

# CLIL: Learn by Doing

## Cell Respiration - soluzioni



### Energy from Glucose Obiettivi e Contenuti

Indicazione blocco esercizi	Esercizi 1a-5
Obiettivi e contenuti	<p>Il modulo si apre con un'esortazione (<i>Now let's consider the heart</i>) che vuole sensibilizzare gli studenti al fatto che le cellule del muscolo cardiaco (i miociti) sono in costante attività e hanno bisogno di energia derivante dal glucosio.</p> <p><b>Exercises 1a-1c.</b> Gli esercizi riprendono il concetto di fotosintesi per poi evidenziare il flusso di energia, inizialmente solare, che nella molecola del glucosio (proveniente dal cibo) si trasforma in energia chimica. L'energia chimica viene resa disponibile nel catabolismo, processo inverso della fotosintesi.</p> <p><b>Exercise 2.</b> Gli studenti sono portati a comprendere che l'energia usata dalla fotosintesi per produrre glucosio è la stessa energia liberata dal catabolismo, ovvero l'energia solare di cui tutti gli organismi hanno bisogno per vivere.</p> <p><b>Exercises 3a-3b.</b> È fondamentale che la concentrazione del glucosio intra- ed extracellulare sia costante, per mantenere ottimale il volume cellulare. La grande quantità di energia contenuta in una molecola di glucosio deve essere inoltre ridistribuita in piccole quote (molecole di ATP), utilizzabili in quantità appropriate quando necessario.</p> <p><b>Exercises 4a-4c.</b> Gli studenti sono condotti a comprendere, attraverso un linguaggio informale, il modo in cui la molecola di ATP accumula una grande quantità di energia nel legame chimico che unisce l'ADP al terzo fosfato. Si spiega inoltre il modo in cui tale energia viene liberata per consentire le funzioni vitali dei diversi tipi di cellule.</p> <p><b>Exercise 5.</b> Gli studenti apprenderanno il fabbisogno energetico giornaliero necessario a un individuo e la conseguente quantità di ATP da produrre.</p>
Suggerimenti	<p>Questo blocco di esercizi può essere svolto in due lezioni, organizzate in questo modo:</p> <p><i>Lezione 1:</i> Esercizi 1a-2, concludendo con l'ascolto. L'esercizio 3a può essere assegnato come compito a casa.</p> <p><i>Lezione 2:</i> Condivisione e controllo delle risposte in gruppo. Esercizi 3b-4c. L'esercizio 5 può essere assegnato come compito a casa.</p>
Tempo stimato	110 minuti ca.

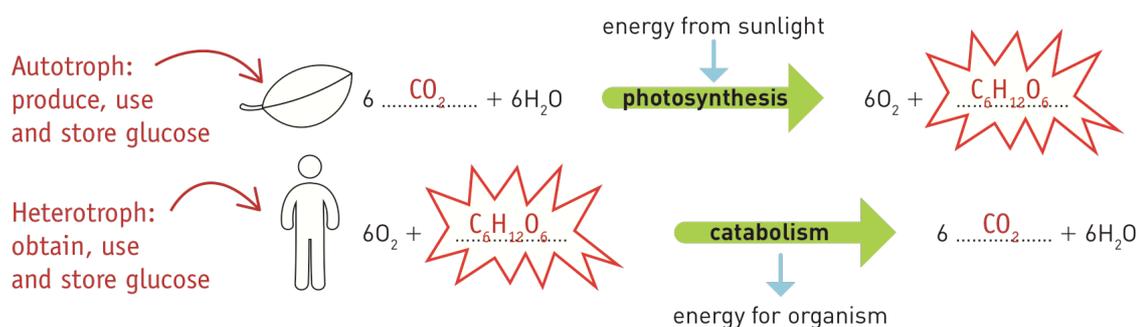
Exercise 1a	
Attività	Completare il testo e ascoltare un file audio per l'autoverifica.
Descrizione	<p><b>What are the students doing?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli studenti completano il testo che riassume la reazione della fotosintesi, già richiamata nel modulo <i>Nutrition</i>, e deducono che l'energia solare è intrappolata nei legami chimici C-C del glucosio ed è resa nuovamente disponibile con la rottura di tali legami.</li> <li>• L'ascolto sarà utilizzato alla fine dell'esercizio 2 per controllare la correttezza delle risposte date.</li> </ul>
Note didattiche	Si potrebbe far notare che, mentre nel linguaggio informale il phrasal verb <i>break down</i> significa semplicemente "rompersi" ( <i>My car broke down</i> : la mia macchina si è rotta), nel linguaggio specifico della disciplina <i>break down</i> non solo indica la rottura, ma anche la decostruzione in molecole più piccole. L'espressione compare numerose volte nelle successive attività.

