

# CORPO UMANO

La guida infografica per conoscerlo al meglio

**Steve Parker** è autore, redattore e consulente specializzato nell'informazione su mondo naturale, biologia, tecnologia e scienze. Steve ha una laurea First Class Honours in Zoologia, è Senior Scientific Fellow della Zoological Society di Londra e ha lavorato nello staff al Natural History Museum di Londra.

È autore di più di 300 libri. Per ulteriori informazioni visitate [www.steveparker.co.uk](http://www.steveparker.co.uk).

**Andrew Baker** è un illustratore pluripremiato di fama internazionale, che lavora in campo editoriale, del design e della stampa. Originario dello Yorkshire, ha studiato a Liverpool e al Royal College of Art, e ora insegna part-time alla Middlesex University. Vive a East London con la moglie Linda e i loro figli Ray e James, i cui contributi e sostegno hanno reso possibili queste illustrazioni. Andrew è rappresentato da Debut Art su [www.debutart.com](http://www.debutart.com).



IL CASTELLO

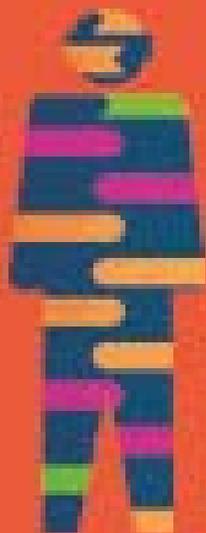
**CORPO FISICO**

Un corpo enorme	<b>8</b>
Statura	<b>10</b>
Corporature	<b>12</b>
In proporzione	<b>14</b>
A fette e a dadini	<b>16</b>
Corpo trasparente	<b>18</b>
Analisi degli apparati	<b>20</b>
Parti del corpo	<b>22</b>
Ossa in crescita	<b>24</b>
Questioni dentali	<b>26</b>
Un sacco lunghi	<b>28</b>
Muscoli lunghi	<b>30</b>
Potenza di traino	<b>32</b>
Articolazioni	<b>34</b>
Soffio vitale	<b>36</b>
Battito vitale	<b>38</b>
Sotto pressione	<b>40</b>
Come si diventa un campione?	<b>42</b>
Più veloce, più in alto, più forte	<b>44</b>



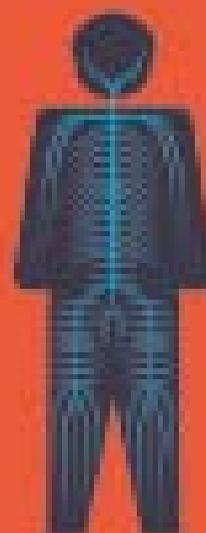
**CORPO GENETICO**

Dentro a una cellula	<b>68</b>
Cellule a bizzeffe	<b>70</b>
Giù tra il DNA	<b>72</b>
Il genoma	<b>74</b>
Come funzionano i geni	<b>76</b>
Come i geni si specializzano	<b>78</b>
Duplicazione del DNA	<b>80</b>
Come si dividono le cellule	<b>82</b>
Le vite delle cellule	<b>84</b>
Come interagiscono i geni	<b>86</b>
Ereditare i geni	<b>88</b>
L'Eva genetica	<b>90</b>



**CORPO COORDINATO**

Sentirsi nervosi	<b>122</b>
Coppie di nervi	<b>124</b>
Impulsi elettrici	<b>126</b>
Il collegamento vitale	<b>128</b>
Riflessi e reazioni	<b>130</b>
Andare in automatico	<b>132</b>
L'interruttore generale	<b>134</b>
Sostanze chimiche al comando	<b>136</b>
In circolo	<b>138</b>
Mantenere costanti	<b>140</b>



**CORPO CHE CRESCE**

Prima del bebè	<b>180</b>
Formazione degli ovuli	<b>182</b>
Formazione degli spermatozoi	<b>183</b>
Inizia un nuovo essere	<b>184</b>
Gravidanza: cronologia	<b>186</b>
Il nascituro	<b>188</b>
La nascita	<b>190</b>
Dal neonato al bambino	<b>192</b>
Crescere	<b>194</b>
Quanto vivono gli uomini?	<b>196</b>
Quante nuove persone?	<b>198</b>
Quanti esseri umani?	<b>200</b>



**CORPO CHIMICO**

La fabbrica chimica	<b>48</b>
Il corpo bagnato	<b>50</b>
Micronutrienti	<b>52</b>
Macronutrienti	<b>54</b>
Misteri del metabolismo	<b>56</b>
Il corpo e l'energia	<b>58</b>
Catena di... smontaggio	<b>60</b>
Contenuti del sangue	<b>62</b>
Chimica della sopravvivenza	<b>64</b>



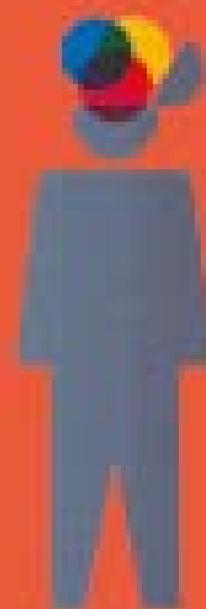
**CORPO SENSIBILE**

A me gli occhi	<b>94</b>
Dentro alla retina	<b>96</b>
Dall'occhio al cervello	<b>98</b>
Il senso del suono	<b>100</b>
Vita in stereofonia	<b>102</b>
Sempre più forte	<b>104</b>
Il senso dei profumi	<b>106</b>
Il miglior sapore possibile	<b>108</b>
Il tatto è tutto	<b>110</b>
Senso interno	<b>112</b>
Equilibrisimo	<b>114</b>
Avere senso	<b>116</b>
Mappa tattile	<b>118</b>



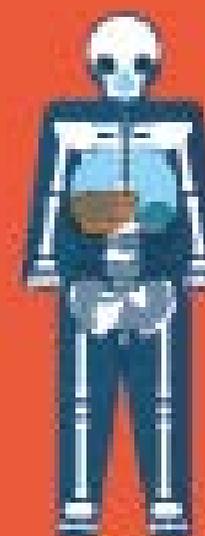
**CORPO PENSANTE**

Il cervello in numeri	<b>144</b>
Il cervello di Brodmann	<b>146</b>
Tutto avvolto	<b>148</b>
Spaccato del cervello	<b>150</b>
Fai la tua mossa	<b>152</b>
Sinistra o destra?	<b>154</b>
Il cervello liquido	<b>156</b>
La rete in testa	<b>158</b>
Guardiamo sotto	<b>160</b>
Grandi teste	<b>162</b>
Incroci di sensi	<b>164</b>
La memoria in numeri	<b>166</b>
Il gioco della memoria	<b>168</b>
Cervello emotivo	<b>170</b>
Tic tac	<b>172</b>
Nel sonno	<b>174</b>
Il tempo dei sogni	<b>176</b>



