

# PROFESSIONE DOCENTE

MATERIALI E STRUMENTI PER L'INSEGNANTE

## Corso di scienze integrate per il biennio

CHIMICA - SCIENZE DELLA TERRA - BIOLOGIA

S. PASSANNANTI C. SBRIZIOLO E. PORZIO M. ARMILLI R. UGAZIO



- I NUOVI PROFESSIONALI
- EDUCAZIONE CIVICA  
E AMBIENTALE
- PROGETTAZIONE DIDATTICA  
PER UNITÀ DI APPRENDIMENTO
- TEST D'INGRESSO
- VERIFICHE SOMMATIVE  
MULTIDISCIPLINARI
- DIDATTICA INCLUSIVA
- SOLUZIONI

ISBN 978882336928-3  
© 2020 Rizzoli Education S.p.A. – Milano  
Prima edizione: gennaio 2020  
Tutti i diritti riservati

Ristampe:

2020	2021	2022
0 1	2 3	4 5

Stampa: L.E.G.O. S.p.A. - Lavis (TN)

---

*Progetto grafico:* Studio Mizar, Bergamo (BG)

*Progetto grafico copertina:* zampediverse, Carate Brianza (MB)

*Impaginazione copertina:* Apilab, Azzano San Paolo (BG)

*Redazione:* Mara Marchesan

*Elaborazione digitale testo e immagini e impaginazione:* M.T.M. Snc, Monza (MB)

---

La sezione della guida “I nuovi professionali” è estratta dal volume AA.VV. a cura di Dario Nicoli e Giulio M. Salerno, “La riforma degli Istituti Professionali” – Rizzoli Education.

I materiali della sezione “Educazione civica e ambientale” sono frutto della collaborazione con M.G. D’Amelio.

---

*Progettazione contenuti digitali:* Fabio Ferri, Vincenzo Belluomo

*Redazione contenuti digitali:* Salvatore Passannanti e Carmelo Sbriziolo (videolab di chimica), Lorenzo Testa (videoesperienze di chimica), Rachele Ugazio (video di geomorfologia), per i video TED-ed <https://www.youtube.com/TEDEducation>

*Realizzazione contenuti digitali:* Federica Arrigoni (videoesperienze di chimica), IMMAGINA srl (videolab e videoesperienze di chimica), Lumina Datamatics (mappe modificabili), duDAT srl (esercizi interattivi)

*Immagine di copertina:* Colorful background @ Yagi Studio/Getty Images; Usa, California, Fort Bragg.

*Glass Beach* @ Philippe Turpin/Getty Images; *Close-up of Maple Leaves* @ Shi Zheng/EyeEm/Getty Images

---



I diritti di traduzione e riproduzione, totali o parziali anche ad uso interno e didattico con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi. Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/ fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall’art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail [autorizzazioni@clearedi.org](mailto:autorizzazioni@clearedi.org)

La realizzazione di un libro presenta aspetti complessi e richiede particolare attenzione nei controlli: per questo è molto difficile evitare completamente errori e imprecisioni.

L’Editore ringrazia sin da ora chi vorrà segnalarli alle redazioni. Per segnalazioni o suggerimenti relativi al presente volume scrivere a: [supporto@rizzolieducation.it](mailto:supporto@rizzolieducation.it)

L’Editore è presente su Internet all’indirizzo: <http://www.rizzolieducation.it>

Indicazioni e aggiornamenti relativi al presente volume saranno disponibili sul sito.

L’Editore è a disposizione degli aventi diritto con i quali non gli è stato possibile comunicare per eventuali involontarie omissioni o inesattezze nella citazione delle fonti dei brani o delle illustrazioni riprodotte nel volume. L’Editore si scusa per i possibili errori di attribuzione e dichiara la propria disponibilità a regolarizzare. I nostri testi sono disponibili in formato accessibile e possono essere richiesti a:

Biblioteca per i Ciechi Regina Margherita di Monza (<http://www.bibliotecaciechi.it>) o Biblioteca digitale dell’Associazione Italiana Dislessia “Giacomo Venuti” (<http://www.libroid.it>).

Le immagini utilizzate in questo libro non vanno interpretate come una scelta in merito da parte dell’Editore, né come invito all’acquisto di prodotti. Le illustrazioni o riproduzioni sono state riportate a scopo esclusivamente didattico. Nomi e marchi citati nel testo sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

Il processo di progettazione, sviluppo, produzione e distribuzione dei testi scolastici dell’Editore è certificato UNI EN ISO 9001.

# INDICE

<b>HUB La scuola digitale</b>	5
<b>Formazione su misura</b>	17
<b>1 I nuovi professionali</b>	21
La riforma commentata	22
Implicazioni organizzative e prospettive didattiche alla luce dei decreti attuativi del D.Lgs. n. 61/2017	41
Verso i nuovi percorsi di istruzione professionale	47
Esempi di personalizzazione dei percorsi	59
Competenze chiave per l'apprendimento permanente	70
<b>2 Educazione civica e ambientale</b>	73
Educazione civica e ambientale	74
La proposta di un curriculum verticale	83
Proposte di attività	91
<b>3 Progettazione didattica per Unità di Apprendimento</b>	97
UdA 1 – Acqua pulita e servizi igienico sanitari	98
UdA 2 – Lotta ai cambiamenti climatici	104
UdA 3 – Salute e benessere	110
UdA 4 – Sconfiggere la fame	116
UdA 5 – Risparmiare energia con edifici nZEB	122
UdA 6 – Consumi responsabili	128
Griglie di valutazione del Compito di realtà	134

<b>4 Valutare per competenze</b>	141
Test d'ingresso	142
Verifiche sommative di Chimica	151
Verifiche sommative di Scienze della Terra	161
Verifiche sommative di Biologia	173
<b>5 Didattica inclusiva</b>	185
La lavagna interattiva multimediale	186
Lavorare con le mappe	188
Verifiche sommative di Chimica	190
Verifiche sommative di Scienze della Terra	195
Verifiche sommative di Biologia	207
<b>6 Soluzioni</b>	219
Soluzioni autoverifiche del volume	220
Soluzioni esercizi di fine lezione del volume	225
Soluzioni dei test d'ingresso	236
Soluzioni verifiche sommative	237
Soluzioni verifiche Didattica inclusiva	241
<b>7 Scienze integrate nell'enogastronomia</b>	243
Spunti didattici di Chimica	244
La chiarificazione del burro	244
Maillard in cucina	246
I filtri molecolari	248
L'idrossido di calcio in cucina	250
Monossido di diazoto e panna	252
Cloruro di sodio: il sale della vita	254
La rivoluzione del congelatore	256
Pesce e limone	258
Lievitazione e neutralizzazione	260
L'alchene della maturazione	262

# hub

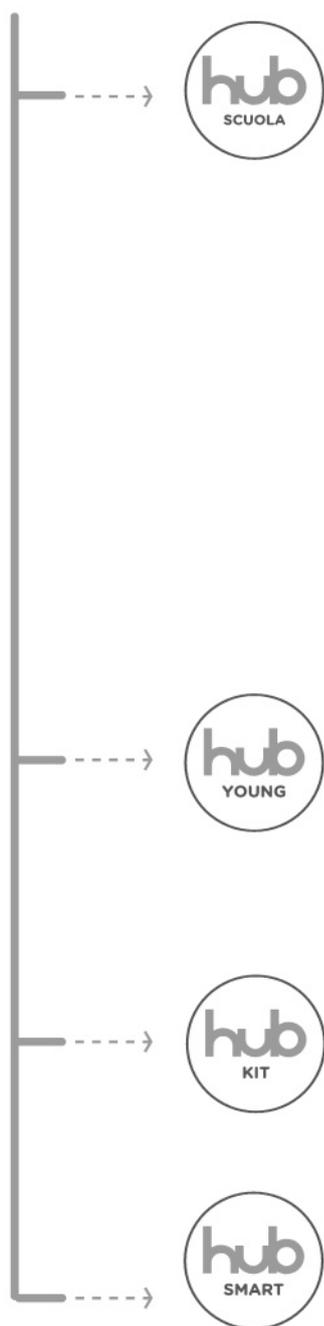
## LA SCUOLA DIGITALE

- pag. 6**     *“Dove posso visualizzare il mio libro digitale e utilizzare gli strumenti per una didattica integrata con il digitale?”*  
**HUB Scuola: la piattaforma per la didattica digitale**
- pag. 7**     *“Qual è il primo passo da fare per poter utilizzare i prodotti digitali?”*  
**Registrarsi su HUB Scuola**
- pag. 8**     *“Come posso richiedere i saggi digitali e attivare risorse speciali per il docente?”*  
**HUB Scuola: le risorse per il docente**
- pag. 11**    *“Quale procedura deve seguire lo studente per attivare i libri digitali?”*  
**HUB Scuola: le risorse per lo studente**
- pag. 13**    *“Posso utilizzare i libri digitali anche offline?”*  
**La tua App**
- pag. 15**    *“Posso prendere appunti sul libro e condividerli con la classe?”*  
**HUB Young è personalizzabile**
- pag. 15**    *“Insegno a studenti con difficoltà di apprendimento; ci sono strumenti che mi possono aiutare?”*  
**HUB Young è accessibile**

### LINK UTILI

La piattaforma per la didattica digitale --> [hubscuola.it](http://hubscuola.it)  
Il sito web con le novità editoriali -----> [rizzolieducation.it](http://rizzolieducation.it)  
L'assistenza per tutti -----> [assistenza.hubscuola.it](http://assistenza.hubscuola.it)

# hub SCUOLA



**HUB Scuola** è l'ambiente per la didattica digitale dedicato a docenti, studenti e famiglie: lo spazio in cui i contenuti digitali per la didattica arricchiscono l'offerta del libro di testo. Sulla piattaforma trovano spazio i libri in versione digitale, i contenuti digitali integrati nel libro, i portali disciplinari con risorse per la creazione di percorsi didattici originali, ma non solo.

La piattaforma è pensata per affiancare il docente in tutte le fasi del suo lavoro: la creazione di una **classe virtuale** è utile per facilitare l'organizzazione dell'attività in classe, la creazione di **verifiche personalizzate** e la **condivisione di materiali speciali o di approfondimento** per ciascuno studente permettono al docente di **monitorare i progressi degli studenti e di lavorare nell'ottica di una didattica personalizzata**.

HUB Scuola contiene un archivio virtuale completo e condivisibile, oltre a contenuti interdisciplinari certificati (video, audio, mediagallery, mappe concettuali, verifiche interattive e autocorrettive). La piattaforma è inoltre ricca di strumenti studiati per favorire una didattica inclusiva e per costruire percorsi disciplinari personalizzati.

**Dalla piattaforma si accede a HUB Young:** il libro digitale per studiare online e offline. Ricco di risorse integrate, HUB Young favorisce un apprendimento personalizzato perché facilita l'inclusione e potenzia i risultati individuali.

Lo studente può attivarlo tramite PIN e trovarlo tra i propri libri in HUB Scuola; il docente può richiederne la copia saggio digitale gratuita e ritrovarlo sempre su HUB Scuola tra i libri attivati.

I contenuti digitali integrativi del libro di testo sono raccolti nell'**HUB Kit** del libro digitale. In HUB Kit trovano spazio le risorse digitali: audio, video, esercizi interattivi, materiali aggiuntivi e contenuti scaricabili, mappe concettuali, laboratori digitali e gallerie d'immagini.

**HUB Smart** è la nuova App che permette di guardare i video e ascoltare gli audio del libro di testo, consente inoltre allo studente di allenarsi con i Test direttamente dallo smartphone e dal tablet senza necessità di registrazione.



**HUB Test** è la piattaforma per docenti e studenti per creare verifiche e mettersi alla prova. Contiene un ricco database di quesiti disponibili ed è utilissima per gli studenti che possono allenarsi nelle varie materie e tenere traccia dei propri progressi. I Test sono autocorrettivi e sono restituiti dal sistema con feedback.



**HUB INVALSI** è l'ambiente in cui lo studente può prepararsi alle prove ufficiali: è creato per avvicinare l'alunno all'interfaccia della piattaforma INVALSI e gli consente di svolgere le prove in modalità Computer Based.



**HUB Campus** è lo spazio dedicato al docente, ricco di risorse per la didattica e l'aggiornamento. Un ambiente dove trovare tutto quello che serve per la didattica integrata con il digitale: contenuti puntuali, progetti e aggiornamenti, risorse e servizi sempre disponibili.

**NOVITÀ**

**NOVITÀ**



**YouTube**

**HUB Scuola** mette a disposizione i video dell'intera produzione editoriale. Oltre **1600 video originali con contenuti** d'autore, raggruppati in più di **40 playlist disciplinari** a disposizione di tutti e **senza necessità di registrazione**.

## Per accedere al mondo di HUB Scuola è fondamentale effettuare la registrazione su [hubscuola.it](https://hubscuola.it)

La registrazione su HUB Scuola è semplice e veloce: basta cliccare su *Registrati*, scegliere un account e compilare il form di iscrizione; verrà chiesto di inserire un indirizzo email e una password personali.

Si riceverà una email di conferma, necessaria per poter completare la registrazione. Dopo averla aperta occorre cliccare sul link inserito nel testo per confermare la registrazione.

Il passo successivo è fare il login con la propria email e password nell'apposita maschera di accesso dalla homepage del sito.

Se si è già in possesso delle credenziali di accesso di Rizzoli Education, basta collegarsi al sito [hubscuola.it](https://hubscuola.it) e inserire lo stesso indirizzo email e la password usati per effettuare il login su [rizzolieducation.it](https://rizzolieducation.it)

# HUB SCUOLA: LE RISORSE PER IL DOCENTE



## 1. Il primo passo per conoscere l'offerta per il docente è qualificarsi

Per accedere ai servizi dedicati ai docenti è necessario avere un profilo **docente qualificato**.

Se hai già un profilo docente su **rizzolieducation.it** nessun problema, sarai riconosciuto immediatamente come docente anche su **hubscuola.it**.

Se sei un nuovo utente, registrati con il tuo indirizzo di posta preferito e aspetta di essere qualificato dal tuo agente di zona (trovi il suo contatto su rizzolieducation.it).

Se preferisci puoi "**autoqualificarti**" tramite il tuo indirizzo nome.cognome@istruzione.it: a questo punto nel tuo profilo apparirà lo stato "**docente**".

## 2. Puoi richiedere i saggi digitali dei libri utili per la tua professione

Come prima cosa vai sul sito **rizzolieducation.it** ed effettua il login con email e password scelti in fase di registrazione.

A questo punto, cerca il libro che desideri attraverso la maschera di ricerca, accedi alla scheda opera del volume e clicca sul pulsante di richiesta saggio digitale.

Nella finestra che si apre, seleziona i volumi dei quali richiedi la copia digitale e aggiungili ai tuoi saggi.

Il tuo agente di zona prenderà in carico la richiesta e tu riceverai – non appena possibile – una mail con la notifica di attivazione dei saggi che potrai visualizzare su HUB Scuola.

La **versione saggio** avrà i contenuti digitali integrativi solo di un capitolo demo. Quando la **versione definitiva** del libro digitale verrà pubblicata, di norma nel mese di settembre, potrai vedere i contenuti digitali completi, sia quelli dedicati allo studente sia i materiali riservati a te e specifici per la didattica, la verifica e la programmazione. Un sistema di notifiche ti aggiornerà sul rilascio di nuovi contenuti.

Come docente qualificato, oltre al libro digitale e ai contenuti integrativi, trovi anche **le risorse docente a te dedicate**: tanti contenuti digitali che l'editore ha predisposto appositamente per **agevolare la didattica**, tra cui verifiche personalizzabili, tavole di programmazione, lezioni LIM e molto altro. **I materiali sono in formato modificabile, comodi da personalizzare e stampare.**

## GUIDA PER IL DOCENTE

Il docente che richiede il saggio digitale di una Novità riceverà in automatico anche il saggio della **Guida docente**: lo ritroverà tra i contenuti digitali per il docente del libro di testo. La Guida non sarà più un saggio digitale separato.

**La Guida è in formato PDF scaricabile e stampabile.**



## 3. Con HUB Test puoi creare una verifica e assegnarla alla classe

**HUB Test** è il nuovo strumento semplice e intuitivo per creare verifiche personalizzate, sulla base delle esigenze della classe. Puoi accedere a HUB Test dal Menù di HUB Scuola.

Con HUB Test puoi decidere in autonomia se:

- utilizzare un Test tra le moltissime verifiche già pronte;

- creare Test da zero realizzando quesiti di varia tipologia: risposta multipla, vero/falso, completamento, trova l'errore, raggruppamento e risposta aperta;
- utilizzare singoli quesiti per verifiche personalizzate.

La piattaforma genera in automatico le verifiche, con la possibilità di chiedere fino a tre file differenti.

La verifica è pronta per essere stampata e consegnata agli studenti, oppure assegnata tramite la Classe virtuale. Le verifiche create resteranno sempre a disposizione nel tuo Archivio.

**HUB Test è una risorsa utilissima anche per l'allenamento degli studenti:** al termine dello svolgimento del Test, infatti, il sistema restituisce la prova corretta e viene generato un feedback; in caso di risposta errata lo studente troverà il suggerimento per risolvere correttamente il quesito.



#### 4. HUB INVALSI

L'ambiente in cui lo studente può prepararsi alle prove ufficiali: è creato per avvicinare l'alunno all'interfaccia della piattaforma INVALSI e gli consente di svolgere le prove in modalità Computer Based.

Su HUB Scuola sono a disposizione esercitazioni in italiano, matematica e inglese come previsto dalla normativa INVALSI.

#### 5. Crea la tua Classe virtuale

La **Classe virtuale** è lo strumento fondamentale per la didattica collaborativa: l'ambiente che permette di suddividere gli studenti in gruppi di studio e assegnare prove di verifica.

Per creare una Classe virtuale, come prima cosa vai su **hubscuola.it** ed effettua il login con email e password scelti in fase di registrazione.

Dal Menù, accedi alla sezione Classi e clicca su "Aggiungi classe".

**Crea una classe privata o pubblica:** se **privata**, resterà visibile solo a te, o a chi è in possesso del codice di accesso; se **pubblica**, sarà visibile anche ai tuoi colleghi di scuola, che potranno accedere senza ricrearla. Dai un nome alla tua classe.

Se la tua classe è già stata creata da un collega, cerca nella maschera di ricerca e clicca su "Partecipa".

Grazie alla Classe virtuale, il docente può condividere con la classe le risorse e le verifiche create con HUB Test; può inoltre assegnare le Lesson plan per costruire lezioni personalizzate da assegnare a tutta la classe o a singoli studenti. La programmazione, l'apprendimento e la pianificazione dei tempi di studio diventano così sempre più personalizzati per ciascuno studente.

NOVITÀ

## HUB CAMPUS: IL LUOGO DELL'ISPIRAZIONE PER IL DOCENTE, PER PROGETTARE UNA DIDATTICA DIGITALMENTE AUMENTATA

[campus.hubscuola.it](http://campus.hubscuola.it)



**HUB Campus** è l'ambiente in cui il docente può trovare spunti pedagogici e di contenuto disciplinare sempre originali per programmare la didattica del futuro e per motivare gli studenti.

Nuovi portali disciplinari con le migliori risorse digitali di HUB Scuola: materiali coinvolgenti e utili per programmare le lezioni e preparare ad affrontare gli esami; strumenti e metodi per una didattica digitalmente aumentata; strategie metacognitive per favorire una didattica sempre più inclusiva e per educare alla cittadinanza digitale.

L'accesso ai Campus è libero. I contenuti sono immediatamente e comodamente a disposizione e facilmente condivisibili sui principali social. Sono raggiungibili dalla homepage di HUB Scuola, dal Menù laterale di HUB Scuola, dal sito Rizzoli Education e direttamente dai motori di ricerca su Internet.

Il percorso di navigazione dei Campus è funzionale. I materiali sono organizzati con un sistema di ricerca semantica e di taggatura per argomento, per materia e per tipo di media. Inoltre, saranno arricchiti da indispensabili suggerimenti per la ricerca di contenuti correlati.

I Campus si arricchiranno costantemente di spunti e strumenti didattici certificati, suddivisi per segmento scolastico secondo un ricco piano editoriale: materiali curricolari tradizionali, originali e coinvolgenti anche per gli studenti, utili per programmare le attività didattiche.

Quali sono i Campus a disposizione?

- Campus Primaria
- Campus delle Discipline umanistiche per la scuola secondaria di primo e secondo grado
- Campus delle Discipline scientifiche per la scuola secondaria di primo e secondo grado
- Campus delle Lingue straniere per la scuola secondaria di primo e secondo grado
- Campus delle Discipline economico-giuridiche per la scuola secondaria di secondo grado

NOVITÀ

## CANALE YOUTUBE DI HUB SCUOLA. LA DIDATTICA DIGITALMENTE AUMENTATA DI HUB SCUOLA ARRIVA ANCHE SU YOUTUBE!

[youtube.com/c/hubscuola](https://youtube.com/c/hubscuola)



HUB Scuola mette a disposizione i video dell'intera produzione editoriale.

I video sono pensati per rispondere alle esigenze dei docenti, che disporranno così di strumenti per insegnare anche in modo più dinamico e potranno modulare i percorsi didattici sulla base dell'interesse della classe, trasmettendo ancora di più la passione per il sapere e la conoscenza.

Gli studenti potranno disporre di un'ulteriore risorsa per studiare e ripassare in autonomia attraverso un sistema di comunicazione più vicino al loro mondo.

# HUB SCUOLA: LE RISORSE PER LO STUDENTE



## 1. Lo studente può attivare i prodotti digitali: HUB Young

Come prima cosa lo studente deve accedere a **hubscuola.it** ed effettuare il login con email e password scelti in fase di registrazione. Cliccando sul pulsante "Attiva Libro" nella homepage di HUB Scuola si aprirà la schermata corrispondente che permette di cercare il libro da attivare.

Lo studente dovrà inserire il titolo del libro o il codice ISBN nella buca di ricerca e trovare il libro desiderato, poi potrà passare all'attivazione.

In particolare: se lo studente ha acquistato la copia cartacea deve inserire nella maschera di attivazione tutte le cifre del **PIN DI ATTIVAZIONE** stampato sulla seconda pagina della copertina del suo volume. Dopo aver inserito il PIN, troverà il libro digitale e HUB Kit comodamente raggiungibili dalla libreria di **HUB Scuola**.

### COME ATTIVARE E SCARICARE HUB YOUNG

- ▶ Collegati al sito [www.hubscuola.it](http://www.hubscuola.it)
- ▶ Registrati oppure, se sei già registrato, effettua il login
- ▶ Clicca sul pulsante "Attiva Libro" nella tua Homepage
- ▶ Inserisci il Pin di attivazione che trovi stampato nell'apposito spazio qui accanto

Puoi consultare il tuo libro digitale anche in versione offline scaricandolo per intero o in singoli capitoli sul tuo dispositivo, seguendo questa semplice procedura:

- ▶ Scarica la app gratuita che trovi sul sito **hubscuola.it** o sui principali store
- ▶ Effettua il login con Email e Password scelte all'atto della registrazione su **hubscuola.it**
- ▶ Nella libreria è possibile ritrovare i libri attivi

Se hai bisogno di aiuto collegati a <https://assistenza.hubscuola.it> e segui le istruzioni che ti guideranno passo passo all'attivazione del tuo libro digitale.

### PIN DI ATTIVAZIONE

Se invece ha acquistato solo la versione digitale dal sito **rizzolieducation.it**, visualizzerà il prodotto direttamente in HUB Scuola: per consultare i libri digitali e i contenuti digitali integrativi, basterà a questo punto cliccare da HUB Scuola sulla copertina del volume per consultare la versione online del libro digitale.



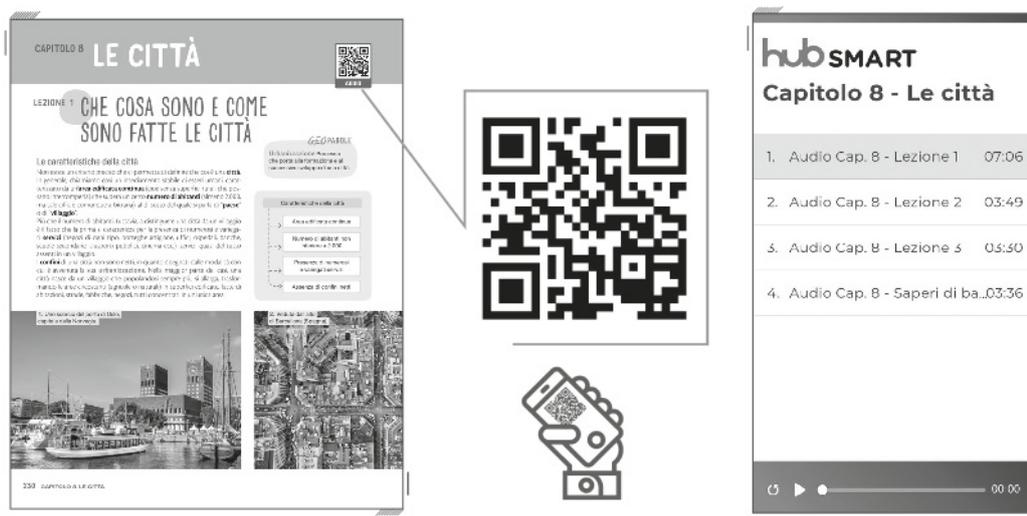
## 2. HUB Smart: l'App che permette di avere molti contenuti digitali sempre a portata di mano

**HUB Smart** è la nuova App che permette di fruire dei **video** e degli **audio** direttamente dallo smartphone e dal tablet senza necessità di registrazione. È lo strumento che rende la didattica digitale alla portata di tutti: facile e veloce, permette di ripassare la lezione con le risorse del libro online e di mettersi alla prova con i **Test**.

Per prima cosa è necessario verificare che sulla quarta di copertina del libro di testo ci sia l'icona Hub Smart.

Accedere è semplicissimo; lo studente può:

1. scaricare l'App corrispondente dai principali store online;
2. lanciare HUB Smart e cliccare sullo schermo per attivare la videocamera;
3. inquadrare il QR Code contenuto nelle pagine del libro per fruire direttamente del contenuto multimediale subito disponibile.



Se i contenuti digitali integrativi previsti per il volume sono molti, il QR Code sarà collocato nelle pagine di apertura dell'unità o del capitolo.

Inquadrando questo codice si potrà visualizzare l'elenco completo di tutti i contenuti digitali subito fruibili con lo smartphone, grazie a HUB Smart.

I contenuti visualizzati saranno sempre disponibili nella Cronologia dell'App e potranno essere spostati tra i Preferiti, per essere recuperati in qualsiasi momento.

**NOVITÀ**

## **CANALE YOUTUBE DI HUB SCUOLA. LA DIDATTICA DIGITALMENTE AUMENTATA DI HUB SCUOLA ARRIVA ANCHE SU YOUTUBE!**

[youtube.com/c/hubscuola](https://youtube.com/c/hubscuola)



HUB Scuola mette a disposizione i video dell'intera produzione editoriale. Oltre **1600 video originali con contenuti d'autore**, raggruppati in più di **40 playlist disciplinari** a disposizione di tutti e **senza necessità di registrazione**.

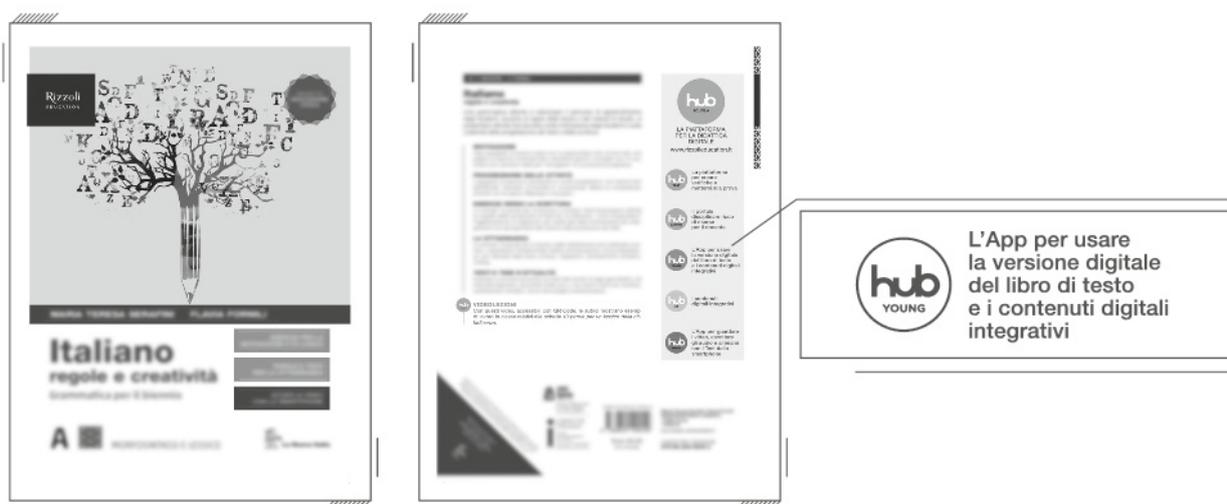
Gli studenti potranno disporre di un'ulteriore risorsa per studiare e ripassare in autonomia attraverso un sistema di comunicazione più vicino al loro mondo.

# hub YOUNG

HUB Young è il libro digitale che permette di approfondire i contenuti del testo mediante **risorse digitali** ed esercizi **interattivi e autocorrettivi**. Lo studio sulla versione digitale del testo si arricchisce con una serie di **strumenti personalizzati** e con la possibilità di condividere e commentare i testi con le note per favorire il confronto e stimolare l'interattività tra classe e insegnante. Ove prevista, la **sezione accessibilità** permette di passare a una versione inclusiva del testo in cui è possibile scegliere un font ad alta leggibilità, determinare la distanza dell'interlinea e la grandezza dei caratteri.

## LA TUA APP

Per utilizzare il tuo libro digitale **devi scaricare la tua App gratuita**. Per sapere quale App scaricare **guarda quale logo di HUB è presente nella quarta di copertina del tuo libro**.



Il libro digitale, in tutte le sue versioni, è fruibile sia dal web, dal portale HUB Scuola, sia dall'App.

Per accedere alla versione web del libro, e utilizzarlo sempre **online**, fai il login su HUB Scuola e troverai tutti i libri digitali che hai attivato.

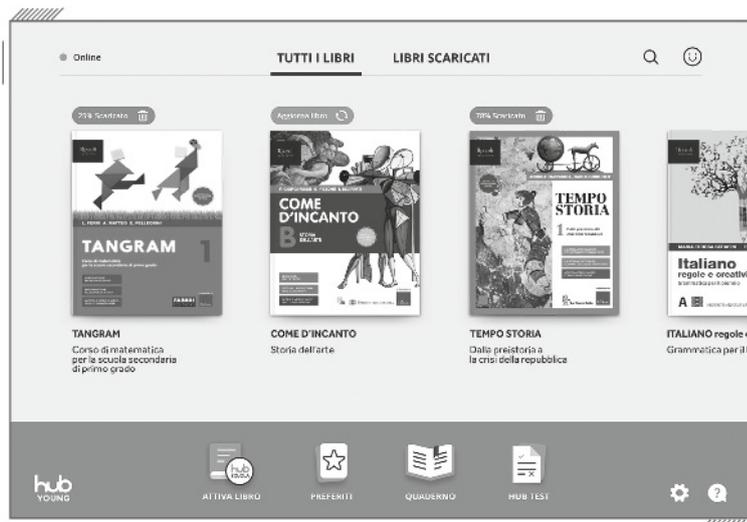
Puoi anche consultare il tuo libro in versione **offline** scaricandolo per intero o in singoli capitoli sul tuo dispositivo.

Per fruire del tuo libro dall'App:

- ▶ **scarica** l'App di lettura che trovi sul sito [hubscuola.it](http://hubscuola.it) o sui principali store online;
- ▶ **installa** l'App;
- ▶ **inserisci email e password** scelte all'atto della registrazione come illustrato nelle pagine precedenti;
- ▶ **nella Libreria ritroverai tutti i libri attivati**, accessibili con un semplice clic sulla copertina.

# NAVIGARE IN HUB YOUNG

Dopo aver scaricato l'App di lettura di HUB Young e aver fatto il login, trovi nella **Libreria** tutti i libri che hai attivato: puoi visualizzare sia quelli che hai già scaricato sia quelli ancora da scaricare. Puoi fruire del tuo libro digitale anche in versione offline scaricandolo per intero o in singoli capitoli.



Puoi navigare nelle pagine di HUB Young in vari modi: con l'indice del libro, con le frecce laterali, ma anche con le frecce della tastiera del computer. Puoi anche scegliere se visualizzare il libro a pagina singola o a doppia pagina e ingrandire o rimpicciolire la pagina con la funzione Zoom.

In HUB Young sono presenti numerosi **contenuti digitali integrativi** di corredo al corso, che puoi consultare cliccando sulle icone attive presenti nelle pagine oppure dall'**Indice di HUB Kit**, nel quale è possibile utilizzare un filtro per categorie (video, audio, lezione LIM ecc.).



# HUB YOUNG È

## ► INCLUSIVO

È disponibile una funzione di **lettura del testo** automatica, molto utile per gli alunni con Bisogni Educativi Speciali: evidenzia una porzione di testo, poi clicca sul pulsante *Leggi la selezione* per attivare l'audio integrale del testo scelto.

## ► ACCESSIBILE

Ove prevista, la **versione accessibile** è una versione della pagina che contiene testo e alcune immagini significative. In questa versione puoi **ingrandire il corpo** del testo, trasformarlo in **tutto maiuscolo**, cambiare il **carattere** con uno ad **alta leggibilità**, aumentare l'interlinea e la spaziatura tra parole, attivare la lettura del testo. Quando l'accessibilità è presente, il pulsante *Accessibilità* nel Menù degli strumenti risulta attivo: basta fare clic per visualizzare la versione accessibile della pagina.

## ► INTERATTIVO

Per alcuni titoli della Casa Editrice sono disponibili **Esercizi interattivi in pagina**: quando nella pagina di HUB Young sono presenti esercizi interattivi, vedrai apparire una barra azzurra in testa alla pagina. Al clic vengono evidenziati sul testo gli esercizi attivi, che gli alunni possono svolgere direttamente in pagina con un feedback immediato sulle risposte.

## ► PERSONALIZZABILE

HUB Young è arricchito da tanti **strumenti di personalizzazione** (tutti accessibili dal Menù degli strumenti) pensati per darti la possibilità di sottolineare, prendere appunti, valorizzare parti specifiche e svolgere le attività didattiche come su un libro di carta. È possibile utilizzare la **funzione di condivisione** che permette di mettere in comune le note sul libro digitale e di raccoglierele nello spazio dedicato alla tua classe virtuale.





### 1 DISEGNA

Gli **strumenti per il disegno** permettono di personalizzare il libro digitale inserendo forme, frecce, disegni a mano libera ed evidenziazioni, con un'ampia scelta di colori e varie dimensioni del tratto. Tutte le note, i testi in pagina e i ritagli che inserisci nel libro digitale vengono raccolti in automatico nel **Quaderno personale**, uno strumento molto utile per avere una visione d'insieme delle attività svolte nel libro digitale, invece di cercarle scorrendo pagina per pagina. La funzione *Esporta* consente di avere tutti questi materiali anche in formato Word modificabile. Dal quaderno si possono inoltre **gestire le funzionalità delle note**, ovvero vedere a che pagina sono, decidere quali condividere, vedere quali sono già condivise (ed eventualmente interrompere la condivisione) ed eliminarle.



### 3 NOTA

In HUB Young è possibile inserire sulle pagine delle **note personali**, utili per aggiungere commenti, promemoria, appunti e anche link esterni al web. Nel Menù degli strumenti, fare clic su *Nota*; poi cliccare sulla pagina del libro per aprire il box di scrittura. Una volta salvata, la nota si posiziona come icona sulla pagina. Con possibilità di condivisione.



### 4 RITAGLIO

Una particolare versione della nota è il **ritaglio**, una comoda funzione che ti permette di fare la cattura schermo di porzioni della pagina e salvarle in un box in cui si può anche aggiungere del testo di commento all'immagine. Nel Menù degli strumenti, fare clic sul pulsante *Ritaglia* e disegnare un rettangolo sulla pagina dell'area che si vuole ritagliare. L'immagine viene salvata automaticamente nel quaderno, con possibilità di condivisione.



### 2 SCRIVI

Per **inserire il testo** e **prendere appunti** in qualunque punto della pagina; si può decidere il colore, il carattere e la dimensione del testo. Si può spostare il box di testo dove si vuole anche una volta che è stato creato. Nel Menù degli strumenti fare clic su *Scrivi* e poi sulla zona della pagina interessata: appare un box trasparente in pagina nel quale scrivere e una barra strumenti per la formattazione.

### 5 DIZIONARIO

Ove prevista, la funzione **Dizionario di lingua** permette di trovare la traduzione in italiano delle parole dall'inglese, francese, tedesco, latino e greco.

### 6 PREFERITO

Con la funzione *Preferito* puoi mettere un **segnalibro** sulle pagine desiderate: vai alla pagina che vuoi contrassegnare e clicca sull'icona a forma di stella. Tutte le pagine con questa marcatura vengono raccolte nel Menù in alto, sempre sotto l'icona a forma di stella.

**MONDADORI**  
EDUCATION

**Rizzoli**  
EDUCATION

# FORMAZIONE SU MISURA

[WWW.FORMAZIONESUMISURA.IT](http://WWW.FORMAZIONESUMISURA.IT)

**LA PROPOSTA FORMATIVA  
DI MONDADORI EDUCATION E RIZZOLI EDUCATION  
MODELLATA SUI BISOGNI DI SCUOLA E INSEGNANTI**

**CON UN'AREA FORMATIVA IN PARTNERSHIP CON**



**UNIVERSITÀ  
CATTOLICA**  
del Sacro Cuore



**S.O.F.I.A.**



# LA NOSTRA OFFERTA

Formazione su Misura, il progetto nato dalla collaborazione tra Mondadori Education e Rizzoli Education, propone un'ampia offerta formativa **in continuo aggiornamento** pensata per i bisogni delle scuole e degli insegnanti di ogni ordine e grado.

