso come il minimo quantitativo energetico per poter compiere le funzioni vitali necessarie per la sopravvivenza;
- **Azione Dinamico Specifica** intesa come l'energia spesa per utilizzare gli alimenti, cioè per trasformare gli alimenti in energia, ed è pari circa al 10% del metabolismo basale;
- **Attività fisica**: varia da individuo ad individuo ma rappresenta circa il 35% del metabolismo basale.

Per calcolare il metabolismo basale occorre calcolare il Peso Corporeo Ideale (p.c.i) che si ottiene esprimendo l'altezza in cm e sottraendo 105 per un uomo e 100 per una donna con una tolleranza del  $\pm 10\%$  (dovuta a fattori specifici per il singolo quali ad esempio il peso dello scheletro, etc..)

es.: un ragazzo alto 1,82 m ha un p.c.i. di  $182-105 = 77 \text{ kg} \pm 10\%$  quindi il peso corporeo ideale varierà tra 69,3 e 84,7 kg.

A questo punto il metabolismo basale viene calcolato dalla seguente formula:  
 $\text{p.c.i} \times 24$ ;

nel nostro caso avremo  $77 \text{ [kg]} \times 24 \text{ [Kcal/kg]} = 1848 \text{ Kcal}$ .

Azione dinamico specifica = 10% del metabolismo basale quindi nel nostro esempio avremo che il 10% di 1848 Kcal = 184,8 Kcal

<sup>6</sup>Attività fisica nella giornata = circa il 35% del metabolismo basale che nel nostro caso produce un valore di 646,8 Kcal

Il fabbisogno energetico giornaliero è la sommatoria dei 3 fattori su espressi e, nell'esempio considerato, produce un totale di 2679,6 Kcal.

---

<sup>6</sup> Questo metodo di calcolo produce un valore di riferimento piuttosto generico; dalla tabella allegata [Allegato A] si può calcolare un valore molto più specifico e tarato sul singolo.

## IL METABOLISMO BASALE

Il metabolismo è il complesso delle trasformazioni chimiche, fisiche e biologiche effettuate da un vivente per rinnovarsi e rigenerarsi.

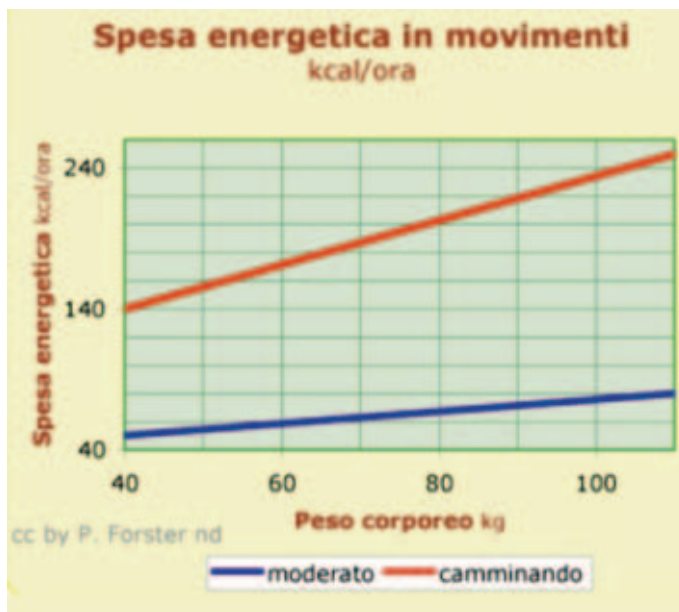
La quantità di energia di cui abbiamo bisogno in una giornata, detta **FABBISOGNO CALORICO GIORNALIERO**, dipende da alcuni fattori: peso, età, sesso e dalle attività svolte. Però anche in condizioni di assoluto riposo il nostro organismo consuma energia per svolgere le principali funzioni vitali (respirare, mantenere costante la temperatura corporea, fabbricare nuove molecole, ecc...). Tale consumo viene detto **METABOLISMO BASALE** (1600 Kcal al giorno per l'uomo, 1400 Kcal al giorno per la donna).

Il consumo medio di energia si aggira tra 2000- 2500 Kcal al giorno.

## QUAL È L'UNITÀ DI MISURA DEL METABOLISMO BASALE ?

L'unità di misura del metabolismo basale è la **CHILOCALORIA (Kcal)**, cioè la quantità di calore necessaria per aumentare di 1°C la temperatura di 1 Kg della sostanza stessa.

Allegato A – Tabella della spesa energetica (attività fisica) della giornata



### Tabella calorie alimenti in Kcal per 100g

caffé latte zuccherato	80
cornetto con marmellata	200 ciascuno
pezzatta rossa	275 ciascuna
lasagna	645 porzione
arrosto	330 porzione
patate	307 porzione
coca cola	110 bicchiere
pane	269

Utilizzando la tabella possiamo ricavare un dato molto più specifico ipotizzando le ore giornaliere di attività e la tipologia del movimento.