energy; glucose; food; photosynthesis; solar; CO<sub>2</sub>; 6 (six); store/source; energy; chemical; releases/gives/ provides

Track 18  script  
 Questo testo dal tono didattico può essere utilizzato a seguito dell'esercizio 1a.

So... to understand how we extract energy from a molecule of glucose which... as you know... comes from the food we eat, we must remember that glucose in food was originally produced through the process of photosynthesis by plants. And we must remember that photosynthesis uses solar energy to combine 6 CO<sub>2</sub> and 6 molecules of water... H<sub>2</sub>O... to form a 6-carbon molecule of glucose plus six molecules of oxygen... O<sub>2</sub>, molecules of O<sub>2</sub> that we breath... Now, the C-C bonds within a molecule of glucose really represent a store or SOURCE of energy, so, this energy was originally solar... and thanks to photosynthesis, this energy is now chemical. When there is sufficient oxygen to totally metabolise glucose, to totally break it back down into CO<sub>2</sub> again, then energy is released... So, the process of metabolising glucose releases a lot of ex-solar energy.

Exercises 1b-1c	
Attività	Completare le reazioni chimiche e disegnare le immagini da associare ai concetti.
Descrizione	<p><b>What are the students doing?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si tratta di elaborare una figura complessa che riassume le reazioni della fotosintesi e del catabolismo, completando le formule chimiche mancanti che si trovano negli esercizi precedenti (p. 3).</li> <li>• In secondo luogo viene richiesto agli studenti di completare l'immagine con alcuni disegni per rimarcare che, mentre la fotosintesi avviene solo nelle piante (che sono quindi autotrofe), il catabolismo avviene sia nelle cellule animali, sia nelle vegetali. Entrambi i tipi di cellula sono in grado di immagazzinare il glucosio, che nelle piante viene prodotto e dagli animali (rappresentati dall'immagine dell'essere umano) viene ottenuto.</li> </ul>



Exercise 2	
Attività	Consolidare i concetti appresi attraverso la scelta.
Descrizione	<b>What are the students doing?</b> Gli studenti devono individuare le frasi che si riferiscono correttamente a fotosintesi e a catabolismo.
Note didattiche	Poiché le differenze tra le frasi sono sottili, gli studenti dovranno leggerle attentamente per capire che il catabolismo è presente anche nelle piante.

A; D; E; F; G; J

Exercises 3a-3b	
Attività	Completare il testo con i termini dati e scegliere l'immagine che visualizza il concetto.
Descrizione	<b>What are the students doing?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli studenti completano il testo con i termini assegnati. L'esercizio richiama il processo dell'osmosi nelle piante per il mantenimento del volume cellulare, già affrontato nel modulo <i>Nutrition</i>. Inoltre l'attività illustra la trasformazione dell'energia del glucosio in ATP, la forma più efficiente di immagazzinamento dell'energia.</li> <li>• Nell'esercizio successivo si chiede di scegliere l'immagine che visualizza correttamente quanto espresso concettualmente nel testo.</li> </ul>
Note didattiche	Far notare agli studenti la didascalia sotto l'immagine del banchetto nuziale e la frase sul "foglio di quaderno" poiché entrambe spiegano che né le cellule vegetali né le cellule animali utilizzano il glucosio direttamente ("tutto in una volta"). Va quindi ribadita l'importanza di trasformare il glucosio in ATP.