## PERCHÉ FARE FORMAZIONE CON NOI?

### 1 / QUALITÀ

- ¶ Contenuti dei corsi curati da **noti esponenti del mondo accademico e scientifico**, tra i quali Dino Cristanini, Alberto De Toni, Italo Fiorin, Angelo Paletta, Gino Roncaglia, Arduino Salatin, Roberto Trincherò, Gabriele Zanardi e molti altri.
- ¶ Strumenti e materiali didattici con la stessa **qualità editoriale** della produzione di Mondadori Education e Rizzoli Education.
- ¶ **Partnership di eccellenza** con alcune delle più autorevoli realtà accademiche e formative italiane.

### 2 / METODO

- ¶ Bilanciamento della formazione in aula con la **sperimentazione di nuove pratiche didattiche**, per lo sviluppo delle competenze fondamentali della nuova professione docente.
- ¶ Attività interattive in **piattaforma e-learning** e realizzazione di un **project work** a conclusione dei percorsi formativi.
- ¶ **Personalizzazione** del programma e delle modalità di intervento secondo le esigenze dei singoli istituti.

### 3 / SERVIZI

- ¶ Assistenza alle scuole in tutte le fasi della **progettazione formativa**, comprese l'analisi dei bisogni e l'individuazione delle risorse disponibili, e assistenza nella **gestione amministrativa** e nella rendicontazione verso gli USR.
- ¶ Gestione completa della **piattaforma ministeriale S.O.F.I.A.**, della calendarizzazione degli incontri e delle comunicazioni con i corsisti.
- ¶ **Certificazione** delle ore di formazione svolte, tramite attestato di partecipazione rilasciato anche su S.O.F.I.A.

COMPETENZE

MUSICA E ARTI

DIGITALE

AUTONOMIA  
E VALUTAZIONE

EDUCAZIONE  
CIVICA

INFANZIA

# A CHI CI RIVOLGIAMO?

## ALLE SCUOLE

### CORSI PERSONALIZZABILI

Percorsi formativi in presenza, misti e online per le scuole progettati secondo le priorità tematiche ministeriali.

Tutti i corsi possono essere personalizzati in termini di contenuti, tempi e modalità di erogazione per rispondere ai bisogni formativi specifici di istituti o reti d'ambito.

**Per scoprire tutta l'offerta formativa e per richiedere un preventivo o una consulenza gratuiti, visita il sito [www.formazioneumisura.it](http://www.formazioneumisura.it)**

## AI SINGOLI DOCENTI

### FORMAZIONE ONLINE

Una ricca proposta di corsi online sulle priorità e le principali novità del mondo scolastico, destinati a insegnanti di ogni ordine e grado.

### WEBINAR DISCIPLINARI

Videolezioni in diretta a cura di noti professionisti ed esperti di didattica.

### FORMAZIONE IN PRESENZA

Un calendario di corsi in presenza organizzati nelle principali città italiane e arricchiti da attività in piattaforma e-learning.

**Scopri i corsi di prossima attivazione e acquista sul sito [www.formazioneumisura.it](http://www.formazioneumisura.it)**

### CORSI IN PARTNERSHIP CON



UNIVERSITÀ  
CATTOLICA  
del Sacro Cuore

Formazione su Misura offre inoltre dei percorsi realizzati in collaborazione con l'Università Cattolica del Sacro Cuore, nell'ambito del progetto "Cattolica per la scuola". Una partnership con una delle più prestigiose realtà accademiche italiane per potenziare la qualità editoriale e scientifica della nostra offerta. Scopri i corsi sul sito [www.formazioneumisura.it](http://www.formazioneumisura.it)

INCLUSIONE

NUOVE  
METODOLOGIE  
DIDATTICHE

COESIONE  
SOCIALE

SCUOLA  
E LAVORO

RIFORMA DEI  
PROFESSIONALI

NUOVI ESAMI  
DI STATO

# CORSI ONLINE

Formazione su Misura propone una **ricca offerta di corsi online** sui temi principali dell'innovazione didattica, destinati a **docenti di ogni ordine e grado**. Tutti i corsi prevedono il rilascio di un **attestato di frequenza** riconosciuto dal MIUR.

## LIVE CON TUTOR

- ¶ La progettazione didattica per competenze
- ¶ Il conflitto nel contesto scolastico: da problema a risorsa educativa
- ¶ Il nuovo Esame di Stato nella scuola secondaria di secondo grado
- ¶ Mindfulness a scuola

## COME SONO STRUTTURATI

I corsi live con tutor prevedono un **webinar introduttivo in diretta** con il curatore scientifico e un'articolazione in moduli con videolezioni, slide, dispense, questionari interattivi, approfondimenti.

Un **tutor esperto** supporta e accompagna il corsista durante tutte le fasi di apprendimento e di sperimentazione didattica, compresa la realizzazione del **project work finale**.

## IN AUTOAPPRENDIMENTO

- ¶ Didattica e digitale
- ¶ La didattica inclusiva e personalizzata per i BES
- ¶ Prove inclusive: l'elaborazione dei compiti e delle verifiche per i DSA
- ¶ Educazione civica
- ¶ Riconoscere e combattere il cyberbullismo

## COME SONO STRUTTURATI

I corsi in autoapprendimento consentono di **isciversi in qualsiasi momento dell'anno** e di organizzare lo studio secondo i propri ritmi fruendo di un ricco pacchetto di contenuti e attività (videolezioni, slide, dispense, questionari interattivi, approfondimenti).

Per ogni modulo del corso è prevista la guida **"Applica in classe"**, che fornisce spunti per l'applicazione delle competenze acquisite nella pratica didattica quotidiana.

## SCOPRI DI PIÙ E ACQUISTA

Sul sito [www.formazioneSUMISURA.it](http://www.formazioneSUMISURA.it) è possibile trovare il programma dettagliato dei corsi e acquistarli in pochi clic.

È possibile effettuare il pagamento anche con Carta del docente.



# I nuovi professionali

- La riforma commentata
- Implicazioni organizzative e prospettive didattiche alla luce dei decreti attuativi del D.Lgs. n. 61/2017
- Verso i nuovi percorsi di istruzione professionale
  - Esempi di personalizzazione dei percorsi
- Competenze chiave per l'apprendimento permanente

# LA RIFORMA COMMENTATA

Giulio M. Salerno

## 1. La revisione dei percorsi dell'Istruzione professionale

La legge comunemente conosciuta come la “Buona Scuola” (legge n. 107 del 13 luglio 2015), all'articolo 1, commi 180 e 181, lett. d), ha previsto un'apposita delega legislativa sulla “revisione dei percorsi dell'istruzione professionale” e sul “raccordo” di questi ultimi con i percorsi della IeFP. In attuazione di tale delega, il Governo ha quindi proceduto all'approvazione del decreto legislativo n. 61 del 13 aprile 2017 (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 16 maggio 2017).

L'offerta formativa degli Istituti professionali viene rimodulata secondo una nuova classificazione di undici indirizzi di studio, cui corrispondono specifici “profili di uscita e risultati di apprendimento declinati in termini di competenze, abilità e conoscenza” (art. 3, comma 3).

Il decreto legislativo prevede un nuovo assetto organizzativo, articolando la strutturazione quinquennale dei percorsi in un biennio e un successivo triennio, e prevedendo, in particolare per il biennio, che le attività e gli insegnamenti di istruzione generale, così come quelli di indirizzo, siano “aggregati in assi culturali”, e consentendo per di più l'organizzazione delle azioni didattiche in “periodi didattici” (art. 4).

Si introduce, poi, un nuovo modello dell'assetto didattico chiaramente improntato a metodologie formative e di apprendimento che richiamano principi tendenzialmente più vicini a quelli già presenti nella IeFP. Si pensi, in particolare, al potenziamento delle attività didattiche laboratoriali, alla personalizzazione educativa e, soprattutto, all'apprendimento per competenze e organizzato per Unità di Apprendimento (art. 5).

In ogni caso, l'Istruzione professionale (IP) mantiene la sua propria specificità istituzionale, organizzativa e funzionale. Soprattutto, la IP è il luogo dell'offerta professionalizzante erogata nell'ambito di un sistema di competenza statale, e dunque centralizzato e omogeneo sull'intero territorio statale, seppure parzialmente declinabile in autonomia dalle singole istituzioni scolastiche, statali e paritarie (art. 6), anche in connessione alle “priorità indicate dalle Regioni nella propria programmazione” (art. 3, comma 5). Si introduce un apposito “Tavolo nazionale” coordinato dal MIUR per il monitoraggio e la valutazione della IP, prevedendo anche che, al seguito del monitoraggio, si proceda all'aggiornamento dei profili di uscita e dei risultati di apprendimento (art. 10, commi 1 e 2).

I percorsi formativi della IP sono interconnessi con quelli della filiera della formazione professionalizzante della IeFP. Infatti al termine del percorso scolastico, ovvero conseguito il diploma quinquennale, i diplomati della IP possono accedere non solo all'Università e alle istituzioni dell'alta formazione artistica, musicale e coreutica, ma anche agli Istituti tecnici superiori (ITS) (art. 2, comma 5), o comunque, sulla base di un'apposita strutturazione del quinto anno, possono maturare crediti per l'acquisizione del certificato di specializzazione tecnica superiore (IFTS) se ciò sarà previsto dalla programmazione regionale (art. 4, comma 5). Inoltre, sono previsti i passaggi tra i percorsi della IP e quelli della IeFP, secondo modalità disciplinate con accordo in Conferenza Stato-Regioni nel rispetto dei criteri stabiliti dallo stesso decreto legislativo (art. 8, commi 1 ss.).

Infine, sulla base di “criteri generali”, stabiliti con decreto del MIUR di concerto con il MLPS e il MEF, e previa intesa in Conferenza Stato-Regioni, gli Istituti professionali possono erogare in regime di sussidiarietà percorsi di IeFP. Nel rispetto di tali criteri, con appositi accordi tra ciascuna Regione e l'Ufficio scolastico regionale devono essere poi definite le “modalità realizzative” dei percorsi di IeFP offerti in sussidiarietà (art. 4, comma 4).

Il “passaggio” al nuovo ordinamento della IP è previsto a partire dalle classi prime funzionanti nell'anno scolastico 2018/2019 (art. 11, comma 1) e progressivamente, anno dopo anno, saranno coinvolte le successive prime classi della IP in modo che dall'anno scolastico 2022/2023 tutte le classi degli Istituti professionali saranno

disciplinate dal nuovo regime (art. 14, comma 1). Ne consegue dunque che dall'anno scolastico 2018/2019 la disciplina sinora vigente nella IP, quella cioè dettata con il d.p.r. 15 marzo 2010, n. 87 (recante le norme "per il riordino degli istituti professionali" in base all'art. 64, comma 4, del d.l. n. 112/2008 convertito dalla legge n. 133/2008), è progressivamente disapplicata a partire dalle prime classi e sarà definitivamente abrogata a decorrere dall'anno scolastico 2022/2023 (art. 13, comma 1). Può sottolinearsi che l'abrogazione del d.p.r. predetto comporta il venir meno anche di alcune norme generali o di principio dell'intero sistema della formazione professionalizzante, che non sono state riprodotte nel d.lgs. n. 61/2017 (per esempio, quella posta nell'art. 1, comma 4, del d.p.r. n. 87/2010, che "riferisce" agli Istituti professionali gli Istituti tecnici superiori).

Per consentire l'ordinato passaggio al nuovo ordinamento della IP, il decreto legislativo n. 61/2017 prevede che il passaggio stesso sia "supportato dalle indicazioni contenute nel **decreto di cui all'art. 3, comma 3**", che detta gli "orientamenti" essenziali circa il sostegno dell'autonomia delle istituzioni scolastiche, la definizione dei piani triennali dell'offerta formativa e l'attivazione dei percorsi di IeFP in sussidiarietà, la predisposizione di "misure nazionali di sistema" al fine di consentire l'aggiornamento del personale (dirigenti, docenti e personale ATA) degli Istituti professionali, e per le attività di informazione rivolte ai giovani e alle famiglie in relazione ai nuovi indirizzi di studio della IP (art. 11, comma 3).

Il "decreto di cui all'art. 3, comma 3", in definitiva, è il primo e indispensabile decreto attuativo del decreto legislativo n. 61/2017, indispensabile per la riforma della IP proprio perché, da un lato, determina i profili di uscita dei nuovi indirizzi di studio della IP, e dall'altro lato "contiene le indicazioni per il passaggio al nuovo ordinamento", indicando tra l'altro le "correlazioni tra le qualifiche e i diplomi professionali" della IeFP e gli indirizzi dei percorsi quinquennali della IP, anche al fine di facilitare i predetti "passaggi" degli allievi da un sistema professionalizzante all'altro (art. 3, comma 3). Circa questo decreto ministeriale che possiamo definire come il *regolamento-quadro*, esso deve essere adottato dal Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, di concerto con il Ministro del lavoro e delle politiche sociali, previa intesa in Conferenza Stato-Regioni. Il 21 dicembre 2017 è stata raggiunta l'intesa in Conferenza Stato-Regioni e il regolamento è stato approvato con il decreto 24 maggio 2018, n. 92, pubblicato in G.U. il 27 luglio 2018.

Altro passaggio necessario è quello relativo a un successivo decreto interministeriale, previsto nell'**articolo 7, comma 1**, del decreto legislativo n. 61/2017, e con il quale vanno definiti «i criteri generali per favorire il raccordo tra il sistema dell'istruzione professionale e il sistema di istruzione e formazione professionale e per la realizzazione dei percorsi» previsti nell'articolo 4, comma 4, del d.lgs. n. 61/2017, ovvero i percorsi di IeFP erogati in regime di sussidiarietà dalle istituzioni scolastiche della IP, cioè dagli Istituti professionali. Anche questo decreto, che possiamo definire come il *decreto sui raccordi e sui percorsi in sussidiarietà*, deve essere adottato dal Ministro dell'istruzione (questa volta di concerto con il Ministro del lavoro e il Ministro dell'economia e delle finanze) previa intesa in Conferenza Stato-Regioni. Anche questa intesa è stata raggiunta in data 8 marzo 2018, sino alla definitiva approvazione del decreto 17 maggio 2018, pubblicato in G.U. il 17 settembre 2018. Infine, in data 10 maggio 2018 è stato sancito in Conferenza Stato-Regioni l'accordo previsto dall'articolo 8, comma 2, per disciplinare le fasi dei "passaggi" degli allievi tra la IP e la IeFP, nel rispetto dei "criteri generali" previsti dallo stesso articolo 8 del decreto legislativo n. 61/2017.

L'anno scolastico 2018/2019 è iniziato senza che fossero approvati gli accordi tra ciascuna Regione e l'Ufficio scolastico regionale per definire le modalità realizzative dei percorsi di IeFP che gli Istituti professionali possono offrire in via sussidiaria. Soltanto nella Regione Toscana il 18 giugno 2018 è stato stipulato l'accordo tra Regione e Ufficio scolastico regionale, prima dell'inizio dell'anno scolastico 2018/2019. Inoltre, nel momento in cui scriviamo, siamo in attesa di altri importanti tasselli, come, per esempio, il decreto relativo all'organizzazione e al funzionamento della "Rete nazionale delle scuole professionali". E, per di più, gli stessi atti attuativi richiedono ulteriori provvedimenti specificativi che si attendono, come le "Linee guida" ministeriali che indicheranno i criteri per declinare i nuovi indirizzi di studio della IP nei percorsi formativi "richiesti dal territorio". In estrema sintesi, la riforma della IP ha preso finalmente il via mediante i primi indispensabili atti attuativi, ma in un quadro per taluni aspetti non ancora integralmente definito.

## 2. Il decreto legislativo n. 61/2017, commentato per articolo

### ■ 2.1 Art. 1 – Oggetto, principi e finalità

Nel primo articolo del decreto legislativo n. 61/2017 si definiscono l'oggetto della disciplina introdotta, i principi che connotano quest'ultima e le finalità che guidano l'intera riforma della IP.

Circa l'oggetto, questo è delineato sintetizzando gli aspetti essenziali di quanto già dettato dall'articolo 1, comma 181, lett. d) della legge n. 107/2015. Più esattamente, nell'articolo 1, comma 1 si prescrive che l'oggetto del decreto legislativo sia rappresentato dalla revisione dei percorsi della IP, in raccordo con quelli della IeFP, attraverso l'impiego di due essenziali strumenti: la nuova definizione degli indirizzi di studio della IP e il potenziamento delle attività didattiche svolte in forma laboratoriale. In realtà, a tal proposito, in modo senz'altro più articolato il predetto articolo 1, comma 181, lett. d) della legge n. 107/2015 prevedeva, quale uno dei molteplici oggetti di delega legislativa, la «revisione dei percorsi dell'istruzione professionale, nel rispetto dell'articolo 117 della Costituzione, nonché raccordo con i percorsi dell'istruzione e formazione professionale, attraverso: 1) la ridefinizione degli indirizzi, delle articolazioni e delle opzioni dell'istruzione professionale; 2) il potenziamento delle attività didattiche laboratoriali anche attraverso una rimodulazione, a parità di tempo scolastico, dei quadri orari degli indirizzi, con particolare riferimento al primo biennio».

In ogni caso, va sottolineato che le precisazioni di carattere oggettuale già contenute nell'articolo 1, comma 1, lett. d) della legge n. 107/2015, per quanto non testualmente riprodotte nell'art. 1, comma 1, del decreto legislativo n. 61/2017, appaiono sostanzialmente recepite all'interno della disciplina complessivamente dettata da quest'ultimo.

Circa i principi che guidano la riforma della IP, nei commi 2, 3 e 4 dell'articolo 1 essi sono tratteggiati in modo per lo più innovativo rispetto a quanto previsto dal d.p.r. n. 87/2010 (vedi, per esempio, l'art. 2, comma 1 di questo d.p.r.), seppure mediante formulazioni talora generiche e che richiedono una necessaria concretizzazione in sede interpretativa e applicativa. Innanzitutto, con una definizione assai originale, le istituzioni scolastiche della IP sono definite come «scuole territoriali dell'innovazione, aperte e concepite come laboratori di ricerca, sperimentazione ed innovazione». In tal modo, si sottolineano gli aspetti qualificanti e identitari degli Istituti professionali: da un lato, proprio in quanto «scuole territoriali», essi sono strettamente collegati al territorio, e dunque devono svolgere l'attività di istruzione in modo intrinsecamente vicino – e quindi non in rapporto di dipendenza, ma di reciproca e fruttuosa collaborazione – rispetto al contesto (soprattutto, dobbiamo aggiungere, socio-economico) nel quale agiscono; dall'altro lato, gli Istituti professionali debbono sempre essere volti a favorire processi di innovazione, e pertanto devono agire nel triplice senso dell'«apertura» nei confronti dei fattori esterni (sia nei rapporti con le istituzioni e gli *stakeholders* di riferimento territoriale, sia dal punto di vista dello svolgimento delle funzioni educative), dell'approfondimento e dell'elevazione degli studi impartiti mediante il ricorso alle attività di «ricerca», e, infine, dell'impiego di metodi sperimentali e innovativi.

In secondo luogo, si tratteggiano i tre aspetti cruciali del nuovo «modello didattico» degli Istituti professionali: il principio della personalizzazione educativa, il ricorso agli assi culturali per l'aggregazione delle discipline impartite e l'apprendimento di tipo induttivo e organizzato per Unità di Apprendimento. Alcuni di questi aspetti, in vero già previsti nel d.p.r. n. 87/2010 (vedi il relativo art. 5, comma 2, lett. d), sono in ogni caso valorizzati e amplificati. Circa la personalizzazione educativa, essa dovrà consentire il perseguimento di due essenziali obiettivi: dal punto di vista dell'apprendimento, l'istruzione degli Istituti professionali tenderà a incrementare le competenze degli studenti (a partire da quelle cosiddette «chiave di cittadinanza»); dal punto di vista del futuro lavorativo, gli Istituti professionali concorreranno a orientare «il progetto di vita e di lavoro» degli studenti, soprattutto al fine di favorirne «migliori prospettive di occupabilità». Il nesso tra l'innalzamento delle competenze acquisite e la predisposizione di concrete prospettive di lavoro, dunque, è posto al centro del metodo didattico improntato alla personalizzazione educativa.

#### Art. 1. Oggetto, principi e finalità

1. Il presente decreto legislativo, in coerenza con gli obiettivi e le finalità individuati dalla legge 13 luglio 2015, n. 107, disciplina la revisione dei percorsi dell'istruzione professionale, in raccordo con quelli dell'istruzione e formazione professionale, attraverso la ridefinizione degli indirizzi e il potenziamento delle attività didattiche laboratoriali.

2. Le istituzioni scolastiche che offrono percorsi di istruzione professionale sono scuole territoriali dell'innovazione, aperte e concepite come laboratori di ricerca, sperimentazione ed innovazione didattica.

3. Il modello didattico è improntato al principio della personalizzazione educativa volta a consentire ad ogni studentessa e ad ogni studente di rafforzare e innalzare le proprie competenze per l'apprendimento permanente a partire dalle competenze

chiave di cittadinanza, nonché di orientare il progetto di vita e di lavoro della studentessa e dello studente, anche per migliorare prospettive di occupabilità. Il modello didattico aggrega le discipline negli assi culturali di cui al decreto adottato in attuazione dell'articolo 1, comma 622, della legge 27 dicembre 2006, n. 296; il medesimo modello fa riferimento a metodologie di apprendimento di tipo induttivo ed è organizzato per unità di apprendimento.

4. Il sistema dell'istruzione professionale ha la finalità di formare la studentessa e lo studente ad arti, mestieri e professioni strategici per l'economia del Paese per un saper fare di qualità comunemente denominato «Made in Italy», nonché di garantire che le competenze acquisite nei percorsi di istruzione professionale consentano una facile transizione nel mondo del lavoro e delle professioni.

Circa gli “assi culturali”, ossia i quattro assi culturali (dei linguaggi, matematico, scientifico-tecnologico, e storico-sociale) introdotti con il decreto ministeriale sull’adempimento dell’obbligo di istruzione (si tratta del d.m. 22 agosto 2007) dettato in attuazione dell’articolo 1, comma 622 della legge n. 296/2006, se ne prevede il ricorso al fine dell’aggregazione delle discipline impartite nella IP (vedi più precisamente, sul punto, l’art. 5, comma 1, lett. b), sicché i relativi saperi e competenze sono articolati in abilità/capacità e competenze in riferimento al sistema di descrizione previsto per l’adozione del Quadro europeo dei titoli e delle qualifiche (EQF). Infine, si prescrive che il modello didattico adottato dagli Istituti professionali sia caratterizzato, da un lato, dal fare “riferimento” (indicazione che dunque non appare preclusiva rispetto al ricorso, per lo più in via complementare o residuale, ad altre forme di apprendimento) a metodologie di apprendimento di tipo induttivo e dall’altro lato, dall’organizzazione (questa volta non derogabile) per “Unità di Apprendimento”.

Da ultimo, nell’articolo 1, comma 4, si indicano le due finalità complessive cui deve rivolgersi il sistema della IP e dunque l’istruzione offerta dagli Istituti professionali: innanzitutto, in senso del tutto innovativo, formare gli studenti «ad arti, mestieri e professioni strategici per l’economia del Paese per un saper fare di qualità comunemente denominato “*Made in Italy*”»; e, in ogni caso, offrire agli studenti quelle competenze che consentano loro «una facile transizione nel mondo del lavoro e delle professioni» (diversamente, l’art. 2, comma 1, del d.p.r. n. 87/2010, richiamava il «rapido inserimento nel mondo del lavoro» e «l’accesso all’università e all’istruzione e formazione tecnica superiore»). Dunque, l’obiettivo essenziale dell’istruzione della IP è adesso rappresentato dalla formazione al lavoro di qualità collegato agli ambiti tipici delle produzioni nazionali internazionalmente riconosciute (il cosiddetto “*Made in Italy*”), e sempre in stretta connessione con le effettive possibilità offerte dal mondo del lavoro e delle professioni. Dunque un’istruzione non ipoteticamente, ma concretamente idonea a consentire ai giovani di lavorare in settori strategici per il Paese.

Va aggiunto che nel predetto comma 4 si parla, per la prima volta, di “sistema dell’istruzione professionale”, definizione con la quale, dunque, si intende ricomprendere, in modo onnicomprensivo, tutte quelle istituzioni scolastiche – statali e paritarie – che, offrendo i percorsi della IP, costituiscono quell’insieme unitario che, disciplinato dalla legge dello Stato (e soltanto per limitati aspetti condizionato dalla competenza legislativa e amministrativa delle Regioni), agisce in modo funzionalmente e organizzativamente omogeneo, e che è sottoposto alla predetta attività di monitoraggio e controllo svolta dal “Tavolo nazionale” coordinato dal MIUR (art. 10).

## ■ 2.2 Art. 2 – Identità dell’istruzione professionale

Nell’articolo 2 si dettano anche norme che vanno al di là di quanto indicato nella relativa rubrica (“Identità dell’istruzione professionale”). Infatti, nel primo comma si prescrive una rilevante norma di principio per l’intero sistema nazionale dell’istruzione e formazione, e dunque vincolante, ai sensi dell’art. 117, comma 2, lett. n) (che attribuisce allo Stato la competenza esclusiva di dettare “norme generali sull’istruzione”), anche le Regioni in relazione alla rispettiva competenza in ordine alla IeFP. Più precisamente, come sopra accennato, nell’articolo 2, comma 1, si prescrive che gli studenti, al termine del primo ciclo di istruzione, possono scegliere tra i percorsi della Istruzione professionale (IP), realizzati dalle istituzioni scolastiche statali o paritarie, per il conseguimento dei diplomi quinquennali, e i percorsi della Istruzione e Formazione professionale (IeFP), realizzati dalle istituzioni formative accreditate dalle Regioni e dalle Province autonome ai sensi del decreto legislativo n. 226 del 2005, per il conseguimento di qualifiche triennali e di diplomi professionali quadriennali (art. 2, comma 1, lett. a) e b). A tal proposito, va ricordato che nel decreto legislativo si precisa ulteriormente che agli studenti che abbiano conseguito la qualifica triennale nella IeFP deve essere consentito passare al quarto anno dei percorsi di IP (secondo le modalità previste dallo stesso decreto legislativo) oppure “proseguire il proprio percorso di studi con il quarto anno dei percorsi di istruzione e formazione professionale” sia presso le istituzioni formative accreditate, sia presso quelle istituzioni scolastiche che erogano i percorsi di IeFP in regime di sussidiarietà (art. 8, comma 7).

Ulteriore norma generale sull’istruzione è quella posta nel comma 5, ove si prescrive la durata quinquennale dei percorsi di IP, il conseguimento conclusivo del diploma di istruzione secondaria di secondo grado e la conseguente possibilità di accesso agli Istituti tecnici superiori, all’Università e agli istituti di Alta Formazione Artistica, Musicale e Coreutica. Può rilevarsi che in questa disposizione l’accesso agli ITS è messo in prima posizione, mentre nel d.p.r. n. 87/2010 (art. 2, comma 1) seguiva quello all’Università, quasi a ulteriore testimonianza dell’implicita volontà di prefigurare il percorso degli studenti all’interno della complessiva filiera dell’istruzione professionalizzante. In ogni caso, sul punto va sottolineato che non è stata modificata la disciplina stabilita nella stessa legge n. 107 del 2015, secondo cui l’iscrizione agli ITS è consentita sia a coloro che hanno conseguito il diploma di istruzione secondaria di secondo grado, sia a coloro che hanno conseguito il diploma professionale al termine del percorso quadriennale di IeFP e successivamente hanno

**Art. 2. Identità dell'istruzione professionale**

1. Ai fini dell'assolvimento del diritto-dovere all'istruzione e alla formazione sino al conseguimento, entro il diciottesimo anno di età, di almeno una qualifica professionale triennale, la studentessa e lo studente in possesso del titolo conclusivo del primo ciclo di istruzione può scegliere, all'atto dell'iscrizione ai percorsi del secondo ciclo del sistema educativo di istruzione e formazione, tra:

- a) i percorsi di istruzione professionale per il conseguimento di diplomi quinquennali, realizzati da scuole statali o da scuole paritarie riconosciute ai sensi della legge 10 marzo 2000, n. 62;
- b) i percorsi di istruzione e formazione professionale per il conseguimento di qualifiche triennali e di diplomi professionali quadriennali, realizzati dalle istituzioni formative accreditate dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e di Bolzano, ai sensi del decreto legislativo 17 ottobre 2005, n. 226.

2. Al fine di assicurare alla studentessa e allo studente una solida base di istruzione generale e competenze tecnico-professionali in una dimensione operativa in relazione alle attività economiche e produttive cui si riferisce l'indirizzo di studio prescelto, i percorsi di istruzione professionale hanno un'identità culturale, metodologica e

organizzativa che è definita nel profilo educativo, culturale e professionale di cui all'Allegato A, che costituisce parte integrante del presente decreto.

3. Il profilo educativo, culturale e professionale di cui al comma 2 integra il profilo educativo, culturale e professionale della studentessa e dello studente di cui all'articolo 1, comma 5 del decreto legislativo 17 ottobre 2005, n. 226 ed è comune a tutti i percorsi di istruzione professionale, nonché ai profili di uscita degli indirizzi di studio di cui all'articolo 3.

4. Il profilo educativo, culturale e professionale si basa su uno stretto raccordo della scuola con il mondo del lavoro e delle professioni e si ispira ai modelli promossi dall'Unione europea e ad una personalizzazione dei percorsi contenuta nel Progetto formativo individuale di cui al successivo articolo 5, comma 1, lettera a).

5. I percorsi di istruzione professionale hanno una durata quinquennale e sono finalizzati al conseguimento di diplomi di istruzione secondaria di secondo grado, relativi agli indirizzi di studio di cui all'articolo 3, che danno accesso agli istituti tecnici superiori, all'università e alle istituzioni dell'alta formazione artistica, musicale e coreutica.

svolto un percorso di IFTS di durata annuale (art. 1, comma 46, legge n. 107 del 2015, e il conseguente Accordo in sede di Conferenza Stato-Regioni del 16 gennaio 2016). Circa l'identità dell'Istruzione professionale, per così dire, in "senso stretto", essa è invece definita nel comma 2, da un lato riprendendo e sintetizzando alcuni degli obiettivi già indicati nell'articolo 2, comma 1, del d.p.r. n. 87/2010 (ovvero «una solida base di istruzione generale e competenze tecnico-professionali in una dimensione operativa in relazione alle attività economiche e produttive cui si riferisce l'indirizzo di studio prescelto»), e dall'altro lato ponendo al centro della "identità culturale, metodologica ed organizzativa" di tutti i percorsi di IP il "profilo educativo, culturale e professionale" (PECUP) che è indicato nell'Allegato A al decreto legislativo.

Pertanto, in base a quanto disposto nel successivo comma 3, questo PECUP proprio della IP, per un verso, deve essere necessariamente comune a tutti i percorsi di IP, e ai profili di uscita di tutti gli indirizzi di studio, e, per altro verso, non opera ovviamente in senso modificativo, ma soltanto integrativo rispetto al PECUP previsto in via generale dal d.lgs. n. 226/2005 per tutti gli studenti che concludono il secondo ciclo del sistema nazionale di istruzione e formazione (così riprendendo, in sostanza, quanto già indicato nella premessa dell'Allegato A al d.p.r. n. 87/2010).

Si aggiunge poi, ribadendo anche sotto questo aspetto identitario quanto già indicato nell'articolo 1 del decreto legislativo, che il PECUP proprio della IP si deve caratterizzare per lo «stretto raccordo della scuola con il mondo del lavoro», oltre che ispirarsi, come già avviene, ai modelli promossi dell'Unione europea, e al sopra indicato principio della personalizzazione che trova poi applicazione nel "progetto formativo individuale" che è disciplinato nell'articolo 5, comma 1, lett. a) dello stesso decreto legislativo (comma 4).

## 2.3 Art. 3 – Indirizzi di studio

Nell'articolo 3 non solo si definiscono i nuovi 11 "indirizzi di studio" della IP (comma 1), ma soprattutto si dettano le norme di carattere procedimentale e organizzativo che sono necessarie sia per l'attuazione di questi nuovi indirizzi, sia, ancor più in generale, per il passaggio al nuovo ordinamento della IP. È chiaro, infatti, che l'attuazione del nuovo ordinamento della IP coincide con la concreta predisposizione dei nuovi indirizzi da parte degli Istituti professionali.

Per quanto riguarda la definizione degli aspetti essenziali e indispensabili per il passaggio al nuovo regime, in particolare, si prescrive che nell'Allegato B sono riportati i quadri orari dei nuovi indirizzi di studio, e che nell'Allegato C sono riportate le tabelle sulla "confluenza" degli indirizzi, articolazioni e opzioni già presenti nell'ordinamento stabilito nel d.p.r. n. 87/2010, all'interno dei nuovi 11 indirizzi di studio (comma 2).

Nel comma 3, invece, è posta la disposizione per così dire cruciale per l'avvio del nuovo ordinamento, in quanto si rinvia a un apposito decreto interministeriale (del Ministro dell'istruzione, di concerto con il Ministro del lavoro, il Ministro dell'economia e delle finanze, e il Ministro della salute), da adottarsi entro 90 giorni dall'entrata in vigore del decreto legislativo (avvenuta il giorno della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale, cioè il 16 maggio 2017), previa intesa in Conferenza Stato-Regioni, la determinazione dei seguenti aspetti: i profili in uscita degli undici nuovi indirizzi di studio degli Istituti professionali; i relativi risultati di apprendimento, declinati in termini di competenze, abilità e conoscenze, al fine di garantire corrispondenza con il metodo didattico impiegato; il riferimento dei predetti indirizzi alle attività economiche referenziate

ai codici ATECO adottato dall'Istituto nazionale di statistica per le rilevazioni statistiche di carattere economico (ed esplicitate a un livello assai dettagliato, vale a dire quello di "sezione e di correlative divisioni"), in modo da assicurare coerenza fra il titolo di studio conclusivamente rilasciato e l'attività economica cui è rivolta la relativa istruzione scolastica; le "indicazioni" – non meglio precisate, e dunque da intendersi in senso assai ampio come tutte le indispensabili misure di carattere organizzativo e funzionale – per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti professionali; le indicazioni per la correlazione tra le qualifiche e i diplomi professionali conseguiti nei percorsi di IeFP e gli indirizzi dei percorsi della IP, anche al fine di facilitare i reciproci passaggi tra i due sistemi; infine, la correlazione dei profili in uscita della IP anche con i "settori economico-professionali" così come determinati nel decreto del Ministero del lavoro del 30 giugno 2015 (esattamente nel relativo Allegato 1), che ha definito il quadro operativo per il riconoscimento a livello nazionale delle qualificazioni regionali (comma 4, secondo periodo).

**Allegato C (di cui all'articolo 3, comma 2) – Tabella di confluenza percorsi Istituti professionali ex d.p.r. 87/2010 nei nuovi ordinamenti degli Istituti professionali di cui alla delega art. 1, commi 180 e 181 lett. d) legge 107/2015**

<b>Indirizzi di studio Nuovi ordinamenti</b>	<b>Indirizzi / articolazioni / opzioni Previgente ordinamento Istituti professionali</b>
<i>Art. 3 – comma 1 – schema decreto legislativo</i>	<i>Art. 3, comma 1, d.p.r. 87/2010 e Allegati B e C Decreto interministeriale 24/4/2012 – Elenco nazionale opzioni istituti professionali Decreto interministeriale 836 del 13/11/2014 – Integrazione Elenco nazionale opzioni istituti professionali</i>
<b>a)</b> Agricoltura, sviluppo rurale, valorizzazione dei prodotti del territorio e gestione delle risorse forestali e montane	<b>1.</b> Servizi per l'agricoltura e lo sviluppo rurale (Indirizzo) <b>2.</b> Gestione risorse forestali e montane (Opzione) <b>3.</b> Valorizzazione e commercializzazione dei prodotti agricoli del territorio (Opzione)
<b>b)</b> Pesca commerciale e produzioni ittiche	<b>4.</b> Produzioni industriali e artigianali (Indirizzo), collegate al settore produttivo "Economia del mare"
<b>c)</b> Industria e artigianato per il Made in Italy	<b>4.</b> Produzioni industriali e artigianali – Articolazione industria <b>5.</b> Arredi e forniture di interni (Opzione) <b>6.</b> Produzioni industriali e artigianali – Articolazione artigianato <b>7.</b> Produzioni tessili sartoriali (Opzione) <b>8.</b> Produzioni artigianali del territorio (Opzione) <b>9.</b> Coltivazione e lavorazione dei materiali lapidei (Opzione)
<b>d)</b> Manutenzione e assistenza tecnica	<b>10.</b> Manutenzione ed assistenza tecnica (Indirizzo) <b>11.</b> Apparati, impianti e servizi tecnici industriali e civili (Opzione) <b>12.</b> Manutenzione dei mezzi di trasporto (Opzione)
<b>e)</b> Gestione delle acque e risanamento ambientale	
<b>f)</b> Servizi commerciali	<b>13.</b> Servizi commerciali (Indirizzo) <b>14.</b> Promozione commerciale e pubblicitaria (Opzione)
<b>g)</b> Enogastronomia e ospitalità alberghiera	<b>15.</b> Servizi per l'enogastronomia e l'ospitalità alberghiera – Articolazione enogastronomia <b>16.</b> Prodotti dolciari artigianali ed industriali (Opzione) <b>17.</b> Servizi per l'enogastronomia e l'ospitalità alberghiera – Articolazione servizi di sala e di vendita <b>18.</b> Servizi per l'enogastronomia e l'ospitalità alberghiera – Articolazione accoglienza turistica
<b>h)</b> Servizi culturali e dello spettacolo	<b>19.</b> Produzioni industriali e artigianali – Articolazione industria – Opzione produzioni audiovisive
<b>i)</b> Servizi per la sanità e l'assistenza sociale	<b>20.</b> Servizi socio sanitari (Indirizzo)
<b>l)</b> Arti ausiliarie delle professioni sanitarie: odontotecnico	<b>21.</b> Servizi socio-sanitari – Articolazione arti ausiliarie delle professioni sanitarie: odontotecnico
<b>m)</b> Arti ausiliarie delle professioni sanitarie: ottico	<b>22.</b> Servizi socio-sanitari – Articolazione arti ausiliarie delle professioni sanitarie: ottico

**Art. 3. Indirizzi di studio**

1. Gli indirizzi di studio dei percorsi di istruzione professionale sono i seguenti:

- a) Agricoltura, sviluppo rurale, valorizzazione dei prodotti del territorio e gestione delle risorse forestali e montane;
- b) Pesca commerciale e produzioni ittiche;
- c) Industria e artigianato per il Made in Italy;
- d) Manutenzione e assistenza tecnica;
- e) Gestione delle acque e risanamento ambientale;
- f) Servizi commerciali;
- g) Enogastronomia e ospitalità alberghiera;
- h) Servizi culturali e dello spettacolo;
- i) Servizi per la sanità e l'assistenza sociale;
- l) Arti ausiliarie delle professioni sanitarie: odontotecnico;
- m) Arti ausiliarie delle professioni sanitarie: ottico.