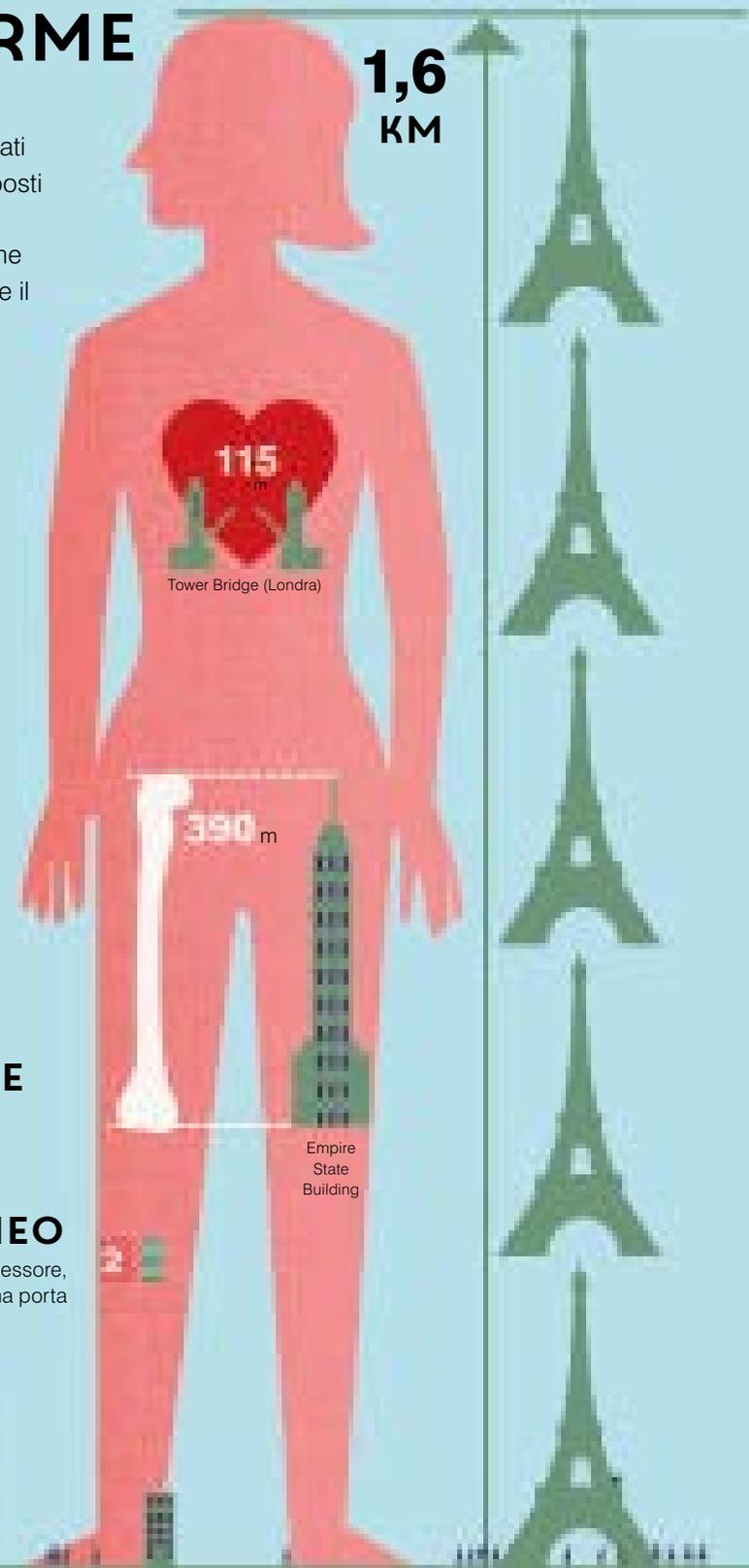
**CORPO MEDICO**

Cause di cattiva salute	<b>204</b>
Che problema c'è?	<b>206</b>
Indagini mediche	<b>208</b>
Medicina chirurgica	<b>210</b>
Farmaci	<b>212</b>
Guerre contro i cancri	<b>214</b>
I pezzi di ricambio	<b>216</b>
Bambini e medicina	<b>218</b>
Quanto sani e felici?	<b>220</b>



# UN CORPO ENORME

Il corpo umano è un'interazione continua estremamente complessa di decine di organi, formati da centinaia di sottotipi di tessuti, a loro volta composti da miliardi di cellule microscopiche. Un modo per visualizzare questa complessità colossale e l'enorme gamma di dimensioni fisiche consiste nell'ingrandire il corpo a... un comodo miglio o 1,6 km di altezza. Significa due volte il grattacielo più alto del mondo, dimensione alla quale gli stessi esseri umani sembrano semplici formiche brulicanti.



2,8 m

## OSSO PIÙ PICCOLO

Staffa; si trova nell'orecchio

## OSSO PIÙ LUNGO

Femore

7 mm

## CELLULE PIÙ PICCOLE

Globulo rosso (eritrocita)

## SPESSORE CUTANEO

Pelle tipica a 2 m di spessore, l'altezza media di una porta

## DNA

In questa scala il DNA nel nucleo di una cellula umana steso da un'estremità all'altra sarebbe lungo poco più di 2 km

Ovulo (cellula uovo) 11 cm

2 cm

Globulo bianco (macrofago)

