

# 歯車を持つ昆虫

イタリア語学習のための段階別読解 - レベル B1



本文はイタリア語です。各文章の下に、意味つきの重要単語と質問があります。答えは枠の中に書いてください。

<https://italianoconmartin.com/ia/dokkai/歯車を持つ昆虫.html>

## L'insetto con gli ingranaggi - livello B1

仕組みを説明する

L'Issus coleoptratus è una cicalina diffusa in Europa: l'adulto misura fra 5 e 7 millimetri, non vola e si sposta soprattutto saltando. I piccoli, che gli studiosi chiamano ninfe, passano l'inverno sull'edera e sulle piante sempreverdi.

La ninfa ha alla base delle zampe posteriori due strisce curve di denti che si incastrano fra loro come le ruote dentate di un orologio. Ogni striscia è lunga circa 400 micrometri — quattro decimi di millimetro — e porta da dieci a dodici denti.

A che cosa serve un ingranaggio dentro una zampa? A far partire le due gambe nello stesso istante. Quando l'insetto salta, le due zampe si muovono con uno scarto di 30 microsecondi, cioè trenta milionesimi di secondo: se una spingesse anche solo un po' prima dell'altra, il corpo comincerebbe a girare su se stesso e il salto finirebbe di lato.

La precisione serve perché la spinta è violentissima: la ninfa raggiunge 3,9 metri al secondo in due millesimi di secondo, un'accelerazione di quasi duecento volte quella di gravità.

Il punto interessante è perché di questo non si occupa il sistema nervoso, come succede negli animali grandi. La risposta è il tempo: un impulso nervoso deve nascere, passare da una cellula all'altra e arrivare al muscolo, e tutto questo richiede molto più di trenta milionesimi di secondo. L'insetto non aspetta un ordine: è la forma stessa delle zampe che garantisce la sincronia.

Anche il disegno dei denti è sorprendente. Alla base ogni dente non forma un angolo vivo, ma una curva morbida. È esattamente la soluzione che gli ingegneri adottano nelle ruote dentate d'acciaio, perché l'angolo

vivo è il punto dove il metallo si spezza.

Poi arriva il paradosso: l'adulto gli ingranaggi non li ha. Spariscono con l'ultima muta, e le zampe si sincronizzano solo per attrito, appoggiandosi una all'altra. Un'ipotesi è che un dente rotto sarebbe un guaio permanente: la ninfa cambia pelle e ricostruisce tutto, l'adulto no.

La scoperta è di Malcolm Burrows e Gregory Sutton, dell'Università di Cambridge, ed è stata pubblicata su «Science» il 13 settembre 2013. È il primo ingranaggio funzionante mai trovato in un essere vivente.

## 役立つ単語

| イタリア語      | 意味      |
|------------|---------|
| ninfa      | 幼虫（ニンフ） |
| scarto     | ずれ      |
| sincronia  | 同期      |
| spingere   | 押す      |
| meccanismo | 仕組み     |

## 質問

1. Che cosa succederebbe se una zampa spingesse prima dell'altra?

2. Perché il sistema nervoso non può garantire questa sincronia?

3. Perché la base dei denti è arrotondata?

## 脳では間に合わない理由

Negli animali grandi la simmetria dei movimenti è compito del sistema nervoso: il cervello manda due ordini, i muscoli obbediscono, e se una parte un attimo prima l'errore si corregge strada facendo. Nell'Issus non c'è tempo per correggere niente: il salto dura due millesimi di secondo e finisce prima che qualsiasi correzione arrivi.

Il problema non è la distanza. In un insetto lungo pochi millimetri il segnale ha pochissima strada da fare. Il problema sono i passaggi: ogni volta che il segnale passa da una cellula all'altra si perde qualche decimo di millesimo di secondo, e il muscolo ne perde altri prima di sviluppare forza. Soprattutto, questi ritardi non sono mai identici a destra e a sinistra.

Trenta microsecondi sono trenta milionesimi di secondo, circa mille volte meno del tempo che serve a un occhio umano per accorgersi di qualcosa. Chiedere questa regolarità a due catene nervose separate è come chiedere a due persone di battere le mani nello stesso identico istante, senza guardarsi e senza contare.

L'ingranaggio cambia la domanda. Non coordina due movimenti: ne fa uno solo. Quando i denti sono impegnati, la zampa destra non può muoversi senza muovere la sinistra, perché sono la stessa macchina. È la differenza fra dare un ordine e togliere un'alternativa, e in ingegneria la seconda è quasi sempre la strada più affidabile.