2. I quadri orari relativi agli indirizzi di studio di cui al comma 1 sono riportati nell'Allegato B, che costituisce parte integrante del presente decreto. Gli indirizzi di studio dell'ordinamento, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 87, confluiscono negli indirizzi di studio di cui al comma 1 come riportato nell'Allegato C, che costituisce parte integrante del presente decreto.

3. Con decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, adottato ai sensi dell'articolo 17, commi 3 e 4, della legge 23 agosto 1988, n. 400, entro 90 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo, di concerto con il Ministro del lavoro e delle politiche sociali, con il Ministro dell'economia e delle finanze e con il Ministro della salute, previa intesa in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, di cui all'articolo 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono determinati i profili di uscita degli indirizzi di studio di cui al comma 1, i relativi risultati di apprendimento, declinati in termini di competenze, abilità e conoscenze. Con il medesimo

decreto è indicato il riferimento degli indirizzi di studio alle attività economiche referenziate ai codici ATECO adottati dall'Istituto nazionale di statistica per le rilevazioni statistiche nazionali di carattere economico ed esplicitati almeno sino a livello di sezione e di correlate divisioni. Il decreto contiene altresì le indicazioni per il passaggio al nuovo ordinamento, di cui al successivo articolo 11, e le indicazioni per la correlazione tra le qualifiche e i diplomi professionali conseguiti nell'ambito dei percorsi di istruzione e formazione professionale e gli indirizzi dei percorsi quinquennali dell'istruzione professionale anche al fine di facilitare il sistema dei passaggi di cui all'articolo 8.

4. Il decreto di cui al comma 3 individua i profili di uscita e i risultati di apprendimento secondo criteri che ne rendono trasparente la distinzione rispetto ai profili e ai criteri degli indirizzi dei settori tecnologico ed economico degli istituti tecnici di cui al decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 88. Il medesimo decreto correla i profili in uscita degli indirizzi di studio anche ai settori economico-professionali di cui al decreto del Ministro del lavoro e delle politiche sociali, di concerto con il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, del 30 giugno 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 20 luglio 2015, n. 166.

5. Le istituzioni scolastiche che offrono percorsi di istruzione professionale possono declinare gli indirizzi di studio di cui al comma 1 in percorsi formativi richiesti dal territorio coerenti con le priorità indicate dalle Regioni nella propria programmazione, nei limiti degli spazi di flessibilità di cui al successivo articolo 6, comma 1, lettera b). Tale declinazione può riferirsi solo alle attività economiche previste nella sezione e nella divisione cui si riferisce il codice ATECO attribuito all'indirizzo con il decreto di cui al comma 3. La declinazione è altresì riferita alla nomenclatura e classificazione delle unità professionali (NUP) adottate dall'ISTAT. L'utilizzo della flessibilità avviene nei limiti delle dotazioni organiche assegnate senza determinare esuberi di personale.

Il termine per l'approvazione del decreto ministeriale in questione è scaduto, ma la procedura è stata egualmente proseguita dal Ministero, ritenendo che trattasi di un termine meramente ordinatorio, e il cui decorso non inciderebbe sulla validità giuridica dell'atto conclusivamente adottato. Pertanto, come già detto, il regolamento è stato infine approvato con il decreto n. 92/2018.

Un aspetto assai rilevante è stato poi affrontato, ovvero quello della necessaria non sovrapposizione tra l'offerta formativa degli Istituti professionali e quella degli Istituti tecnici. Per garantire tale obiettivo, si è prescritto che i profili in uscita e i risultati di apprendimento della IP sono individuati dal predetto decreto ministeriale in modo da rendere "trasparente", e quindi chiaramente percepibile, la distinzione rispetto ai "profili" e ai "criteri" che sono propri degli indirizzi dei settori tecnologico ed economico degli Istituti tecnici ai sensi del relativo d.p.r. n. 88/2010 (comma 4, primo periodo).

Da ultimo, si è prevista una specifica possibilità, e dunque non un obbligo, per i singoli Istituti professionali: essi «possono declinare gli indirizzi di studio» in «percorsi formativi richiesti dal territorio coerenti con le priorità indicate dalle Regioni nella propria programmazione» (comma 5, primo periodo), all'interno degli spazi di flessibilità che sono riconosciuti agli stessi Istituti professionali nella predisposizione della propria offerta formativa (si rinvia, sul punto, all'art. 6, comma 1, lett. b).

Tuttavia, oltre alle tre predette condizioni (la richiesta che deve formalmente provenire da soggetti esterni all'istituzione scolastica e comunque appartenenti al territorio di riferimento; la coerenza del percorso attivato in autonomia rispetto alle priorità indicate nei vigenti atti di programmazione adottati dalla rispettiva Regione; e, infine, l'impiego e il non superamento dello spazio di flessibilità che è reso disponibile per il singolo Istituto), sono previsti ulteriori limiti, sia per assicurare l'indispensabile coerenza tra i "percorsi formativi" sviluppati in autonomia dai singoli Istituti professionali e l'impianto generale e nazionale del sistema della IP, sia per garantire l'efficacia formativa dei percorsi autonomi rispetto alle figure effettivamente presenti nel mercato del lavoro e delle professioni, sia, da ultimo, per mantenere l'equilibrato impiego delle risorse di personale.

E allora, è necessario quanto segue: la "declinazione" autonoma dell'indirizzo di studio deve riferirsi alle stesse attività economiche che sono previste nel codice ATECO che è attribuito all'indirizzo in questione; la declinazione medesima deve riferirsi alla "nomenclatura e classificazione delle unità professionali" (cosiddetto NUP) che sono adottate dall'ISTAT; e, infine, occorre agire nei limiti delle "dotazioni organiche assegnate" all'Istituto e senza provocare esuberi di personale, non potendosi dunque ricorrere a personale esterno o ulteriore rispetto a quello assegnato, né potendo residuare, in esito alla predetta declinazione, personale assegnato non effettivamente utilizzato.

### Il regolamento-quadro ai sensi dell'articolo 3, comma 3

Nel testo del regolamento definitivamente approvato con il decreto n. 92 del 24 maggio 2018, e che è stato oggetto dell'intesa raggiunta in Conferenza Stato-Regioni il 21 dicembre 2017, si affrontano cinque aspetti, quattro di carattere organizzativo e didattico e uno, quello conclusivo, che può dirsi di carattere istituzionale in quanto verte sulle "azioni a sostegno" delle istituzioni scolastiche, cioè le cosiddette "misure nazionali di sistema" che saranno predisposte per l'aggiornamento dei docenti e del personale tutto (amministrativo, tecnico e ausiliario), anche in collaborazione con le "realità istituzionali, culturali, sociali ed economiche interessate" (ossia tutti i possibili stakeholders della IP). A queste misure si affiancherà anche un apposito "programma nazionale" per l'informazione e l'orientamento dei giovani e delle famiglie, in modo da rendere note le opportunità offerte dal nuovo ordinamento e in particolare dai nuovi indirizzi di studio (art. 7 del regolamento).

I quattro aspetti di carattere organizzativo, che sono disciplinati nel regolamento, sono i seguenti: i **risultati di apprendimento** dell'area di istruzione generale, declinati in termini di competenze, abilità e conoscenze, nell'ambito degli assi culturali che caratterizzano i percorsi di IP nel biennio e nel triennio (Allegato 1); i **profili di uscita** degli undici nuovi indirizzi di studio dei percorsi di IP, e i relativi risultati di apprendimento, sempre declinati in termini di competenze, abilità e conoscenze (va aggiunto che per ciascun indirizzo di studio è indicato il riferimento ai codici ATECO e la correlazione ai settori economico-professionali) (Allegato 2); l'**articolazione dei quadri orari** degli indirizzi di studio (Allegato 3); e, infine, la **correlazione di ciascuno dei nuovi indirizzi dei percorsi quinquennali di IP rispetto alle qualifiche e ai diplomi professionali** che si conseguono nel sistema della leFP (Allegato 4).

Circa gli indirizzi di studio, che riproducono quelli indicati nel d.lgs. n. 61/2017, essi sono strutturati in attività e insegnamenti di istruzione generale – che sono comuni a tutti gli indirizzi e che si riferiscono all'asse culturale dei linguaggi, all'asse matematico e all'asse storico-sociale – e in **attività e insegnamenti di indirizzo**, che si riferiscono all'asse scientifico tecnologico e professionale. Conseguentemente, i quadri orari sono articolati in una parte comune (concernente tutti gli indirizzi), che comprende le attività e gli insegnamenti di istruzione generale, e in una parte specifica per ciascun indirizzo.

In relazione ai profili di uscita, essi sono associati agli specifici risultati di apprendimento e integrano il PECUP (cioè il profilo educativo, culturale e professionale del diplomato della IP) in cui si esprime l'identità culturale, metodologica e organizzativa dei percorsi di IP.

Va aggiunto che dal 2018-2019 i percorsi della IP sono ridefiniti a partire dalle classi prime, in modo

che gli indirizzi, le articolazioni e le opzioni – già previsti dal d.p.r. n. 87/2010 – confluiscono nei nuovi indirizzi secondo quanto previsto dal d.lgs. n. 61/2017. Per favorire e sostenere l'adozione del nuovo assetto didattico e organizzativo, poi, il Ministro dell'istruzione adotta entro 120 giorni dall'entrata in vigore del regolamento stesso, apposite "Linee guida" che, tra l'altro, indicano i criteri per declinare gli indirizzi di studio nei percorsi formativi "richiesti dal territorio", e conseguentemente per modulare i relativi risultati di apprendimento.

Dettagliando poi quanto previsto come dal decreto legislativo (art. 4 e relativo commento), il regolamento prevede che ciascun istituto professionale si doti di un "ufficio tecnico" ovvero riorganizzi a tal fine quello già esistente. Ciò, tuttavia, deve avvenire sempre senza ulteriori oneri di funzionamento se non quelli già previsti nell'ambito delle risorse disponibili a legislazione vigente.

Sempre circa il passaggio al nuovo ordinamento, si prevede che la valutazione intermedia e finale dei risultati di apprendimento resta disciplinata dalla normativa vigente, e viene effettuata accertando il livello delle competenze, abilità e conoscenze maturate in relazione alle Unità di Apprendimento (UdA) nelle quali è strutturato il Progetto formativo individuale (PFI). Pertanto le UdA rappresentano anche il riferimento per la valutazione, la certificazione e il riconoscimento dei crediti posseduti dagli studenti, anche ai fini del passaggio ad altri percorsi dei sistemi formativi professionalizzanti (sia della IP sia della leFP). Circa la valutazione al termine del primo anno del biennio, si prevede che si proceda alla valutazione intermedia dei risultati relativi alle UdA inserite nel PFI, e che, a seguito di questa valutazione, il consiglio di classe comunichi agli studenti interessati le carenze riscontrate ai fini della revisione del PFI e la definizione delle "misure di recupero, sostegno ed eventuale riorientamento" da attuare nell'ambito della quota non superiore a 264 ore nel biennio.

Circa la conclusione dei percorsi, essi terminano con l'esame di Stato (disciplinato con il recente d.lgs. n. 62/2017) il cui superamento consente il rilascio del diploma finale che attesta l'indirizzo di studio seguito, la durata del corso, il punteggio complessivo conseguito e l'indicazione del codice ATECO attribuito all'indirizzo. Al diploma è allegato il curriculum, ove, qualora l'indirizzo di studio sia stato declinato in percorsi coerenti con le priorità indicate dalle Regioni, è indicato anche il riferimento al codice ISTAT relativo alla nomenclatura e classificazione delle unità professionali (NUP), così come i crediti maturati per l'acquisizione dei certificati di specializzazione tecnica superiore (rilasciato dagli IFTS). Tra l'altro, si conferma che il diploma professionale dà accesso all'Università, agli istituti AFAM (Alta Formazione Artistica, Musicale e Coreutica), agli Istituti Tecnici Superiori (ITS) e ai già citati percorsi degli IFTS.

Con successivo decreto del Ministro sarà poi definito l'apposito adattamento dei quadri orari ai percorsi di istruzione di secondo livello per gli adulti realizzati dalle istituzioni scolastiche della IP che attivano i percorsi di istruzione professionale come disciplinati dal d.p.r. n. 263/2012.

Elemento cruciale del nuovo assetto didattico e organizzativo è, al fine della personalizzazione del percorso di apprendimento, il Progetto formativo individuale che ciascun consiglio di classe redige entro il 31 gennaio del primo anno di frequenza, aggiornandolo durante l'intero percorso scolastico "a partire dal bilancio personale". Il PFI è lo strumento che serve sia per evidenziare i saperi e le competenze acquisiti dagli studenti anche in modo non formale e informale, sia per rilevare potenzialità e carenze riscontrate al fine di motivare e orientare gli studenti "nella progressiva costruzione del proprio percorso formativo e lavorativo" anche utilizzando le quote di autonomie e flessibilità consentite in base ai Piani triennali dell'offerta formativa. Spetterà al dirigente scolastico, sentito il consiglio di classe, individuare all'interno di quest'ultimo i docenti che, in qualità di tutor, sosterranno gli studenti nell'attuazione del PFI, accompagnandoli nel procedimento di apprendimento personalizzato finalizzato alla progressiva maturazione delle competenze, favorendo la circolazione continua delle informazioni sullo stato di attuazione del PFI all'interno del consiglio di classe, e così consentendo il progressivo monitoraggio e l'adattamento eventuale del percorso formativo. Tale attività di tutorato è svolta dai docenti designati nell'ambito delle risorse disponibili presso l'istituzione scolastica a legislazione vigente, fatto salvo lo svolgimento delle attività previste dall'articolo 1, comma 5, della legge n. 107/2005.

I percorsi didattici saranno caratterizzati dalla progettazione interdisciplinare riguardante gli assi culturali. Saranno organizzati sin dalla prima classe del quinquennio per Unità di Apprendimento, utilizzando metodologie di tipo induttivo, con esperienze di laboratorio e in contesti operativi, con analisi e soluzioni di problemi relativi alle attività economiche di riferimento, con il lavoro cooperativo per progetti, nonché la gestione di processi in contesti organizzativi.

Un fattore essenziale per l'assetto didattico e organizzativo degli IP sarà rappresentato dai Piani triennali dell'offerta formativa, che saranno definiti anche «tenendo conto delle richieste degli studenti e delle famiglie per realizzare attività finalizzate al raggiungimento degli obiettivi formativi considerati prioritari» ai sensi della legge n. 107 del 2015 (art. 1, comma 7). Ai fini di tali Piani triennali potranno essere utilizzati sia la quota di autonomia del 20% dell'orario complessivo del biennio e dell'orario complessivo del triennio (in specie per perseguire gli obiettivi di apprendimenti propri del profilo di uscita di ciascun indirizzo e per il potenziamento

degli insegnamenti obbligatori, in particolare nelle attività di laboratorio sulla base di quanto stabilito nel PECUP e nell'ambito dell'organico dell'autonomia ai sensi dell'art. 1, comma 5, della legge n. 107/2005), sia gli spazi di flessibilità (sempre in coerenza con gli indirizzi attivati e i profili in uscita), entro il 40% dell'orario complessivo previsto per il terzo, quarto e quinto anno. In ogni caso, vanno garantiti il perseguimento degli obiettivi comuni di apprendimento del PECUP, e possono essere ridotti gli orari, per il biennio e per ciascuna classe del triennio, per non oltre il 20% del monte ore previsto per ciascuno di essi. Viceversa, per gli insegnamenti e le attività dell'area di indirizzo va garantito il monte ore minimo.

Nei Piani triennali potrà essere prevista, nell'esercizio dell'autonomia propria di ciascuna istituzione scolastica, la declinazione dei profili degli indirizzi di studio secondo le priorità indicate dalla Regione e di cui la scuola dunque, qualora vorrà procedere in tal senso, dovrà "tenere conto". Nello stesso senso si potrà strutturare, in coerenza con l'indirizzo di studio, il quinto anno al fine del conseguimento dei crediti relativi alla IFTS qualora ciò sarà previsto dalla programmazione dell'offerta formativa della singola Regione. In ogni caso, nei Piani triennali dovrà essere pienamente "trasparente e leggibile" la declinazione dei percorsi di studio nei percorsi richiesti dal territorio con l'indicazione delle attività economiche di riferimento.

Inoltre, nei Piani triennali gli IP possono prevedere l'attivazione in via sussidiaria dei percorsi di leFP per il rilascio delle qualifiche (triennali) e dei diplomi professionali (quadriennali), subordinatamente alle seguenti condizioni: l'accreditamento regionale secondo le modalità che dovranno essere preventivamente definite con gli accordi che dovranno essere stipulati tra la Regione e l'Ufficio scolastico regionale ai sensi dell'articolo 7, comma 2 del decreto legislativo n. 61/2017, e la realizzazione di tali percorsi nel rispetto degli standard formativi che devono essere definiti dalla Regione sulla base di criteri e di modalità preventivamente stabiliti in sede nazionale mediante un apposito decreto ministeriale (quello, ricordato in premessa, sui raccordi e sulla sussidiarietà ai sensi dell'art. 7, comma 1, del d.lgs. n. 61/2017), cioè il decreto 17 maggio 2018 sopra ricordato.

Nei Piani triennali saranno inseriti anche attività e progetti di orientamento scolastico, anche al fine dei passaggi tra i sistemi della IP e della leFP e per facilitare l'inserimento nel mondo del lavoro anche attraverso l'apprendistato formativo di primo livello, i partenariati territoriali, la realizzazione dei percorsi in alternanza a partire dal secondo anno, ivi comprese le esperienze di scuola-impresa e di bottega-scuola, nel rispetto dei vincoli di bilancio, ma potendo anche ricorrere a finanziamenti da soggetti pubblici e privati.

Su quest'ultimo aspetto, si prevede che gli IP, sempre nell'esercizio dell'autonomia riconosciuta

dalla legge, nei limiti delle risorse disponibili a legislazione vigente, e nel rispetto dei vincoli di bilancio, possono ricevere ulteriori finanziamenti da soggetti pubblici e privati, e ciò per due finalità. In primo luogo, per stipulare contratti di prestazione d'opera con esperti del mondo del lavoro e delle professioni, subordinatamente a due condizioni: che abbiano maturato una documentata esperienza professionale nelle attività economiche collegate agli indirizzi attivati, e che siano in possesso di competenze specialistiche non presenti nella scuola. In secondo luogo, per dotarsi di apposite articolazioni del collegio dei docenti, i "dipartimenti", nei quali sono compresenti – senza possibilità di compensi, indennità, gettoni di presenza o altre forme di utilità comunque denominate – gli stessi docenti ed esperti provenienti dal mondo del lavoro e delle professioni o dalla ricerca scientifica e tecnologica, avranno compiti di consulenza e di proposta in relazione alle attività di indirizzo e per l'utilizzazione dei predetti spazi di autonomia e flessibilità.

In via generale, poi, nella progettazione e nella realizzazione dei Piani triennali saranno utilizzate le dotazioni organiche definite dall'Ufficio scolastico regionale, nelle quali saranno comprese anche quelle relative alle quote di compresenza, all'esercizio delle funzioni relative all'ufficio tecnico, all'utilizzo delle quote di autonomia e flessibilità, e all'organico per il potenziamento (art. 1, comma 95, legge n. 107/2005). Spetterà all'Ufficio scolastico anche garantire «l'ordinato sviluppo dei percorsi formativi assicurando le risorse necessarie», una garanzia a ben vedere priva di effettiva possibilità di riscontro. Spetterà invece al dirigente scolastico, nei limiti della consistenza complessiva dell'organico dell'autonomia del personale docente («svilupata sulla base dei quadri orari degli insegnamenti e del fabbisogno dei posti di potenziamento indicati dall'istituzione scolastica nell'ambito del Piano triennale»), determinare l'articolazione delle cattedre, in modo che siano utilizzate le quote

di autonomia e di flessibilità.

Infine, il regolamento interviene in relazione alla questione della correlazione tra gli indirizzi di studio della IP e le qualifiche e i diplomi della IeFP, correlazione che è premessa indispensabile per consentire gli eventuali passaggi degli studenti tra i sistemi formativi professionalizzanti. Tale correlazione, indicata nell'Allegato 4 con riferimento alle attività economiche referenziate ai codici ATECO, tiene conto, da un lato, dei profili di uscita degli indirizzi di studio della IP e, dall'altro lato, delle figure di riferimento previste nel "Repertorio nazionale dell'offerta di istruzione e formazione professionale" (decreto 11 novembre 2011 del Ministro dell'istruzione, integrato con il decreto 23 aprile 2012). Si prevede, inoltre, che in caso di aggiornamento del predetto "Repertorio" l'Allegato 4 sarà modificato con decreto del Ministro dell'istruzione di concerto con il Ministro del lavoro, previo accordo in Conferenza Stato-Regioni. Si conferma, in conclusione, che sia i diplomi rilasciati dagli IP all'esito dell'esame di Stato, sia le qualifiche e i diplomi professionali rilasciati dalle istituzioni formative della IeFP, sono titoli di studio tra loro correlati in un apposito "Repertorio nazionale dei titoli di istruzione e formazione e delle qualificazioni professionali" (art. 8 del d.lgs. n. 13/2013).

Da ultimo, si ricorda che, per quanto riguarda le Regioni a statuto speciale e le Province autonome di Trento e Bolzano, esse daranno attuazione alle "finalità" del regolamento, ma sempre nel rispetto della loro autonomia (e dunque sulla base di quanto previsto nel rispettivo statuto speciale e nelle norme di attuazione); dovranno comunque attivare, a loro spese, l'apposito corso annuale (il cosiddetto quinto anno) per gli studenti che hanno conseguito il diploma professionale nei percorsi di IeFP, e la normativa in oggetto sarà comunque applicabile, salvo opportuni adattamenti, alle scuole con lingua di insegnamento slovena.

## ■ 2.4 Art. 4 – Assetto organizzativo

Nell'articolo 4 è disciplinata, innanzitutto, l'articolazione complessiva dei percorsi quinquennali di IP, adesso articolati in un biennio e in un successivo triennio (comma 1). Sono poi definiti i quadri orari degli indirizzi secondo una ripartizione distinta per il biennio e per ciascuna annualità del triennio. Il secondo comma riguarda il biennio, per il quale si prescrive che le attività e gli insegnamenti di istruzione generale (che sono aggregati per "assi culturali") ammontano a 1.188 ore, mentre le attività e gli insegnamenti di indirizzo (comprendendo il potenziamento dei laboratori) ammontano a 924 ore, per un totale complessivo di 2.112 ore.

Di queste 2.112 ore una quota non superiore a 264 ore è destinata nel biennio alla personalizzazione degli apprendimenti, alla realizzazione del progetto formativo individuale e allo sviluppo della dimensione professionalizzate delle attività di alternanza scuola-lavoro. Inoltre si prevede la possibilità di organizzare le attività didattiche, formative e educative in "periodi didattici", anche collocati nei due diversi anni scolastici del biennio. Qualora nel biennio le istituzioni scolastiche offrano anche percorsi di IeFP (come previsto

**Art. 4. Assetto organizzativo**

1. L'istruzione professionale è caratterizzata da una struttura quinquennale dei percorsi, secondo quanto previsto dai quadri orari di cui all'Allegato B, che sono articolati in un biennio e in un successivo triennio.

2. Il biennio dei percorsi dell'istruzione professionale comprende 2112 ore complessive, articolate in 1188 ore di attività e insegnamenti di istruzione generale e in 924 ore di attività e insegnamenti di indirizzo, comprensive del tempo da destinare al potenziamento dei laboratori. Le attività e gli insegnamenti di istruzione generale e di indirizzo sono aggregati in assi culturali. Le istituzioni scolastiche che offrono percorsi di istruzione professionale, nell'esercizio della propria autonomia organizzativa e didattica, e con riferimento al Progetto formativo individuale, possono organizzare le azioni didattiche, formative ed educative in periodi didattici. I periodi didattici possono essere collocati anche in due diversi anni scolastici ai fini dell'accesso al terzo anno dei percorsi. Nell'ambito delle 2112 ore, una quota, non superiore a 264 ore, è destinata alla personalizzazione degli apprendimenti, alla realizzazione del progetto formativo individuale ed allo sviluppo della dimensione professionalizzate delle attività di alternanza scuola-lavoro, previste dall'articolo 5, comma 1, lettera e). Nel biennio le istituzioni scolastiche possono prevedere, per la realizzazione dei percorsi di cui al comma 4, specifiche attività finalizzate ad accompagnare e supportare le studentesse e gli studenti, anche facendo ricorso alla rimodulazione dei quadri orari e nei limiti delle risorse disponibili a legislazione vigente. Le disposizioni del presente comma si realizzano nei limiti degli assetti ordinamentali e delle consistenze di organico previste dalla normativa vigente.

3. Il triennio dei percorsi dell'istruzione professionale è articolato in un terzo, quarto e quinto anno. Per ciascun anno del triennio, l'orario scolastico è di 1056 ore, articolate in 462 ore di attività e insegnamenti di istruzione generale e in 594 ore di attività e insegnamenti di indirizzo, al fine di consentire alla studentessa e allo studente di:

a) consolidare e innalzare progressivamente, soprattutto in contesti di laboratorio e di lavoro, i livelli di istruzione generale acquisiti nel biennio, anche attraverso spazi orari riservati nell'ambito della quota di autonomia, determinata a norma del successivo articolo 6, comma 1, lettera a);

b) acquisire e approfondire, specializzandole progressivamente, le competenze, le abilità e le conoscenze di indirizzo in funzione di un rapido accesso al lavoro;

c) partecipare alle attività di alternanza scuola-lavoro, previste dall'articolo 1, comma 33, della legge 13 luglio 2015, n. 107, anche in apprendistato ai sensi degli articoli 41, 42 e 43 del decreto legislativo 15 giugno 2015, n. 81;

d) costruire il curriculum della studentessa e dello studente previsto dall'articolo 1, comma 28, della legge 13 luglio 2015, n. 107, in coerenza con il Progetto formativo individuale;

e) effettuare i passaggi tra i percorsi di istruzione professionale e quelli di istruzione e formazione professionale e viceversa, secondo le modalità previste dall'articolo 8.

4. Al fine di realizzare l'integrazione, l'ampliamento e la differenziazione dei percorsi e degli interventi in rapporto alle esigenze e specificità territoriali, le istituzioni scolastiche che offrono percorsi di istruzione professionale possono attivare, in via sussidiaria, previo accreditamento regionale secondo modalità da definirsi con gli accordi di cui all'articolo 7, comma 2, percorsi di istruzione e formazione professionale per il rilascio della qualifica e del diploma professionale quadriennale di cui all'articolo 17 del decreto legislativo 17 ottobre 2005, n. 226. Tali percorsi sono realizzati nel rispetto degli standard formativi definiti da ciascuna regione e secondo i criteri e le modalità definiti ai sensi dell'articolo 7, commi 1 e 2.

5. Il quinto anno dell'istruzione professionale è strutturato dalle istituzioni scolastiche nell'ambito della loro autonomia, in modo da consentire il conseguimento del diploma di istruzione professionale previo superamento degli esami di Stato, nonché di maturare i crediti per l'acquisizione del certificato di specializzazione tecnica superiore (IFTS), ove previsto dalla programmazione delle singole Regioni.

6. Le istituzioni scolastiche che offrono percorsi di istruzione professionale sono dotate di un ufficio tecnico, senza ulteriori oneri di funzionamento se non quelli previsti nell'ambito delle risorse disponibili a legislazione vigente, con il compito di sostenere la migliore organizzazione e funzionalità dei laboratori a fini didattici e il loro adeguamento in relazione alle esigenze poste dall'innovazione tecnologica nonché per la sicurezza delle persone e dell'ambiente.

nel successivo comma 4), si possono prevedere specifiche attività di supporto e accompagnamento per gli studenti, anche «facendo ricorso alla rimodulazione dei quadri orari vigenti», ma comunque nei limiti delle risorse disponibili. Il terzo comma riguarda il successivo triennio, e prescrive in ciascuna annualità le attività e gli insegnamenti di istruzione generale (aggregati per «assi culturali») che ammontano a 462 ore, mentre le attività e gli insegnamenti relativi all'area di indirizzo ammontano a 594 ore. Si prevedono poi le finalità che devono guidare la distribuzione oraria.

Nel quarto comma si affronta una questione propriamente ordinamentale, ovvero si prevede che le istituzioni scolastiche che offrono i percorsi di istruzione professionale, vale a dire le istituzioni scolastiche statali e quelle paritarie, possono attivare, in via sussidiaria, percorsi di IeFP per il rilascio della qualifica e del diploma professionale quadriennale, nel rispetto delle seguenti condizioni rivolte ad assicurare la necessaria uniformità dell'offerta formativa professionalizzante a livello nazionale: il previo accreditamento regionale, il rispetto degli standard formativi definiti in ciascuna Regione, e osservando i criteri e le modalità che saranno definite con specifici «accordi» tra le singole Regioni e i corrispondenti Uffici scolastici regionali (vedi art. 4, comma 4). La finalità dell'intervento sussidiario delle istituzioni scolastiche è quella di «realizzare l'integrazione, l'ampliamento e la differenziazione dei percorsi e degli interventi in rapporto alle esigenze e specificità territoriali» (così si precisa nel primo periodo dell'art. 4, comma 4). Circa i predetti «accordi» con le Regioni, va sottolineato che essi devono rispettare i «criteri» stabiliti a livello nazionale mediante l'apposito decreto interministeriale che, previa intesa in Conferenza Stato-Regione, disciplina in via generale il raccordo tra i due sistemi di istruzione professionalizzante, IP e IeFP (art. 7, comma 2 del d.lgs. medesimo), vale a dire il già citato decreto 17 maggio 2018. Inoltre, va aggiunto che l'attivazione dei percorsi di IeFP nelle istituzioni scolastiche della IP è ulteriormente subordinata, sempre per finalità di uniformità dell'offerta formativa sull'intero territorio nazionale, all'adozione del decreto interministeriale che, previa intesa in Conferenza Stato-Regioni, definisce anche il passaggio al nuovo ordinamento della IP

(art. 3, comma 3, terzo periodo), cioè il sopra indicato decreto n. 92/2018. Ne discende, pertanto, che solo in presenza dell'accreditamento regionale e a seguito dell'adozione, da un lato, sia del predetto decreto interministeriale sul "raccordo", sia dei successivi "accordi" a livello regionale, e, dall'altro lato, del decreto interministeriale sul passaggio al nuovo ordinamento, le istituzioni scolastiche – sia statali sia paritarie – possono erogare anche percorsi di IeFP. E tale "norma generale sull'istruzione" vale già dall'anno scolastico 2018/2019, in quanto, in base all'articolo 11, comma 1 del d.lgs. n. 61/2017, il passaggio al nuovo ordinamento avviene nella IP "a partire dalle classi prime funzionanti" nel predetto anno scolastico.

Nel quinto comma dell'articolo 4, si detta un'altra norma generale sull'istruzione, affrontando un'altra questione di carattere ordinamentale, ovvero si precisa che il quinto anno dei percorsi della IP è strutturato dai singoli Istituti "nell'ambito della loro autonomia" – e dunque secondo modalità autonomamente determinate – in modo tale che gli studenti, da un lato, conseguano il diploma di istruzione professionale previo superamento degli esami di Stato, e, dall'altro lato, ottengano i crediti per l'acquisizione del certificato di specializzazione tecnica superiore (IFTS), qualora ciò sia previsto dalla programmazione della rispettiva Regione.

Il sesto comma, infine, concerne la predisposizione, in ogni Istituto professionale, di un apposito Ufficio tecnico – senza che ne derivino ulteriori oneri rispetto alle risorse disponibili – cui sono attribuiti compiti di sostegno dell'organizzazione e della funzionalità dei laboratori, e per l'adeguamento (sia per ragioni di innovazione sia di sicurezza) di questi ultimi.

## 2.5 Art. 5 – Assetto didattico

Nell'articolo 5 (composto da un solo comma) sono innovate le caratteristiche dell'assetto didattico della IP secondo i seguenti principi:

- la personalizzazione del percorso di apprendimento (per non più di 264 ore nel biennio), in particolare mediante l'adozione del Progetto formativo individuale (da redigersi entro il 31 gennaio del primo anno e da aggiornarsi nel corso dell'anno scolastico), e l'individuazione dei docenti tutor da parte del dirigente scolastico sentito il consiglio di classe;
- l'aggregazione per assi culturali nel biennio delle discipline caratterizzanti l'obbligo di istruzione e nel triennio delle discipline di istruzione generale;
- la progettazione interdisciplinare dei percorsi didattici relativi ai diversi assi culturali;
- l'utilizzo prevalente – e dunque non esclusivo – di metodologie didattiche per l'apprendimento di tipo induttivo, che prevedano esperienze di laboratorio e in contesti operativi, analisi e soluzione di problemi relativi alle attività economiche di riferimento, il lavoro cooperativo per progetti e la gestione dei processi in contesti organizzati;

### Art. 5. Assetto didattico

1. L'assetto didattico dell'istruzione professionale è caratterizzato:

- a) dalla personalizzazione del percorso di apprendimento, che si avvale di una quota del monte ore non superiore a 264 nel biennio di cui all'articolo 4, comma 2 e dal Progetto formativo individuale che viene redatto dal consiglio di classe entro il 31 gennaio del primo anno di frequenza e aggiornato durante l'intero percorso scolastico. Il Progetto formativo individuale si basa su un bilancio personale che evidenzia i saperi e le competenze acquisiti da ciascuna studentessa e da ciascuno studente, anche in modo non formale e informale ed è idoneo a rilevare le potenzialità e le carenze riscontrate, al fine di motivare ed orientare nella progressiva costruzione del percorso formativo e lavorativo. Il dirigente scolastico, sentito il consiglio di classe, individua, all'interno di quest'ultimo, i docenti che assumono la funzione di tutor per sostenere le studentesse e gli studenti nell'attuazione e nello sviluppo del Progetto formativo individuale. L'attività di tutorato è svolta dai docenti designati, fatto salvo lo svolgimento delle attività di cui all'articolo 1, comma 5, della legge n. 107 del 2015, nell'ambito delle risorse disponibili presso l'istituzione scolastica a legislazione vigente;
- b) dall'aggregazione, nel biennio, delle discipline all'interno degli assi culturali caratterizzanti l'obbligo di istruzione e dall'aggregazione, nel triennio, delle discipline di istruzione generale;
- c) dalla progettazione interdisciplinare dei percorsi didattici caratterizzanti i diversi assi culturali;

- d) dall'utilizzo prevalente di metodologie didattiche per l'apprendimento di tipo induttivo, attraverso esperienze laboratoriali e in contesti operativi, analisi e soluzione dei problemi relativi alle attività economiche di riferimento, il lavoro cooperativo per progetti, nonché la gestione di processi in contesti organizzati;
- e) dalla possibilità di attivare percorsi di alternanza scuola-lavoro, già dalla seconda classe del biennio, e percorsi di apprendistato ai sensi dell'articolo 43 del decreto legislativo 15 giugno 2015, n. 81;
- f) dall'organizzazione per unità di apprendimento, che, partendo da obiettivi formativi adatti e significativi per le singole studentesse e i singoli studenti, sviluppano appositi percorsi di metodo e di contenuto, tramite i quali si valuta il livello delle conoscenze e delle abilità acquisite e la misura in cui la studentessa e lo studente abbiano maturato le competenze attese. Le unità di apprendimento rappresentano il necessario riferimento per il riconoscimento dei crediti posseduti dalla studentessa e dallo studente, soprattutto nel caso di passaggi ad altri percorsi di istruzione e formazione;
- g) dalla certificazione delle competenze che è effettuata, nel corso del biennio, con riferimento alle unità di apprendimento, secondo un modello adottato con decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, ferma restando la disciplina vigente in merito alla certificazione delle competenze per il triennio, nonché per le qualifiche triennali e i diplomi quadriennali, nel rispetto delle disposizioni di cui al decreto legislativo 16 gennaio 2013, n. 13.

- la possibilità di attivare percorsi di alternanza scuola-lavoro (percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento) a partire dalla seconda annualità del biennio e di apprendistato;
- l'organizzazione per Unità di Apprendimento con verifica delle conoscenze, abilità e competenze acquisite, al fine del riconoscimento dei crediti (aspetto importante soprattutto in caso di passaggi ad altri percorsi di istruzione e formazione, e dunque alla IeFP);
- la certificazione delle competenze sia nel corso del biennio in relazione alle Unità di Apprendimento (secondo un modello che sarà adottato con decreto del MIUR), sia per il triennio (ovvero anche per le qualifiche triennali e diplomi quadriennali eventualmente rilasciati, qualora si attivino anche percorsi di IeFP), in conformità a quanto previsto dal d.lgs. n. 13/2013 che ha disciplinato il sistema nazionale di certificazione delle competenze.

## 2.6 Art. 6 – Strumenti per l'attuazione dell'Autonomia

Nell'articolo 6 sono disciplinati i seguenti strumenti posti a disposizione dell'autonomia delle istituzioni scolastiche della IP, e che queste ultime “possono” utilizzare a loro discrezione – e quindi senza obbligo – e in ogni caso senza che ne conseguano nuovi o maggiori oneri di carattere finanziario. Innanzitutto, gli Istituti professionali dispongono della quota di autonomia del 20% dell'orario complessivo del biennio e del triennio per raggiungere gli obiettivi di apprendimento e per il potenziamento degli insegnamenti obbligatori, sulla base del PECUP, ma sempre “nell'ambito dell'organico dell'autonomia” previsto dall'articolo 1, comma 5, della legge n. 107/2015; la quota di flessibilità sale al 40% nel triennio. Possono poi organizzare attività di orientamento scolastico e di inserimento nel mondo del lavoro, anche attraverso l'apprendistato formativo di primo livello. Possono stipulare contratti d'opera con esperti del mondo del lavoro e delle professioni – ovviamente con riferimento all'indirizzo di studio e qualora si tratti di esperti dotati di competenze specialistiche non presenti nell'Istituto professionale – per arricchire l'offerta formativa, sempre nel rispetto dei vincoli di bilancio, usufruendo anche di finanziamenti da soggetti pubblici e privati. Possono attivare partenariati territoriali (con soggetti esterni ovvero *stakeholders*) per potenziare l'offerta formativa e i laboratori o per i percorsi in alternanza, nel rispetto dei medesimi principi finanziari appena indicati. Possono costituire “dipartimenti didattici”, quali articolazioni funzionali (non dotati di apposita struttura organizzativa) del collegio dei docenti per il sostegno alla didattica e alla progettazione formativa. Possono istituire un “Comitato tecnico-scientifico” – senza che ciò comporti oneri finanziari e senza alcun possibile compenso o indennità – composto da docenti ed esperti esterni, con funzioni consultive e di proposta per l'organizzazione delle attività e degli insegnamenti di indirizzo e per il ricorso ai predetti strumenti dell'autonomia.