Lunghezza di una mano umana media

CIGLIA

5 mm

TIPICO NUCLEO CELLULARE

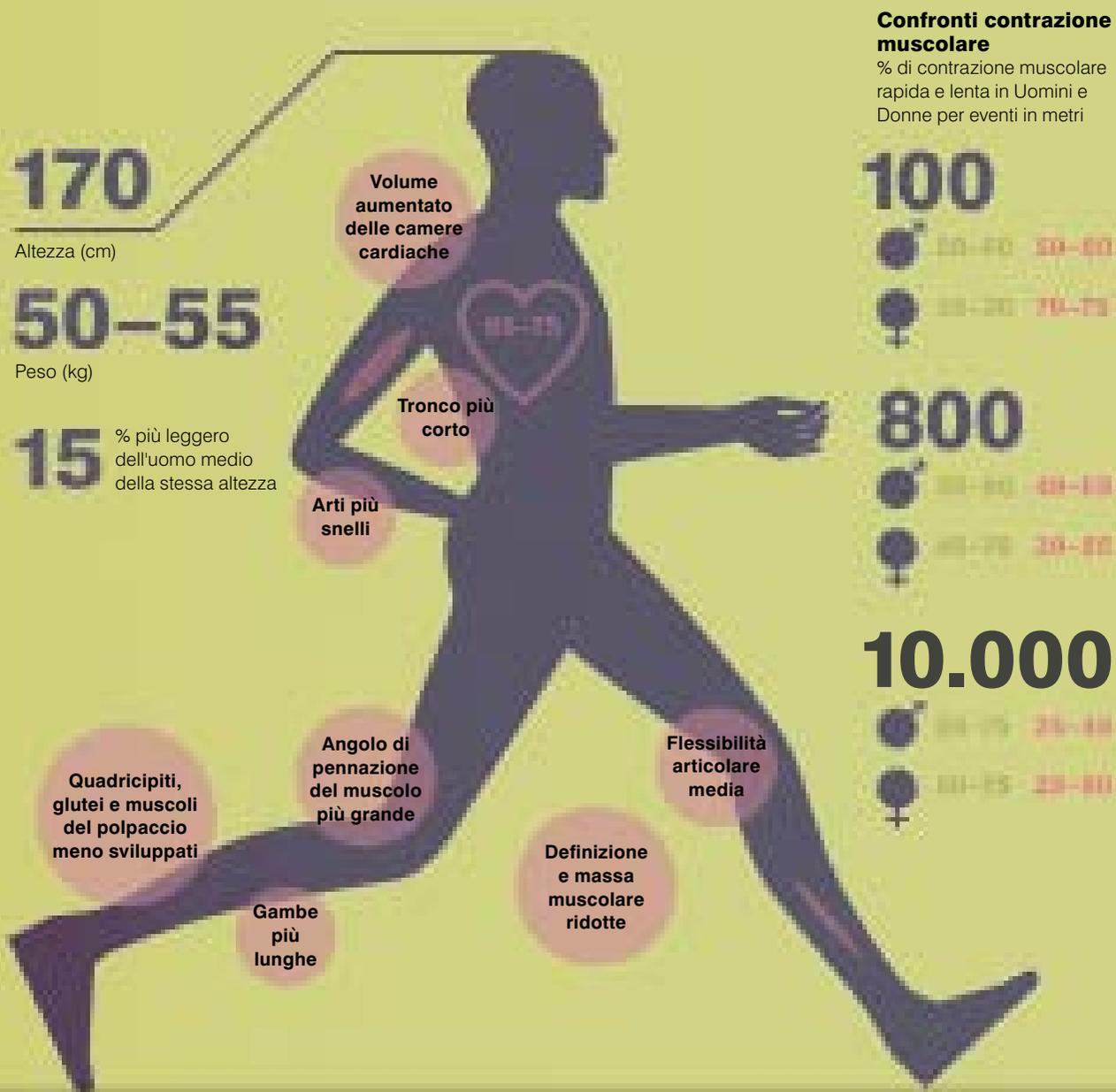
DNA nel nucleo  
2  $\mu$ m (micrometri) di diametro

$\frac{1}{30}$  di spessore di un pelo umano

$\frac{1}{60}$  di spessore di questa pagina  $\rightarrow$

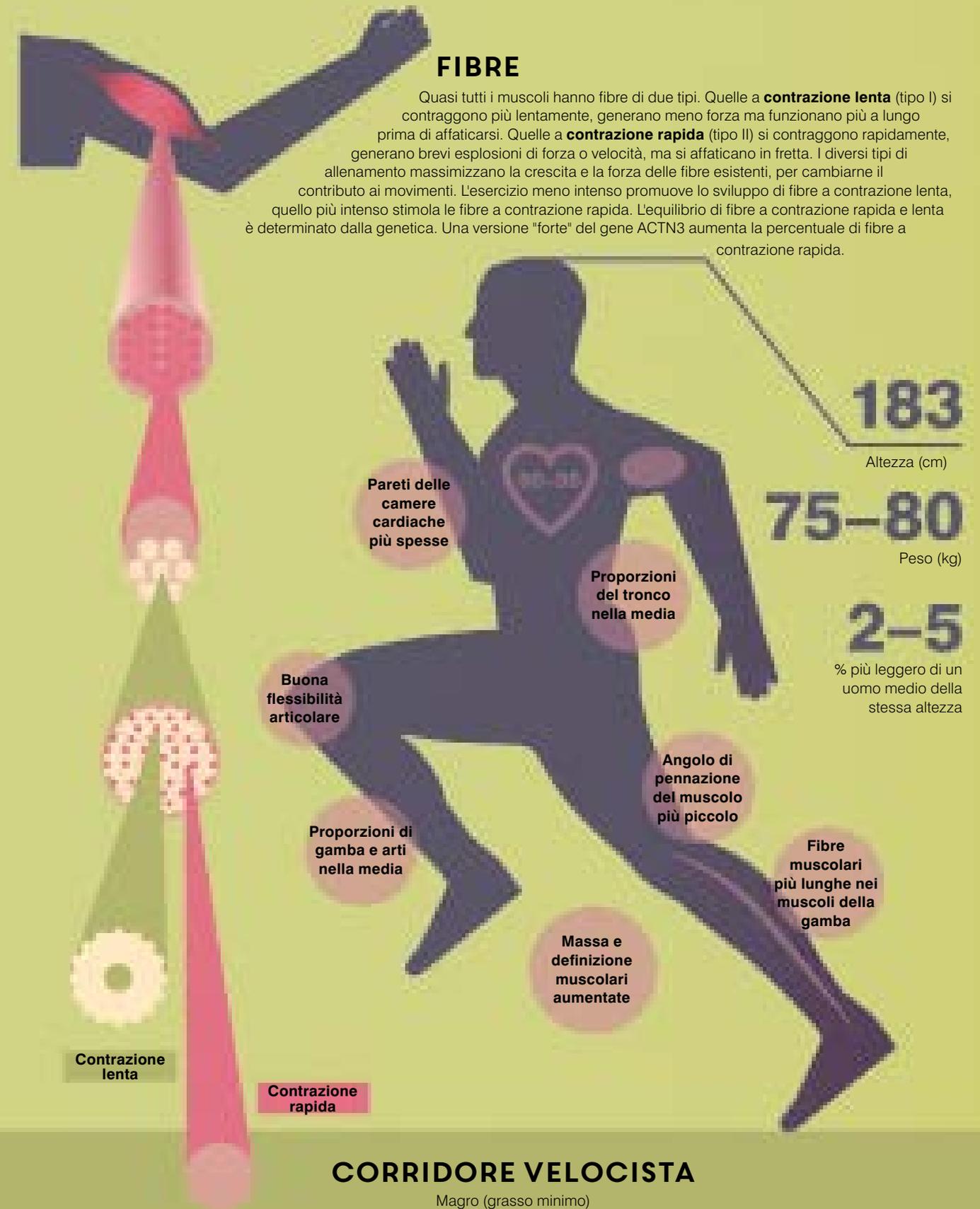
# COME SI DIVENTA UN CAMPIONE?