## 成虫が歯車を失う理由

La parte più difficile da spiegare non sono gli ingranaggi, ma la loro scomparsa. La ninfa dell'Issus li ha in tutti i suoi stadi; l'adulto, dopo l'ultima muta, ha le zampe lisce e le sincronizza per attrito, appoggiando una superficie contro l'altra.

La prima ipotesi riguarda la riparazione. Un dente scheggiato in un ingranaggio d'acciaio si sostituisce; un dente scheggiato di chitina no. Finché l'insetto cresce, ogni muta rifà tutto da capo e un danno dura pochi giorni. L'adulto non cambia più pelle: un dente rotto resterebbe rotto per il resto della vita, e un ingranaggio con un dente in meno lavora peggio di nessun ingranaggio.

La seconda ipotesi riguarda la taglia. L'adulto è più grande e più pesante, la sua rotazione è più lenta a innescarsi e le superfici di contatto fra le zampe sono più ampie: l'attrito, che nella ninfa non basterebbe, nell'adulto è sufficiente.

Le due spiegazioni non si escludono, e nessuna delle due è ancora dimostrata. È un buon esempio di come funziona la ricerca: la misura — trenta microsecondi, quattrocento micrometri, dieci-dodici denti — è certa, l'interpretazione è ancora aperta. Chi studia italiano lo nota subito nella lingua degli scienziati: si ipotizza, sembra probabile, una possibile spiegazione.

## 歯車の言葉

L'ingranaggio è l'insieme di due ruote dentate che lavorano insieme; la ruota dentata è il singolo pezzo e il dente è la sporgenza che entra nell'altra. Due ruote si incastrano o, in linguaggio tecnico, ingranano. Il verbo vive anche al figurato: «la cosa non ingrana» significa che non parte, non funziona.

Attenzione a la marcia: in automobile è la posizione del cambio («metti la seconda»), ma la stessa parola indica il camminare («una marcia di venti chilometri») e il ritmo («a marcia ridotta»). Innestare la marcia vuol dire farla entrare; ingranare la marcia si sente spesso e vuol dire la stessa cosa.

Nel testo tornano tre unità di misura: il micrometro (un millesimo di millimetro), il microsecondo (un milionesimo di secondo) e il millesimo di secondo, che si chiama anche millisecondo. Il prefisso micro- vale un milionesimo, il prefisso milli- un millesimo: la stessa regola vale per microgrammo e millilitro.

Per il movimento servono tre parole: la spinta è la forza che manda avanti, l'attrito è la resistenza fra due superfici che si toccano, lo scarto è la differenza fra due valori. Da spingere viene la spinta, da scartare viene lo scarto: l'italiano forma moltissimi nomi così, prendendo il verbo e togliendo la desinenza.

## とても小さな数をイタリア語で言う

I numeri decimali si leggono con la virgola, non con il punto: 3,9 si dice «tre virgola nove». Il punto, in italiano, separa le migliaia: 1.200 è «milleduecento». È l'opposto dell'inglese, ed è l'errore più frequente in classe.

Le frazioni piccole si dicono con gli ordinali: un decimo, un centesimo, un millesimo, un milionesimo. Parlando, «quattro decimi di millimetro» è più chiaro di «zero virgola quattro millimetri», e le due forme sono equivalenti.

L'unità di misura resta al singolare solo dopo un: un millimetro, ma cinque millimetri, quattrocento micrometri, due millesimi di secondo. E la velocità si dice metri al secondo, con al: «tre virgola nove metri al secondo».

Per gli ordini di grandezza l'italiano usa volte, e il moltiplicatore va prima: si dice mille volte più veloce, non «più veloce di mille volte». Nei paragoni con un numero preciso funziona anche volte quanto: «un'accelerazione duecento volte quella di gravità».

## 使用した資料

Malcolm Burrows, Gregory Sutton, Interacting Gears Synchronize Propulsive Leg Movements in a Jumping Insect, «Science», 13 settembre 2013.

University of Cambridge, Functioning mechanical gears seen in nature for the first time, 12 settembre 2013.

Kathryn Knight, Insect gears give great jumps, «Journal of Experimental Biology», 2014.

Smithsonian Magazine, This insect has the only mechanical gears ever found in nature, 2013.

Gli ingranaggi dell'Issus coleoptratus, «Svegliatevi!», agosto 2015.

### マンツーマンのイタリア語レッスン



Martin

科学・技術・語源

[Preplyで予約](#)



Licia

芸術・忍耐・文法

[Preplyで予約](#)

[italianoconmartin.com](http://italianoconmartin.com) - 無料の読解・文法・語彙