### Art. 6. Strumenti per l'attuazione dell'Autonomia

1. Le istituzioni scolastiche che offrono percorsi di istruzione professionale possono, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica:

- utilizzare la quota di autonomia del 20 per cento dell'orario complessivo del biennio, nonché dell'orario complessivo del triennio, per il perseguimento degli obiettivi di apprendimento relativi al profilo di uscita di ciascun indirizzo di studio e per potenziare gli insegnamenti obbligatori per tutte le studentesse e tutti gli studenti, con particolare riferimento alle attività di laboratorio, sulla base dei criteri generali e delle indicazioni contenuti nel Profilo educativo, culturale e professionale, nell'ambito dell'organico dell'autonomia di cui all'articolo 1, comma 5, della legge n. 107 del 2015;
- utilizzare gli spazi di flessibilità, in coerenza con gli indirizzi attivati e con i profili di uscita di cui all'articolo 3, entro il 40 per cento dell'orario complessivo previsto per il terzo, quarto e quinto anno, nell'ambito dell'organico dell'autonomia di cui all'articolo 1, comma 5, della legge 13 luglio 2015, n. 107;
- sviluppare le attività e i progetti di orientamento scolastico, nonché di inserimento nel mercato del lavoro, anche attraverso l'apprendistato formativo di primo livello di cui al decreto legislativo 15 giugno 2015, n. 81;
- stipulare contratti d'opera con esperti del mondo del lavoro e delle professioni, in possesso di una specifica e documentata esperienza professionale maturata nell'ambito delle attività economiche di riferi-

mento dell'indirizzo di studio e in possesso di competenze specialistiche non presenti nell'Istituto, ai fini dell'arricchimento dell'offerta formativa, nel rispetto dei vincoli di bilancio, ferma restando la possibilità di ricevere finanziamenti da soggetti pubblici e privati. A riguardo, le istituzioni scolastiche provvedono nel limite delle risorse disponibili a legislazione vigente;

- attivare partenariati territoriali per il miglioramento e l'ampliamento dell'offerta formativa, per il potenziamento dei laboratori, ivi comprese le dotazioni strumentali degli stessi, per la realizzazione dei percorsi in alternanza, comprese le esperienze di scuola-impresa e di bottega-scuola, nel rispetto dei vincoli di bilancio, ferma restando la possibilità di ricevere finanziamenti da soggetti pubblici e privati;
- costituire, nell'esercizio della propria autonomia didattica, organizzativa e di ricerca, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, i dipartimenti quali articolazioni funzionali del collegio dei docenti, per il sostegno alla didattica e alla progettazione formativa;
- dotarsi, nell'esercizio della propria autonomia didattica e organizzativa, di un comitato tecnico-scientifico, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, composto da docenti e da esperti del mondo del lavoro, delle professioni e della ricerca scientifica e tecnologica, con funzioni consultive e di proposta per l'organizzazione delle attività e degli insegnamenti di indirizzo e l'utilizzazione degli spazi di autonomia e flessibilità. Ai componenti del comitato non spettano compensi, indennità, gettoni di presenza o altre utilità comunque denominate.

## 2.7 Art. 7 – Raccordo con il sistema di istruzione e formazione professionale e Rete Nazionale delle scuole professionali

Al fine di dare attuazione a quanto previsto dalla delega, in relazione al raccordo della IP con la IeFP, nell'articolo 7 del decreto legislativo in oggetto non si provvede direttamente a disciplinare tale raccordo, ma si rinvia il perseguimento di questo obiettivo a una complessa e articolata serie di provvedimenti attuativi di rango non legislativo, alcuni da adottare in sede nazionale e altri da approvare nelle singole Regioni.

Innanzitutto, nel primo comma si prescrive che con un decreto interministeriale (adottato dal Ministro dell'istruzione, di concerto con il Ministro del lavoro, e il Ministro dell'economia e finanze), da adottarsi – senza un termine predeterminato – previa intesa in Conferenza Stato-Regioni (raggiunta, come detto, l'8 marzo 2018), sono determinati i criteri generali sia per favorire il raccordo tra il sistema della IP e il sistema della IeFP, sia per la realizzazione dei percorsi di IeFP da parte delle istituzioni scolastiche. Va notato che nel decreto infine approvato, cioè il decreto 17 maggio 2018, si disciplinano i percorsi di IeFP in regime di sussidiarietà, prevedendo che negli Istituti professionali si proceda alla “costituzione di classi composte da studentesse e studenti che scelgono, all'atto dell'iscrizione, di seguire i percorsi di IeFP” per il conseguimento dei relativi titoli (qualifica triennale e diploma quadriennale). Si tratta dunque della sola tipologia di “sussidiarietà complementare”, risultando così preclusa la cosiddetta “sussidiarietà integrativa”, quella formula cioè che sinora ha consentito agli studenti degli Istituti professionali di seguire percorsi della IP e di conseguire contemporaneamente i titoli della IeFP. Tuttavia, sempre nel predetto decreto, si prevede che nei percorsi della IP si possano introdurre “interventi integrativi”, utilizzando le quote di autonomia e flessibilità dell'ordinamento didattico, anche con la collaborazione delle istituzioni formative accreditate, al fine di favorire il conseguimento dei titoli della IeFP nel rispetto degli standard formativi regionali. E ciò mediante attività idonee a fare acquisire, nell'ambito del piano formativo individuale, conoscenze, abilità e competenze riconoscibili in termini di crediti formativi. Si tratta di una modalità che, in via di fatto, potrebbe consentire di ripristinare, seppure *contra legem*, la sussidiarietà “integrativa”. Nel secondo comma, si aggiunge che con appositi accordi da stipularsi – senza un termine predeterminato – tra ciascuna Regione e il corrispondente Ufficio scolastico regionale saranno definite a livello regionale le modalità realizzative dei percorsi di IeFP da parte delle istituzioni scolastiche, nel rispetto dei criteri stabiliti ai sensi del predetto decreto interministeriale previsto dal comma 1 sul raccordo tra IP e IeFP. Infine, avendo previsto nel terzo comma l'istituzione della “Rete Nazionale delle scuole professionali”, composta dalle istituzioni scolastiche della IP e dalle istituzioni formative della IeFP (e che deve raccordarsi, ai sensi del quinto comma, anche con la “Rete Nazionale dei servizi per le politiche attive del lavoro” disciplinata dal d.lgs. n. 150/2015), nel quarto comma si precisa che a un apposito decreto interministeriale (adottato dal Ministro dell'istruzione, di concerto con il solo Ministro del lavoro), da adottarsi entro 90 giorni dall'entrata in vigore del decreto legislativo, previa intesa in Conferenza Unificata, spetta determinare i criteri e le modalità per l'organizzazione e il funzionamento della predetta “Rete Nazionale delle scuole professionali”. Nel momento in cui scriviamo, il decreto in questione non è stato ancora approvato.

### Art. 7. Raccordo con il sistema di istruzione e formazione professionale e Rete Nazionale delle scuole professionali

1. Con decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, adottato di concerto con il Ministro del lavoro e delle politiche sociali e con il Ministro dell'economia e delle finanze, previa intesa in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, di cui all'articolo 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono definiti i criteri generali per favorire il raccordo tra il sistema dell'istruzione professionale e il sistema di istruzione e formazione professionale e per la realizzazione dei percorsi di cui all'articolo 4, comma 4.

2. Nel rispetto dei criteri di cui al comma 1, le modalità realizzative dei percorsi di cui all'articolo 4 sono definite a livello regionale attraverso appositi accordi tra la regione e l'Ufficio scolastico regionale, nel rispetto dell'esercizio delle competenze esclusive delle regioni in materia di istruzione e formazione professionale.

3. Allo scopo di promuovere l'innovazione, il permanente raccordo con il mondo del lavoro, l'aggiornamento periodico, nel limite fissato dall'articolo 3, comma 1, degli indirizzi di studio e dei profili di uscita di cui all'articolo 3, nonché allo scopo di rafforzare gli inter-

venti di supporto alla transizione dalla scuola al lavoro, diffondere e sostenere il sistema duale realizzato in alternanza scuola-lavoro e in apprendistato, è istituita la «Rete nazionale delle scuole professionali», di seguito denominata Rete, di cui fanno parte, nel rispetto della loro diversa identità e pari dignità, le istituzioni scolastiche statali o paritarie che offrono percorsi di istruzione professionale e le istituzioni formative accreditate sulla base dei livelli essenziali delle prestazioni di cui al Capo III del decreto legislativo 17 ottobre 2005, n. 226.

4. Entro 120 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo, con decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, adottato di concerto con il Ministro del lavoro e delle politiche sociali, previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, sono definiti i criteri e le modalità per l'organizzazione e il funzionamento della Rete.

5. Per le finalità di cui al comma 3, la Rete si raccorda con la «Rete nazionale dei servizi per le politiche del lavoro» di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto legislativo 14 settembre 2015, n. 150.

Può aggiungersi circa la “Rete Nazionale delle scuole professionali”, prefigurata nel terzo comma, che essa costituisce un’innovazione particolarmente rilevante, costituendo un tentativo per dare una qualche unitarietà ai due distinti e autonomi, ma raccordati, sistemi della IP e della IeFP. È cruciale rilevare che all’interno della “Rete Nazionale”, come si sottolinea espressamente e significativamente nel decreto legislativo, rimangono ferme la “diversa identità” e la “pari dignità” delle istituzioni scolastiche statali o paritarie che offrono i percorsi di IP, e delle «istituzioni formative accreditate sulla base dei livelli essenziali delle prestazioni di cui al Capo III del decreto legislativo 17 ottobre 2005, n. 226» (comma 3).

Le molteplici funzioni della Rete Nazionale sono peraltro indicate con riferimento a finalità definite in modo piuttosto generale e, per alcuni aspetti, sommario: «promuovere l’innovazione, il permanente raccordo con il modo del lavoro, l’aggiornamento periodico, nel limite fissato dall’articolo 3, comma 1, degli indirizzi di studio e dei profili di uscita di cui all’articolo 3,» (trattasi, cioè, degli indirizzi di studio e profili di uscita dei percorsi della IP) «nonché allo scopo di rafforzare gli interventi di supporto alla transizione dalla scuola al lavoro, diffondere e sostenere il sistema duale realizzato in alternanza scuola-lavoro e in apprendistato» (comma 3).

## 2.8 Art. 8 – Passaggi tra i sistemi formativi

Nell’articolo 8 sono disciplinati, in quanto opportunità per la realizzazione di un percorso personale di crescita e di apprendimento, i passaggi tra i percorsi di IP e i percorsi di IeFP, mediante i quali quindi gli studenti possono ridefinire le proprie scelte «senza disperdere il proprio bagaglio di acquisizioni» (comma 1).

Nel secondo comma si prevede che “le fasi del passaggio” sono disciplinate con apposito accordo in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, nel rispetto dei “criteri generali” stabiliti nello stesso articolo 8 (l’accordo in questione, come già detto, è stato raggiunto il 10 maggio 2018).

Trattasi dei seguenti criteri generali. Il passaggio deve prevedere, da parte delle istituzioni scolastiche e di quelle formative, azioni di sostegno e di accompagnamento, così come l’inserimento graduale nel nuovo percorso (comma 3). Il passaggio avviene esclusivamente su domanda degli studenti,

### Art. 8. Passaggi tra i sistemi formativi

1. I passaggi tra i percorsi di istruzione professionale e i percorsi di istruzione e formazione professionale, compresi nel repertorio nazionale dell’offerta di istruzione e formazione professionale di cui agli accordi in Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano del 29 aprile 2010, del 27 luglio 2011 e del 19 gennaio 2012, e viceversa, costituiscono una delle opportunità che garantiscono alla studentessa e allo studente la realizzazione di un percorso personale di crescita e di apprendimento, in rapporto alle proprie potenzialità, attitudini ed interessi, anche attraverso la ridefinizione delle scelte, senza disperdere il proprio bagaglio di acquisizioni.

2. Le fasi del passaggio sono disciplinate con accordo in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, nel rispetto dei criteri generali di cui al presente articolo.

3. Il passaggio prevede, da parte delle istituzioni scolastiche e formative interessate, la progettazione e l’attuazione di modalità di accompagnamento e di sostegno della studentessa e dello studente e la possibilità di inserimento graduale nel nuovo percorso.

4. Il passaggio è effettuato esclusivamente a domanda della studentessa e dello studente nei limiti delle disponibilità di posti nelle classi di riferimento delle istituzioni scolastiche e formative.

5. Il passaggio tiene conto dei diversi risultati di apprendimento e dello specifico profilo di uscita dell’ordine di studi e dell’indirizzo, riferiti al percorso al quale si chiede di accedere anche nel caso in cui la studentessa e lo studente sia già in possesso di ammissione all’annualità successiva del percorso di provenienza. La determinazione dell’annualità di inserimento è basata sul riconoscimento dei crediti posseduti, sulla comparazione tra il percorso di provenienza e quello cui la studentessa e lo studente chiede di accedere, nonché sulle sue effettive potenzialità di prosecuzione del percorso.

6. Nel corso o al termine dei primi tre anni, le istituzioni scolastiche e le istituzioni formative accreditate tengono conto dei crediti maturati e certificati, secondo le seguenti modalità:

- a) certificazione delle competenze acquisite nel precedente percorso formativo, con riferimento alle unità di apprendimento di cui all’articolo 5, comma 1, lettera e);
- b) elaborazione, anche sulla base di eventuali verifiche in ingresso, di un bilancio di competenze da parte delle istituzioni che accolgono la studentessa e lo studente;
- c) progettazione e realizzazione delle attività di inserimento e di accompagnamento nel nuovo percorso.

7. La studentessa e lo studente, conseguita la qualifica triennale, possono chiedere di passare al quarto anno dei percorsi di istruzione professionale, secondo le modalità previste dal presente articolo, oppure di proseguire il proprio percorso di studi con il quarto anno dei percorsi di istruzione e formazione professionale sia presso le istituzioni scolastiche sia presso le istituzioni formative accreditate per conseguire un diploma professionale di tecnico di cui all’articolo 17 del decreto legislativo 17 ottobre 2005, n. 226, compreso nel repertorio nazionale dell’offerta di istruzione e formazione professionale di cui agli accordi in Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano del 29 aprile 2010, del 27 luglio 2011 e del 19 gennaio 2012.

8. I diplomi di istruzione professionale, rilasciati in esito agli esami di Stato conclusivi dei relativi percorsi quinquennali, le qualifiche e i diplomi professionali rilasciati in esito agli esami conclusivi dei percorsi di istruzione e formazione professionale, rispettivamente di durata triennale e quadriennale, sono titoli di studio tra loro correlati nel Repertorio nazionale dei titoli di istruzione e formazione e delle qualificazioni professionali di cui all’articolo 8 del decreto legislativo 16 gennaio 2013, n. 13.

ma nei limiti della disponibilità dei posti nelle classi di destinazione (comma 4). La determinazione dell'annualità di inserimento non è per così dire automatica – cioè nell'annualità corrispondente – ma si tiene conto dei risultati di apprendimento degli studi di provenienza, del profilo di uscita del percorso di studi ai quali si chiede di accedere, dei crediti maturati e certificati, della comparazione tra il percorso di provenienza e quello richiesto e delle effettive potenzialità di prosecuzione del percorso da parte dello studente (comma 5). In particolare, si prevede un procedimento personalizzato: vanno certificate le competenze acquisite in precedenza da parte dell'istituzione di provenienza; va elaborato, anche mediante verifica in ingresso, un bilancio di competenze da parte dell'istituzione che accoglie; vanno progettate e realizzate attività di inserimento e accompagnamento (comma 6).

Le restanti disposizioni dell'articolo 8 non concernono i passaggi tra i sistemi formativi della IP e della IeFP, ma si tratta di norme generali sull'istruzione, ovvero norme che dettano principi concernenti l'intero sistema nazionale dell'istruzione e formazione.

In primo luogo, nel settimo comma dell'articolo 8 si precisa che agli studenti che abbiano conseguito la qualifica triennale nella IeFP va consentito o di passare al quarto anno dei percorsi di IP (secondo le modalità previste dallo stesso decreto legislativo) oppure di «proseguire il proprio percorso di studi con il quarto anno dei percorsi di istruzione e formazione professionale» sia presso le istituzioni formative accreditate, sia presso le istituzioni scolastiche che erogano percorsi di IeFP in regime di sussidiarietà.

Da quanto così prescritto discende, tra l'altro, che l'offerta formativa della IeFP dovrebbe essere pienamente garantita in ogni Regione e Provincia autonoma, mediante la realizzazione di percorsi formativi che consentano il raggiungimento sia della qualifica al termine del triennio, sia del diploma al termine del quadriennio.

In secondo luogo, nell'ottavo comma dell'articolo 8 si prescrive che i diplomi professionali rilasciati a seguito degli esami di Stato conclusivi dei percorsi quinquennali della IP, così come le qualifiche e i diplomi professionali rilasciati a seguito degli esami conclusivi dei percorsi di IeFP, sono qualificati come “titoli di studio”, e tra loro anche “correlati” nel «Repertorio nazionale dei titoli di istruzione e formazione e delle qualificazioni professionali di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 16 gennaio 2013, n. 13». In tal modo i titoli di studio acquisiti al termine dei percorsi di IeFP effettuati in ciascuna Regione, in quanto correlati a quelli della IP, acquisiscono riconoscimento ufficiale a livello nazionale e quindi devono essere riconosciuti come tali in ogni Regione.

## 2.9 Art. 9 – Dotazioni organiche

Nell'articolo 9 sono disciplinate le dotazioni organiche dei percorsi di istruzione professionale. Innanzitutto, si prescrive che la determinazione delle dotazioni organiche spetta all'Ufficio scolastico regionale competente, tenendo conto del fabbisogno orario degli indirizzi e del numero degli studenti iscritti, entro il limite annuale di 1.056 ore per ciascun anno; la quota in compresenza è poi definita nell'Allegato B, così come si prevede l'assegnazione di insegnanti tecnico-pratici dell'organico dell'autonomia al sopra citato Ufficio tecnico (comma 1). Si consente inoltre alle singole autonomie scolastiche di adattare i percorsi attraverso gli strumenti della flessibilità previsti dall'articolo 6, nei limiti della dotazione organica triennale e nel rispetto della programmazione dell'offerta formativa regionale (comma 2). I percorsi della IP, quindi, sono attivati

### Art. 9. Dotazioni organiche

1. Le dotazioni organiche dei percorsi di istruzione professionale sono determinate dall'Ufficio scolastico regionale competente, nell'ambito dell'organico triennale dell'autonomia previsto dall'articolo 1, commi 64 e 65, della legge 13 luglio 2015, n. 107, tenendo conto del fabbisogno orario previsto dall'ordinamento dei singoli indirizzi e del numero delle studentesse e degli studenti iscritti, nel limite di un monte ore complessivo annuale di 1056 ore per ciascuno dei cinque anni di corso. La quota in compresenza è definita dai piani orari di cui all'allegato B, nell'ambito degli indirizzi di studio di cui all'articolo 3 nei quali confluiscono i percorsi di istruzione professionale definiti dal decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 87, secondo l'Allegato C. Le funzioni di cui all'articolo 4, comma 5, relative agli uffici tecnici sono svolte dagli insegnanti tecnico-pratici dell'organico dell'autonomia forniti di specifiche professionalità, nell'ambito degli insegnanti assegnati ai posti di cui all'articolo 1, comma 64, della legge 13 luglio 2015, n. 107.

2. Le singole autonomie scolastiche possono adattare i percorsi

attraverso la flessibilità di cui all'articolo 6, nei limiti delle dotazioni organiche triennali e della programmazione dell'offerta formativa regionale.

3. I percorsi sono attivati nel limite dei parametri previsti per la costituzione delle classi dal decreto del Presidente della Repubblica 20 marzo 2009, n. 81, fermo restando quanto previsto dall'articolo 64, comma 6, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133.

4. L'articolazione delle cattedre, ivi comprese quelle degli insegnanti tecnico pratici, in relazione alle classi di concorso del personale docente, per ciascuno degli indirizzi di istruzione professionale offerti dalle istituzioni scolastiche, è determinata dalle medesime istituzioni scolastiche e dagli Uffici scolastici regionali ai sensi dell'articolo 1, comma 12, della legge 13 luglio 2015, n. 107. Gli Uffici scolastici regionali verificano, ai sensi dell'articolo 1, comma 13, della legge 13 luglio 2015, n. 107, che l'articolazione proposta dalle istituzioni scolastiche non determini situazioni di esubero nel relativo ambito territoriale.

nel rispetto dei parametri per la costituzione delle classi previsti dalla normativa vigente e richiamata nel decreto legislativo (comma 3). La determinazione dell'articolazione delle cattedre, in particolare, spetta all'istituzione scolastica e agli Uffici scolastici regionali, i quali poi controllano che l'articolazione proposta dall'istituzione scolastica non produca esuberi (comma 4).

## 2.10 Art. 10 – Monitoraggio, valutazione di sistema e aggiornamento dei percorsi

Nell'articolo 10 si disciplina un organismo del tutto originale per la IP, il “Tavolo nazionale” cui spetteranno compiti rilevanti, quali il “monitoraggio e la valutazione” dei percorsi della IP. Del “Tavolo”, che è affidato al coordinamento del Ministero dell'istruzione e che si avvale dell'assistenza tecnica dell'INVALSI, dell'INDIRE, dell'INAPP, e dell'ANPAL, fanno parte anche i rappresentanti del Ministero del lavoro, delle Regioni, degli enti locali, delle “Parti sociali” e degli “altri Ministeri interessati” (comma 1). Degli esiti del monitoraggio effettuato da tale “Tavolo nazionale”, poi, si dovrà tenere conto nell'aggiornamento, con cadenza quinquennale, dei profili di uscita e dei risultati di apprendimento della IP (comma 2). In base a quanto previsto dal decreto 17 maggio 2018, questo “Tavolo nazionale” esercita le sue funzioni anche rispetto alle attività svolte dagli Istituti professionali allorché erogano percorsi di IeFP in via sussidiaria.

### Art. 10. Monitoraggio, valutazione di sistema e aggiornamento dei percorsi

1. I percorsi di istruzione professionale sono oggetto di monitoraggio e valutazione da parte di un tavolo nazionale coordinato dal Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca, di cui fanno parte il Ministero del lavoro e delle politiche sociali, le Regioni, gli Enti locali, le Parti sociali e gli altri Ministeri interessati, avvalendosi anche dell'assistenza tecnica dell'Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e formazione, dell'Istituto nazionale di documentazione, innovazione e ricerca educativa, dell'Istituto nazionale per l'analisi delle politiche pubbliche e dell'Agenzia nazionale per le politiche attive del lavoro, senza oneri a carico della finanza pubblica.

Le amministrazioni interessate svolgono la loro attività di monitoraggio e valutazione con le risorse umane, finanziarie e strumentali disponibili a legislazione vigente.

2. I profili di uscita e i relativi risultati di apprendimento dell'istruzione professionale sono aggiornati, con cadenza quinquennale, con riferimento agli esiti del monitoraggio di cui al comma 1, anche in relazione a nuove attività economiche e, più in generale, all'innovazione tecnologica e organizzativa e ai mutamenti del mercato del lavoro e delle professioni.

## 2.11 Art. 11 – Passaggio al nuovo ordinamento

L'articolo 11 riguarda la tempistica, i criteri e le modalità del passaggio al nuovo ordinamento della IP. In particolare, si precisa che i nuovi percorsi, così come ridefiniti nel decreto legislativo, trovano applicazione a partire dalle prime classi funzionanti nell'anno scolastico 2018/2019 (comma 1). Egualmente, per tali classi inizierà a trovare applicazione la confluenza dei previgenti indirizzi, articolazioni e opzioni (così come risultanti dal d.p.r. n. 87/2010), nei nuovi indirizzi di studio, in base alla tabella presente nell'Allegato C (comma 2). Infine, si precisa che nel primo decreto, cioè il regolamento n. 92/2018, anche relativo ai profili di uscita, risultati di apprendimento, riferimento ai codici ATECO (adottato sulla base dell'art. 3, comma 3), sono fornite le “indicazioni” per favorire il passaggio al nuovo ordinamento, in relazione ai seguenti tre aspetti: il sostegno all'autonomia delle istituzioni scolastiche per la definizione dei piani triennali dell'offerta formativa e per l'attivazione dei percorsi di IeFP; la predisposizione di misure nazionali di sistema per l'aggiornamento del personale (dirigenti, docenti e personale ATA); e l'informazione dei giovani e delle famiglie circa la scelta dei nuovi indirizzi di studio della IP (comma 3). In particolare, circa gli ultimi due aspetti, si tratta di attività non secondarie e anzi decisive ai fini della favorevole attuazione della riforma della IP.

### Art. 11. Passaggio al nuovo ordinamento

1. I percorsi di istruzione professionale sono ridefiniti ai sensi del presente decreto a partire dalle classi prime funzionanti nell'anno scolastico 2018/2019.

2. Gli indirizzi, le articolazioni e le opzioni previste dal decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 87, confluiscono nei nuovi indirizzi secondo quanto previsto dalla Tabella di confluenza di cui all'Allegato C, a partire dalle classi prime dell'anno scolastico 2018/2019.

3. Il passaggio al nuovo ordinamento è supportato dalle indicazioni contenute nel decreto di cui all'articolo 3, comma 3, le quali contengono orientamenti riferiti a: sostegno dell'autonomia delle istituzioni scolastiche, per la definizione dei piani triennali dell'offerta formativa e per l'attivazione dei percorsi di cui all'articolo 4; predisposizione di misure nazionali di sistema per l'aggiornamento dei dirigenti, dei docenti e del personale amministrativo, tecnico e ausiliario degli istituti professionali, nonché per l'informazione dei giovani e delle loro famiglie in relazione alle scelte dei nuovi indirizzi di studio. Le misure sono attuate nell'ambito delle risorse disponibili a legislazione vigente.

## 2.12 Art. 12 – Disposizioni finanziarie

L'articolo 12 prevede ad assegnare specifiche risorse per i maggiori oneri determinati dalla riforma della IP, dovuti in particolare alle dotazioni organiche (comma 1), e ulteriori risorse per l'apprendistato per la qualifica e il diploma professionale, il diploma di istruzione secondaria superiore e il certificato di specializzazione tecnica superiore (comma 2).

### Art. 12. Disposizioni finanziarie

1. Ai maggiori oneri derivanti dall'attuazione degli articoli 3 e 9 del presente decreto, pari a 15,87 milioni di euro per l'anno 2018, 63,59 milioni di euro per l'anno 2019, 85,33 milioni di euro per l'anno 2020, 55,48 milioni di euro per l'anno 2021, 40,42 milioni di euro per l'anno 2022 e 48,20 milioni di euro a decorrere dall'anno 2023, si provvede mediante corrispondente riduzione del Fondo di cui all'articolo 1, comma 202, della legge 13 luglio 2015, n. 107.

2. A decorrere dall'anno 2018 il Ministero del lavoro e delle politiche sociali con proprio decreto, adottato di concerto con il Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca, destina an-

nualmente, nell'ambito delle risorse di cui all'articolo 68, comma 4, lettera a), della legge 17 maggio 1999, n. 144, e successive modificazioni, 25 milioni di euro aggiuntivi alle attività di formazione duale ai sensi dell'articolo 32, comma 3, del decreto legislativo 14 settembre 2015, n. 150, rivolte all'apprendistato per la qualifica e il diploma professionale, il diploma di istruzione secondaria superiore e il certificato di specializzazione tecnica superiore.

3. Dall'attuazione delle restanti disposizioni del presente provvedimento non devono derivare ulteriori oneri per la finanza pubblica.

## 2.13 Art. 13 – Abrogazioni

L'articolo 13, comma 1, dispone che a decorrere dall'anno scolastico 2022/2023 il d.p.r. n. 87/2010 – che disciplina l'ordinamento della IP che è stato riformato dal presente decreto legislativo – deve considerarsi abrogato. La ragione di ciò risiede nella progressiva disapplicazione del d.p.r. n. 87/2010 a partire dall'anno scolastico 2018/2019, per ciascuna delle prime classi della IP che sono via via istituite in ciascuna annualità (vedi art. 14, comma 1).

Nel secondo comma si dispone l'abrogazione immediata dell'articolo 13, comma 1 *quinquies* del d.l. n. 7/2007, là dove si prevedeva la predisposizione di apposite linee-guida da parte del MIUR, d'intesa con la Conferenza unificata, per realizzare organici raccordi tra i percorsi degli Istituti Tecnico-Professionali e i percorsi della IeFP. Tale norma risulta infatti superata dal nuovo sistema di raccordi tra IP e IeFP previsti dal presente decreto legislativo.

### Art. 13. Abrogazioni

1. A decorrere dall'anno scolastico 2022/2023 il decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 87, e successive modificazioni, è abrogato.

2. A decorrere dall'entrata in vigore del presente decreto è abrogato l'articolo 13, comma 1-*quinquies*, del decreto-legge 31 gennaio 2007, n. 7, convertito, con modificazioni, dalla legge 2 aprile 2007, n. 40.

## 2.14 Art. 14 – Disposizioni transitorie e finali

L'articolo 14 dispone, innanzitutto, la progressiva disapplicazione dal previgente ordinamento della IP come dettato dal d.p.r. 15 marzo 2010, n. 87: quest'ultimo continuerà ad applicarsi per l'anno scolastico

### Art. 14. Disposizioni transitorie e finali

1. Il decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 87, e successive modificazioni, continua ad applicarsi esclusivamente:

- per l'anno scolastico 2018/2019, per le classi dalla seconda alla quinta;
- per l'anno scolastico 2019/2020, per le classi dalla terza alla quinta;
- per l'anno scolastico 2020/2021, per le classi dalla quarta alla quinta;
- per l'anno scolastico 2021/2022, per le sole classi quinte.

2. Le Regioni a statuto speciale e le province autonome di Trento e di Bolzano provvedono alle finalità del presente decreto legislativo nell'ambito delle competenze ad esse spettanti ai sensi dello statuto speciale e delle relative norme di attuazione e secondo quanto disposto dai rispettivi ordinamenti.

3. Le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano per le studentesse e gli studenti che hanno conseguito il diploma professionale al termine del percorso di istruzione e formazione professionale quadriennale di cui all'articolo 20, comma 1, lettera c) del decreto legislativo 17 ottobre 2005, n. 226 e intendono sostenere l'esame di Stato di cui all'articolo 15, comma 6, del medesimo decreto, realizzano gli appositi corsi annuali che si

concludono con l'esame di Stato. Attraverso specifiche intese tra il Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, sono definiti i criteri generali per la realizzazione dei predetti corsi in modo coerente con il percorso seguito dalla studentessa e dallo studente nel sistema dell'istruzione e formazione professionale. Per le Province autonome di Trento e Bolzano le commissioni d'esame sono nominate, ove richiesto dalle Province medesime, dal Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca, con le modalità e i programmi di cui alle rispettive norme di attuazione dello statuto della regione Trentino-Alto Adige. All'attuazione del presente comma le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano provvedono nell'ambito delle risorse dei propri bilanci, ivi compresi gli oneri delle Commissioni nominate dal Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca.

4. Le disposizioni del presente decreto legislativo si applicano anche alle scuole con lingua di insegnamento slovena, fatte salve le modifiche e integrazioni per gli opportuni adattamenti agli specifici ordinamenti di tali scuole.

Il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sarà inserito nella Raccolta ufficiale degli atti normativi della Repubblica italiana. È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

2018/2019 per le classi dalla seconda alla quinta, per poi procedere progressivamente a disapplicarsi per le successive classi sino alla definitiva abrogazione dall'anno scolastico 2022/2023, in coerenza con quanto previsto nell'art. 13, comma 1, ove si prevede, come già detto, che a decorrere dall'anno scolastico 2022/2023 il d.p.r. n. 87/2010 sarà definitivamente abrogato.

Nel secondo comma si dispone che le Regioni a statuto speciale e le Province autonome di Trento e Bolzano provvedono a dare attuazione alle (sole) finalità indicate nel decreto legislativo nell'ambito delle rispettive competenze come definite nei rispettivi statuti speciali.

Nel terzo comma si pone un'ulteriore disposizione di sistema, e dunque una norma generale sull'istruzione vincolante le Regioni e le Province autonome, e che riguarda gli studenti che, dopo aver conseguito il diploma professionale al termine del percorso quadriennale di IeFP, intendono sostenere l'esame di Stato. In particolare si prevede che, mediante apposite intese tra le singole Regioni e Province autonome e il Ministero dell'istruzione, si definiranno criteri generali per realizzare appositi corsi annuali coerenti con i percorsi seguiti nel sistema della IeFP. Pertanto, le Regioni e le Province autonome realizzeranno un apposito corso annuale che si conclude con l'esame di Stato, provvedendovi, ivi compreso quanto riguarda le commissioni d'esame la cui nomina è sempre riservata al Ministero, mediante le proprie risorse finanziarie.

# IMPLICAZIONI ORGANIZZATIVE E PROSPETTIVE DIDATTICHE ALLA LUCE DEI DECRETI ATTUATIVI DEL D.LGS. N. 61/2017

AA.VV.

1

Implicazioni organizzative e prospettive didattiche

## 1. La cornice di riferimento

Per comprendere al meglio le implicazioni didattiche e organizzative della riforma delineata dal decreto legislativo n. 61/2017 è opportuno da un lato richiamarne le principali motivazioni strategiche, dall'altro i punti di discontinuità con il precedente ordinamento.

La riforma dell'istruzione professionale è stata concepita soprattutto per:

- contrastare il progressivo calo delle iscrizioni, riducendo nel contempo la dispersione scolastica<sup>1</sup>;
- assicurare all'istruzione professionale un'identità più precisa, rispetto agli Istituti tecnici e soprattutto alla IeFP regionale, superando la concorrenza tra i due sistemi formativi professionalizzanti;
- corrispondere meglio alla nuova domanda economica, sociale e culturale proveniente dai giovani, dal territorio e dal mondo del lavoro.

Sul piano del lavoro, la trasformazione digitale sta richiedendo infatti nuove competenze. Con essa, il lavoro diventa sempre più flessibile e complesso; come osserva il sociologo Federico Butera (2018), la nuova idea di lavoro che emerge non coincide tuttavia solo con il lavoro dei *gig job* (i «lavoretti») o con quello altamente qualificato (*knowledge worker*), ma anche con un nuovo lavoro “umile e professionalizzato”, basato su conoscenza, responsabilità dei risultati e maggiori competenze tecniche e sociali. Non a caso, come sostiene un recente studio dell'UE (2017), nel prossimo futuro è più importante che mai che le persone possiedano spirito imprenditoriale, sappiano gestire informazioni complesse, pensino in maniera autonoma e creativa, utilizzino le risorse a loro disposizione in modo intelligente, e siano in grado di comunicare efficacemente. In particolare, viene loro richiesta la capacità di agire con senso di responsabilità verso se stessi, gli altri e l'ambiente, sapendo integrare le competenze tecnico-professionali specifiche (*hard skill* specifiche) con quelle culturali e tecnologiche (*hard skill* generiche) e quelle personali (*soft skill*).

Sul piano sociale, la riforma tenta di conciliare le nuove attese dei giovani e le nuove sfide della cittadinanza, dell'occupabilità e della competitività. Per questo essa richiede un nuovo rapporto tra giovani, scuola, mondo del lavoro e territorio che deve portare a valorizzare il protagonismo dei giovani e a promuovere la loro responsabilizzazione nei percorsi di studio, di vita e di lavoro.

Rispetto al previgente ordinamento, soprattutto alla luce del Regolamento quadro (di cui al decreto 24 maggio 2018, n. 92), i punti da evidenziare sono soprattutto i seguenti:

a) gli Istituti professionali vengono rilanciati come «**scuole dell'innovazione**».

La riforma richiama infatti l'obiettivo di formare i giovani ad “arti, mestieri e professioni strategici per l'economia del Paese”, in vista di un saper fare di qualità associabile al «Made in Italy», per facilitare la transizione nel mondo del lavoro e delle professioni. In tale prospettiva si giustifica anche l'ampliamento degli indirizzi di studio da 6 a 11;

b) viene rafforzata l'**autonomia progettuale** degli Istituti professionali per rispondere meglio alle esigenze dei territori di riferimento.

Per questo vengono superate le articolazioni e le opzioni reinterprestando la quota di autonomia del 20% nel triennio e introducendo una nuova quota di flessibilità portata al 40% nel triennio.

<sup>1</sup> Va ricordato che negli ultimi cinque anni (tra l'anno scolastico 2013-14 e il 2017-18), gli Istituti professionali hanno confermato il record di dispersione tra i vari indirizzi scolastici in Italia, con un tasso medio pari al 32,1% degli iscritti (corrispondente a quasi 45.000 studenti).

Le scuole, utilizzando questi spazi di flessibilità, possono infatti declinare direttamente gli indirizzi di studio in percorsi formativi richiesti dal territorio, anche se con alcuni vincoli, tra cui:

- la coerenza con le priorità indicate dalle Regioni nella propria programmazione;
- la necessità di riferire tale declinazione alle attività economiche previste nella sezione e nella divisione cui si riferisce il codice ATECO attribuito all'indirizzo;
- la necessità di riferire tale declinazione alla nomenclatura e classificazione delle unità professionali (NUP) adottate dall'ISTAT.

Nel primo biennio si prevede in particolare: il suo carattere unitario (anche in relazione all'adempimento dell'obbligo di istruzione), con la possibilità di articolare le classi in livelli di apprendimento e in periodi didattici anche in due diverse annualità, spingendo sull'aggregazione delle discipline in Assi culturali e consentendo lo sviluppo di percorsi di alternanza scuola-lavoro e apprendistato già dalla seconda classe.