La ricetta del corpo per un atleta campione è complessa, con tanti fattori all'opera, tra cui le opportunità di allenarsi, la qualità dell'allenatore, nutrizionista, fisiologo e altri esperti e l'attrezzatura, l'ubicazione e altri mezzi. La mente è fondamentale: motivazione, impegno e volontà di vincere; anche il sostegno della famiglia e degli amici svolge un ruolo importante. Ma forse il fattore più importante sta nei geni della persona: il modo in cui si è costruiti può equipaggiare meglio per uno sport invece che per un altro.



## CORRIDORE DI RESISTENZA

Molto magro (quasi zero grasso)



## CORRIDORE VELOCISTA

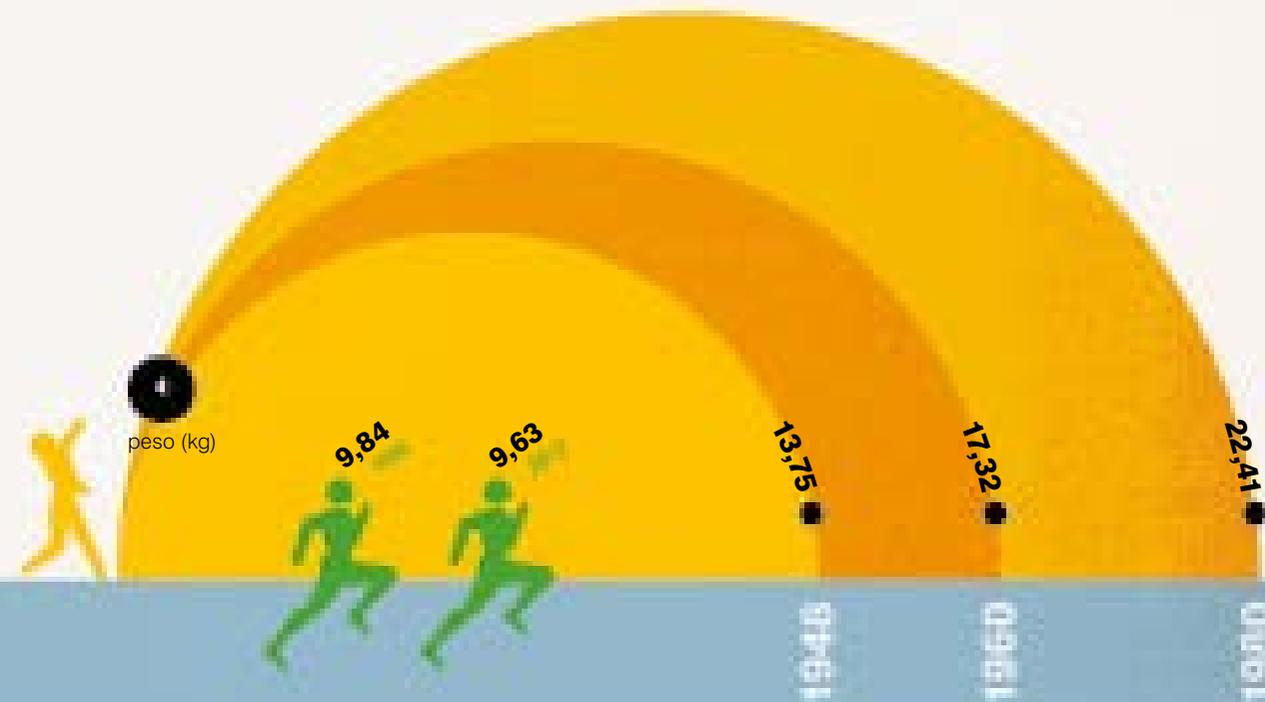
Magro (grasso minimo)

# PIÙ VELOCE, PIÙ IN ALTO, PIÙ FORTE

Nel 1924 *Citius, Altius, Fortius* ("Più veloce, più alto, più forte") divenne il motto ufficiale dei moderni Giochi Olimpici, inaugurati nel 1896. Il detto celebra il modo in cui, fin dai tempi dell'Antica Grecia, la buona forma fisica e altre capacità del corpo umano sono spinte al limite e ricevono un riconoscimento globale. I 20 e più sport dei Giochi sono un riferimento mondiale per la potenza fisica del corpo. Da allora, i trionfi olimpici del corpo sono avanzati in velocità, altezza e forza. In questo, tuttavia, sono all'opera tanti fattori. C'è stato un progresso costante nella dieta, nell'igiene e nella salute generale, oltre a miglioramenti in abilità, formazione, allenamenti e attrezzature specifiche. La fine degli anni Trenta e l'inizio dei Quaranta sono stati interrotti dalla guerra. Gli anni '50 e '60 videro grandi sospetti su steroidi e altri abusi di farmaci. Ogni tanto si verificano cambiamenti all'interno di uno sport come il salto alla Fosbury nel salto in alto introdotto nel 1968 e che consiste nel salto di schiena.



**100 METRI OLIMPICI** Solo tempi migliorati selezionati (secondi)



## LANCIO DEL PESO OLIMPICO

Solo distanze migliorate selezionate (metri)



## SALTO IN ALTO OLIMPICO

Solo altezze migliorate selezionate (metri)