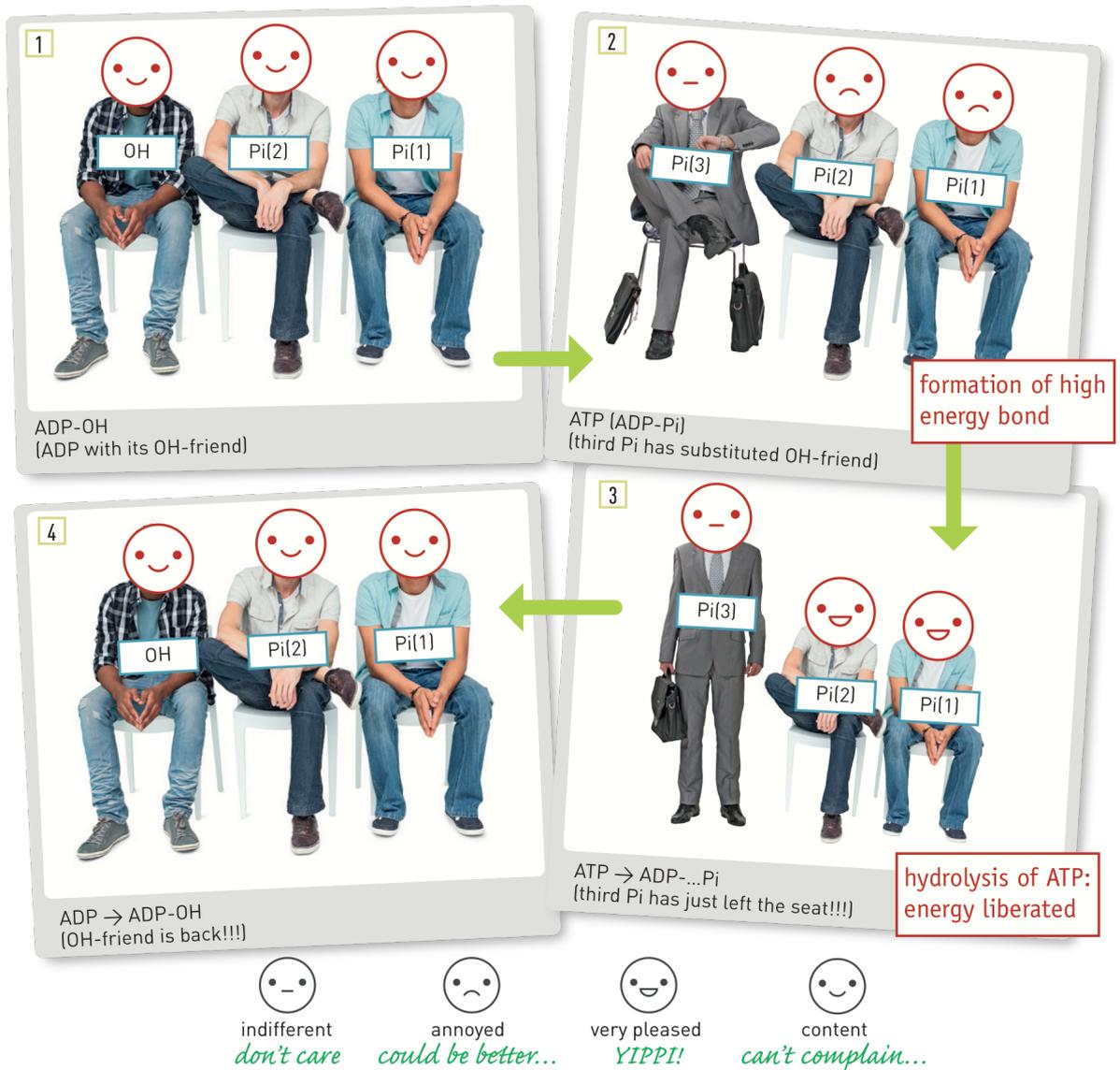
Exercise 3a

hypertonic; shrink; hypotonic; burst

Exercise 3b

A

Exercise 4a	
Attività	Completare l'immagine associando l' <i>emoticon</i> appropriata.
Descrizione	<b>What are the students doing?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli studenti leggono il testo che descrive una situazione informale nella quale i due fosfati dell'ADP e il gruppo OH sono raffigurati come tre amici che si ritrovano in diverse situazioni, cui corrispondono diversi stati d'animo.</li> <li>• La prima immagine rappresenta gli amici in un momento piacevole poiché seduti vicini in un autobus affollato. Nelle vignette successive, dove un estraneo (il terzo gruppo fosfato) sostituisce l'amico OH, gli studenti dovranno evidenziare i cambiamenti di stato d'animo dei tre, associando le <i>emoticon</i> adeguate.</li> <li>• In questo modo si rende facilmente comprensibile il concetto di legame chimico ad alta energia, che destabilizza una situazione prima ottimale. Infatti, nell'ultima immagine, si ristabilisce lo stato piacevole di partenza che sottolinea la tendenza dell'ATP a cedere energia attraverso la sua idrolisi in ADP-OH.</li> </ul>
Note didattiche	Si potrebbero invitare gli studenti a consultare, sul loro libro di testo, le pagine che illustrano la struttura dell'ADP e dell'ATP, in modo da avere un supporto visivo per completare questi esercizi.



Exercise 4b	
Attività	Completare un testo accademico con i termini dati, confrontarsi e ascoltare un file audio per la verifica.
Descrizione	<p><b>What are the students doing?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli studenti devono completare un testo prodotto in linguaggio accademico utilizzando i termini specifici che riassumono il processo chimico rappresentato nella figura precedente.</li> <li>• In seguito ascolteranno il brano per controllare in gruppo l'esattezza delle scelte operate.</li> </ul>

ADP; ATP; ADP-Pi; ADP-OH; ADP; Pi

**Track 19**  script

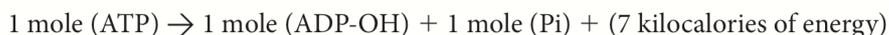
Laudio non corrisponde esattamente al testo poiché vi sono intercalati termini colloquiali.