Nel triennio si prevede: una struttura degli insegnamenti dell'Area di istruzione generale aggregati in Assi culturali e insegnamenti dell'Area di indirizzo che riprendono l'Asse scientifico, tecnologico e professionale, la possibilità di strutturare il 5° anno in modo da consentire anche l'acquisizione di crediti per il conseguimento della certificazione IFTS e la transizione agli ITS;

- c) si configura una **nuova forma di sussidiarietà**, che abbandona, anche nominalmente, lo schema duale «integrativa» e «complementare» e integra non i percorsi di studio, ma i due sistemi di IP e IeFP.

Gli studenti in possesso del titolo conclusivo del primo ciclo, devono scegliere infatti, nella fase di iscrizione al primo anno del secondo ciclo, tra uno dei percorsi degli 11 indirizzi di studio di Istruzione professionale per il conseguimento di diplomi quinquennali oppure uno dei percorsi di Istruzione e formazione professionale per il conseguimento delle qualifiche triennali (22) o dei diplomi professionali quadriennali (21).

Essa prevede un nuovo sistema che facilita i passaggi e i raccordi tra IP e IeFP, in cui la reversibilità delle scelte dei percorsi è sempre garantita, sia con la possibilità di passaggio tra percorsi IeFP e IP, sia con l'accesso all'esame di qualifica o diploma professionale (per gli studenti degli IP). Per questo possono essere previsti interventi integrati con strutture formative accreditate.

A tal fine si prevede di:

- incentivare l'innovazione delle metodologie e della didattica attraverso programmi di formazione congiunta dei docenti di IP e di IeFP;
- rafforzare gli interventi di supporto alla transizione scuola-lavoro nell'ottica della progressiva costruzione della *Rete nazionale delle scuole professionali*;
- migliorare e ampliare le opportunità di riconoscimento dei crediti acquisiti dagli studenti anche in contesti informali e non formali;
- facilitare la spendibilità dei diplomi di IP e delle qualifiche e dei diplomi di IeFP nel mercato del lavoro;
- favorire il raccordo tra il sistema di istruzione degli adulti (IdA) e il sistema IeFP anche con l'attivazione di percorsi di IeFP specifici rivolti agli adulti;

- d) **nuove risorse finanziarie a supporto.**

Il d.lgs. prevede nuovi oneri finanziari, derivanti dalla sua applicazione, pari a:

- 15,87 milioni per l'anno 2018;
- 63,59 milioni per l'anno 2019;
- 85,33 milioni per l'anno 2020;
- 55,48 milioni per l'anno 2021;
- 40,42 milioni per l'anno 2022;
- 48,20 milioni a decorrere dall'anno 2023.

La copertura finanziaria è a carico dei fondi previsti dalla legge n. 107/2015.

Inoltre, a decorrere dall'anno 2018 il MPLS destina annualmente 25 milioni di euro aggiuntivi alle attività di formazione duale, rivolte all'apprendistato per la qualifica e il diploma professionale, il diploma di istruzione secondaria superiore e il certificato di specializzazione tecnica superiore.

Tali risorse sono destinate in particolare a:

- potenziare l'organico dei docenti: sono stati previsti 47 milioni (a partire dall'anno scolastico 2018/2019)
- sostenere le scuole nell'avvio della riforma: sono stati assegnati 1,2 milioni (disponibili dall'anno scolastico 2017-2018)
- potenziare i laboratori: sono stati programmati 80 milioni (a valere sui fondi PON del FESR).

## 2. Le “linee guida” per l’accompagnamento delle scuole all’implementazione della riforma

L’art. 4, comma 4, del Regolamento quadro della riforma (decreto 24 maggio 2018, n. 92) prevede l’elaborazione di apposite “linee guida” rivolte ai docenti, al personale ATA, ai Dirigenti scolastici e ai rappresentanti degli OO.CC. degli istituti coinvolti nei nuovi percorsi.

Nel momento in cui scriviamo, tale strumento è in via di pubblicazione.

Esso si articola in 2 parti:

- la prima fornisce un quadro di riferimento interpretativo e metodologico, compreso l’assetto organizzativo e didattico,
- la seconda riporta i risultati di apprendimento intermedi da conseguire (al termine del primo biennio, del terzo, del quarto e del quinto anno)<sup>2</sup>.

Per quanto riguarda le 12 competenze previste per l’area generale comune, riportate nell’Allegato 1 del Regolamento, la declinazione è stata fatta senza identificare le abilità e le conoscenze di livello intermedio, ma facendo comunque riferimento ai livelli di *autonomia e responsabilità* relativi ai contesti di esercizio della competenza. La selezione delle abilità e delle conoscenze corrispondenti ai livelli intermedi è affidata alle autonome scelte organizzative e didattiche delle scuole.

È utile segnalare alcune specificazioni relative ai seguenti assi culturali comprendenti gli insegnamenti di:

- *lingua straniera*.

Viene raccomandato di collocare progressivamente gli allievi in situazioni e contesti linguistici “autentici”. In particolare, a partire dal terzo anno, in aggiunta alla lingua generale, viene dato spazio alla microlingua dell’ambito professionale di appartenenza. Come traguardo dell’intero percorso, si pone il raggiungimento di un livello di padronanza riconducibile almeno al livello B1 + del Quadro Comune Europeo di Riferimento per le Lingue;

- *scienze integrate*.

Sono inserite nell’asse scientifico, tecnologico e professionale, ma va tenuto conto che questo è un insegnamento che da un lato concorre certamente alla formazione culturale dell’uomo e del cittadino, dall’altro contribuisce in modo significativo allo sviluppo delle competenze professionali.

Per questo si suggerisce di affidare l’insegnamento a un unico docente, in grado di svolgere almeno una parte dell’attività nei laboratori dell’area di indirizzo e prevedendo presenze con l’ITP di indirizzo;

- *tecnologie dell’informazione e della comunicazione*.

Si raccomanda che l’insegnamento delle TIC sia collocato in una giusta prospettiva di collaborazione allo sviluppo dell’area di indirizzo e che i temi generali legati alla formazione del cittadino siano trattati affrontando situazioni reali connesse all’area professionalizzante. Si propone inoltre di realizzare sinergie con le altre attività connesse all’asse scientifico, tecnologico e professionale e in particolare ai laboratori, prevedendo anche eventuali attività in compresenza.

Per quanto riguarda invece le competenze di indirizzo, riportate nell’Allegato 2 al Regolamento, la declinazione contiene elementi descrittivi delle *abilità minime*, delle *conoscenze essenziali* e del *livello di responsabilità e autonomia* atteso a conclusione delle varie fasi del percorso formativo.

Vediamo ora più da vicino alcuni aspetti rilevanti relativi al **nuovo assetto organizzativo e didattico** prefigurato dal Regolamento e illustrato dalle *Linee Guida*.

<sup>2</sup> La metodologia utilizzata per tale declinazione si basa sulla referenziazione in coerenza con i descrittori relativi ai diversi livelli di qualificazione del Quadro Nazionale delle Qualificazioni (QNO). I descrittori dei risultati di apprendimento esprimono i risultati minimi attesi rispetto a ciò che una persona dovrebbe conoscere (**conoscenze**) ed essere in grado di fare (**abilità**) anche in termini di **autonomia e responsabilità**. Si ricorda che, secondo il Quadro nazionale delle Qualificazioni (QNO) – ITALIA, *Allegato 1 al decreto interministeriale MLPS/MIUR 8 gennaio 2018*:

- le **conoscenze** sono dichiarate con riferimento alla dimensione concettuale e fattuale, che esprime il passaggio da dimensioni concrete e ancorate ai fatti, in contesti noti e strutturati, a dimensioni concettuali e astratte progressivamente più articolate, che richiedono capacità riflessive e interpretative per agire in contesti mutevoli;
- le **abilità** sono esplicitate con riferimento alla componente pratica, intesa nella sua natura procedurale, tecnica e professionale e alle componenti cognitive, di interazione sociale e di attivazione e soluzione di problemi di crescente complessità;
- l’**autonomia** esprime la progressiva indipendenza dall’attività di supervisione tra il livello 2 e 3 dell’EQF; al livello 4 è previsto che sia garantita la conformità dei risultati e la corretta applicazione delle procedure previste, con la possibilità di introdurre anche elementi innovativi;
- la **responsabilità** è l’elemento decisionale che un allievo applica e mette in campo per il raggiungimento di un risultato. Anch’essa si manifesta gradualmente, da compiti routinari in contesti noti fino a compiti via via più complessi ai livelli superiori.

### 3. L'assetto organizzativo

I punti da richiamare sono soprattutto la *modularizzazione dei percorsi e i periodi didattici* e la *gestione della quota di autonomia e flessibilità*.

#### 3.1 La modularizzazione dei percorsi e i periodi didattici

Le scuole possono articolare il biennio unitario con modelli organizzativi che, superando la struttura usuale della ripartizione “insegnamento/quadro orario settimanale/monte ore annuale”, utilizzano gli strumenti disponibili come:

- la *rimodulazione dei quadri orari*;
- la progettazione per *Unità di Apprendimento*;
- la personalizzazione educativa (a partire dalle 264 ore disponibili nel primo biennio) che si concretizza nel *Progetto formativo individuale (PFI)* definito per ciascuno studente.

Il monte ore annuale di uno o più insegnamenti o attività può essere articolato, anziché nella tradizionale durata dell'anno scolastico, in interventi intensivi di durata inferiore (bimestre, quadrimestre, semestre ecc.), al fine di rispondere più efficacemente alle esigenze di singoli studenti o gruppi di studenti, nel rispetto degli stili e dei ritmi di apprendimento.

#### 3.2 La gestione della quota di autonomia e flessibilità

In particolare, si richiama la gestione:

- della *quota di autonomia* che riguarda:
  - gli insegnamenti e le attività dell'area generale: le istituzioni scolastiche possono diminuire le ore, per il biennio e per ciascuna classe del triennio, non oltre il 20 per cento rispetto al monte ore previsto per ciascuno di essi,
  - gli insegnamenti e le attività dell'area di indirizzo: le istituzioni scolastiche devono garantire l'inserimento, nel percorso formativo, del monte ore minimo previsto per ciascuno di essi.
- della *quota di flessibilità* che non deve determinare esuberi di personale e deve invece assicurare l'inserimento nel percorso formativo del monte ore minimo previsto per ciascun insegnamento e attività.

### 4. L'assetto didattico

I punti salienti si possono ricondurre ai seguenti ambiti:

- livelli e principi di progettazione curriculare;
- modello didattico;
- criteri di valutazione;
- Progetto Formativo Individuale;
- tutorship.

#### 4.1 Livelli e principi di progettazione curriculare

Sono previsti due livelli principali, nazionale e di istituto, che fanno da base allo sviluppo del “curricolo dello studente”. I principi metodologici sono il modello “a ritroso” e l'apprendimento induttivo. I criteri ispiratori sul piano pedagogico sono quelli di:

- favorire l'integrazione tra contesti di apprendimento formali e non formali, valorizzando la dimensione culturale e educativa del “sistema lavoro” come base per ritrovare anche *l'identità dell'istruzione professionale* come «scuole dell'innovazione»;
- promuovere l'“ingaggio” degli studenti visti come risorsa, bene collettivo del paese e del territorio, in quanto portatori di talenti e di energie da mobilitare e far crescere per se stessi e per la comunità;
- assumere una prospettiva pienamente «co-educativa» da parte del team dei docenti favorendo il protagonismo diretto e la corresponsabilizzazione degli studenti attraverso un nuovo patto educativo.

#### 4.2 Modello didattico

Esso si ispira a quello introdotto con l'istruzione degli adulti che fa leva sulla personalizzazione, cioè sullo sviluppo di ambienti di apprendimento «centrati sullo studente», a loro volta basati sull'interdisciplinarietà, la laboratorialità e la valutazione formativa.

Gli strumenti principali previsti sono:

- il *Progetto Formativo Individuale* (PFI);
- il *bilancio personale*;
- l'*Unità di apprendimento* (UdA).

Per quanto riguarda l'approccio interdisciplinare va ricordato che il Regolamento non definisce contenuti didattici per singola disciplina, ma individua i risultati di apprendimento per ciascun profilo unitario, declinati in termini di competenze, abilità e conoscenze, per rendere effettiva l'integrazione degli insegnamenti all'interno degli Assi e tra Assi.

Per questo è necessario:

- individuare gli insegnamenti, le attività e i nuclei fondanti delle discipline che concorrono all'acquisizione delle diverse competenze;
- strutturare le UdA che permettano di conseguire e attestare i risultati di apprendimento in esito ai percorsi.

Per quanto riguarda l'UdA, essa viene definita nel Regolamento come un «insieme autonomamente significativo di competenze, abilità e conoscenze in cui è organizzato il percorso formativo».

In quanto tale, essa:

- rappresenta il necessario riferimento per la valutazione, la certificazione e il riconoscimento dei crediti, soprattutto nel caso di passaggi ad altri percorsi di istruzione e formazione;
- è caratterizzata da obiettivi formativi adatti e significativi, a partire dai quali si valuta il livello delle conoscenze e delle abilità acquisite.

Le *linee guida* presentano alcune indicazioni di massima per la costruzione delle UdA, specificando anzitutto l'opportunità di prevedere un **piano annuale o pluriennale** (canovaccio) e fornendo un format di riferimento.

Tale format prevede una parte rivolta ai docenti e una agli studenti (vedi figura).

Rappresentazione del format dell'UdA



### 4.3 Criteri di valutazione

Le *linee guida* richiamano inoltre i criteri essenziali ispirati a un approccio di carattere "formativo". In particolare, si ricorda che la valutazione è effettuata in modo da accertare il livello delle competenze, delle abilità e delle conoscenze maturate da ciascuno studente in relazione alle varie UdA.

Le UdA infatti costituiscono il riferimento per la valutazione, la certificazione e il riconoscimento dei crediti (nel caso di passaggi ad altri percorsi di istruzione e formazione).

La valutazione intermedia è effettuata, secondo il Regolamento, al termine del primo biennio. Di conseguenza si dovrebbe evitare il più possibile di effettuare bocciature al termine del primo anno, in modo da consentire allo studente la massima flessibilità possibile per raggiungere le competenze previste al termine del biennio.

### 4.4 Il Progetto Formativo Individuale (PFI)

Secondo il Regolamento, il PFI è un «progetto che ha il fine di motivare e orientare la studentessa e lo studente nella progressiva costruzione del proprio percorso formativo e lavorativo, di supportarli per migliorare il successo formativo e di accompagnarli negli eventuali passaggi tra i sistemi formativi di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 13 aprile 2017, n. 61, con l'assistenza di un tutor individuato all'interno del consiglio di classe. Il Progetto Formativo Individuale si basa sul bilancio personale, è effettuato nel primo anno di frequenza del percorso di istruzione professionale ed è aggiornato per tutta la sua durata» (art. 2, comma 1).

Esso tiene conto dei saperi e delle competenze acquisite dallo studente, anche nei contesti informali e non formali, si fonda sul «bilancio personale», si correla e integra il PECuP del gruppo classe.

Come tale, gli studenti partecipano alla sua attuazione e sviluppo, mentre i docenti tutor hanno funzioni di supporto e guida.

In particolare, si richiama che il PFI:

- è deliberato – entro il 31 gennaio del primo anno di corso – dal consiglio di classe (con la sola presenza dei docenti) ed è relativo a ciascun studente;
- ha come base oraria la quota riservata alla personalizzazione (264 ore nel primo biennio);
- viene verificato almeno al termine di ciascun anno scolastico successivo.

Per questo il Regolamento ritiene necessario prevedere un'adeguata fase istruttoria volta a garantire la partecipazione dello studente e della famiglia quanto meno alla redazione del bilancio (personale) iniziale e alla definizione degli obiettivi, segnalando l'opportunità dell'osservazione dell'alunno da parte di tutto il consiglio di classe e l'attività di accoglienza, ascolto e orientamento svolta dal tutor.

Il PFI deve essere quindi un documento estremamente snello e flessibile perché altrimenti risulterebbe scarsamente funzionale al processo di personalizzazione ed estremamente complesso da gestire e compilare, nonché uno strumento di lavoro formativo ancor prima che certificativo.

Sul piano organizzativo, le *linee guida* propongono alcune attività di riferimento tra cui:

- la suddivisione della classe nelle ore di compresenza;
- la suddivisione della classe con l'utilizzo dell'organico di potenziamento;
- la realizzazione di modelli orari con moduli inferiori ai 60 minuti e il recupero per attività di accoglienza/orientamento;
- la frequenza di attività didattiche in classi parallele;
- la frequenza di attività didattiche in classi inferiori o superiori;
- la frequenza di attività didattiche in altri percorsi;
- l'alternanza scuola-lavoro, *in house* (bottega scuola, impresa didattica sociale, bar o ristorante scolastico, squadre di manutenzione), in azienda (e/o in apprendistato);
- altre attività a carattere didattico/sociale (come per esempio il *service learning*).

Anche per il PFI viene previsto un format di riferimento articolato nelle seguenti sezioni:

- una parte "anagrafica" per l'individuazione dello studente e del suo percorso;
- una parte dedicata alla sintesi del bilancio personale iniziale;
- una parte in cui esplicitare gli obiettivi e i traguardi formativi da perseguire nel biennio;
- una parte in cui vengono illustrate le modalità di intervento personalizzato e gli strumenti didattici previsti;
- una parte in cui riportare i criteri e le modalità di valutazione intermedia e conclusiva.

## 4.5 La tutorship

Secondo il Regolamento, il tutor "è individuato dal dirigente scolastico sentito i consigli di classe".

Le principali funzioni previste sono le seguenti:

- accogliere e accompagnare lo studente all'arrivo nella scuola;
- tenere i contatti con la famiglia;
- redigere il bilancio iniziale, consultando anche la famiglia e lo studente;
- redigere la bozza di PFI da sottoporre al consiglio di classe;
- monitorare, orientare e riorientare lo studente;
- avanzare proposte per la personalizzazione;
- svolgere la funzione di tutor scolastico in relazione ai percorsi di alternanza;
- proporre al consiglio di classe eventuali modifiche al PFI;
- tenere aggiornato il PFI.

Proprio per questo, di norma, un tutor dovrebbe seguire un gruppo ristretto di studenti.

Come si può intuire da quanto sopra richiamato, la riforma prevista richiede un notevole impegno da parte delle scuole che hanno attivato i nuovi percorsi di istruzione professionale.

Le scuole coinvolte, se vogliono essere all'altezza della sfida, devono ripartire dalla centralità degli studenti e delle studentesse creando nuovi ambienti di apprendimento e rinnovando fortemente la propria organizzazione didattica e gestionale.

Gli Istituti professionali tuttavia non partono da zero, in quanto hanno accumulato nel tempo un patrimonio di pratiche, di strumenti e di passione ben consolidato: occorre saperlo sviluppare, innovare e condividere, assieme ai giovani, al mondo del lavoro e alle comunità territoriali di riferimento, *con senso di gradualità e in costante confronto con le reti di scuole*.

# VERSO I NUOVI PERCORSI DI ISTRUZIONE PROFESSIONALE

Dario Nicoli

1

Verso i nuovi percorsi di Istruzione professionale

## ■ Spunti metodologici e organizzativi

Il decreto n. 61/2017 pone con forza il superamento della “didattica tradizionale” in uso nella scuola rilanciando i temi dell’innovazione didattica e organizzativa attorno a tre direttrici principali: approccio per competenze con utilizzo delle Unità di Apprendimento (UdA), personalizzazione dei percorsi e innovazione metodologica.

In questo contributo vengono richiamati alcuni punti di riferimento invocati dal decreto, ora ribaditi nel primo dei *regolamenti attuativi* previsti, e vengono proposti alcuni esempi tratti dal cantiere vivo degli Istituti professionali molti dei quali da tempo hanno imboccato – anche autonomamente – tale strada.

## 1. L’emergere di un nuovo paradigma educativo e didattico

Nel sistema educativo italiano è in atto un profondo cambiamento, che riguarda l’intera impostazione pedagogica, progettuale, didattica e valutativa. Tale cambiamento prende per lo più il nome di “didattica delle competenze”, un’espressione che rinvia, in senso proprio, alla *qualità* di un apprendimento personale, che viene riconosciuto quando lo studente si mostra capace, con prove tangibili e significative, di mobilitare le proprie risorse – abilità, conoscenze e capacità personali – al fine di fronteggiare e portare a termine positivamente i compiti e i problemi che gli sono proposti. Una frase di Wiggins esprime in modo chiaro quanto detto: «Si tratta di accertare non ciò che lo studente sa, ma ciò che sa fare con ciò che sa»<sup>1</sup>.

Ma in che cosa consiste ciò che sa fare? Qui le concezioni relative al termine “competenza” divergono tra coloro che si riferiscono a mere operazioni, attività routinarie che richiedono solo piccole decisioni, per le quali il soggetto necessita soprattutto di abilità e di nozioni puntuali, e chi invece intende vere e proprie azioni, nelle quali si esercita l’intero ventaglio delle capacità umane a fronte di compiti-problema di cui l’imprevisto costituisce la componente fondamentale, e che richiedono conoscenze autentiche. È pertanto profondamente erroneo creare una contrapposizione tra conoscenze e competenze, poiché la competenza senza conoscenza è vuota; la competenza intesa in senso non riduttivo richiede, invece, di porre l’accento sul fatto che la vera padronanza dei saperi – esprimibili in termini di conoscenze e abilità – risiede nella capacità di richiamarli e applicarli a compiti reali aperti a tutte le possibilità e dotati di valore, mostrando quindi di possederli *attivamente* entro un corredo di qualità umane pregiate.

La competenza non è pertanto assimilabile né a un insieme di saperi, e neppure rappresenta l’esito di un adattamento sociale dell’individuo, ma indica una caratteristica di natura etico-morale della persona, quindi una disposizione positiva di fronte al reale inteso come mondo delle possibilità. In tal senso, è competente la persona autonoma e responsabile che ha coscienza dei propri talenti e della propria vocazione, possiede un senso positivo dell’esistenza, entra in un rapporto amichevole con la realtà in tutte le sue dimensioni, di cui coglie i principali fattori in gioco, è inserita in forma reciproca nel tessuto della vita sociale in cui agisce in modo significativo ed efficace nel senso dell’apporto di valore.

La scelta di una “didattica per persone competenti” non rappresenta pertanto un adempimento burocratico-amministrativo (non si tratta infatti di compilare documenti con formati diversi o ulteriori rispetto a quelli usuali), né riguarda unicamente l’ambito della metodologia didattica (sebbene non si possa certificare una padronanza senza una didattica delle competenze).

Essa richiede innanzitutto l’assunzione di una prospettiva pienamente *educativa* da parte degli adulti in rapporto ai giovani che vanno sottratti sia dalla distrazione dell’irrealtà, come pure dalla umiliazione dello stigma sociale, come purtroppo spesso avviene negli Istituti professionali.

<sup>1</sup> G. WIGGINGS, *Assessing student performance: Exploring the purpose and limits of testing*, San Francisco, CA: Jossey-Bass 1993, p. 24.

In realtà il d.lgs. n. 61/2017 ribadisce un rilevante mutamento di impostazione del modello educativo che ha origine dalla consapevolezza dei limiti della tradizionale metodologia basata sui “programmi”. La nuova impostazione per “risultati di apprendimento” (*learning outcomes*) – fortemente raccomandata dall’Unione europea – non persegue infatti soltanto una “preparazione”, dimostrata attraverso la ripetizione di parole e gesti, ma una vera e propria “padronanza” del sapere rilevata nell’azione concreta di chi apprende personalmente (vedi **Tabella 1**).

L'impostazione per risultati di apprendimento appartiene alla concezione creativa del soggetto umano il cui elemento fondamentale è che la conoscenza umana è connaturata con la partecipazione attiva dell'individuo alla formazione del mondo<sup>2</sup>.

L'altra impostazione invece risulta inesorabilmente frammentata entro un numero eccessivo di discipline, caratterizzata sulla frattura fra teoria e prassi, poco attenta alla dimensione tecnico-operativa e al legame attivo con il contesto territoriale. Questo modo di concepire il compito della consegna del sapere da una generazione all'altra, che prevede una figura di “studente” naturalmente ricettivo di stimoli teorici, dotato di buone capacità mnemoniche, astrattive, espositive e argomentative e di una propensione per processi di apprendimento inerti, è così caduto nel corso del tempo in una crisi oramai irreversibile.

Come tutto il sistema del secondo ciclo di istruzione, l'Istruzione professionale affronta pertanto questo cambio di paradigma in una condizione di notevole tensione, stretta tra due fuochi che a un primo sguardo possono apparire antitetici:

- un'utenza sempre più variegata, problematica ed esigente, che evidenzia i processi di liquidità e di disgregazione del tessuto familiare, territoriale ed etico-sociale propri di questa fase storica, e che nel contempo esprime – anche in modo implicito – una domanda di occasioni significative in cui riconoscere le proprie potenzialità e valorizzare i propri talenti sapendo esercitare ruoli professionali riconosciuti in quanto dotati di valore per la comunità;
- un processo di trasformazione e di innovazione a largo spettro del sistema economico e professionale nazionale trainato dalla sfida globale e dalla messa in valore delle risorse e dalle capacità che rendono i prodotti e i servizi italiani particolarmente apprezzati e dotati di qualità. Fanno parte di questa dinamica la cognitivizzazione dell'azione economica e del lavoro, la quarta rivoluzione industriale e la Fabbrica 4.0, la sostenibilità, la responsabilità sociale, le dimensioni della “vita autentica” che connotano questa stagione di passaggio da un consumatore massificato a un cittadino responsabile, orientato alla qualità e alla significatività dell'esistenza.

**Tabella 1** Confronto tra il modello per programmi e quello per risultati di apprendimento

Criteria	Impostazione per programmi di controllo	Impostazione per risultati di apprendimento
<b>Concezione del sapere</b>	Il sapere si presenta come un insieme ordinato di principi, leggi, nozioni che il giovane deve acquisire per poter essere considerato preparato.	Il sapere si presenta come un campo d'azione nel quale lo studente si coinvolge fronteggiando compiti e problemi che gli consentono di conquistare un'effettiva padronanza.
<b>Metodologia</b>	Prevale la docenza frontale che mira al trasferimento di saperi formali, strutturati per discipline, secondo una sequenza di unità didattiche organizzate per spiegazione-studio individuale-esercizio-verifica.	Prevale il laboratorio tramite il quale, in riferimento a situazioni di apprendimento specifiche, lo studente, in gruppo e da solo, è stimolato con domande e consegne a svolgere compiti e risolvere problemi e in questo modo a conquistare il sapere.
<b>Focus del lavoro dei docenti</b>	Il docente è tenuto a completare la trattazione di tutti i contenuti previsti dal programma, sulla base di un manuale a impianto disciplinare, e quindi a esporli alla classe in forma di lezione. Le conoscenze inseguono gli studenti.	L'insegnante traduce i saperi essenziali in domande e compiti strutturate sotto forma di Unità di Apprendimento che sollecitano gli studenti alla ricerca e al padroneggiamento degli strumenti culturali. Gli studenti inseguono le conoscenze.
<b>Focus della valutazione</b>	La valutazione mira a misurare quanti dei contenuti impartiti lo studente possiede mediante ripetizione e riflessione, riproponendo quanto gli è stato insegnato.	La valutazione mira a rilevare ciò che lo studente è in grado di fare, assolvendo compiti e risolvendo problemi, utilizzando le conoscenze e le abilità acquisite, sulla base di compiti originali.

<sup>2</sup> D. BANNISTER; F. FRANSELLA, *L'uomo ricercatore*, Martinelli, Firenze 1986; D. NOVAK, *Imparando a imparare*, SEI, Torino 2005, p. 17.

In questa prospettiva, l'operazione culturale proposta dal decreto è quella di porre l'accento sul valore culturale e educativo del lavoro come base per ritrovare l'identità dell'istruzione professionale.

Parlare di lavoro significa considerare innanzitutto la persona umana come soggetto che cerca la sua propria realizzazione, il compimento della sua vocazione professionale, la costituzione di rapporti sociali significativi e la promozione del bene comune.

La qualità del lavoro e l'accessibilità per tutti a occupazioni che consentano di valorizzare i talenti di ciascuno è divenuta la questione decisiva per le moderne democrazie, come già aveva detto John Dewey: «L'occupazione è il solo elemento che armonizzi le capacità specifiche di un individuo e la sua funzione sociale. Chiave della felicità è lo scoprire che cosa uno è adatto a fare e il dargli l'opportunità di farlo»<sup>3</sup>.

Ciò porta a considerare lavoro in chiave educativa solo quelle attività che consentono di fare un'autentica esperienza umana e culturale, oltre che di contribuire al bene collettivo e di realizzare le potenzialità della propria condizione umana, sapendosi muovere positivamente entro le tensioni e i problemi propri del "mondo".

La valenza formativa del lavoro è duplice: imparare lavorando, e imparare a lavorare.

L'educazione al lavoro così configurata, strettamente raccordata sul piano territoriale con le altre realtà che concorrono a comporre il sistema di offerta formativa professionalizzante, si svolge sulla base di un'alleanza tra organismi formativi, governo locale e soggetti economico-sociali coinvolti nell'ambito di riferimento. Con ciò acquisisce nuovi significati anche la metodologia della *alternanza formativa* che nei nuovi percorsi professionali risulta anticipata al secondo anno e rafforzata.

## 2. L'impatto sul curriculum

Di fronte alla duplice domanda che gli viene rivolta – la necessità di significati per la vita e opportunità di inserimento nel reale proveniente dalla gioventù e quello correlato, la domanda formativa del sistema economico che necessita di profili non più di esecutori o di meri specialisti, ma persone ambidestre, capaci di visione, cooperazione, apertura e intraprendenza – l'Istruzione professionale è chiamata a configurare la propria offerta verso un nuovo curriculum.

Il compito degli insegnanti diventa qui di triplice natura: insegnare bene, trovare/proporre situazioni significative di apprendimento reale, accompagnare e lasciar proseguire gli studenti per la realizzazione del proprio progetto di vita culturale, personale e professionale.

Al centro di questa nuova/antica disposizione dell'insegnante si trova il principio della personalizzazione.

### 2.1 La personalizzazione

Vogliamo ora approfondire i criteri del metodo di questa nuova istituzione, riferendoci prevalentemente al rapporto tra area degli insegnamenti culturali o "area generale comune" e l'area di indirizzo. Il ridimensionamento di quest'ultima, specie a partire dalla metà del decennio scorso, ha contribuito alla dissolvenza della natura professionale degli istituti e dei percorsi (con l'eccezione forse di quelli a indirizzo alberghiero e agrario, oltre agli istituti dotati di laboratori improntati sul servizio reale).

Il principio della personalizzazione comporta che ogni allievo realizzi un prodotto/servizio individuale e sia seguito secondo lo stile della guida, dell'esempio e dell'accompagnamento.

- L'attenzione al singolo assume la forma di una correzione di tre limiti della concezione dell'istruzione:
- la necessità che gli studenti posseggano all'inizio del percorso di studio i livelli culturali e educativi "minimi" su cui inserire per continuità e "riempimento" gli ulteriori contributi;
  - una docenza connotata da una formula comunicativa "media" che presuppone l'omogeneità cognitiva e comportamentale del gruppo classe;
  - una valutazione che considera in maniera preponderante le espressioni del linguaggio degli studenti dando di conseguenza minore rilevanza alle altre espressioni della conoscenza (pratiche, sociali, intuitive, estetiche ecc.).

Per correggere la disomogeneità dei livelli di partenza, le pratiche di personalizzazione prevedono, a seguito della ricostruzione del percorso scolastico precedente, della presa d'atto delle caratteristiche individuali e sociali dello studente, oltre che delle verifiche di ingresso, l'elaborazione di dossier individuali che ne delineano il profilo da tenere in considerazione lungo tutto il percorso degli studi. Assieme a ciò

<sup>3</sup> J. DEWEY, *Democrazia ed educazione*, Sansoni, Milano, 2004, p. 341.

si organizzano moduli di recupero per livelli di conoscenze e abilità, nell'intento di reinserire gli studenti "lacunosi" nel gruppo classe. Va detto però che tali innovazioni presentano due limiti: la presenza di barriere linguistiche negli studenti stranieri non può essere "recuperata" con brevi interventi, mentre le problematiche relative alle capacità personali non possono essere superate tramite moduli centrati sui contenuti oppure la mera socializzazione organizzativa. Di conseguenza, la pratica dei "recuperi" è risultata spesso poco efficace perché figlia di una concezione stratificata e meccanica dell'insegnamento/apprendimento.

Contro la prevalenza dei processi di trasmissione del sapere agendo esclusivamente sul piano cognitivo, la personalizzazione comporta l'ampliamento delle tecniche didattiche, in modo da favorire l'espressione di tutte le tipologie di intelligenza degli allievi, e non solo di quella cognitiva che privilegia le facoltà di astrazione, ripetizione ed esposizione. Tale ampliamento prevede di includere nell'attività didattica ordinaria forme di insegnamento in grado di suscitare l'intelligenza pratica, sociale, emotivo-relazionale, intuitiva, riflessiva e argomentativa, e quindi il lavoro di gruppo, l'educazione tra pari, il problem solving, il laboratorio su compiti reali, il project work, gli eventi pubblici, le dissertazioni, le gare, i concorsi e così via.

## ■ 2.2 Le Unità di Apprendimento: verso una nuova pratica di progettazione, gestione e valutazione del curricolo

Contro la separazione gerarchica dei saperi culturali da quelli tecnico-operativi si è diffusa la pratica delle "Unità di Apprendimento" (che il d.lgs. n. 61 rilancia opportunamente) secondo cui tutti i docenti del consiglio di classe si trovano a collaborare insieme contestualmente, così da fornire agli studenti una visione olistica del sapere e metterli in moto su compiti di realtà significativi e dotati di valore.

È questa una metodologia piuttosto impegnativa poiché richiede maggior tempo di progettazione e coordinamento da parte dei docenti, oltre alla sollecitazione di qualità personali orientate al lavoro cooperativo, all'apertura del campo del sapere rispetto ai colleghi ma anche alla realtà, alla didattica per compiti e domande, all'accompagnamento di processi di apprendimento e scoperta per conquista.

Sul piano pratico, si possono strutturare UdA ad ampiezza massima (che coinvolgono tutte le discipline), media (solo alcune discipline) o minima (per asse culturale). L'UdA dovrebbe prevedere sempre l'uso di "compiti reali" (o simulati) e relativi prodotti che i destinatari sono chiamati a realizzare e indica le risorse (capacità, conoscenze, abilità) che essi devono saper mobilitare per diventare competenti.

In forma schematica possiamo dire che l'UdA si caratterizza per questi aspetti:

- ruolo attivo degli allievi attraverso attività laboratoriali e occasioni esperienziali anche sul territorio che favoriscano la contestualizzazione delle conoscenze e il loro trasferimento e uso in contesti nuovi, per la soluzione di problemi;
- presenza di momenti riflessivi, nei quali l'allievo viene sollecitato a ricostruire le procedure attivate e le conoscenze acquisite;
- clima e ambiente cooperativo;
- coinvolgimento dell'allievo rispetto alla competenza da raggiungere;
- trasparenza dei criteri di valutazione e attività di autovalutazione degli allievi;
- verifica finale tramite prova in situazione (o autentica).

La nuova normativa disegna un'Istruzione professionale capace di offrire percorsi formativi dotati di una metodologia organica, in grado di coniugare cultura del lavoro e cittadinanza, in particolare attraverso:

- la laboratorialità;
- la progettazione "a ritroso";
- il cammino formativo per gradi di padronanza del sapere;
- una didattica definita per "nuclei tematici" del sapere cui si accede tramite compiti mirati, significativi e utili;
- compiti complessi come stimolo alla riflessione critica.

### Laboratorialità

La didattica laboratoriale non è solo un modo per rendere attraenti contenuti inerti, la "messa in pratica" dei saperi teorici tramite esercitazioni, una serie di sequenze operative di tipo addestrativo, un'attività avulsa dal piano formativo. È soprattutto una metodologia per formare persone competenti, tramite situazioni di apprendimento reali in cui l'allievo è chiamato a coinvolgersi attivamente svolgendo compiti e risolvendo problemi, così da scoprire e padroneggiare i saperi teorici sottostanti. In tal modo egli fa esperienza personale di cultura.

Tali situazioni sono collocate entro un piano formativo centrato sulle competenze, di cui si perseguono le evidenze secondo una progressione indicata.

Il percorso formativo procede dalla pratica all'astrazione puntando sulla realizzazione di prodotti, l'arricchimento del linguaggio e la riflessione. La didattica laboratoriale non deve portare all'eccesso opposto rispetto a quella frontale, ovvero fermarsi solo sull'operatività facendo così coincidere la "qualità competente" della persona con i prodotti che è in grado di realizzare, ciò che costituisce l'esito erroneo del "performativismo".

### Progettazione "a ritroso"

Il progetto formativo, nella forma essenziale del **Canovaccio** (vedi **Esperienza 2 in Esempi di personalizzazione dei percorsi**), va definito in chiave unitaria, sulla base dei risultati di apprendimento attesi; quindi occorre procedere a ritroso, partendo dal fondo ovvero dal Diploma professionale risalendo al quarto anno, al triennio di qualifica e così fino al primo anno, tenendo conto che alla fine del biennio occorre impostare una prova esperta che concorra alla valutazione delle competenze dell'obbligo di istruzione.

La progettazione a ritroso richiede un'intesa di fondo fra tutti gli insegnanti e i partner esterni, centrata sul rapporto tra saperi essenziali e prestazioni attese. Inoltre, occorre distribuire lungo il percorso formativo le differenti attività didattiche (visite, progetti, alternanza formazione-lavoro, concorsi, eventi ecc.) e le principali attività valutative distinguendo tra le verifiche di asse/disciplina e le prove esperte. Tale progettazione richiede la presenza di un team di istituto che definisca il piano formativo di massima, sul quale poi lavoreranno i dipartimenti e successivamente i consigli di classe.

### Cammino formativo per gradi di padronanza del sapere in termini di autonomia e responsabilità

La progettazione persegue un cammino definito per gradi di padronanza, che scandiscono la progressione degli allievi verso i traguardi formativi attesi. Per questo motivo, è necessario rispondere alla domanda: «quale approccio formativo è più favorevole alla formazione della figura professionale-traguardo?». Infatti, ogni settore lavorativo è dotato di una propria "formatività" implicita, iscritta nella propria peculiare cultura, che va individuata e tradotta in un progetto. «Il primo elemento di analisi non è né l'individuo né le istituzioni sociali quanto piuttosto l'informale "comunità di pratica" che le persone creano per condividere nel tempo le loro esperienze»<sup>4</sup>.