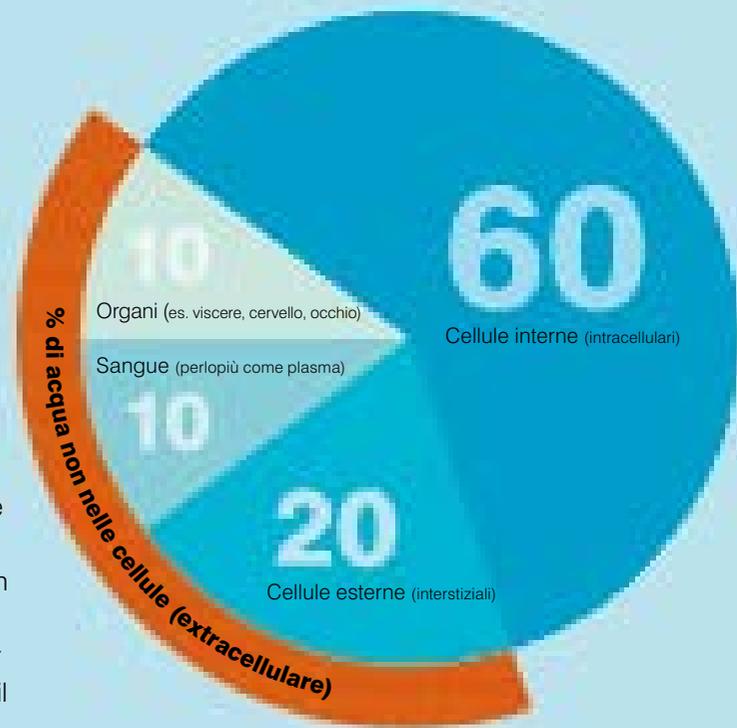




# IL CORPO BAGNATO

Il corpo umano è formato per la maggior parte da acqua. La proporzione media ad ampio spettro è di due terzi, che naturalmente varia in base alle condizioni e alle circostanze. Una maggiore percentuale di grasso corporeo, per esempio, riduce la percentuale totale, perché il tessuto grasso contiene molta meno acqua di altri tessuti del corpo, incluse le ossa. Ma anche così, il corpo contiene un mucchio di acqua: più di 45 litri per una persona di 70 kg, quantità sufficiente per una doccia veloce. Con l'acqua di tre corpi si potrebbe riempire una vasca da bagno piuttosto grande.

Non si può tenere l'acqua del corpo nel corpo. L'acqua deve lasciare il corpo per portare via scarti disciolti e potenzialmente dannosi, perlopiù nell'urina. Circa tre litri al giorno in genere sono sufficienti per questo ricambio. Ma ne servono di più quando fa caldo, quando si è attivi e quando si bevono sostanze come gli alcolici.



### Dove si trova l'acqua

I biologi parlano di "comparti" d'acqua. Non begli armadietti o camere nel corpo, ma la stima dei totali di acqua accumulata dentro, tra e intorno a milioni di cellule, centinaia di tessuti e decine di organi.

### Acqua media (per massa) con l'età in %



RICAMBIO GIORNALIERO DI ACQUA **2.700**

**750**  
CIBO  
**300**  
ACQUA METABOLICA<sup>1</sup>  
**1.650**  
BEVANDE

### Acqua in organi e tessuti

Per massa in %. Comprende i loro liquidi interni, per es. sangue, urina



**2.700**

**200**  
FECI  
**1.700**  
URINA  
**800**  
PELLE, POLMONI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Quando gli zuccheri e i carboidrati simili sono scomposti per rilasciare l'energia, il processo chimico ha un prodotto secondario naturale: l'acqua. Questo contribuisce all'apporto di acqua nel corpo.  $C_6H_{12}O_6 + 6CO_2 > 6CO_2 + 6H_2O + \text{energia}$ , o in parole, zucchero + ossigeno > anidride carbonica + acqua + energia  
<sup>2</sup> Piccole quantità di acqua trasudano dalla pelle in quasi tutte le condizioni; si tratta della cosiddetta traspirazione "insensibile". Inoltre l'aria che viene espirata è quasi satura di vapore acqueo evaporato dai rivestimenti umidi dei polmoni e delle vie aeree.



### NUCLEO

Contiene materiale genetico, il DNA, che controlla molte attività della cellula.



### NUCLEOLI

Luogo di assemblaggio dei ribosomi.



### QUANTO PESA?

Tipicamente il peso di una cellula è 1 nanogrammo, cioè un milionesimo di grammo o...

**0,000.000.001** grammi.

### MEMBRANA CELLULARE

Controlla cosa entra ed esce dalla cellula e ne protegge l'interno.



### CITOPLASMA

Fornisce il citoscheletro per la forma, la cornice interna e l'organizzazione della cellula; contiene sostanze disciolte.

## DENTRO A UNA CELLULA

Una "tipica" cellula del corpo ha la forma di una chiazza larga 20 μm, il che significa che 50 in fila coprono un millimetro. C'è però un imprevisto: la "tipica" cellula del corpo in realtà non esiste. Forse quella che più le si avvicina è l'epatocita o cellula del fegato, che è più o meno una buona "tuttofare" come illustrato qui. La maggior parte delle altre cellule ha forme e contenuti molto specifici, descritti in dettaglio alle pagine seguenti. Così come il corpo è fatto di parti principali chiamati organi, la cellula contiene gli organuli. Il più grande di solito è il nucleo o centro di controllo, che ospita il materiale genetico (DNA). Qui sono mostrati anche gli altri organuli, con le loro funzioni principali.



### MITOCONDRIO

Scompono le sostanze ricche di energie, per esempio gli zuccheri, per fornire energia alla cellula.



### RETICOLO ENDOPLASMATICO

Sintesi dei lipidi, lavorazione delle proteine, conservazione degli enzimi, disintossicazione.



### LISOSOMA

Area di scomposizione e riciclo delle sostanze indesiderate.



### APPARATO DI GOLGI

Trasforma e impacchetta lipidi e proteine da usare nella cellula o esportare.



### QUANTI?

Le stime del numero di cellule nel corpo vanno da qualche miliardo a **200.000 trilioni (200.000.000.000.000)**.

Le stime che usano il volume delle cellule danno **15 trilioni**, e quelle che usano il peso **70 trilioni**.

Un recente calcolo prende in considerazione le dimensioni e le quantità delle cellule e come sono riunite nei diversi tessuti. Questa stima dà **37 trilioni di cellule (37.000.000.000.000)**.

Contarle una al secondo richiederebbe poco più di **un milione di anni**.



### QUANTO GRANDE?

La dimensione o il volume medio di una cellula umana o di un altro mammifero è

**0,000.004**

mm cubi, ossia 4 milionesimi di un cm cubo.



### RIBOSOMA

Sintesi delle proteine: unisce le sottounità amminoacidi per produrre proteine e molecole più grandi (vedi pag. 76).

Neonato



2,5

3 anni



5,5

### Dimensioni del bulbo oculare

L'occhio è l'organo che alla nascita è più vicino alle dimensioni finali da adulto. Per via del modo in cui le sfere si ingrandiscono, dal neonato all'adulto aumenta del 41% il diametro, ma del 188% il volume.

Adulto (15+)



7,2



Diametro in mm



Volume in ml

# A ME GLI OCCHI

Per i vedenti, fino a due terzi delle informazioni sensoriali sul mondo esterno entrano dagli occhi. Ognuna di queste macchine fotografiche viventi che si spostano in tempo reale, dalla vista acutissima e in grado di cogliere ogni colore è un'intricata meraviglia di strutture e tessuti racchiusi in una sfera gelatinosa del diametro di soli 2,4 cm. I raggi di luce sono rimbalzati, o rifratti, attraverso una serie di sostanze quasi perfettamente trasparenti prima di essere rilevati dalla retina, che poi emette i segnali nervosi verso il cervello. Per ottenere un ostacolo alla luce tanto minimo, i tessuti trasparenti – cornea, cristallino e umor acqueo e umor vitreo (liquidi) – hanno la peculiarità di essere i tessuti del corpo con meno sangue. Con la semplice diffusione o fuoriuscita, la cornea prende nutrienti dal liquido lacrimale e ossigeno dall'aria; il cristallino li ottiene dai liquidi che lo circondano.