### Calcolo del fabbisogno energetico giornaliero

Il fabbisogno energetico giornaliero viene calcolato dalla somma di tre fattori:

- **Metabolismo basale** inteso come il minimo quantitativo energetico per poter compiere le funzioni vitali necessarie per la sopravvivenza;
- **Azione Dinamico Specifica** intesa come l'energia spesa per utilizzare gli alimenti, cioè per trasformare gli alimenti in energia, ed è pari circa al 10% del metabolismo basale;
- **Attività fisica:** varia da individuo ad individuo ma rappresenta circa il 35% del metabolismo basale.

Per calcolare il metabolismo basale occorre calcolare il Peso Corporeo Ideale (p.c.i) che si ottiene esprimendo l'altezza in cm e sottraendo 105 per un uomo e 100 per una donna con una tolleranza del  $\pm 10\%$  (dovuta a fattori specifici per il singolo quali ad esempio il peso dello scheletro, etc..)

Es.: un ragazzo alto 1,82 m ha un p.c.i. di  $182 - 105 = 77 \text{ kg} \pm 10\%$  quindi il peso corporeo ideale varierà tra 69,3 e 84,7 kg.

A questo punto il metabolismo basale viene calcolato dalla seguente formula: p.c.i x 24; nel nostro caso avremo  $77 [\text{kg}] \times 24 [\text{Kcal/kg}] = 1848 \text{ Kcal}$ .

Azione dinamico specifica = 10% del metabolismo basale quindi nel nostro esempio avremo che il 10% di 1848 Kcal = 184,8 Kcal

Attività fisica nella giornata = circa il 35% del metabolismo basale che nel nostro caso produce un valore di 646,8 Kcal<sup>7</sup>

Il fabbisogno energetico giornaliero è la sommatoria dei 3 fattori su espressi e, nell'esempio considerato, produce un totale di 2679,6 Kcal.

<sup>7</sup> Questo metodo di calcolo produce un valore di riferimento piuttosto generico; dalla tabella allegata [Allegato A] si può calcolare un valore molto più specifico e tarato sul singolo.

## IL METABOLISMO BASALE

Il metabolismo è il complesso delle trasformazioni chimiche, fisiche e biologiche effettuate da un vivente per rinnovarsi e rigenerarsi.

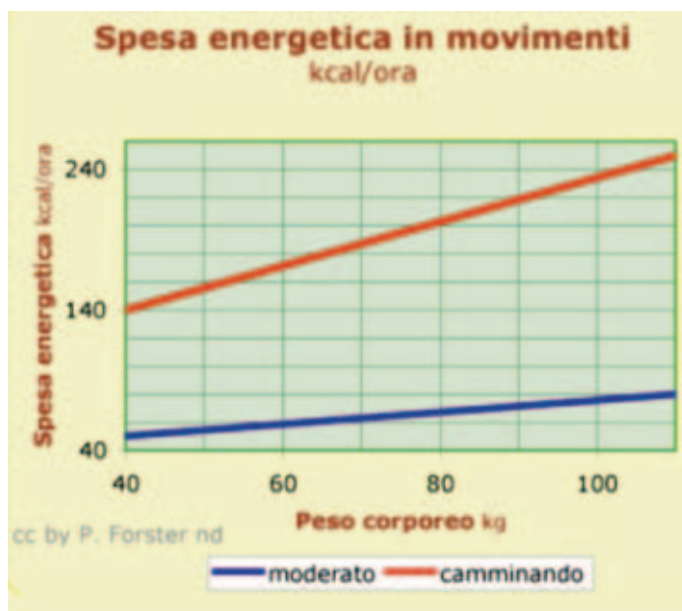
La quantità di energia di cui abbiamo bisogno in una giornata, detta **FABBISOGNO CALORICO GIORNALIERO**, dipende da alcuni fattori: peso, età, sesso e dalle attività svolte. Però anche in condizioni di assoluto riposo il nostro organismo consuma energia per svolgere le principali funzioni vitali (respirare, mantenere costante la temperatura corporea, fabbricare nuove molecole, ecc...). Tale consumo viene detto **METABOLISMO BASALE** (1600 Kcal al giorno per l'uomo, 1400 Kcal al giorno per la donna).

Il consumo medio di energia si aggira tra 2000- 2500 Kcal al giorno.

### QUAL È L'UNITÀ DI MISURA DEL METABOLISMO BASALE ?

L'unità di misura del metabolismo basale è la **CHILocaloria (Kcal)**, cioè la quantità di calore necessaria per aumentare di 1°C la temperatura di 1 Kg della sostanza stessa.

Allegato A – Tabella della spesa energetica (attività fisica) della giornata



Utilizzando la tabella possiamo ricavare un dato molto più specifico ipotizzando le ore giornaliere di attività e la tipologia del movimento.



**Figura 1:** Mara Grifalconi  
(CFP di Verona)  
1° classificato Concorso Nazionale  
Area Scientifica edizione 2015.



**Figura 2:** Manuele Covassin  
(CFP di Udine)  
2° classificato Concorso Nazionale  
Area Scientifica edizione 2015.



**Figura 3:** Matteo Mascolo  
(CFP di Bra)  
3° classificato Concorso Nazionale  
Area Scientifica edizione 2015.