La persona acquisisce saperi sempre più "fini" nell'ambito professionale via via che il suo contributo passa da una posizione di supporto a una di apporto creativo di idee, soluzioni, procedure, accorgimenti così che egli stesso impara lavorando e, in una qualche misura, lavora imparando.

### Didattica per "nuclei tematici" del sapere cui si accede tramite compiti mirati, significativi e utili

La scansione della progettazione va definita a partire dai nuclei essenziali del sapere e dei compiti reali e adeguati, tramite i quali si confida di poter perseguire una reale padronanza dei saperi indicati.

La progettazione indica la scansione delle prestazioni che segnano il cammino formativo dell'allievo, a partire da quelle professionali, ma incrementandole con quelle proprie degli assi culturali. In un primo tempo, gli assi culturali – essendo in prevalenza per loro natura propria "astratti" – debbono cercare nell'area professionale le "situazioni di apprendimento" che consentano loro di avere un "corpo reale" e quindi di riferirsi a uno specifico ambito di realtà. Ma gli assi culturali posseggono una loro identità peculiare che va segnalata tramite compiti e prodotti propri, definendo le necessarie collaborazioni con le discipline convergenti.

I compiti che generano prodotti debbono essere mirati, ovvero finalizzati agli obiettivi di padronanza attesi, significativi, ovvero rilevanti nel progetto formativo, e infine utili ovvero dotati di valore sociale oltre che culturale.

### Compiti complessi

Nella definizione del piano formativo, va tenuto conto della necessità di sottoporre agli allievi – secondo una progressione graduale – compiti di natura complessa e non soltanto richieste di prestazioni semplici e ripetitive. Ciò significa che, se pure in un primo tempo occorre sostenere le abilità degli allievi, appena possibile occorre che a questi vengano proposti compiti dotati di complessità, che si riscontra nei seguenti aspetti:

- la consegna deve partire da una situazione problematica che va interpretata, e non da una sua traduzione operativa "suggerita" dai docenti;

<sup>4</sup> E. WENGER, *Communities of practice: learning, meaning and identity*, Cambridge University Press, London, 1998, p. 135.

- l'attività non deve essere gestibile unicamente da una sequenza operativa predefinita, ma prevedere potenzialmente più soluzioni con differenti valori in termini di efficacia ed efficienza, oltre che di sicurezza;
- prima dell'avvio dell'attività, l'allievo deve essere sollecitato a definire un piano operativo, comprendente le fasi di lavoro, i tempi, le risorse necessarie;
- l'attività deve prevedere sia compiti individuali sia compiti di gruppo, compresa la consultazione di fonti e di esperti;
- durante l'esecuzione dell'attività, gli allievi debbono verificare costantemente se gli esiti intermedi corrispondono alle previsioni, oppure se occorre applicare modifiche e correzioni;
- al termine dell'attività, è necessario procedere alla verifica di quanto fatto, alla documentazione del lavoro svolto, all'incremento del glossario, alla elaborazione di una relazione finale in cui indicare ciò che è stato fatto e quanto si è appreso, all'esposizione pubblica dei risultati ottenuti.

### 3. La metodologia del curriculum personalizzato

Sulla scorta dei criteri metodologici indicati, possiamo ora delineare l'impianto che consente la concreta realizzazione del curriculum personalizzato. Si tratta dello sbocco di un autentico cantiere di innovazioni pedagogiche e organizzative già ampiamente avanzato negli Istituti professionali.

Personalizzazione significa conferire, e consentire, *centralità e protagonismo agli allievi, non solo perché possano scoprire e mettere in gioco i propri talenti peculiari, ma anche perché siano realmente responsabili del proprio cammino personale, tramite un insegnamento e un accompagnamento che li stimoli ad assumersi il rischio della propria libertà "liberata"*.

Ciò è alla base di un "curriculum personalizzato" che a sua volta tende a poggiarsi (in base alle esperienze finora osservabili negli Istituti professionali più avanzati) su tre principali strumenti metodologici:

- i *compiti aperti* che permettano di trovare anche soluzioni differenti da quelle canoniche e i compiti per l'eccellenza per coloro che richiedano di andare oltre il livello intermedio di conoscenza e competenza;
- l'organizzazione della didattica per *laboratori tematici* ("argomenti") per livelli, sia quelli obbligatori sia quelli opzionali ed elettivi multilivello, così che ognuno possa elaborare e gestire il proprio curriculum formativo;
- l'*autovalutazione* intesa come pratica che restituisce valore all'allievo-persona nel saper riflettere sulle proprie pratiche, cogliendo punti forti e fattori da migliorare, esprimendo un giudizio circa gli apprendimenti e le maturazioni che ha saputo conseguire.

Il disegno di tale impianto è generalmente caratterizzato dai seguenti elementi:

- il profilo finale dello studente (standard formativo definito dal PECUP);
- il progetto educativo e formativo dell'istituto (PTOF);
- il curriculum personale dello studente.

Sofferamoci in particolare sugli ultimi due.

La trama del **Piano formativo dell'istituto** viene elaborata generalmente dai Dipartimenti cui è chiesto di definire il proprio contributo al perseguimento dei traguardi formativi indicati nel curriculum, tramite l'elaborazione del "dispositivo" costituito da:

- i *moduli formativi*, propri o condivisi con altri Dipartimenti, con i *compiti di realtà* che ne consentono il compimento da parte degli studenti, con specificazione del livello (secondo la progressione 2+1+1+1: primo biennio, qualifica, diploma IeFP e diploma di Stato), tenendo pure conto della continuità in ordine alle specializzazioni (Ifs) e ai diplomi di Istruzione tecnica superiore (Its);
- i *saperi essenziali*, quelli che concorrono alla scoperta dei significati e all'acquisizione dei nuclei portanti della conoscenza, le *competenze* e le *capacità personali*;
- le *collaborazioni* soprattutto esterne con enti/impresae partner con particolare riferimento all'alternanza;
- i criteri e le modalità della *valutazione*, che consistono, in quest'ambito, nell'indicare la rilevanza del contributo del dipartimento (prevalente o concorrente), l'articolazione delle valutazioni (puntuale, compiti reali, crescita personale) e il peso nel concorso dei voti di dipartimento/disciplinari e della condotta.

I **Percorsi** rappresentano invece i "cammini ordinari" orientati al conseguimento di un titolo di studio: qualifica, diploma IeFP, diploma di Stato, specializzazione e diploma superiore.

I percorsi possono prevedere moduli obbligatori (sia univoci sia opzionali). Entro l'offerta formativa complessiva dell'istituto vi è dunque un'offerta formativa *comune*. Questa costituisce una parte dei moduli dei percorsi, corrispondente non solo allo zoccolo comune, ma anche alle attività elettive cui gli studenti possono iscriversi dedicando a essi una porzione del curriculum/piano degli studi indicata. I moduli possono

essere inoltre interni alla scuola, ma anche esterni, come nel caso dell'alternanza, delle esperienze all'estero e delle iniziative culturali presenti nel territorio.

Il **Curricolo personale dello studente** è lo strumento elaborato all'inizio del percorso con la consulenza del servizio di tutoring e modificato progressivamente dal titolare, tramite cui il giovane guida da sé il proprio percorso secondo i due criteri congiunti della libertà di scelta e della responsabilità personale. Egli, accompagnato dal proprio insegnante mentore, sceglie il percorso, ne indica la progressione nel tempo tramite i moduli cui si iscrive nei tempi voluti.

Il percorso delineato dal d.lgs. n. 61 prevede un'articolazione per il biennio iniziale, per le successive annualità e/o per semestri o ulteriori articolazioni temporali. Inoltre, indica tempi e modalità per:

- l'attestazione dei crediti formativi acquisiti, compresi quelli delle imprese e degli enti partner dell'alternanza e dell'apprendistato, anche in vista della certificazione delle competenze, da effettuare a cura del servizio di tutoring e dell'insegnante mentore. L'attestazione delle evidenze e dei crediti formativi acquisiti è preliminare alla valutazione e quindi alla certificazione delle competenze;
- l'elaborazione delle presentazioni dei project work che intende presentare agli esami per i titoli di studio;
- le valutazioni per i titoli, iscrivendosi alle sessioni d'esame previste dal piano dell'offerta formativa della scuola.

L'epilogo, ovvero il momento in cui si ottiene l'effettivo compimento del piano degli studi è costituito dal "Progetto personale" per il prosieguo del proprio percorso, in cui lo studente indica le sue propensioni, le fonti su cui ancora le proprie scelte (sempre personali, tenendo in considerazione i consigli e le opportunità offerte dalla famiglia, oltre alle indicazioni dei tutor e del proprio mentore).

## 4. Il caso degli studenti con disabilità

Mentre la personalizzazione del curriculum rappresenta un principio fondamentale dei nuovi professionali, gli interventi tipici della *individualizzazione* vengono rivolti a studenti con disabilità, BES e DSA.

Individualizzare significa, in senso proprio, tenere in dovuto conto lungo il cammino formativo delle particolari difficoltà di tipologie ben definite di allievi, tramite interventi specifici e specialistici che tendono a tutelarli da una didattica indifferente a tali caratteristiche, stimolare le proprie potenzialità e perseguire i traguardi formativi possibili tramite metodi, situazioni e strumenti che ne consentano il raggiungimento effettivo.

Va riconosciuto però che, con il passare del tempo, gli alunni che presentano una richiesta di speciale attenzione, per ragioni molteplici ed eterogenee, sono in costante aumento. Ciò deriva da un lato dalle crescenti problematiche proprie della crisi della modernità, riguardanti la sfera dell'io, delle relazioni e del progetto; dall'altro dal lento processo di indebolimento educativo riguardante la famiglia, le comunità e gli ambienti in cui i ragazzi svolgono la loro vita, a sua volta risultante dalla cultura del sé diffusasi in questo periodo storico. In questo modo, oltre all'aumento dell'area di allievi con effettive necessità di speciale attenzione, si sta producendo nelle scuole una "zona grigia" in cui non è possibile distinguere chiaramente tra problemi specifici, lacune trascinate in iter scolastici poco attenti a un apprendimento personalizzato, atteggiamenti autoreferenziali di "avarizia cognitiva" propri di chi ritiene di sapere già cosa desidera fare ed esige che la scuola sia una sorta di "cortile di casa" in cui continuare comportamenti consonanti con il proprio mondo soggettivo.

Come conseguenza a quanto detto, risulta indispensabile da parte della scuola assicurare speciali attenzioni agli allievi particolarmente bisognosi e nel contempo combattere l'inerzia scolastica tramite una didattica attiva e partecipante. La normativa individua l'area di allievi in difficoltà indicandola genericamente con l'espressione *svantaggio scolastico*; essa in realtà comprende problematiche diverse, motivo per cui viene chiamata area dei Bisogni Educativi Speciali (BES).

L'osservazione delle pratiche finora esperite negli Istituti professionali in questo ambito solleva tuttavia almeno due interrogativi di fondo:

- a fronte di una proliferazione di norme e di sentenze che tendono a sostenere una sorta di didattica dell'iper protezione di questi allievi, qual è il modo più corretto al fine di tutelare, innanzitutto e prima di tutto, il diritto dello studente con difficoltà di vario genere, a poter perseguire i traguardi formativi dei percorsi scelti, evitando di cadere nell'effetto imprevisto della tutela e quindi della conferma delle stesse difficoltà?
- Come evitare gli effetti puramente formali delle disposizioni relative al Piano didattico Personalizzato – quando questo si riduce a un mero adempimento burocratico – e il principio pedagogico secondo cui occorre rimettere al centro dell'attività della scuola la singola persona umana nella sua unicità e irripetibilità?

La risposta a questi interrogativi si intreccia necessariamente con la svolta metodologica e organizzativa dei nuovi professionali che, potenzialmente, può ridurre la crescente zona grigia dello svantaggio e della dispersione, perseguire una reale personalizzazione e inclusione, migliorare il successo formativo di tutti e di ciascuno, evitando così gli effetti imprevedibili proposti dagli interrogativi appena posti.

Infatti, se la strategia didattica complessiva della classe (e della scuola) è inerte, emerge una quantità crescente di difficoltà di apprendimento; in questo quadro, il sostegno risulta statico e “protettivo”. Se la strategia didattica punta invece sul movimento e sulle “occasioni di apprendimento” attive e aperte al contesto, emergono le forze della vita e della conoscenza, i ragazzi trovano il loro ruolo e inventano le strategie per raggiungere i traguardi fissati, affrontando positivamente i propri limiti.

In questo senso, l'Istituto professionale rifondato consente di passare dalla “didattica speciale” alla didattica personalizzata per il successo formativo di tutti, una modalità in grado di mettere in moto gli studenti (pluralità delle forme di intelligenza, personalizzazione, relazione sociale) come metodologia complementare e integrata agli interventi specifici tesi all'inclusione per sostegno dei soggetti certificati, in grado di condurre a migliori risultati di apprendimento e di crescita.

## 5. Il compito di realtà

Il passaggio dalla didattica delle competenze al curricolo per la vita si concretizza fondamentalmente nella scelta dei compiti di realtà, interni ed esterni alla scuola, scelti in base alla loro significatività e al loro valore, e disposti in modo da costituire le tappe del cammino formativo degli studenti.

Il compito di realtà è un’“azione compiuta” (ricerca, assistenza, iniziativa autonoma semplice, iniziativa autonoma complessa, prodotto, semilavorato, project work ecc.) definita da uno scopo preciso, specifiche attività, una valutazione e una riflessione. È articolato per anni nel senso della continuità, e presenta una progressione riguardo alla natura del compito stesso e il grado di autonomia e responsabilità richiesta agli allievi. Il compito di realtà è una metodologia che connota l'intero arco della conoscenza fornita allo studente e pertanto tocca gli assi culturali, l'area di indirizzo e le qualità personali. Esso risulta già particolarmente rilevante, pur se non esclusivo, nell'ambito dell'alternanza scuola-lavoro (percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento).

Tale metodologia può comprendere varie soluzioni: il *Debate*, la *Classe capovolta* (vedi **Esperienze 3 e 4**, in **Esempi di personalizzazione dei percorsi**), l'*Impresa simulata*, il *Service learning*, il *Project work*.

Il compito prevede prodotti (oltre al prodotto principale anche il glossario/dossier e la relazione individuale) e beneficiari, ovvero coloro che traggono valore dal lavoro degli allievi.

Il compito è sempre “oltre misura”, così che gli allievi possano conquistare nuovi saperi. I saperi essenziali sono quelli che consentono di accedere ad altri saperi; vi sono quelli comuni a tutto il consiglio di classe e quelli degli assi/dipartimenti. Al compito partecipano anche partner esterni, apportatori di situazioni di apprendimento significative e mobilitanti.

La valutazione è definita in base a criteri riferiti alle diverse evidenze: prodotti, processi, linguaggi, essa punta a un giudizio da cui si ricavano voti da inserire nei registri della condotta e delle discipline coinvolte (prevalenti, concorrenti).

La valorizzazione consiste nelle modalità tramite cui gli allievi rendono pubblici i loro prodotti.

Qui il concorso di scuola, economia e comunità delinea un nuovo spazio dell'opera educativa, che risulta in questo modo condivisa fra più soggetti, volti a proporre ai giovani le migliori occasioni per il loro pieno e positivo inserimento nella realtà:

- l'impresa ne coglie prevalentemente il valore sociale in quanto azione compiuta che concorre a qualificare i prodotti e servizi da fornire ai destinatari;
- la scuola vede tale compito come situazione di apprendimento in grado di suscitare le capacità dei giovani e di motivare un legame positivo con la cultura;
- la comunità riconosce nel protagonismo dei ragazzi la risorsa più preziosa volta a scuotere il senso di spaesamento oggi tanto diffuso e a sollecitare una ripresa di consapevolezza circa il *genius loci* e lo spirito civico.

## 6. Il dispositivo di valutazione, certificazione e valorizzazione

Secondo lo spirito del d.lgs. n. 61, la valutazione nei nuovi professionali si dovrebbe svolgere secondo una *metodologia composita* (a 360°), per evitare l'esclusività della valutazione effettuata in base a una misurazione docimologica delle “risposte” fornite dagli studenti ai quesiti e testi degli insegnanti, e per uscire

dalla logica dell'“unica risposta giusta” non argomentata che caratterizza molte delle tecniche di valutazione gestite tramite il computer e supporti semplificativi.

Questo passaggio metodologico è reso necessario al fine di considerare tutte le varie forme di intelligenza di cui la persona è capace (cognitiva, emotivo-relazionale, pratica, sociale, intuitiva e riflessiva-argomentativa) e tutti gli aspetti rilevanti del cammino di apprendimento e di crescita della persona, mettendo in luce in modo particolare i prodotti e servizi realizzati al seguito dei compiti di realtà (laboratori, progetti, alternanza, scambi, eventi ecc.). Tutti questi fattori costituiscono altrettante evidenze delle competenze, assieme agli esiti delle verifiche puntuali.

La valutazione composita considera almeno tre dimensioni:

1. conoscenze e abilità “puntuali” (test, interrogazioni, esercizi ecc.);
2. prodotti reali o compiti esperti (Unità di Apprendimento, prova esperta, alternanza, concorsi, eventi... ma anche attività riflesse come volontariato e attività sporadiche come quesiti e osservazioni);
3. capacità personali (condotta) rilevate tramite i segni di crescita e maturazione (frequenza, partecipazione, azioni virtuose, riflessioni, decisioni).

Una descrizione è sintetizzata nella **Tabella 2**.

**Tabella 2** La valutazione composita

Conoscenze e abilità “puntuali”	Prodotti reali o compiti esperti	Segni di crescita e maturazione
Punta a rilevare il patrimonio di conoscenze e abilità possedute dalle persone, centrando l'analisi sulle risposte a domande puntuali e sulla corretta applicazione di abilità a esercizi circoscritti.	Punta a rilevare la capacità d'azione delle persone, a fronte di compiti-problema, vista come mobilitazione di risorse (conoscenze, abilità, capacità) in un contesto non routinario che prevede criticità e imprevisti.	Punta a rilevare le qualità personali dell'allievo visto sotto il profilo della frequenza, della partecipazione, dei comportamenti virtuosi, della riflessione/argomentazione, delle decisioni.
Memorizzazione, selezione e individuazione di conoscenze; destrezza nell'uso delle abilità cognitive e pratiche.	L'intero processo d'azione è oggetto di valutazione, a partire dalla comprensione della consegna, passando per la definizione del piano d'azione, la sua attuazione fronteggiando criticità, portando a termine i compiti, e i relativi prodotti, in modo giudicato valido.	Al centro della valutazione vi sono le qualità della persona che si mostra secondo varie modalità. Va posta attenzione sul legame che insiste tra il comportamento (in base alle situazioni-sfida e alle richieste) e i significati che l'allievo stesso dichiara tramite il linguaggio. Il metodo della valutazione è prevalentemente intuitivo e narrativo.

## 7. Alcuni strumenti di valutazione coerenti con l'approccio per competenze e con il curriculum personalizzato

La **Rubrica di valutazione** (vedi **Esperienza 7**, in **Esempi di personalizzazione dei percorsi**) rappresenta una matrice che consente di identificare, per una specifica macro-competenza oggetto di formazione e valutazione, il legame che si instaura tra le sue componenti:

- le conoscenze e abilità essenziali mobilitate dal soggetto nel corso dell'azione di apprendimento;
- le evidenze ovvero le prestazioni reali, significative e necessarie che costituiscono il riferimento valutativo periodico e finale;
- i livelli di padronanza (EQF) che consentono di collocare la prestazione del soggetto entro una scala ordinale;
- i compiti che indicano le attività suggerite per la gestione del processo didattico.

La rubrica delle competenze connessa al profilo e al repertorio, sulla base di una scelta degli obiettivi formativi rilevanti e significativi per il gruppo classe, per i sottogruppi e per le persone che li compongono, consente all'équipe formativa i seguenti tre utilizzi:

- individuazione delle situazioni di apprendimento consone e rilevanti, oltre che essenziali, su cui impegnare i componenti dell'équipe a un lavoro prevalentemente interdisciplinare;
- verifica e valutazione delle acquisizioni effettivamente agite in modo pertinente ed efficace da parte degli allievi;
- rielaborazione degli obiettivi e dei percorsi di apprendimento così da indirizzare l'azione formativa in modo da valorizzare le acquisizioni e sormontare le criticità emerse.

La rubrica è uno strumento indispensabile di supporto dell'azione didattica nella logica della costruzione del percorso formativo, in modo condiviso tra i formatori che compongono l'équipe. Essa inoltre fornisce un linguaggio operativo che consente di attribuire a ogni enunciato circa i risultati di apprendimento, definiti in forma di competenze articolate in abilità e conoscenze, le necessarie evidenze concrete. È uno strumento che esige un riscontro o validazione, composto di due passi:

- nel momento della elaborazione essa richiede una validazione provvisoria, che consiste nel riflettere sulla sua struttura, sul linguaggio, sul suo carattere evocativo e di facilitazione dell'azione didattica;
- a seguito della sua applicazione essa chiede di essere validata rilevando i riscontri provenienti dal campo in cui si è sperimentata così da poter giudicare della sua consistenza e procedere a una rielaborazione migliorativa.

La **Prova esperta** (vedi **Esperienza 6**, in **Esempi di personalizzazione dei percorsi**) è un compito-problema rilevante, il più possibile olistico (ovvero in grado di connettere i vari ambiti del sapere, è “pluri-competenze”, articolata su più dimensioni dell'intelligenza), in grado di sottoporre a valutazione la padronanza degli studenti. In quanto tale, non può soddisfare puntualmente tutti i saperi e le competenze, ma è necessariamente selettiva rispetto a questi. L'utilizzo della prova di valutazione finale (Prova esperta) *richiede necessariamente che l'attività di apprendimento venga svolta secondo la metodologia costruttivista delle Unità di Apprendimento (UdA), centrate su compiti e prodotti*. Infatti l'insegnamento non è inteso, nel contesto dell'approccio per competenze, come una “successione di lezioni”, ma come “organizzazione e animazione di situazioni di apprendimento”.

Infatti essa concorre a rilevare il grado di padronanza dei saperi e delle competenze mobilitati utilizzando una metodologia che consenta di giungere a risultati certi e validi. Per questo viene collocata in corrispondenza delle scadenze formali dei percorsi (quando vengono rilasciati titoli di studio) e consente di rilevare in forma simultanea, sulla base di un compito rilevante, la padronanza di più competenze e saperi da parte dei candidati. Per esempio un peso indicativo potrebbe essere quello del 30%; l'altro 70% potrebbe derivare dalla **valutazione formativa** emergente dall'insieme delle UdA sviluppate, oltre che dalle prove di verifica riferite agli assi e alle discipline coinvolte.

Il **Portfolio personale dell'allievo** rappresenta il documento per l'autopresentazione dell'allievo in cui egli inserisce la documentazione circa i prodotti/servizi di cui va orgoglioso e che illustrano il suo cammino di competenza. Il portfolio va quindi nettamente distinto dal **Dossier personale dell'allievo**, che rappresenta la raccolta dei materiali relativi all'allievo, tenuta e aggiornata continuamente dal coordinatore del suo corso.

Il portfolio viene quindi gestito dallo studente che racconta la storia del suo impegno, del suo progresso o del suo rendimento. Tramite esso è possibile capire la storia della crescita e dello sviluppo di una persona corredandola con materiali che permettono di comprendere “che cosa è avvenuto” dal momento della presa in carico della persona fino al momento della partenza, passando per le varie fasi di cui si compone il percorso formativo.

Esso adotta preferibilmente un formato elettronico, con una copertina molto personalizzata, è progressivo, richiede un lavoro iconografico da parte dell'allievo.

Occorre tuttavia che gli allievi dedichino un tempo appropriato alla elaborazione e all'incremento del proprio portfolio personale: indicativamente, si può ritenere adeguata un'ora ogni 3-4 settimane. Naturalmente, nel momento in cui l'allievo inserisce nel proprio portfolio i prodotti di cui va orgoglioso, egli ha già elaborato i materiali necessari poiché al termine di ogni Unità di Apprendimento si provvede alla documentazione e all'archiviazione completa e ordinata dei materiali via via prodotti.

Il **Project work** (vedi **Esperienza 5**, in **Esempi di personalizzazione dei percorsi**) (talora detto anche “capolavoro”) rappresenta un elaborato nel quale lo studente dà conto di un'attività svolta su una consegna proposta da un organismo partner della scuola/centro di formazione, tramite il quale si chiede di svolgere un progetto, coerente con il curriculum degli studi, basato su un compito complesso, con componenti impreviste rispetto alle attività svolte nel percorso formativo. In alternativa, il PW può riferirsi a un'ipotesi di lavoro “di scuola” di cui si chiede una verifica di fattibilità. Quindi il progetto non rappresenta una mera esercitazione, ovvero un'applicazione pratica dei saperi appresi nel percorso degli studi, ma prevede una sfida per certi versi innovativa che mette alla prova lo stile “competente” del candidato.

## 8. Alcuni elementi per un ridisegno organizzativo degli Istituti professionali

Il d.lgs. n. 61 comporta un profondo ripensamento anche dell'attuale organizzazione scolastica.

I fattori più rilevanti da considerare sono:

1. i servizi di accompagnamento e supporto degli studenti (tutoring, mentoring e per l'inclusione);
2. la gestione dei tempi e degli spazi;
3. le dinamiche di comunità.

## 8.1 I servizi di accompagnamento e supporto

### Il servizio di tutoring

Si tratta del servizio che si occupa dell'orientamento (vedi **Esperienza 1**, in **Esempi di personalizzazione dei percorsi**), dell'accoglienza dei potenziali iscritti, della presentazione a questi dell'offerta formativa dell'istituto e dell'accompagnamento per chi decide di iscriversi affinché elabori il proprio curriculum personalizzato esercitando le opzioni previste. Tale servizio è realizzato entro uno sportello facilmente visibile all'ingresso della scuola, ha a disposizione locali appropriati per colloqui di gruppo e singoli con orari definiti e consente sia un accesso immediato sia su appuntamento. È composto da un coordinatore stabile e da docenti specializzati in materia di orientamento e accompagnamento. Fanno parte del servizio anche studenti degli ultimi anni che svolgono funzioni di peer tutoring a favore dei loro compagni più giovani. Il servizio di tutoring viene svolto anche all'uscita dei percorsi offerti dall'istituto sia in relazione all'inserimento lavorativo sia alla continuità degli studi.

### Il servizio di mentoring

È un servizio che coinvolge tendenzialmente tutti gli insegnanti della scuola a ciascuno dei quali sono affidati due-tre studenti perché li seguano costantemente nel proprio percorso tramite colloqui, momenti formativi individuali o di piccolo gruppo specie sul metodo di studio, l'organizzazione del lavoro, la predisposizione di elaborati e project work. È un vero e proprio accompagnamento che richiede innanzitutto la disponibilità e la preparazione degli insegnanti.

### Il servizio per l'inclusione

Questo servizio si occupa del processo di individualizzazione degli apprendimenti rivolto a soggetti particolarmente svantaggiati, con particolare riferimento agli allievi con disabilità e disturbi specifici di apprendimento, oltre agli allievi con disturbi evolutivi specifici e svantaggio socioeconomico, linguistico o culturale per i quali i consigli di classe hanno definito un Piano didattico Personalizzato. Tale attività è perseguita non a sé stante, ma entro una strategia complessiva di personalizzazione finalizzata a mobilitare l'intelligenza di ciascuno.

## 8.2 La gestione dei tempi e degli spazi

I nuovi percorsi richiedono strutture modulari flessibili, in grado di offrire agli studenti una scelta molto ampia di ciò che studiano.

La gestione oraria potrebbe essere strutturata in semestri e in moduli tendenzialmente della durata di cinque-sette settimane ciascuno. La durata del percorso complessivo varia secondo i ritmi dell'allievo, senza che questo venga considerato "fuori corso" quando impiega più del tempo dei propri compagni. Allo stesso modo, vi sono studenti che percorrono il cammino più velocemente; questi possono incrementare la propria preparazione con moduli ulteriori, appartenenti ai percorsi che intendono frequentare successivamente.

I corsi modulari si svolgono in determinati periodi dell'anno in modo da consentire agli insegnanti, titolari di ambedue le modalità didattiche, di integrare gli insegnamenti svolti in classe con quelli laboratoriali, realizzando in tal modo una formazione compiuta.

Il piano formativo indica quali sono i moduli obbligatori, quali opzionali e quali elettivi. L'allievo che alla fine del modulo non supera la prova finale, può ripetere una sola volta la verifica. Se anche questa volta non la supera deve ripetere la frequenza del modulo.

Di conseguenza, gli studenti frequentano quattro tipologie di situazioni: la classe, i laboratori tematici, le attività di tutoraggio e di accompagnamento da parte dell'insegnante mentore, infine le attività di scambio, progettuali e di alternanza che si svolgono all'esterno della scuola.

Questa impostazione costituisce la chiave di volta anche per combattere la dispersione e valorizzare i talenti. Essa supera infatti lo stereotipo del passato che faceva coincidere "Scuola" con "lezione in aula" e richiede certamente un ambiente attrezzato e accogliente, che favorisce le attività di studio e approfonda

dimento, di relazione con i colleghi e soprattutto con i ragazzi, la produzione e il riordino dei materiali, l'allestimento delle aule e dei laboratori.

Circa questi ultimi, va ricordato che il patrimonio strutturale delle scuole italiane non è particolarmente favorevole alla didattica attiva e all'allestimento di spazi prossimi allo studente, ricchi di strumenti, opportunità e stimoli. Nonostante ciò, è possibile ottimizzare le risorse disponibili adottando per esempio le seguenti soluzioni:

- laboratori interni alle classi;
- laboratori esterni di area culturale ottimizzando gli spazi anche con l'utilizzo degli orari pomeridiani;
- valorizzazione dei laboratori esterni presso i partner della scuola: enti locali, associazioni, imprese.

### 8.3 Le dinamiche di comunità

Il nuovo Istituto professionale è per definizione una comunità di persone – studenti e loro famiglie, docenti e personale scolastico, partner – che cooperano al progetto educativo e formativo e ne condividono l'impostazione. Pertanto, la qualifica di comunità, prima che alla caratteristica del coordinamento, si riferisce all'*habitus* ovvero ai significati, ai legami e alla disposizione positiva nei confronti degli studenti e del compito della scuola.

Ciò richiede momenti di condivisione, la cura del linguaggio e una gestione organizzativa propria.

Il dirigente scolastico è la figura centrale di questo cambiamento in quanto esercita una leadership educativa; egli è chiamato a sensibilizzare i propri collaboratori, a definire una fisionomia appropriata della propria struttura, a elaborare un piano di intervento strutturato, oltre alle azioni di supporto con riferimento particolare alla formazione del personale, chiave del successo del piano. Egli, coadiuvato dallo staff direttivo, in stretta collaborazione con le famiglie e gli enti partner, ha il compito di animare la comunità scolastica allargata così da sostenere il lavoro di ogni insegnante nella formazione, nella ricerca culturale, nello scambio di pratiche, nell'elaborazione di sussidi e ausili per l'apprendimento.

La seconda funzione chiave è quella dell'insegnante. Il cambiamento richiesto dal nuovo Istituto professionale se da un lato non rappresenta una totale novità rispetto alla storia di questa istituzione (che già nel passato era centrata sulla didattica laboratoriale sia nell'antica impostazione addestrativa, sia in quella più formativa dell'"Area progetto" e dei laboratori conformi alle caratteristiche tecnologiche e cognitive della terza rivoluzione industriale), dall'altro non è neppure una somma di questi fattori.

La caratteristica più rilevante del nuovo curriculum richiede infatti agli studenti non di stazionare in un contesto inerte, bensì di incamminarsi in un itinerario che si sviluppa su di un terreno aperto al fine di conquistare, ed esercitare, una professionalità non da ripetitori diligenti ma da ricercatori di soluzioni ai problemi, di innovatori e di scopritori di significati. Questo esito si potrà ottenere a condizione che gli insegnanti condividano la medesima disposizione.

Qui le piste del cambiamento richiesto al gruppo insegnante sono soprattutto le seguenti:

- gestire le *relazioni con l'utenza* sapendo operare nel senso dell'orientamento, della personalizzazione e individualizzazione, del mentoring e dell'accompagnamento, nel consiglio e aiuto nell'uscita come pure negli eventuali passaggi;
- gestire le *relazioni con gli stakeholder* curando la conoscenza, la stima reciproca, il lavoro cooperativo, la condivisione di un *ethos* generativo fondato sui giovani;
- contribuire all'elaborazione e al miglioramento costante del *curricolo formativo*, fornendo le proprie competenze e le proposte di compiti di realtà sempre più ricchi di novità e significato;
- gestire il *processo di apprendimento* e in particolare l'importante, e delicata, fase della valutazione/valorizzazione sia lungo il percorso al termine dei moduli che gestisce, sia all'ingresso degli esami per il conseguimento dei titoli e alla loro conclusione;
- svolgere *compiti organizzativi e logistici* sapendo progettare e portare a termine laboratori curricolari ed extracurricolari, classi di livello, service learning, project work.

Lo studente a sua volta aderirà alla proposta educativa sulla base di un *atto di fiducia*: il nuovo Istituto professionale si propone infatti come una realtà proiettata in avanti, confidente nei confronti degli studenti e dotato di una speranza costruttiva nei confronti della realtà e del futuro: è questa la sfida principale, ma anche la risorsa da cui partire.

# ESEMPI DI PERSONALIZZAZIONE DEI PERCORSI

Dario Nicoli

1

Esempi di personalizzazione dei percorsi

Abbiamo detto nell'articolo metodologico che la personalizzazione consiste in tre movimenti: conferire centralità e protagonismo agli allievi, aiutarli nello scoprire e mettere in gioco i propri talenti, disporli nell'azione didattica in modo che siano realmente responsabili del proprio cammino.

Proponiamo ora sette esperienze di didattica personalizzata – già citate nell'articolo – scelte in base alla loro significatività e disposte lungo tutto il “ciclo di vita” del percorso formativo. Si inizia infatti dal microstage effettuato in fase di scelta orientativa con studenti degli Istituti comprensivi, per poi passare ad un esempio di canovaccio del curriculum strutturato su compiti di realtà progressivi. Successivamente esponiamo due esperienze di “classe capovolta” e un caso di project work visto nella prospettiva del capolavoro professionale svolto in alternanza scuola-lavoro. Si entra infine nell'ambito della valutazione con un esempio di prova esperta e una rubrica di valutazione.

## Esperienza 1 Orientamento all'ingresso: il microstage

Il microstage è una metodologia attiva realizzata dagli istituti scolastici secondari per gli studenti della scuola secondaria di primo grado. Si tratta di attività della durata di due ore (ad esempio visita, lezione interattiva e laboratorio), centrate su un prodotto che gli studenti porteranno con sé alla fine dell'esperienza, che si concludono con la valutazione secondo il modello delle competenze.

Il progetto che documentiamo si riferisce alla **classe II B dell'anno 2015-16 dell'Istituto Comprensivo di Montechiarugolo in provincia di Parma**, di cui riportiamo le presentazioni degli studenti stessi riferite a tre microstage.

Martedì 26 gennaio siamo andati a visitare l'Istituto Tecnico Industriale Statale “Leonardo da Vinci” (ITIS) e i ragazzi di quarta ci hanno proposto due laboratori: uno di Chimica e l'altro di Meccanica.

### ITIS: Acqua e sapone

Il laboratorio di chimica si chiamava “Acqua e sapone” e prevedeva due esperimenti scientifici. Nel primo dovevamo fare il sapone e nel secondo dovevamo calcolare la durezza dell'acqua.

Bisogna indossare i guanti, il camice e gli occhiali perché la soda caustica è corrosiva.

Si versa lentamente la soda caustica nell'acqua e si mescola per farla sciogliere meglio. Lo scioglimento creerà calore e farà arrivare la temperatura dell'acqua a 70-80 gradi; quindi si raffredda mettendo il contenitore nell'acqua ghiacciata fino a far arrivare la temperatura a 50 gradi.

Intanto si versa l'olio in un contenitore di acciaio e si fa scaldare fino a 50 gradi usando il termometro per controllare la temperatura.

Dopo che olio e soda hanno raggiunto la temperatura di 50 gradi si mescolano assieme con un cucchiaino di plastica o legno e dopo aver mescolato bene, si agita con il frullatore a immersione.

Quando il composto ha raggiunto una consistenza cremosa (simile alla maionese) si aggiunge la profumazione che si desidera; si versa negli stampi e si lascia riposare per 48 ore. Bisognerà comunque aspettare 6-8 settimane per utilizzarlo.

*«Il laboratorio del sapone mi è piaciuto molto, innanzitutto perché non sapevo come venisse prodotta una “semplice” saponetta che uso tutti i giorni e poi perché, anche se non sono molto appassionata della chimica e della scienza, le ragazze che seguivano il laboratorio sono riuscite a farmi “appassionare” a un mondo che ancora non conoscevo bene».*

(Maddalena)

### ITIS: Dalla proiezione ortogonale al prodotto

Il professore ci ha spiegato che per realizzare l'oggetto (un giocattolino in plexiglas) dovevamo partire da una proiezione ortogonale in modo da avere tutte le misure per eventuali modifiche: si trattava di un piccolo parallelepipedo a base quadrata.

Le modifiche non si apportano a mano ma a macchina e dal computer.

Dopo aver visto la realizzazione dei pezzi, insieme ai nostri tutor abbiamo iniziato a montarli; abbiamo controllato le misure con il calibro, inserito la sfera d'acciaio e fissato il coperchio al pezzo centrale con delle viti e dei dadi; abbiamo concluso il laboratorio incollando gli adesivi dell'ITIS sui lati del parallelepipedo.

*Che soddisfazione costruire un giocattolo con le proprie mani!*

*«Da grande il meccanico farò  
e tante auto riparerò,  
tutta l'Europa vorrei viaggiare  
e le intere Americhe vorrei visitare.  
Le qualità che vorrei conservare  
sono gentilezza, coraggio  
e tanta voglia di aiutare.  
Nuovi amici vorrei conoscere  
perché altre amicizie voglio far nascere.  
Queste son le cose essenziali  
che saranno le mie future ali».*

(Andrea)

## Esperienza 2 Canovaccio

Ecco un esempio di Canovaccio formativo riferito al triennio del **percorso di Manutenzione e assistenza tecnica, realizzato nel 2016-17 dall'Ipsia "Manfredi" di Lugo**. Questo documento evidenzia la trasformazione del percorso tradizionale in un curriculum per compiti di realtà, consentendo in tal modo un rilevante protagonismo degli allievi nel senso della personalizzazione.