VITREO  
IRIDE

Spessore ▼(mm)

0,25

## CONGIUNTIVA

Copertura sensibile dell'occhio, bagnata regolarmente dal liquido lacrimale e dal battere di palpebre

0,35

## RETINA

Rivestimento interno fotosensibile

0,5

## CORNEA

Parte anteriore dell'occhio convessa trasparente

Secondi per viaggiare da un oggetto a 30 metri di distanza

**000.000.1**

(un decimo di un milionesimo di secondo)

1-1,5

## ACQUEO

Fluido tra la cornea e il cristallino, su entrambi i lati dell'iride

4

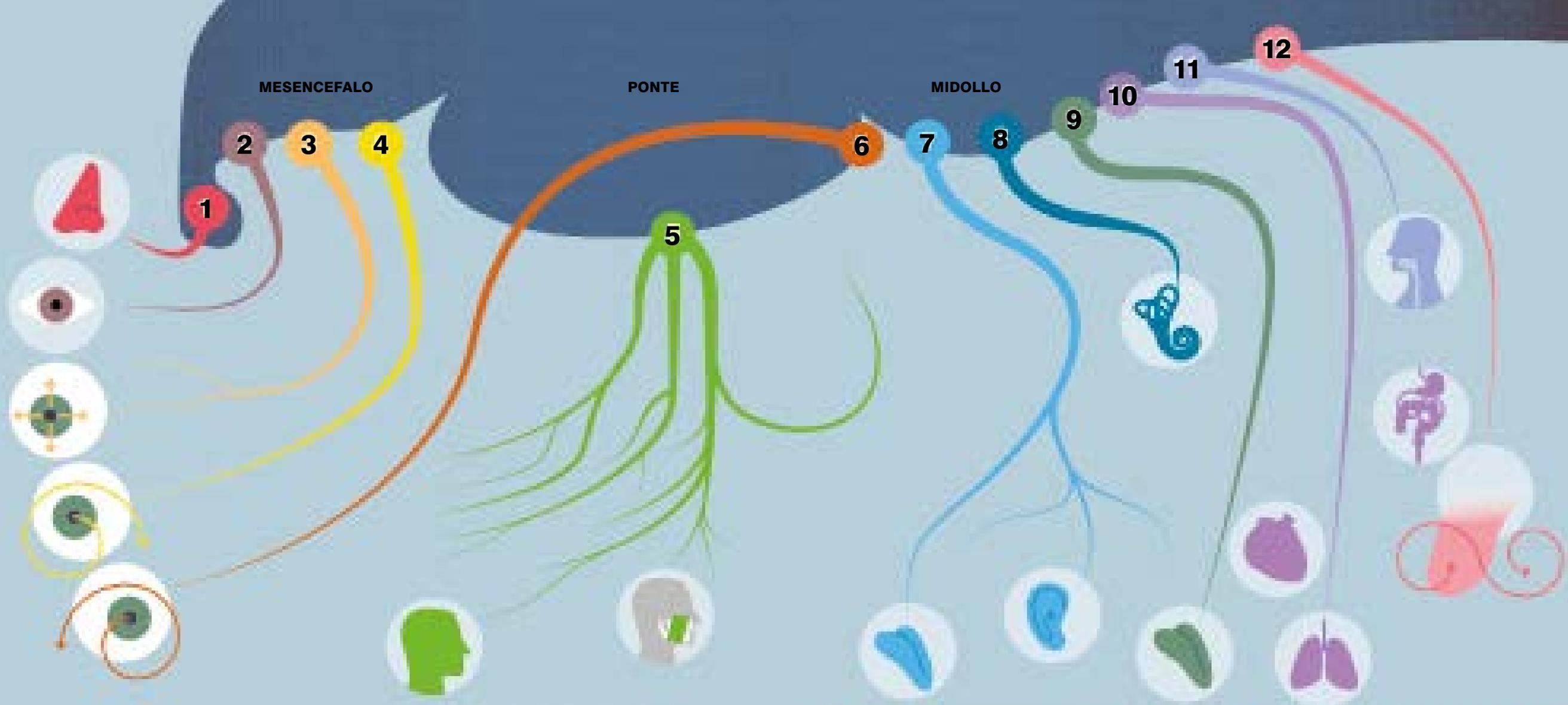
## CRISTALLINO

Elastico, si adegua per mettere a fuoco i raggi di luce

## PUPILLA

Foro al centro dell'iride (diametro)

Più la luce è tenue più la pupilla è dilatata



# COPPIE DI NERVI

Quarantatré coppie di nervi (a sinistra e a destra) si diramano nel corpo dal cervello e dal midollo spinale. Dodici di queste arrivano direttamente dal cervello e sono detti nervi cranici; le altre 31 coppie provenienti dal midollo spinale sono i nervi spinali. I nervi cranici portano informazioni dai principali sensi al cervello, e i segnali dal cervello ai muscoli di faccia, testa e collo (e in un caso cuore, polmoni e stomaco).