SO, a large amount of energy is needed to bond the third inorganic phosphate (P-i) to **ADP**, *adenosine DI-phosphate*... This means that, in a molecule of **ATP** *adenosine TRI phosphate*... the bond between ADP and the third Pi is a very large store of energy. When this **ADP-Pi** bond is broken and ATP is hydrolyzed into **ADP-OH**, the energy contained in this ADP-Pi bond is released. The **ADP** is again bonded to an OH group and the Pi is liberated – *free* - until it is recycled into another molecule of ATP.

**Exercise 4c**

<b>Attività</b>	Inserire nuove informazioni in un'immagine elaborata in precedenza.
<b>Descrizione</b>	<b>What are the students doing?</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nella figura dell'esercizio 4a si chiede di aggiungere due nuove informazioni che consolidino, in un linguaggio più conciso, il significato di "energia" nei diversi momenti rappresentati.</li><li>• In seguito gli studenti leggono il riquadro che introduce il concetto relativo alla quantità di energia prodotta dall'idrolisi di una mole di ATP.</li><li>• Alla fine dell'esercizio si pone l'attenzione sul termine IDROLISI per evidenziare il tipo di reazione che libera l'energia immagazzinata nel legame del terzo fosfato.</li></ul>

When ATP is **hydrolysed**, the ADP-Pi bond is broken and energy is released. In fact, for every mole of ATP which is hydrolysed into ADP, approximately 7 kilocalories of energy are released. This is where cardiac myocytes get the necessary energy to contract.



The constant contraction of cardiac myocytes, the transmission of nerve signals, the movement of muscles, the synthesis of proteins, the division of cells etc. all require energy and most of this energy comes from the **HYDROLYSIS** of ATP.

- Nota di spelling sulla parola *hydrolysis*: sono state tolte le 'i' e 'y'.

**Exercise 5**

<b>Attività</b>	Completare una tabella svolgendo i calcoli per ricavare i dati mancanti.
<b>Descrizione</b>	<b>What are the students doing?</b> <p>Partendo dalle informazioni ricavate dall'esercizio precedente relative alla quantità di energia liberata dall'idrolisi di una mole di ATP, gli studenti dovranno calcolare il numero di moli che Jane utilizza per ricavare la quantità di energia necessaria a "sopravvivere" alle attività lavorative di una settimana.</p>
<b>Note didattiche</b>	Sarà bene porre l'attenzione sul fatto che la tabella da completare è la stessa di quella proposta a pagina 14 del modulo <i>Nutrition</i> , integrata dalla nuova conoscenza secondo cui l'energia è fornita dalle molecole di ATP.