Compiti di realtà	Competenze (prevalenti e concorrenti)	Saperi essenziali/assi coinvolti
<b>Realizzazione di un campo fotovoltaico</b>	<p>COMPETENZE DI INDIRIZZO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare correttamente gli attrezzi di lavoro</li> <li>Riconoscere e assemblare i componenti elettrici</li> <li>Lavorare in sicurezza</li> <li>Assemblare i componenti meccanici</li> <li>Lavorare e coordinarsi in gruppo (<i>cooperative learning</i>)</li> </ul> <p>COMPETENZA MATEMATICO-SCIENTIFICO-TECNOLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Collegare proprietà fisiche, elettriche e tecnologiche</li> <li>Effettuare i calcoli utilizzando le scale di misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gli utensili di lavoro</li> <li>Il disegno tecnico</li> <li>Norme di sicurezza e comportamenti di tutela della salute</li> <li>La saldatura</li> <li>Il montaggio dei vari componenti</li> <li>Chimica e fisica dei processi meccanici e tecnologici</li> <li>Calcoli professionali</li> </ul>
<b>Realizzazione di una vettura a pedali (V.A.P.)</b>	<p>COMPETENZE DI INDIRIZZO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare correttamente gli attrezzi di lavoro</li> <li>Riconoscere e assemblare i componenti meccanici</li> <li>Lavorare in sicurezza</li> <li>Saldare componenti meccanici</li> <li>Lavorare e coordinarsi in gruppo (<i>cooperative learning</i>)</li> </ul> <p>COMPETENZA MATEMATICO-SCIENTIFICO-TECNOLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Collegare proprietà fisiche, meccaniche e tecnologiche</li> <li>Effettuare i calcoli utilizzando le scale di misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gli utensili di lavoro</li> <li>Il disegno tecnico</li> <li>Norme di sicurezza e comportamenti di tutela della salute</li> <li>La saldatura</li> <li>Il montaggio dei vari componenti</li> <li>Chimica e fisica dei processi meccanici e tecnologici</li> <li>Calcoli professionali</li> </ul>
<b>Realizzazione di un prontuario dei principali componenti elettrici ed elettronici</b>	<p>COMPETENZE DI INDIRIZZO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Possedere un lessico specifico</li> <li>Riconoscere le unità di misura delle varie grandezze elettriche e meccaniche</li> <li>Saper semplificare i contenuti a scopo operativo</li> </ul> <p>LINGUA ITALIANA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare la lingua italiana per realizzare testi informativi</li> </ul> <p>LINGUA INGLESE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare la lingua inglese per realizzare testi informativi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>I principali componenti elettrici ed elettronici</li> <li>L'utilizzo dei vari componenti</li> <li>L'interazione logica dei componenti di automazione</li> <li>Il testo informativo e regolativo sia in lingua italiana sia in lingua inglese</li> </ul>

Compiti di realtà	Competenze (prevalenti e concorrenti)	Saperi essenziali/assi coinvolti
<b>Realizzazione di un motore Stirling</b>	<p>COMPETENZE DI INDIRIZZO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare correttamente gli attrezzi di lavoro</li> <li>• Attrezzare e utilizzare MU tradizionali e CNC</li> <li>• Padroneggiare le leggi fondamentali della termodinamica</li> <li>• Riconoscere e applicare le caratteristiche dei metalli da un punto di vista meccanico e tecnologico</li> <li>• Riconoscere e assemblare i componenti meccanici</li> <li>• Lavorare in sicurezza</li> <li>• Saldare componenti meccanici</li> <li>• Lavorare e coordinarsi in gruppo (<i>cooperative learning</i>)</li> </ul> <p>COMPETENZA MATEMATICO-SCIENTIFICO-TECNOLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Collegare proprietà fisiche, meccaniche e tecnologiche</li> <li>• Effettuare i calcoli utilizzando le scale di misura</li> </ul> <p>LINGUA ITALIANA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare la lingua italiana per realizzare testi informativi e regolativi</li> </ul> <p>LINGUA INGLESE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare la lingua inglese per realizzare testi informativi e regolativi</li> </ul> <p>INTRAPRENDENZA E SPIRITO DI INIZIATIVA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visione e progetto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli utensili di lavoro</li> <li>• Il disegno tecnico</li> <li>• Il ciclo di lavoro, le macchine utensili</li> <li>• Norme di sicurezza e comportamenti di tutela della salute</li> <li>• La saldatura</li> <li>• La documentazione del lavoro meccanico</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chimica e fisica dei processi meccanici</li> <li>• Calcoli professionali</li> <li>• Le leggi della termodinamica</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il testo informativo e regolativo sia in lingua italiana sia in lingua inglese</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il progetto e le regole della logica</li> </ul>
<b>Realizzazione di un prontuario sulla sicurezza negli ambienti di lavoro</b>	<p>COMPETENZE DI INDIRIZZO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Padroneggiare le leggi fondamentali sul diritto del lavoro</li> <li>• Padroneggiare le tecniche di prevenzione e controllo in caso di infortuni</li> <li>• Padroneggiare i codici di comportamento e le maniere nei diversi ambienti in cui le persone agiscono</li> <li>• Riconoscere e rispettare la segnaletica di pericolo</li> </ul> <p>COMPETENZE ASSE STORICO-SOCIALE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere i diritti e i doveri dei lavoratori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il decreto legislativo n. 81/2008</li> <li>• Il ruolo del datore di lavoro, del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) e di tutti gli addetti della sicurezza</li> <li>• I fattori di rischio, le norme di comportamento e le regole da rispettare</li> <li>• La segnaletica, la simbologia e i dispositivi di sicurezza</li> </ul>
<b>Allestimento di una rete locale</b>	<p>COMPETENZE DI INDIRIZZO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare correttamente gli attrezzi di lavoro</li> <li>• Riconoscere e assemblare i componenti della rete</li> <li>• Lavorare in sicurezza</li> <li>• Lavorare e coordinarsi in gruppo (<i>cooperative learning</i>)</li> </ul> <p>COMPETENZA MATEMATICO-SCIENTIFICO-TECNOLOGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Collegare proprietà fisiche, elettriche e tecnologiche</li> <li>• Effettuare i calcoli utilizzando le scale di misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli utensili di lavoro</li> <li>• Il disegno tecnico</li> <li>• Norme di sicurezza e comportamenti di tutela della salute</li> <li>• La saldatura</li> <li>• La documentazione del lavoro elettrico-informatico</li> <li>• La crimpatura dei connettori</li> </ul>

Compiti di realtà	Competenze (prevalenti e concorrenti)	Saperi essenziali/assi coinvolti
<b>Il lavoro come riscatto sociale</b>	<p>COMPETENZE ASSE DEI LINGUAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicare in maniera personale e rispettare le idee altrui</li> </ul> <p>COMPETENZE ASSE STORICO-SOCIALE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere i diritti e i doveri dei lavoratori</li> <li>• Valorizzare le proprie facoltà nell'ambiente di lavoro</li> </ul> <p>IMPARARE AD IMPARARE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborare documenti che attestino i propri apprendimenti e la propria crescita personale</li> <li>• Riflettere sul proprio cammino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Letture di brani d'autore sul lavoro (es. "La chiave a stella" di Primo Levi)</li> <li>• Il curriculum europeo on line</li> <li>• Relazione tecnica sull'alternanza scuola-lavoro</li> <li>• Gli articoli di legge inerenti il lavoro nella Costituzione italiana</li> <li>• Diritti e doveri dei lavoratori in Italia e in Europa</li> <li>• Le rivoluzioni industriali e il processo di emancipazione del lavoratore (lettura di brani sullo sfruttamento del lavoro minorile)</li> <li>• Portfolio di competenze lavorative e attitudinali</li> </ul>
<b>Progettazione di un viaggio come strumento per ritrovarsi</b>	<p>COMPETENZE ASSE DEI LINGUAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicare in maniera personale e rispettare le idee altrui</li> <li>• Esprimere le proprie emozioni</li> </ul> <p>IMPARARE AD IMPARARE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riflettere sul proprio cammino</li> <li>• Valutare il proprio percorso di vita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'inglese per viaggiare: il turismo tematico (es. un viaggio alla scoperta dei monasteri francescani)</li> <li>• I viaggi della speranza (lettura di brani sull'immigrazione, la clandestinità e l'integrazione)</li> <li>• Dante e Virgilio: il viaggio nell'aldilà come riscoperta dei valori morali</li> <li>• Letture di Pirandello e Svevo: la conoscenza di sé attraverso l'autoanalisi</li> </ul>

### Esperienza 3 Classe capovolta 1

L'esperienza che proponiamo si riferisce alla **classe prima dell'anno 2015 dell'I.I.S. "Bosso Monti" di Torino, a indirizzo Socio-Sanitario**<sup>1</sup>.

Questa consiste nell'avvio nelle discipline di matematica e italiano-storia di un percorso sperimentale di Flip Teaching. La didattica capovolta prevede il ribaltamento dei momenti dell'apprendimento: le lezioni a casa, il lavoro di approfondimento e interiorizzazione in classe; permette, inoltre, di creare un ambiente inclusivo e facilitante, favorisce gli alunni DSA e l'integrazione degli alunni stranieri, migliora il rapporto con lo studio, spesso problematico e poco supportato da parte delle famiglie.

Nonostante il ruolo centrale dei video, non è strettamente necessario l'utilizzo delle tecnologie; queste, però, permettono una didattica multicanale, la produzione di prodotti digitali, frutto del percorso di apprendimento e la possibilità di essere sempre connessi, sfruttando le risorse del web anche nei lavori di ricerca svolti a scuola.

A partire dal 2012 si è lavorato per lo più con smartphone e qualche tablet, oltre all'utilizzo costante della LIM in classe. In una classe prima è stata avviata la medesima sperimentazione, ma supportata dalla tecnologia in rapporto one-to-one: tutti gli alunni e i docenti, infatti, sono stati dotati di iPad, scelti per l'immediatezza di utilizzo e di condivisione dei contenuti; il progetto ha coinvolto tutto il consiglio di classe.

La formazione tecnica dei docenti, oltre alle nozioni di base sull'uso operativo dell'iPad, si è concentrata sulle applicazioni particolarmente utili alla metodologia didattica del Flip Teaching, quali quelle per l'editing di video, l'organizzazione dei contenuti e la creazione di ambienti di apprendimento.

<sup>1</sup> F. ALLOATTI; F. VISCUSI, *Flip Teaching e digitale, una trasformazione possibile. Progettazione di un ambiente di apprendimento inclusivo*, in AICA (2015) *Focus su flipped classroom*, 5, 2, pp. 82-92.  
<https://www.aicanet.it/>

Gli iPad degli allievi e dei docenti sono stati configurati con alcune App didattiche: un quaderno multimediale (Notability) per gli appunti e la loro condivisione, strumenti per creare mappe concettuali (Inspiration), video e prodotti multimediali, oltre alla Suite iLife. Ogni dispositivo è stato poi personalizzato a seconda delle esigenze e inclinazioni di ciascun allievo, per stimolare la libera espressione di sé.

La classe è stata dotata di una piattaforma Moodle, configurata per ospitare i singoli corsi delle discipline, con uno spazio dedicato ai progetti interdisciplinari e un'area riservata alla formazione dei docenti; abbiamo inoltre sfruttato il servizio Google Apps for Education per la condivisione dei contenuti. Infine, per comunicare l'esperienza all'esterno, è stato aperto un blog gestito dalla redazione di classe che ha raccontato le attività più significative.

Quasi tutti i video sono stati creati su misura della classe, per rispondere perfettamente agli obiettivi di apprendimento; si è prestato attenzione a comunicare con estrema chiarezza, sistematicità e gradualità, e possibilmente in modo coinvolgente. Sul web sono presenti numerosi repository di video didattici: essi sono un'utilissima risorsa da sfruttare per documentarsi e per confrontarsi con altri docenti, ma abbiamo preferito costruire il video su misura della classe. Per la sua realizzazione abbiamo utilizzato l'iPad; la scelta è stata dettata dagli strumenti già in nostro possesso e dal desiderio di sperimentare l'uso dei tablet, proprio in vista del loro inserimento nella didattica.

A casa, gli alunni hanno dovuto guardare attentamente il video, prendere appunti dettagliati, soffermarsi su stimoli di approfondimento e di riflessione proposti dal docente e annotare dubbi o domande da porre al ritorno in classe. Quasi tutti i ragazzi hanno dimostrato di affrontare con serietà e buona disposizione all'apprendimento questa prima fase, lavorando in modo attivo.

La fase di confronto e chiarimento prevede che i dubbi scaturiti dalla visione dei video vengano chiariti in classe e le riflessioni personali siano condivise con il gruppo. Nel gruppo classe sono sorte interessanti discussioni; sono intervenuti con più forte motivazione coloro che, per lacune pregresse, durante la lezione frontale hanno maggiori difficoltà a seguire e sono meno attivi. Infatti, poiché hanno potuto comprendere e assimilare i concetti con i loro tempi, sono stati desiderosi di mostrare al docente e alla classe la loro soddisfazione per il risultato positivo conseguito.

Nella fase operativa del Flip Teaching la classe, suddivisa in gruppi che possono essere eterogenei oppure omogenei, si trasforma in un laboratorio e affronta attività di "ricerca", anche in apprendimento cooperativo. Al termine dell'attività, ciascun modulo è stato sintetizzato in una produzione libera e significativa, che racchiude gli elementi chiave del modulo didattico (quiz o problem solving da proporre alla classe, mappe concettuali, presentazioni ecc.). I gruppi di livello sono utili per valorizzare le eccellenze e favorire il recupero; nella nostra esperienza, hanno motivato e stimolato altrettanto fortemente tutti gli alunni, soprattutto assicurando coloro che temono il confronto con i pari e non comunicano le loro difficoltà.

Al termine dei lavori, i prodotti del gruppo sono stati presentati e discussi in classe. Si è realizzato, quindi, un apprendimento significativo poiché si è costruito il senso di quanto appreso, avendolo inserito nel contesto delle conoscenze acquisite, che sono state così trasformate in competenze utili a rendere il soggetto autonomo. Gli allievi, quindi, sono stati invitati ad ascoltare con attenzione e partecipazione, rilevando criticità e punti di forza sulla base di alcuni semplici criteri di osservazione/valutazione dei prodotti, quali chiarezza, aspetto grafico e qualità, inizialmente scelti e poi condivisi. Tutto si deve svolgere in un'ottica collaborativa e costruttiva mentre il docente mette in atto strategie legate al ruolo di supervisore esperto.

Dalla riflessione sull'esperienza si evince che la classe capovolta risulta facilitante, coinvolgente e utile perché si adatta alle esigenze di apprendimento degli allievi.

I nodi critici che permangono sono:

- gli allievi più indipendenti continuano a preferire il lavoro individuale e sono spesso quelli più preparati nella materia; in una logica meramente valutativa, essi affermano che avrebbero conseguito il medesimo risultato con un impegno inferiore, soprattutto in termini di tempo;
- il video non facilita l'attivazione dell'intelligenza emotiva che, invece, la lezione frontale stimola, ma essa viene compensata nella fase del lavoro di gruppo, in cui diventa intelligenza sociale e favorisce il pensiero costruttivo;
- come inserire la valutazione della didattica laboratoriale all'interno della valutazione curricolare: il problema più rilevante, e tuttora aperto, resta quale peso e quale valore attribuirvi nella valutazione complessiva.

Si consolida quindi la tesi che si crea una nuova scuola solo partendo da una profonda riflessione sulle metodologie didattiche e non è certo la presenza diffusa delle tecnologie in aula a cambiare l'ambiente di apprendimento, anche se queste, inserite nel giusto contesto, possono essere altamente facilitanti.

## Esperienza 4 Classe capovolta 2

Il progetto “**La didattica laboratoriale nei Poli Tecnico Professionali**”<sup>2</sup> della regione Toscana per l’a.s. 2015-2016, si rivolge ai docenti degli Istituti tecnici e professionali toscani. Si occupa della trasformazione del modello di didattica tradizionale, trasmissiva e docente-centrica, in una didattica laboratoriale attiva, in modo particolare nelle materie di base (Italiano, Matematica, Scienze e Lingue straniere).

In particolare la *flipped classroom* prevede un significativo grado di autonomia e preparazione “rovesciata” da parte dello studente. Infatti, il tempo a casa è dedicato all’acquisizione di informazioni, mentre il tempo a scuola è sfruttato per attività di tipo laboratoriale. Il docente sollecita i ragazzi a documentarsi autonomamente (indicando risorse o predisponendo video lezioni) in modo che in classe essi arrivino con un bagaglio di nozioni e conoscenze da attivare e applicare.

Ecco la scaletta proposta per la predisposizione di un’attività di *flipped classroom*.

### Identificare l’argomento che si vuole trattare

- Tempo stimato: prevedere un monte ore di lavoro a casa per la visione dei materiali e video e un monte ore di attività in classe.
- Traguardi formativi: stabilire quali sono gli obiettivi dell’attività, gli esiti attesi, che cosa ci si aspetta che gli studenti imparino al termine delle attività.
- Materiali didattici: predisporre i materiali che verranno utilizzati (una lista di link che gli studenti troveranno in rete, video autoprodotti e non, materiale cartaceo ecc.).
- Attività a casa: descrivere che cosa dovranno fare gli studenti a casa, come dovranno utilizzare il materiale, in quale ordine utilizzarlo ecc.
- Attività in classe: predisporre le attività che si intendono programmare durante le ore in classe.
- Percorsi individualizzati: nel caso in cui in classe fossero presenti alunni con BES, stabilire quali attività saranno previste per loro.

Si presenta un esempio riferito alla **classe seconda industriale dell’ITIS “Majorana” di Brindisi**.

### Bilanciare le reazioni di ossido riduzione

- Tempo: 6h (2h a casa e 4h a scuola).
- Traguardi formativi: bilanciare e scrivere le equazioni di alcune reazioni seguendo un metodo preciso.
- Attività a casa: visualizzare attentamente il materiale nell’ordine proposto nell’ebook e fare gli esercizi di autovalutazione proposti nel testo. Appuntare eventuali domande da fare in classe al docente.
- Attività in classe: chiarimenti iniziali. Collaborative learning: gli allievi disposti in gruppi svolgono esercizi su supporto cartaceo e non (Notability). Il docente supporta e agevola l’attività dei gruppi dando ulteriori spiegazioni.
- Percorsi individualizzati: per allievo con DSA viene ridotto il numero di esercizi.
- Infine, come approccio laboratoriale allo studio delle discipline, viene proposta la costruzione di materiale didattico digitale con i ragazzi, come per esempio il “Quadernino di geometria”: costruito in maniera individuale da ogni singolo allievo man mano che i diversi elementi della teoria (assiomi, definizioni, teoremi ecc.) vengono discussi in classe, o come lavoro di co-autorialità che viene chiesto ad alcuni studenti in quelle scuole dove si adottano soluzioni alternative al libro di testo tradizionale.

## Esperienza 5 Project work – Capolavoro

L’Istituto professionale di Stato “**Alfredo Beltrame**” Servizi per l’enogastronomia e l’ospitalità alberghiera di Vittorio Veneto (TV) prevede per l’alternanza un “**Progetto di lavoro professionale per le classi quinte**”. Eccone l’impostazione.

Il progetto di lavoro professionale è rivolto agli studenti delle classi quinte degli indirizzi di enogastronomia, sala e vendita e accoglienza turistica dell’Istituto professionale “Alfredo Beltrame” e nasce dai contenuti propri della riforma della scuola superiore professionale.

Lo studente del Beltrame, dopo un secondo biennio (3° e 4° anno) nel quale ha acquisito un’enorme quantità di informazioni disciplinari e ha progressivamente sviluppato un processo di integrazione e implementazione delle conoscenze e delle abilità, acquisite in ambito scolastico attraverso un impegnativo percorso di alternanza scuola-lavoro, nel quinto anno deve essere messo in grado di esprimere il

<sup>2</sup> <https://www.agendadigitale.eu/>

livello di competenze professionali raggiunte ma, nel contempo, anche di misurarsi con la complessità dell'ambiente professionale.

La formazione culturale e la preparazione flessibile e polivalente del profilo professionale richiedono, nell'ultimo anno di corso, un impegno particolare dei docenti nella programmazione collegiale del consiglio di classe, al fine di formulare progetti pluridisciplinari professionalizzanti volti all'acquisizione di un'ampia base di apprendimento e al raggiungimento delle competenze specifiche.

Infatti lo studente al termine del corso di studi quinquennale deve possedere conoscenze e abilità generali nel campo della letteratura, della storia, delle lingue straniere e della matematica, oltre che professionalizzanti nel campo dell'enogastronomia o della sala e vendita o dell'accoglienza turistica, della scienza dell'alimentazione, della normativa civilistica e fiscale, dei sistemi e processi aziendali (organizzazione, pianificazione, programmazione, amministrazione, finanza e controllo, marketing), integrate e volte all'implementazione di competenze professionali da spendere immediatamente nei diversi settori della ristorazione e del turismo.

In quest'ottica l'integrazione con il territorio e i settori produttivi diventano un fattore imprescindibile nel completare il percorso formativo.

Con il percorso progettuale si vuole creare per lo studente del quinto anno un contesto stimolante e un trampolino da cui lanciarsi per affrontare la fatica dell'approfondimento e sperimentare il piacere della ricerca finalizzata alla soluzione di un problema professionale. Il progetto coinvolge i docenti di tutte le discipline di ogni singolo consiglio di classe, ma anche operatori ed esperti di settore, enti territoriali, università e associazioni del territorio.

Allo stesso tempo si vogliono offrire nuovi materiali, strumenti e metodi di apprendimento aggiornati con il mondo del lavoro, quali master professionalizzante, relazioni con operatori del settore, seminari e convegni, gestione diretta di eventi e così via.

Con il progetto, che si sviluppa con il tutoraggio dei docenti del consiglio di classe, si vuole stimolare e favorire una crescita del livello di apprendimento fornendo allo studente materiali, strumenti e metodi diversi ma idonei per consentirgli di destreggiarsi con autonomia, flessibilità e professionalità alla ricerca di soluzioni personali a un problema dato.

I lavori saranno valutati dai docenti del consiglio di classe che hanno partecipato al progetto.

Il lavoro avrà necessariamente anche una ricaduta per l'esame di Stato, sarà un utile strumento per l'elaborazione e la stesura della relazione che sarà esposta nella prova orale.

Si propone la consegna agli studenti, il documento sulla base del quale essi si attivano realizzando il prodotto nei tempi e nei modi definiti, tenendo presente anche i criteri di valutazione.

### Consegna agli studenti

#### Titolo UdA

Project work di pianificazione e programmazione di una start up relativa a un'attività enogastronomica valorizzando le tradizioni, anche culturali, e i prodotti tipici del territorio di attività prescelto. L'impresa deve essere improntata alla ricerca di innovazione e qualità di prodotto e/o di processo e svilupparsi nel pieno rispetto della normativa vigente, nazionale e comunitaria, e delle migliori pratiche, con particolare riferimento a sicurezza sui luoghi di lavoro, sicurezza e igiene alimentare, tracciabilità dei prodotti e privacy.

#### Che cosa si chiede di fare

L'elaborazione di un progetto di pianificazione e programmazione di una start up relativa a un'attività enogastronomica valorizzando le tradizioni, anche culturali, e i prodotti tipici del territorio di attività prescelto. L'impresa deve essere improntata alla ricerca di innovazione e qualità di prodotto e/o di processo e svilupparsi nel pieno rispetto della normativa vigente, nazionale e comunitaria, e delle migliori pratiche, con particolare riferimento a sicurezza sui luoghi di lavoro, sicurezza e igiene alimentare, tracciabilità dei prodotti e privacy.

#### In che modo (singoli, gruppi ecc.)

Con il lavoro domestico e autonomo di ogni singolo studente. Tuttavia il progetto mette a disposizione degli allievi tutti gli strumenti indicati e volti anche a favorire il lavoro in team.

#### Quali prodotti

##### Relazione personale di progetto

- Parte I – Prodotto e processo produttivo
- Parte II – Fattibilità economica e Strategica del progetto
- Parte III – Fonti informative, bibliografia, sitografia ecc.

Gli schemi di analisi da utilizzare sono quelli appresi nel corso dello svolgimento del programma scolastico, salve eventuali integrazioni o semplificazioni proposte nel corso delle lezioni.

La forma e l'editing sono liberi.

**Che senso ha (a che cosa serve, per quali apprendimenti)**

Con il percorso progettuale si vuole creare per lo studente del quinto anno un contesto stimolante e un trampolino da cui lanciarsi per affrontare la fatica dell'approfondimento e sperimentare il piacere della ricerca finalizzata alla soluzione di un problema professionale.

Si vuole stimolare e favorire un'ulteriore crescita del livello di apprendimento per consentirgli di destreggiarsi con autonomia, flessibilità e professionalità alla ricerca di soluzioni personali a un problema dato.

Il progetto intende, pertanto, offrire nuovi materiali, strumenti e metodi di apprendimento in maggiore sintonia con il mondo del lavoro e, quindi, contribuire in maniera innovativa ed evoluta:

a. alla formazione professionale dello studente:

- stimola l'interesse verso la conoscenza dei prodotti e luoghi del territorio;
- promuove un'esperienza di riflessione per il lavoro nella scelta degli elementi da utilizzare e valorizzare nel proprio progetto;
- promuove un confronto continuo tra allievi, docenti e persone esterne all'Istituto;
- sviluppa capacità tecnico-professionali;
- abitua alla pratica del lavoro;
- favorisce l'organizzazione del lavoro a seconda del prodotto scelto in relazione a formule ristorative e turistiche diverse;
- promuove la ricerca personale o di gruppo in vista dell'elaborazione del prodotto finale;

b. all'acquisizione di metodi di studio, ricerca e di lavoro:

- aiuta a documentarsi e a fare attività di ricerca;
- abitua all'attività in autonomia e in équipe nella fase di ricerca, analisi e selezione delle informazioni;
- favorisce la conoscenza della realtà enogastronomica e turistica del territorio, con strutture e infrastrutture;
- facilita l'approccio pluridisciplinare e, quindi, le capacità di problem solving.

**Tempi**

Ottobre-Maggio

**Risorse (strumenti, consulenze, opportunità ecc.)**

Gli strumenti e le esperienze attivate sono:

- attività di Tutoraggio da parte dei docenti;
- master professionalizzante con esperti esterni;
- partecipazioni a visite professionali e a work shop;
- seminari e Relazioni dirette con esperti di settore;
- gestione diretta da parte degli studenti di eventi;
- ...

**Fabbisogno finanziario****Aspetti finanziari (sintesi)**

Il progetto non prevede costi di alcun tipo per il master e i relativi docenti esterni; per le visite tecniche i docenti interessati presenteranno specifica documentazione.

**Criteri di valutazione**

Ogni docente valuterà l'attività del singolo studente per la propria parte e nel complesso secondo i criteri del dipartimento e del POF.

La valutazione del lavoro complessivo da parte della commissione potrà essere effettuata mediante la griglia di valutazione dell'UdA.

**Valore dell'UdA in termini di valutazione della competenza mirata (da indicare): è una componente oppure un "capolavoro"?**

Capolavoro

**Peso dell'UdA in termini di voti in riferimento agli assi culturali e alle discipline**

Alto.

**Esperienza 6 Prova esperta**

Si presenta la prova esperta professionale, con inclusione degli assi culturali, per l'esame di qualifica di operatore elettrico IeFP della regione Marche, realizzata nell'anno 2016-17.

## Scheda per docenti

Step	Durata in ore	Attività	Compito significativo e prodotto	Peso	Dimensioni dell'intelligenza prevalentemente sollecitate
A	1	Redazione di una scheda di lavoro per inquadrare la prova e il procedimento di soluzione	Ricavare lo schema elettrico funzionale di comando e di segnalazione, oltre allo schema di potenza, che evidenzia le competenze acquisite dall'allievo nella soluzione del lavoro assegnato	20%	Relazionale Cognitiva Pratica
B	7	Impostazione del lavoro e produzione del prodotto richiesto, nel rispetto delle norme di sicurezza e tutela della salute, con verifica e consuntivo	Il compito della prova professionale prevede un'analisi relativa al funzionamento in sicurezza dell'automatismo. L'allievo prima della realizzazione pratica dello schema funzionale dovrà anche stilare un elenco delle apparecchiature e dei componenti necessari per il funzionamento dell'automazione. Nell'ultima fase, l'allievo verificherà la correttezza del cablaggio realizzato. Criticità: parcheggio al completo e sbarre che non si aprono.	50%	Tecnica Professionale Pratica
C	4		Redigere un testo comprendente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• i calcoli matematici effettuati nell'impostazione del lavoro, nella verifica e nel collaudo del prodotto richiesto;</li> <li>• le caratteristiche scientifiche del lavoro svolto con riferimento ai saperi appresi lungo il corso;</li> <li>• redigere un testo scritto su come si può risolvere il problema eventualmente allegando uno schema elettrico esplicativo.</li> </ul>	30%	Cognitiva Metacompetenza

**Strumenti forniti e/o ammessi:** Manuali tecnici, calcolatrice, utilizzo del software Word o similare.

### Consegna agli studenti

#### Automazione per il corretto parcheggio in posti delimitati

##### Scopo della prova

Mettere in evidenza le competenze acquisite dall'allievo nell'analizzare i problemi relativi alla sicurezza elettrica e meccanica mediante la realizzazione di un quadro elettrico mirato al funzionamento e il controllo di sbarre che abilitano o meno l'accesso a un'area di parcheggio avente posti delimitati.

##### Compiti/prodotti

Elaborare/comporre/consegnare una scheda di lavoro che indichi come l'alunno intende risolvere i problemi relativi all'automazione di due sbarre che permettono l'entrata e l'uscita da un parcheggio avente un certo numero di posti. Valutazione dei possibili problemi che si possono verificare se l'auto si ferma sotto alla sbarra, come impedire l'accesso se il parcheggio è pieno, come regolare l'uscita dal lato opposto dei veicoli parcheggiati, come impedire l'accesso contromano e varie problematiche che l'alunno può affrontare.

Analisi degli aspetti inerenti la sicurezza sia elettrica sia meccanica nel funzionamento dell'impianto e dell'esecuzione dello stesso. Quindi:

1. elaborare e consegnare lo schema funzionale di comando, segnalazione e potenza con la lista dei componenti da utilizzare;
2. realizzare l'impianto in logica cablata e/o programmata su di un pannello, verificando il corretto collegamento di ogni singolo componente e il funzionamento di tutto l'impianto;
3. comporre e consegnare una relazione tecnica finale contenente anche l'indicazione dei problemi esaminati e le soluzioni adottate.

Svolgere i quesiti indicati.

##### Durata

12 ore (più eventuale tempo aggiuntivo per alunni con DSA)

## Esperienza 7 Rubrica di valutazione

Si presenta la **rubrica di valutazione dell'alternanza realizzata dall'IPSSAR "P. Artusi" di Riolo Terme (RA)**.

Alunno \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

Periodo \_\_\_\_\_

Azienda «DITTA» \_\_\_\_\_

Tutor aziendale \_\_\_\_\_

Figura professionale \_\_\_\_\_

Focus	Descrittori	Livelli
<b>Competenze chiave europee 20% voto di condotta</b>		
<b>Comportamento organizzativo</b>	4	Riconosce i ruoli e le regole, mostra un comportamento corretto e uno stile positivo di coinvolgimento; ha buona disponibilità e curiosità
	3	Riconosce i ruoli e le regole e mostra un comportamento corretto
	2	Si comporta nell'insieme con rispetto delle regole e dei ruoli
	1	In alcuni casi ha uno stile di tipo confidenziale e non sempre è rispettoso dei tempi e delle consegne
<b>Cooperazione e disponibilità ad assumersi incarichi e a portarli a termine</b>	4	Nel gruppo di lavoro è disponibile alla cooperazione, assume volentieri incarichi, che porta a termine con notevole senso di responsabilità
	3	Nel gruppo di lavoro è abbastanza disponibile alla cooperazione, assume incarichi e li porta generalmente a termine con responsabilità
	2	Nel gruppo di lavoro accetta di cooperare, portando a termine gli incarichi avvalendosi del supporto dei docenti e del gruppo
	1	Nel gruppo di lavoro coopera solo in compiti limitati, che porta a termine solo se sollecitato
<b>Consapevolezza riflessiva e critica</b>	4	Riflette su ciò che ha imparato e sul proprio lavoro cogliendo appieno il processo personale svolto, che affronta in modo molto critico
	3	Riflette su ciò che ha imparato e sul proprio lavoro cogliendo il processo personale di lavoro svolto, che affronta in modo critico
	2	Coglie gli aspetti essenziali di ciò che ha imparato e del proprio lavoro e mostra un certo senso critico
	1	Presenta un atteggiamento esecutivo e indica solo preferenze emotive (mi piace, non mi piace)
<b>Italiano o lingua straniera 15% del voto</b>		
<b>Utilizzo del linguaggio verbale e scritto, compresa la microlingua di settore</b>	4	Ha un linguaggio ricco e articolato e utilizza termini specifici e tecnici in modo pertinente, adeguandolo a contesto, scopo e destinatari
	3	La padronanza del linguaggio, compresi i termini specifici e tecnici da parte dell'allievo è soddisfacente; l'adeguamento al contesto, allo scopo e ai destinatari è generalmente corretto
	2	Utilizza un linguaggio standard con minimi apporti di tipo specifico e tecnico; l'adeguamento al contesto, allo scopo e ai destinatari non è quindi sempre pertinente
	1	Utilizza un linguaggio essenziale o lacunoso, senza apporti di tipo specifico e tecnico con errori e improprietà
<b>Diritto e Tecniche Amministrative 15% del voto</b>		
<b>Sicurezza sul lavoro</b>	4	Conosce e rispetta le norme inerenti la sicurezza sul posto di lavoro e la sicurezza igienica in modo approfondito collaborando attivamente per rendere l'ambiente sicuro
	3	Conosce e rispetta le norme inerenti la sicurezza sul posto di lavoro e la sicurezza igienica in modo più che adeguato
	2	Conosce e rispetta sufficientemente le norme inerenti la sicurezza sul posto di lavoro e la sicurezza igienica
	1	In genere conosce e rispetta le norme inerenti la sicurezza sul posto di lavoro e la sicurezza igienica, pur se talvolta omette alcune indicazioni

Focus	Descrittori	Livelli
<b>Scienza e cultura dell'alimentazione 15% del voto</b>		
<b>Controllo e utilizzo degli alimenti e/o bevande</b>	4	Conserva in modo appropriato gli alimenti, li sceglie e li utilizza in funzione delle preparazioni da eseguire, li lavora nel rispetto delle norme, al fine di valorizzare i prodotti
	3	Conserva in modo adeguato gli alimenti, li sceglie e li utilizza in modo corretto, li lavora nel rispetto delle norme
	2	Conserva in modo abbastanza adeguato gli alimenti, li sceglie e li utilizza in modo idoneo, generalmente li lavora nel rispetto delle norme
	1	Non sempre conserva in modo adeguato gli alimenti, se guidato li sceglie e li utilizza in modo corretto, durante la loro lavorazione non sempre è rispettoso delle norme
<b>Area professionale di laboratorio 30% del voto</b>		
<b>Cura degli ambienti, delle attrezzature e degli strumenti</b>	4	È pronto nel compiere tutte le operazioni/mansioni di cura dell'ambiente di lavoro, delle attrezzature e degli strumenti, vede i problemi e interviene in una logica preventiva
	3	Compie su propria iniziativa tutte le operazioni/mansioni di cura dell'ambiente di lavoro, delle attrezzature e degli strumenti
	2	Compie su propria iniziativa semplici operazioni di cura dell'ambiente di lavoro, delle attrezzature e degli strumenti
	1	Solo se sollecitato, svolge mansioni di cura dell'ambiente di lavoro, delle attrezzature e degli strumenti
<b>Tecniche, preparazioni e servizio dei prodotti enogastronomici</b>	4	Organizza il lavoro con sicurezza e puntualità, opera in modo tecnicamente corretto, realizza il prodotto/servizio con precisione e senso di responsabilità
	3	Organizza il lavoro in modo abbastanza sicuro e puntuale, esegue le tecniche correttamente, realizza il prodotto/servizio con buona precisione e un adeguato senso di responsabilità
	2	Organizza il lavoro in modo non sempre sicuro e puntuale, esegue le tecniche con sufficiente puntualità, realizza il prodotto/servizio in modo accettabile
	1	Organizza il lavoro solamente se guidato, esegue le tecniche in modo approssimativo, realizza il prodotto/servizio non sempre adeguato alla richiesta

Il Consiglio dell'Unione Europea, in data 22 maggio 2018, ha adottato una Raccomandazione relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente.

Le competenze chiave, come definite nel quadro di riferimento europeo, intendono porre le basi per creare società più uguali e più democratiche. Soddisfano la necessità di una crescita inclusiva e sostenibile, di coesione sociale e di ulteriore sviluppo della cultura democratica.

I principali scopi del quadro di riferimento sono:

- a) *individuare e definire le competenze chiave* necessarie per l'occupabilità, la realizzazione personale e la salute, la cittadinanza attiva e responsabile e l'inclusione sociale;
- b) *fornire uno strumento di riferimento europeo* al servizio dei decisori politici, dei fornitori di istruzione e formazione, del personale didattico, degli specialisti dell'orientamento, dei datori di lavoro, dei servizi pubblici per l'impiego e dei discenti stessi;
- c) *prestare sostegno agli sforzi* compiuti a livello europeo, nazionale, regionale e locale, volti a promuovere lo sviluppo delle competenze in una prospettiva di apprendimento permanente.

## ■ Competenze chiave

Ai fini della raccomandazione le competenze sono definite come una combinazione di conoscenze, abilità e atteggiamenti, in cui:

- a) la **conoscenza** si compone di fatti e cifre, concetti, idee e teorie che sono già stabiliti e che forniscono le basi per comprendere un certo settore o argomento;
- b) per **abilità** si intende sapere ed essere capaci di eseguire processi ed applicare le conoscenze esistenti al fine di ottenere risultati;
- c) gli **atteggiamenti** descrivono la disposizione e la mentalità per agire o reagire a idee, persone o situazioni.