**motori:** segnali dal cervello ai muscoli

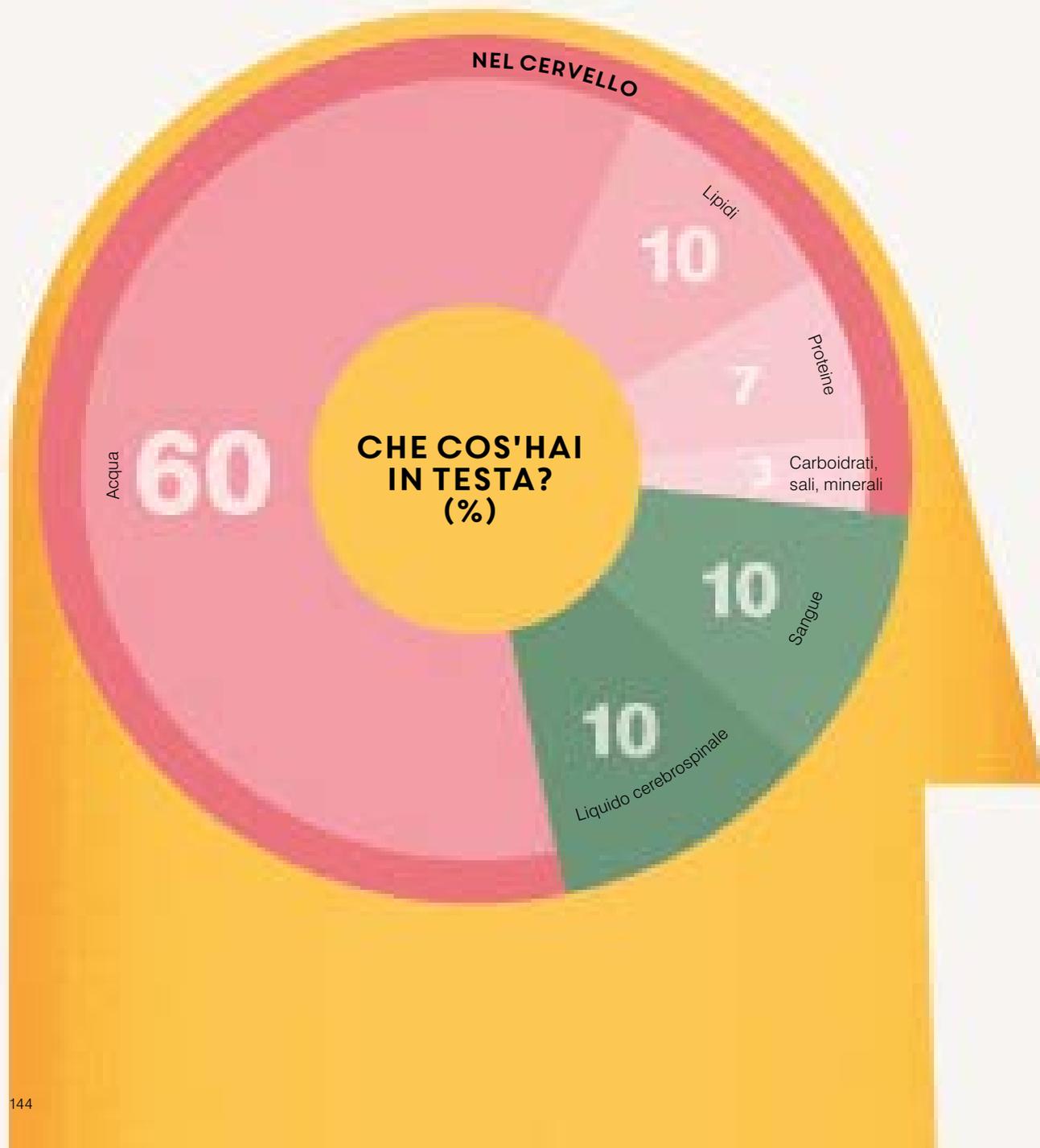
**sensoriali:** segnali dai sensi al cervello



<b>1</b> OLFATTIVO (TRATTO)	▲	<b>7</b> FACCIALE	▲ ▼
<b>2</b> OTTICO	▲	<b>8</b> VESTIBULOCOCLEARE	▲
<b>3</b> OCULOMOTORE	▼	<b>9</b> GLOSSOFARINGEO	▲ ▼
<b>4</b> TROCLEARE	▼	<b>10</b> VAGO	▲ ▼
<b>5</b> TRIGEMINO	▲ ▼	<b>11</b> ACCESSORIO	▼
<b>6</b> ABDUCENTE	▼	<b>12</b> IPOGLOSSO	▼

# IL CERVELLO IN NUMERI

C'è un'ampia gamma di dimensioni per i cervelli normali (qui mostrate le medie approssimative), e non esiste una connessione diretta tra queste dimensioni e l'intelligenza. Nonostante l'aspetto inerte, immoto, il cervello brulica di attività chimica ed elettrica nervosa, che lo rende – in media – l'organo più affamato di energia di tutto il corpo.



Fino a **100.000** fili

## CAPELLI

Sono filamenti a base di cheratina. Ogni filo si autorinnova dopo 3-5 anni.

2-3

## CUOIO CAPELLUTO

Formato per lo più da collagene, elastina e cheratina, si autorinnova ogni 4 settimane.

0,5-1

## PERIOSTIO

"Pelle" esterna dura che ricopre il tessuto osseo.

4-6

## OSSA DEL CRANIO

Il cranio, la parte che copre il cervello, è formato da otto ossa craniche connesse da articolazioni fuse e dure chiamate suture.

2-8

## MENINGI 1: DURA MADRE

Questo strato è l'involucro esterno duro e forte per le altre meningi e il cervello. È formato da fibre dense disposte in strati chiamati lamine, e sostiene i vasi sanguigni e vari spazi (seni venosi).

## CORTECCIA CEREBRALE

0,1-3

## MENINGI 2: ARACNOIDE

Lo strato "Madre ragno" è una delicata rete spugnosa di collagene e altri tessuti connettivi, e liquidi. È un cuscino flessibile simile a schiuma che assorbe l'impatto dei traumi alla testa.

0,1

## MENINGI 3: PIA MADRE

La rete di fibre della pia madre è l'ultima barriera protettiva contro il contatto con la corteccia, e segue da vicino i contorni della superficie del cervello.

0,3-8

## SPAZIO SUBARACNOIDEO

Contiene il liquido cerebrospinale ed è un cuscino fluido scorrevole che assorbe l'impatto dei traumi alla testa.

Tutte le misure sono in mm e mostrano lo spessore.

# TUTTO AVVOLTO

Il cervello è la parte del corpo più preziosa, ed è ben protetto da numerosi strati naturali che lo avvolgono. Questi forniscono un insieme delicato e armonioso di forza, sicurezza, imbottitura e flessibilità. I tre strati principali sono la dura madre, l'aracnoide e la pia madre, collettivamente chiamati meningi. All'esterno se ne possono aggiungere altri, come un casco...

## SPAZIO SUBDURALE

Questo è "spazio potenziale" poiché la dura madre di solito è attaccata all'aracnoide, e la dura madre e l'aracnoide si separano solo per problemi (malattie, ferite).