Moles of ATP needed: 378; 410; 438; 511; 355

# 2 μCLO

## Electrons, Protons and ATP (La struttura dei mitocondri) Obiettivi e Contenuti

Indicazione blocco esercizi	Esercizi 6a-6c
Obiettivi e contenuti	Capire la struttura dei mitocondri ed evidenziare come la loro densità all'interno di cellule differenti rifletta la quota di energia di cui queste ultime hanno bisogno
Suggerimenti	Questi esercizi potrebbero comporre un'unica lezione con il successivo esercizio 7.
Tempo stimato	25 minuti ca.

Exercises 6a-6b	
Attività	Completare il testo con i termini dati ed etichettare le immagini.
Descrizione	<p><b>What are the students doing?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli studenti devono inserire i termini indicati per completare il testo, utilizzando la logica linguistica.</li> <li>• In secondo luogo dovranno utilizzare le informazioni per etichettare le immagini.</li> </ul>

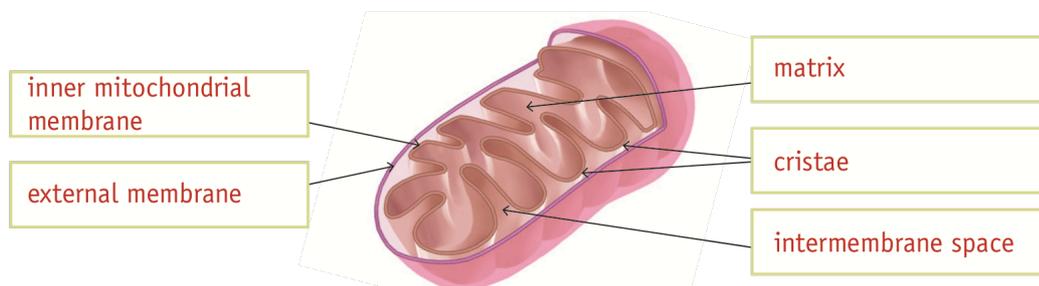
Exercise 6a

a. are; b. many; c. found; d. by; e. is

Exercise 6b

a. incorrect; b. cardiac myocyte; c. liver cell

Exercise 6c	
Attività	Etichettare l'immagine.
Descrizione	<p><b>What are the students doing?</b></p> <p>In questo esercizio gli studenti dovranno leggere il testo che descrive l'anatomia del mitocondrio e poi individuare le diverse sezioni anatomiche inserendo i termini in grassetto in corrispondenza dei riquadri.</p>
Note didattiche	Prima di procedere all'esercizio successivo, far soffermare l'attenzione dello studente sul testo del riquadro sottostante per richiamare i concetti chiave che mettono in relazione il glucosio con l'ATP.



### Remember:

1. The large amount of energy in one molecule of glucose is redistributed and “repackaged” into smaller aliquots of energy – in molecules of ATP.
  2. Energy can be neither created nor destroyed but can only change form.
- Therefore, glucose is a form of stored energy – in large quantities – and ATP is also a form of **stored energy** – in **small/smaller** quantities.

**2**  
μCLO

## Electrons, Protons and ATP

(Glucosio: dal sangue alla catena di trasporto degli elettroni)

### Obiettivi e Contenuti

Indicazione blocco esercizi	Esercizio 7
Obiettivi e contenuti	Partendo dalla struttura anatomica di un mitocondrio si procede tracciando le fasi significative della respirazione cellulare, visualizzandole in uno schema riassuntivo rappresentato da un disegno che simula un capillare, la cellula e il mitocondrio.
Tempo stimato	20 minuti ca.

#### Exercise 7

Attività	Etichettare un'immagine con i termini dati.
Descrizione	<p><b>What are the students doing?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguendo le indicazioni del testo che scandisce in maniera schematica i momenti essenziali della respirazione cellulare, gli studenti dovranno riempire con i dieci termini/frasi in grassetto l'immagine che mostra il passaggio del glucosio da un capillare all'interno di una cellula, prima, e al mitocondrio poi.</li> <li>• Si evidenziano le tre tappe del catabolismo del glucosio: Glicolisi, Ciclo di Krebs e Catena di Trasporto degli Elettroni.</li> </ul>