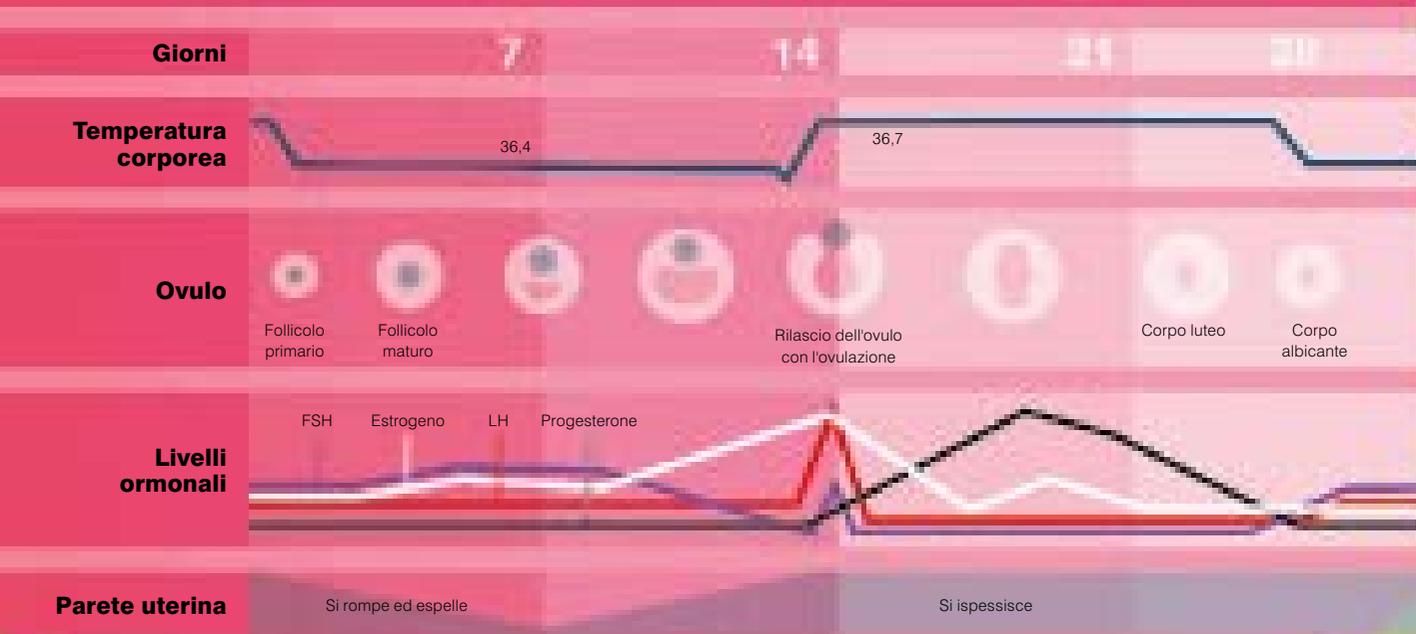
# FORMAZIONE DEGLI OVULI

Quando le due cellule sessuali (ovulo e spermatozoo) si uniscono per dare vita a un nuovo bambino, apportano la stessa quota di geni. Ognuna ha 23 cromosomi, e ogni cromosoma è formato da un pezzo di DNA. Ma la produzione di cellule sessuali mature è molto diversa tra maschi e femmine. Nella femmina inizia più o meno dalla pubertà, si verifica ogni 28 giorni circa durante il ciclo mensile e si ferma con la menopausa. La produzione di spermatozoi, invece, è un processo continuo che diminuisce gradualmente con l'invecchiamento.



## CICLO RIPRODUTTIVO

Il ciclo riproduttivo femminile è coordinato da diversi ormoni, tra cui FSH, LH, estrogeno e progesterone



# FORMAZIONE DEGLI SPERMATOZOI

La produzione di cellule sessuali maschili, gli spermatozoi, è un processo continuo e si verifica in grandi quantità, con milioni di spermatozoi che ogni giorno crescono e maturano nei testicoli. La produzione inizia più o meno con la pubertà, poi continua ogni minuto di ogni giorno, fino a ridursi gradualmente con l'invecchiamento. Ciononostante, uomini di 70 e 80 anni sono diventati padri in modo naturale.



## PRODUZIONE DI SPERMATOZOI



# CAUSE DI CATTIVA SALUTE

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, "la salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale, e non la mera assenza di malattie o infermità".

Esistono molti tipi di cattiva salute e le loro cause spesso si sovrappongono.

Si possono dividere nei seguenti gruppi.

## STILE DI VITA & AMBIENTE

**La mancanza di esercizio è concausa soprattutto** di cardiopatie, ictus, diabete, tumori e depressione.

### Il fumo

è un'enorme causa di problemi di salute.

### Le cause ambientali comprendono

tossine inalate e toccate, infezioni da mancanza di igiene, rumore eccessivo, routine interrotte come per i lavoratori su turni, situazione sociale difficile.

### I problemi mentali comprendono

stress, ansia, depressione.



## TUMORI & CANCRI

Quando le cellule si moltiplicano in modo incontrollato formando un nodulo o tumore.

I tumori benigni sono contenuti, mentre quelli maligni o cancerosi si diffondono o metastatizzano.

Cause e fattori scatenanti vari, dalle sostanze chimiche cancerogene (per es. tabacco) alle radiazioni (esposizione a raggi solari forti, raggi X), germi, dieta insufficiente.



## FERITE & TRAUMI

Possono essere accidentali o per violenza deliberata.

Si possono verificare ovunque: a casa, in viaggio, al lavoro, nel tempo libero.

Possono provocare problemi permanenti.



## DEGENERATIVE

Graduale logorio e inadeguato rimpiazzamento a livello di cellule ematiche, parti e sistemi.

### Tra gli esempi ci sono

osteoartrite (articolazioni fisiche), Alzheimer (neuroni), degenerazione maculare (tessuti dell'occhio).



## ALIMENTAZIONE

### Una dieta malsana o eccessiva

può essere concausa di obesità e molte malattie, e causarne direttamente altre.

### La malnutrizione

porta a una serie di problemi di salute come la carenza di vitamine.

**Mancanza di igiene e cattiva preparazione dei cibi** possono provocare un'intossicazione alimentare.

### Gli eccessi,

come troppo alcool, causano a molti problemi di salute.



## SISTEMA IMMUNITARIO & ALLERGIE

Il sistema di difesa immunitaria del corpo inizia ad attaccare, per errore, i suoi stessi tessuti e cellule, nel processo noto come autoimmunità. È una componente di tante altre malattie.

### Gli esempi vanno dalla

febbre da fieno e dall'allergia alimentare al diabete mellito di tipo 1.



## INFEZIONI & INFESTAZIONI

Causate da germi e parassiti.

**I principali gruppi di germi sono** i batteri, i virus e i protozoi.

### Le malattie infettive comprendono

herpes e malattia di Lyme (batteri), raffreddore ed Ebola (virus), malaria e malattia del sonno (protozoi).

### I parassiti infestanti comprendono

Ascaridi, tenie e fasciole interni, e pulci, pidocchi e zecche esterni.



## METABOLISMO & FISILOGIA

I problemi relativi alla miriade di processi chimici del corpo provocano tutta una gamma di problemi, da quelli alimentari a quelli genetici e ambientali.

Comprendono porfirie, acidosi, emocromatosi.



## GENI & EREDITARIETÀ

I geni "difettosi" possono essere ereditati o comparire nel corpo per una mutazione.

Alcuni sono ereditati in un modo abbastanza semplice, come l'anemia falciforme, la fibrosi cistica.

Molte malattie hanno una tendenza o componente genetica meno evidente, come il cancro al seno, la schizofrenia.