Le competenze chiave sono quelle di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, l'occupabilità, l'inclusione sociale, uno stile di vita sostenibile, una vita fruttuosa in società pacifiche, una gestione della vita attenta alla salute e la cittadinanza attiva. Esse si sviluppano in una prospettiva di apprendimento permanente, dalla prima infanzia a tutta la vita adulta, mediante l'apprendimento formale, non formale e informale in tutti i contesti, compresi la famiglia, la scuola, il luogo di lavoro, il vicinato e altre comunità.

Le competenze chiave sono considerate tutte di pari importanza; ognuna di esse contribuisce a una vita fruttuosa nella società. Le competenze possono essere applicate in molti contesti differenti e in combinazioni diverse. Esse si sovrappongono e sono interconnesse; gli aspetti essenziali per un determinato ambito favoriscono le competenze in un altro. Elementi quali il pensiero critico, la risoluzione di problemi, il lavoro di squadra, le abilità comunicative e negoziali, le abilità analitiche, la creatività e le abilità interculturali sottendono a tutte le competenze chiave.

Il quadro di riferimento delinea *otto tipi di competenze chiave*:

- competenza alfabetica funzionale;
- competenza multilinguistica;
- competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria;
- competenza digitale;
- competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare;
- competenza in materia di cittadinanza;
- competenza imprenditoriale;
- competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali.

Per i dettagli si rinvia direttamente al testo della Raccomandazione UE del 22 maggio 2018, in cui, per ciascuna delle otto competenze, è presentata una descrizione articolata che, a partire da una prima definizione, approfondisce più analiticamente “*Conoscenze, abilità e atteggiamenti essenziali*”.

### TABELLA B - EVOLUZIONE DELLE COMPETENZE CHIAVE IN AMBITO EUROPEO

(Raccomandazioni 2006/962/CE del 18 dicembre 2006 e 2018/C 189/01 del 22 maggio 2018)

Raccomandazione del 18 dicembre 2006	Raccomandazione del 22 maggio 2018
<p>Il quadro di riferimento delinea otto competenze chiave:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. comunicazione nella madrelingua;</li> <li>2. comunicazione nelle lingue straniere;</li> <li>3. competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;</li> <li>4. competenza digitale;</li> <li>5. imparare a imparare;</li> <li>6. competenze sociali e civiche;</li> <li>7. spirito di iniziativa e imprenditorialità;</li> <li>8. consapevolezza ed espressione culturale.</li> </ol>	<p><b>Il quadro di riferimento delinea otto competenze chiave:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. comunicazione alfabetica funzionale;</b></li> <li><b>2. comunicazione multilinguistica;</b></li> <li><b>3. competenza matematica e competenze in scienze, tecnologia e ingegneria;</b></li> <li><b>4. competenza digitale;</b></li> <li><b>5. competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare;</b></li> <li><b>6. competenza in materia di cittadinanza;</b></li> <li><b>7. competenza imprenditoriale;</b></li> <li><b>8. competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali.</b></li> </ol>

Fonte: Consiglio d'Europa





# Educazione civica e ambientale

2

1. Perché è importante insegnare Educazione civica?
  2. Un percorso giuridico lungo 60 anni
  3. Il contenuto della legge n. 92 del 2019
  4. Gli obiettivi di apprendimento
5. La valutazione del nuovo insegnamento
  6. Le azioni di accompagnamento

# EDUCAZIONE CIVICA E AMBIENTALE

2

EDUCAZIONE CIVICA E AMBIENTALE

## ■ 1. Perché è importante insegnare Educazione civica?

Sono trascorsi oltre 60 anni da quando, il 13 giugno 1958, l'allora ministro dell'Istruzione **Aldo Moro** ottenne l'approvazione della prima proposta di legge sull'introduzione dell'Educazione civica nella scuola italiana.

Questa importante novità della scuola fu successivamente abolita nell'anno scolastico 1990/91 per ragioni finanziarie e di bilancio, poi reintrodotta e modificata più volte nel corso dei decenni, ma sempre proposta nel contesto di altre discipline, lasciata alla buona volontà e al senso di responsabilità di alcuni docenti, spesso relegata a occasionali progetti di educazione alla legalità. La recente **legge del 20 agosto 2019 n. 92** ha reintrodotta nelle scuole di qualsiasi ordine e grado lo studio dell'Educazione civica, questa volta come insegnamento autonomo con una propria distinta valutazione.

Che cosa ha spinto il legislatore a questa rinnovata attenzione verso tematiche che finora non sono riuscite ad avere un ruolo pienamente riconosciuto negli ordinamenti scolastici?

La nuova proposta, votata quasi all'unanimità dal Parlamento italiano, deriva dalla necessità di riflettere su una realtà come quella attuale sempre più complessa e articolata, su un modello di società segnata dal progressivo **impoverimento della vita civile**, dalla presenza crescente di episodi di razzismo, rifiuto degli immigrati, violenza sulle donne, bullismo, corruzione, problemi legati alla tutela ambientale. Quotidianamente vengono segnalate tristi vicende di cronaca da cui emergono la mancanza di consapevolezza delle regole di condotta del vivere comune da parte dei cittadini, la scarsa attenzione riservata all'affermazione dei diritti e dei doveri fondamentali per l'uomo, l'allontanamento progressivo dalla partecipazione alla vita sociale e politica del Paese, la mancanza di condivisione sulle scelte fondamentali per la costruzione del futuro dell'umanità. Quello che è venuto a mancare, fondamentalmente, è il senso di appartenenza alla comunità, che comporta l'accettazione di regole, principi e valori che devono guidare l'esistenza dell'individuo. «Questo Paese non si salverà, la stagione dei diritti e delle libertà si rivelerà effimera, se in Italia non nascerà un nuovo senso del dovere», queste le parole che lo stesso Aldo Moro pronunciava nel marzo 1976, due anni prima del suo rapimento e della sua morte, e che risultano ancora attuali nella moderna società.

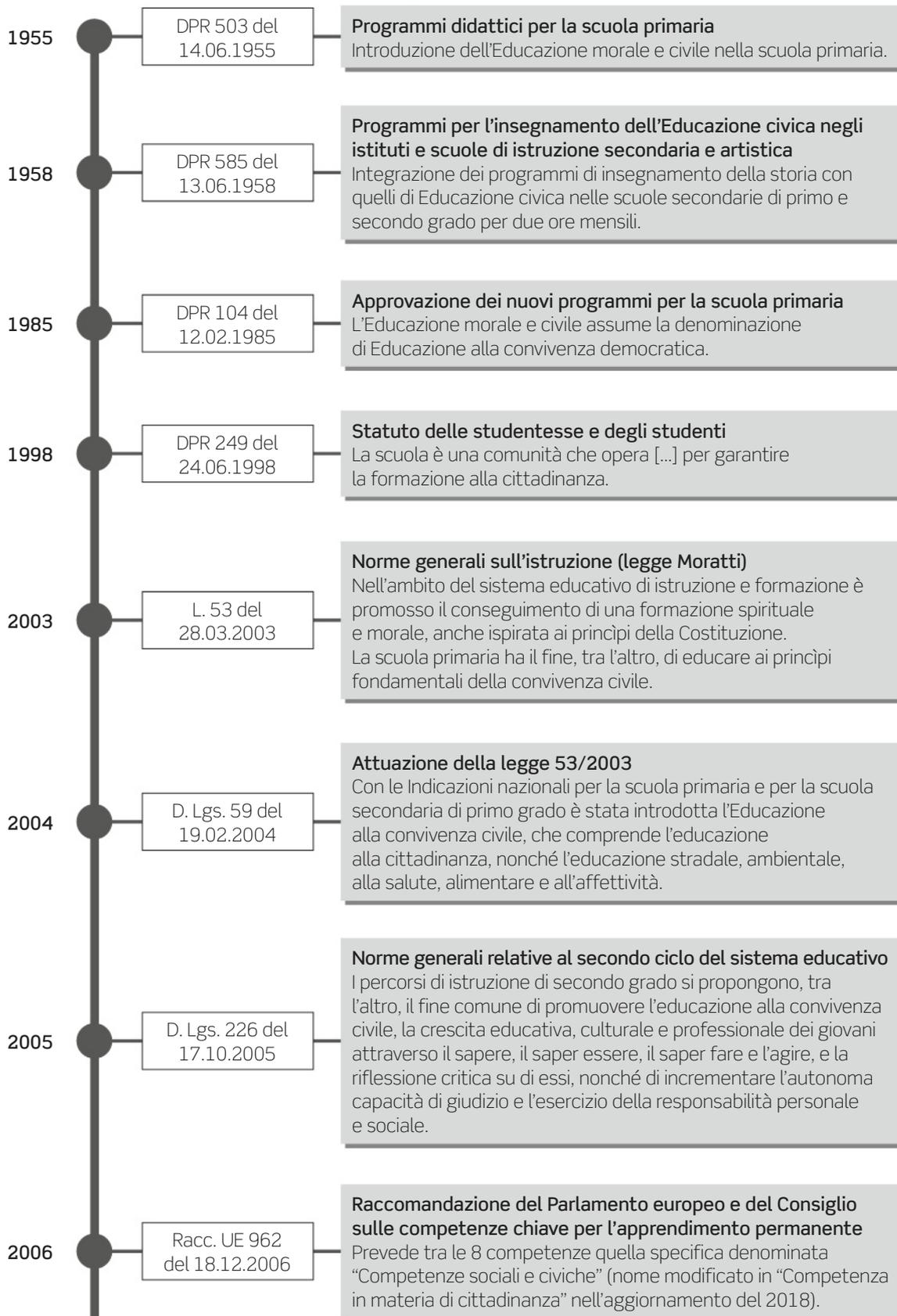
Ne ha parlato anche il presidente della Repubblica **Sergio Mattarella** il 31 dicembre 2018 in occasione del tradizionale discorso di fine anno, esaltando proprio **il valore della "comunità"**: «Sentirsi "comunità" significa condividere valori, prospettive, diritti e doveri. Significa "pensarsi" entro un futuro comune, da costruire insieme. Significa responsabilità, perché ciascuno di noi è, in misura più o meno grande, protagonista del futuro del nostro Paese.

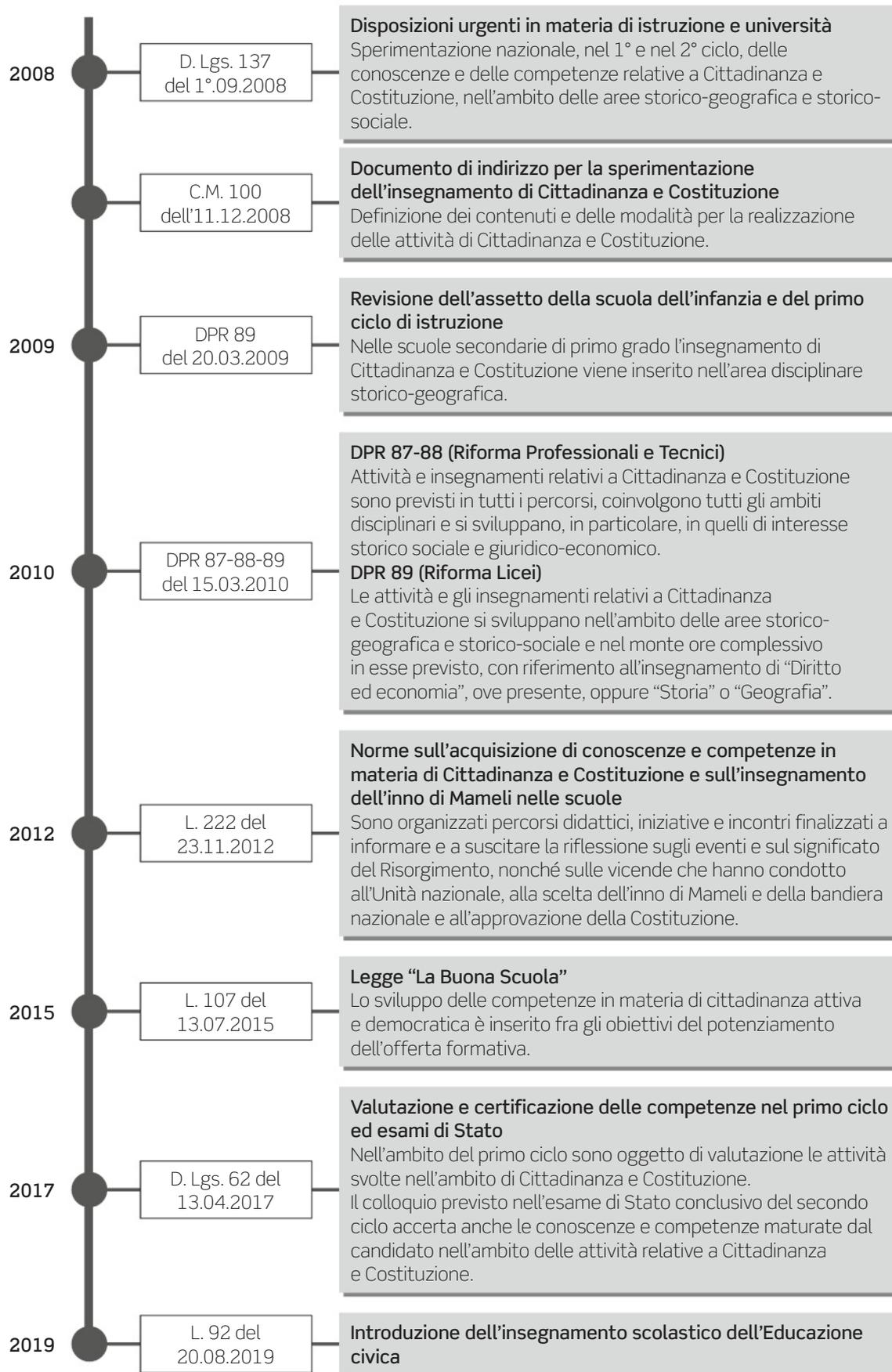
*Vuol dire anche essere rispettosi gli uni degli altri. Vuol dire essere consapevoli degli elementi che ci uniscono e, nel battersi, com'è giusto, per le proprie idee, rifiutare l'astio, l'insulto, l'intolleranza, che creano ostilità e timore».*

È dunque tale urgenza di tornare a riflettere sui valori fondamentali per la vita dei cittadini, accompagnata dalla volontà di superare la fase di emergenza sociale attuale e dalla necessità di conoscere e utilizzare in modo più consapevole i moderni strumenti tecnologici, che deve spingere il mondo della scuola ad accogliere con impegno ed entusiasmo questa nuova (ennesima) sfida.

C'è bisogno di creare le fondamenta per una nuova e più giusta società, in grado di comprendere la complessità del mondo, capire le differenze senza farle diventare motivo di scontro, prestare attenzione al bene e all'interesse comuni, riflettere su alcuni temi cruciali per il futuro dell'umanità, e trasmettere ai giovani i valori necessari per costruire comunità democratiche, solidali ed eque.

## 2. Un percorso giuridico lungo più di 60 anni





### 3. Il contenuto della legge n. 92 del 2019

Il 1° agosto 2019 è stata approvata la legge n. 92 che ha reintrodotto lo studio dell'Educazione civica in tutti gli ordini di scuola.

La legge prevede che la sua decorrenza abbia inizio a partire «dal 1° settembre del primo anno scolastico successivo all'entrata in vigore della legge».

Il provvedimento è stato pubblicato sulla G.U. del 21 agosto 2019. Stante la necessità di garantire il periodo di «vacatio legis» (che è generalmente di 15 giorni e che serve ai cittadini per venire a conoscenza della legge), l'entrata in vigore è **slittata al 5 settembre 2019**, ad anno scolastico già iniziato. Questo ha fatto venir meno il presupposto della sua immediata applicabilità e il rinvio a partire dall'anno scolastico 2020/2021.

#### Caratteristiche fondamentali e organizzative del nuovo insegnamento (art. 2)

c.1	<b>finalità</b>	Le istituzioni scolastiche devono promuovere l' <b>insegnamento trasversale dell'Educazione civica</b> , che sviluppa la conoscenza e la comprensione delle strutture e dei profili sociali, economici, giuridici, civici e ambientali della società, con avvio di iniziative di sensibilizzazione alla cittadinanza responsabile fin dalla scuola dell'infanzia.
c.3	<b>orario</b>	Per ciascun anno di corso, <b>l'orario non può essere inferiore a 33 ore annue</b> , da svolgersi <i>nell'ambito del monte ore obbligatorio</i> previsto dagli ordinamenti vigenti. Per raggiungere il predetto orario gli istituti scolastici possono avvalersi della quota di autonomia utile per modificare il curriculum.
c.4	<b>docenti</b>	Nelle <b>scuole del primo ciclo</b> , l'insegnamento trasversale dell'Educazione civica è <i>affidato, in contitolarità, a docenti</i> sulla base del curriculum, utilizzando le risorse dell'organico dell'autonomia. Nelle <b>scuole del secondo ciclo</b> , l'insegnamento è affidato ai <i>docenti abilitati all'insegnamento delle discipline giuridiche ed economiche</i> , ove disponibili nell'ambito dell'organico dell'autonomia (ove non disponibili l'insegnamento è affidato, come per il primo ciclo, ai docenti in contitolarità).
c.5	<b>coordinatore</b>	Per ciascuna classe è individuato, tra i docenti impegnati nell'insegnamento dell'Educazione civica, un <b>docente coordinatore</b> , al quale è affidato il compito di formulare la proposta di voto espresso in decimi, acquisendo elementi conoscitivi dagli altri docenti impegnati nell'insegnamento.
c.6	<b>valutazione</b>	L'insegnamento trasversale dell'Educazione civica è oggetto di <b>valutazioni periodiche e finali</b> .
c.8	<b>costo</b>	Dall'attuazione della legge <b>non devono derivare incrementi o modifiche dell'organico del personale scolastico, né ore d'insegnamento eccedenti</b> rispetto all'orario obbligatorio previsto dall'ordinamento. Per lo svolgimento dei compiti di coordinamento non sono previsti compensi, indennità, rimborsi di spese o altri emolumenti, salvo che non vengano fissati all'interno di ciascuna scuola utilizzando le somme assegnate nel fondo per il miglioramento dell'offerta formativa.
c.9	<b>abrogazioni</b>	Sono abrogati alcuni articoli del D.Lgs. 137/2008, convertito nella Legge 169/2008 (introduzione di Cittadinanza e Costituzione), e del D. Lgs. 62/2017 (valutazione di Cittadinanza e Costituzione e valutazione nell'ambito dell'esame di Stato).

## 4. Gli obiettivi di apprendimento

### art. 3 – comma 1

- a. Costituzione, istituzioni dello Stato italiano, dell'Unione europea e degli organismi internazionali; storia della bandiera e dell'inno nazionale.
- b. Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, adottata dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite il 25 settembre 2015.
- c. Educazione alla cittadinanza digitale.

### (art. 5) (specificazioni)

- a. Credibilità e affidabilità delle fonti di dati, informazioni e contenuti digitali.
- b. Mezzi e forme di comunicazione digitali.
- c. Informarsi e partecipare al dibattito pubblico attraverso l'utilizzo di servizi digitali pubblici e privati.
- d. Norme comportamentali da osservare nell'ambito dell'utilizzo delle tecnologie digitali.
- e. Identità digitale.
- f. Politiche sulla tutela della riservatezza dei dati personali.
- g. Pericoli degli ambienti digitali, con particolare attenzione ai comportamenti riconducibili al bullismo e al cyberbullismo.
- h. Elementi fondamentali di diritto, con particolare riguardo al diritto del lavoro.
- i. Educazione ambientale, sviluppo ecosostenibile e tutela del patrimonio ambientale, delle identità, delle produzioni e delle eccellenze territoriali e agroalimentari.
- j. Educazione alla legalità e al contrasto delle mafie.
- k. Educazione al rispetto e alla valorizzazione del patrimonio culturale e dei beni pubblici comuni.
- l. Formazione di base in materia di protezione civile.

### art. 3 – comma 2

- Educazione stradale.
- Educazione alla salute e al benessere.
- Educazione al volontariato e alla cittadinanza attiva.

### art. 4

- Iniziative per lo studio degli statuti delle regioni ad autonomia ordinaria e speciale.
- Diritti e istituti di partecipazione a livello statale, regionale e locale.
- Avvicinamento responsabile e consapevole degli studenti al mondo del lavoro.

### art. 8

- Esperienze extra-scolastiche in rete con altri soggetti istituzionali, con il mondo del volontariato e del Terzo settore.
- In collaborazione con i Comuni: funzionamento delle amministrazioni locali e dei loro organi, conoscenza storica del territorio e fruizione stabile di spazi verdi e spazi culturali.

Per ulteriori approfondimenti su competenze e obiettivi di apprendimento si fa rinvio alla prossima pubblicazione delle **Linee guida**, la cui stesura è stata affidata dal Ministro a un apposito Comitato Tecnico Scientifico.

## 5. La valutazione del nuovo insegnamento

Secondo quanto previsto dalla legge n. 92/2019 l'insegnamento dell'Educazione civica è **oggetto di valutazione periodica e finale** ai sensi della normativa vigente (DPR del 22 giugno 2009 n. 112 e D. Lgs. del 13 aprile 2017 n. 62).

È questa una delle novità più importanti contenute nella legge, che pone alle scuole la necessità di individuare dei criteri di valutazione specifici che tengano conto anche della trasversalità del suo insegnamento.

La legge non contiene indicazioni specifiche sulla valutazione dell'Educazione civica, salvo eventuali novità che dovessero intervenire con l'approvazione delle Linee guida.

L'assenza di indicazioni, tuttavia, non impedisce alle scuole di fare una riflessione e condividere degli elementi che potrebbero essere oggetto di valutazione, considerato che già da alcuni anni i docenti sono chiamati a valutare, tra le competenze acquisite dagli studenti, quella specifica sulla cittadinanza.

La valutazione della "Competenza in materia di cittadinanza" (così come declinata nell'ultima Raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 2018) può rappresentare l'orizzonte di riferimento per i docenti, al fine di dare valore al nuovo insegnamento che deve essere improntato come modello di apprendimento per competenze, organizzato attraverso esperienze condivise con i ragazzi, piuttosto che sulla semplice trasmissione di conoscenze.

### Competenza in materia di cittadinanza

*(Raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 22 maggio 2018)*

La competenza in materia di cittadinanza si riferisce alla **capacità di agire da cittadini responsabili e di partecipare pienamente alla vita civica e sociale**, in base alla comprensione delle strutture e dei concetti sociali, economici, giuridici e politici oltre che dell'evoluzione a livello globale e della sostenibilità.

La competenza in materia di cittadinanza si fonda sulla conoscenza dei concetti e dei fenomeni di base riguardanti gli individui, i gruppi, le organizzazioni lavorative, la società, l'economia e la cultura. Essa presuppone la comprensione dei **valori comuni dell'Europa**, espressi nell'articolo 2 del trattato sull'Unione europea e nella Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea.

Comprende la conoscenza delle **vicende contemporanee** nonché l'interpretazione critica dei principali eventi della storia nazionale, europea e mondiale.

Abbraccia inoltre la conoscenza degli **obiettivi, dei valori e delle politiche dei movimenti sociali e politici oltre che dei sistemi sostenibili**, in particolare dei cambiamenti climatici e demografici a livello globale e delle relative cause.

È essenziale la conoscenza dell'integrazione europea, unitamente alla consapevolezza della diversità e delle identità culturali in Europa e nel mondo. Vi rientra la comprensione delle **dimensioni multiculturali e socioeconomiche delle società europee** e del modo in cui l'identità culturale nazionale contribuisce all'identità europea.

Per la competenza in materia di cittadinanza è indispensabile la capacità **di impegnarsi efficacemente con gli altri per conseguire un interesse comune** o pubblico, come lo sviluppo sostenibile della società.

Ciò presuppone la **capacità di pensiero critico** e abilità integrate di risoluzione dei problemi, nonché la capacità di **sviluppare argomenti** e di **partecipare in modo costruttivo alle attività della comunità**, oltre che al processo decisionale a tutti i livelli, da quello locale e nazionale a quello europeo e internazionale.

Presuppone anche la capacità di **accedere ai mezzi di comunicazione** sia tradizionali sia nuovi, di **interpretarli criticamente e di interagire con essi**, nonché di comprendere il ruolo e le funzioni dei media nelle società democratiche.

Il *rispetto dei diritti umani*, base della democrazia, è il presupposto di un atteggiamento responsabile e costruttivo. La partecipazione costruttiva presuppone la disponibilità a partecipare a un processo decisionale democratico a tutti i livelli e alle attività civiche.

Comprende il *sostegno della diversità sociale e culturale*, della *parità di genere* e della *coesione sociale*, di *stili di vita sostenibili*, della promozione di una *cultura di pace e non violenza*, nonché della disponibilità a *rispettare la privacy* degli altri e a *essere responsabili in campo ambientale*.

L'interesse per gli *sviluppi politici e socioeconomici*, per le *discipline umanistiche* e per la *comunicazione interculturale* è indispensabile per la disponibilità sia a superare i pregiudizi sia a raggiungere compromessi ove necessario e a garantire giustizia ed equità sociale.

Sulla base degli elementi di conoscenza specificati all'interno della legge 92/2019 e della descrizione della competenza da parte del legislatore europeo, si possono definire alcuni indicatori per la valutazione di questo nuovo insegnamento.

Avendo come punto di riferimento gli elementi tipici delle competenze (conoscenze, abilità e atteggiamenti) si possono indicare i seguenti obiettivi di valutazione:

- impegnarsi con gli altri per conseguire un interesse comune;
- sviluppare il pensiero critico;
- sviluppare argomenti;
- partecipare in modo costruttivo e democratico alle attività della società;
- saper accedere ai mezzi di comunicazione, interpretarli criticamente e saper interagire con essi;
- avere un atteggiamento responsabile e costruttivo.

Di seguito si presenta una possibile griglia di indicatori con la descrizione dei diversi livelli di valutazione.

## Indicatori per la valutazione della competenza in materia di cittadinanza

indicatore	descrizione per livelli	valutazione
<b>conoscenza</b>	Lo studente conosce il significato dei principi di democrazia, giustizia, uguaglianza, diritti e doveri dei cittadini, organizzazione della vita degli individui in contesti sociali, economici e culturali. Sa comprendere e discutere della loro importanza e apprezzarne il valore riuscendo a individuarli nell'ambito delle azioni di vita quotidiana.	avanzato 8-9-10
	Lo studente conosce il significato dei più importanti principi di organizzazione e convivenza civile e la loro importanza. Se sollecitato ne parla anche con riferimento a situazioni di vita quotidiana.	intermedio 6-7
	Lo studente conosce le definizioni letterali dei più importanti principi di organizzazione e convivenza civile anche se non è in grado di apprezzarne pienamente l'importanza e di riconoscerli nell'ambito del proprio vissuto quotidiano.	base 5
<b>impegno e responsabilità</b>	Chiamato a svolgere un compito, lo studente dimostra interesse a risolvere i problemi del gruppo in cui opera, è in grado di riflettere e prendere decisioni per risolvere i conflitti, prova a cercare soluzioni idonee per raggiungere l'obiettivo che gli è stato assegnato.	avanzato 8-9-10
	Chiamato a svolgere un compito, lo studente dimostra interesse a risolvere i problemi del gruppo in cui opera, ma non è in grado di adottare decisioni efficaci per risolvere i conflitti e trovare soluzioni.	intermedio 6-7
	Lo studente impegnato nello svolgere un compito lavora nel gruppo ma evita il più delle volte le situazioni di conflitto all'interno dello stesso e si adegua alle soluzioni discusse o proposte dagli altri.	base 5
<b>partecipazione</b>	L'allievo sa condividere con il gruppo di appartenenza azioni orientate all'interesse comune, è molto attivo nel coinvolgere altri soggetti.	avanzato 8-9-10
	L'allievo condivide con il gruppo di appartenenza azioni orientate all'interesse comune, si lascia coinvolgere facilmente dagli altri.	intermedio 6-7
	L'allievo condivide il lavoro con il gruppo di appartenenza, ma collabora solo se spronato da chi è più motivato.	base 5
<b>pensiero critico</b>	Posto di fronte a una situazione nuova l'allievo è in grado di comprendere pienamente le ragioni e le opinioni diverse dalle sue, riuscendo ad adeguare il suo punto di vista senza perdere la coerenza con il pensiero originale.	avanzato 8-9-10
	In situazioni nuove l'allievo capisce le ragioni degli altri ma è poco disponibile ad adeguare il proprio pensiero a ragionamenti e considerazioni diversi dai propri.	intermedio 6-7
	L'allievo tende a ignorare il punto di vista degli altri e posto in situazioni nuove riesce con difficoltà ad adeguare i propri ragionamenti e a valutare i fatti in modo oggettivo.	base 5

## 6. Le azioni di accompagnamento

La legge 92/2019 prevede la realizzazione di alcune **misure aggiuntive** per garantire una migliore applicazione del disposto normativo nelle scuole.

- Istituzione presso il ministero dell'Istruzione della **Consulta dei diritti e dei doveri** del bambino e dell'adolescente digitale, costituita in maniera tale da garantire la rappresentanza degli studenti, degli insegnanti, delle famiglie e degli esperti del settore. La Consulta ha lo scopo di diffondere la conoscenza delle attività previste dalla legge e valutare eventuali esigenze di aggiornamento.
- È convocata almeno ogni due anni e presenta periodicamente al ministero una relazione di monitoraggio sullo stato di attuazione della legge.
- Sono stanziati fondi specifici per la **formazione dei docenti** sulle tematiche afferenti all'insegnamento trasversale dell'Educazione civica e ambientale, con inserimento nel Piano nazionale della formazione dei docenti. A tal fine le scuole dovranno effettuare una ricognizione dei loro bisogni formativi e potranno promuovere accordi di rete per tale finalità specifica.
- Rafforzamento della **collaborazione scuola-famiglie**, anche mediante l'integrazione del Patto educativo di corresponsabilità che verrà esteso alla scuola primaria. Sono abolite alcune norme del Regio decreto 26 aprile 1928 n.1297 (Regolamento generale sui servizi dell'istruzione elementare) che riguardano la possibilità di applicare sanzioni agli alunni della scuola primaria.
- Istituzione dell'**Albo delle buone pratiche** di Educazione civica e ambientale, cioè una raccolta di buone pratiche adottate dalle scuole nonché accordi e protocolli sottoscritti dal ministero dell'Istruzione, per l'attuazione delle tematiche relative all'Educazione civica e ambientale e all'Educazione alla cittadinanza digitale, al fine di condividere e diffondere soluzioni organizzative ed esperienze di eccellenza.
- Realizzazione di un **concorso nazionale annuale** per la valorizzazione delle migliori esperienze in materia di Educazione civica e ambientale, al fine di promuoverne la diffusione nel sistema scolastico nazionale.







# **La proposta di un curriculum verticale**

- 7. L'organizzazione dei contenuti
  - A. Determinazione del peso orario
  - B-C. Distribuzione oraria su cinque anni  
e scelta dei docenti
  - D. Costruzione di un curriculum

# 2 LA PROPOSTA DI UN CURRICOLO VERTICALE

## 7. L'organizzazione dei contenuti

Le scuole, nell'ambito di quanto previsto dal Regolamento n. 275/1999 (autonomia scolastica), sono chiamate a determinare, all'interno del Piano triennale dell'offerta formativa, «il curriculum obbligatorio per i propri alunni».

La legge 92/2019 non fornisce indicazioni specifiche circa la costruzione di un curriculum dell'Educazione civica e ambientale, né indica criteri per la suddivisione delle tematiche proposte nei vari ordinamenti e nei diversi anni di corso, tuttavia le scuole, a partire dal prossimo anno, saranno chiamate a definire i contenuti del nuovo insegnamento e a inserirli all'interno della programmazione; dovranno quindi necessariamente fare delle scelte in merito alla sua organizzazione.

Per l'istruzione di secondo grado si può immaginare di realizzare l'intero percorso suggerito dalla legge lungo la durata dei cinque anni. Si avranno così a disposizione 165 ore complessive (33 ore annue per 5 anni) da utilizzare per questo insegnamento.



Per definire l'organizzazione complessiva dell'insegnamento di Educazione civica e ambientale, sui cinque anni, si propone di seguire una procedura di questo tipo:

- A.** assegnare un "peso" in termini di ore ai diversi obiettivi di apprendimento, così come definiti all'interno della legge (ogni scuola deciderà quante ore assegnare a ciascuna tematica, in modo da coprire le 165 ore complessive);
- B.** distribuire le tematiche di apprendimento, con le relative ore, così come individuate, tra i cinque anni di corso, tenendo conto della compatibilità degli argomenti proposti con gli insegnamenti presenti all'interno dello specifico indirizzo di studi;
- C.** individuare quali docenti possono essere coinvolti nell'insegnamento della disciplina (in caso di contitolarità) e scegliere successivamente a quale docente attribuire le singole tematiche;

**D.** costruire un curriculum verticale di Educazione civica e ambientale, in cui siano riepilogate le scelte effettuate, indicando per ciascun anno gli obiettivi di apprendimento, declinati anche in termini di conoscenze e abilità, il numero delle ore, i docenti coinvolti.

Si propongono di seguito alcune tavole rappresentanti le diverse operazioni indicate, con la precisazione che esse rappresentano solo una proposta di metodo, in quanto ciascuna istituzione scolastica può decidere liberamente il peso da attribuire a ciascun nucleo tematico, la ripartizione tra i diversi anni di corso e i docenti a cui assegnare l'insegnamento.

### A. Determinazione del peso orario

obiettivo di apprendimento	ore	tot.
1. Elementi fondamentali del diritto	10	45
2. Costituzione	10	
3. Storia della bandiera e dell'inno nazionale	1	
4. Istituzioni dello Stato italiano	14	
5. Studio degli statuti regionali	2	
6. L'Unione europea e gli organismi internazionali	8	
7. Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	12	34
8. Tutela del patrimonio ambientale	8	
9. Rispetto e valorizzazione del patrimonio culturale	8	
10. Tutela delle identità, delle produzioni e delle eccellenze agroalimentari	6	
11. Nozioni di diritto del lavoro	10	10
Cittadinanza digitale		28
12. <i>Affidabilità delle fonti</i>	3	
13. <i>Forme di comunicazione digitale</i>	4	
14. <i>Partecipazione a temi di pubblico dibattito</i>	6	
15. <i>Norme comportamentali</i>	3	
16. <i>Identità digitale</i>	3	
17. <i>Tutela dei dati</i>	3	
18. <i>Pericoli degli ambienti digitali</i>	6	
19. Educazione alla legalità e contrasto delle mafie	6	14
20. Educazione al volontariato e alla cittadinanza attiva	8	
21. Educazione alla salute e al benessere		22
22. Norme di protezione civile		
23. Educazione stradale		
24. Esperienze extra-scolastiche	12	12
<b>Totale ore</b>	<b>165</b>	<b>165</b>



## B-C. Distribuzione oraria su cinque anni e scelta dei docenti (1. ipotesi di un Istituto tecnico a indirizzo economico)

obiettivo di apprendimento	ore	anno di corso					docenti potenziali (in grassetto quello a cui si sceglie di affidare l'argomento)
		1	2	3	4	5	
1. Elementi fondamentali del diritto	10	4		6			<b>diritto e economia</b>
2. Costituzione	10	5				5	<b>diritto</b> -storia
3. Storia della bandiera e dell'inno nazionale	1	1					<b>diritto</b> -storia
4. Istituzioni dello Stato italiano	14					14	<b>diritto</b>
5. Studio degli statuti regionali	2					2	<b>diritto</b>
6. L'Unione europea e gli organismi internazionali	8					8	<b>diritto</b> -storia
7. Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	12	6	6				<b>scienze</b>
8. Tutela del patrimonio ambientale	8	4	4				<b>scienze</b>
9. Rispetto e valorizzazione del patrimonio culturale	8			4	4		<b>italiano</b> -arte
10. Tutela delle identità, delle produzioni e delle eccellenze agroalimentari	6			3	3		<b>econ. aziendale</b>
11. Nozioni di diritto del lavoro	10				10		<b>diritto-econ. aziendale</b>
Cittadinanza digitale							
12. <i>Affidabilità delle fonti</i>	3	3					<b>informatica</b> -diritto
13. <i>Forme di comunicazione digitale</i>	4			4			<b>informatica</b> -diritto
14. <i>Partecipazione a temi di pubblico dibattito</i>	6		6				<b>informatica</b> -diritto
15. <i>Norme comportamentali</i>	3	3					<b>informatica</b> -diritto
16. <i>Identità digitale</i>	3		3				<b>informatica</b> -diritto
17. <i>Tutela dei dati</i>	3		3				<b>informatica</b> -diritto
18. <i>Pericoli degli ambienti digitali</i>	6	3	3				<b>informatica</b> -diritto
19. Educazione alla legalità e contrasto delle mafie	6			4	2		<b>diritto-italiano</b>
20. Educazione al volontariato e alla cittadinanza attiva	8				4	4	<b>diritto-italiano</b>
21. Educazione alla salute e al benessere	10			6	4		scienze - <b>sc. motorie</b>
22. Norme di protezione civile	4		4				scienze - <b>sc. motorie</b>
23. Educazione stradale	8	4	4				diritto - <b>sc. motorie</b>
24. Esperienze extra-scolastiche	12			6	6		(tutti)
<b>Totale ore</b>	<b>165</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	

### Riepilogo

disciplina	ore	anno di corso				
		1	2	3	4	5
Italiano	22			8	10	4
Diritto	50	10		6	5	29
Informatica	28	9	15	4		
Scienze	20	10	10			
Economia aziendale	11			3	8	
Scienze motorie	22	4	8	6	4	
Visite guidate	12			6	6	
<b>Totale ore</b>	<b>165</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

Il ruolo di docente coordinatore potrà essere affidato ai docenti che hanno il maggior numero di ore nei vari anni di corso, come evidenziato nella tabella di riepilogo.

## B-C. Distribuzione oraria su cinque anni e scelta dei docenti (2. ipotesi di un Istituto professionale – indirizzo enogastronomia)

obiettivo di apprendimento	ore	anno di corso					docenti a cui affidare l'argomento (ipotesi)
		1	2	3	4	5	
1. Elementi fondamentali del diritto	6	6					diritto e economia
2. Costituzione	6					6	storia
3. Storia della bandiera e dell'inno nazionale	1					1	storia
4. Istituzioni dello Stato italiano	8					8	storia
5. Studio degli statuti regionali	2					2	storia
6. L'Unione europea e gli organismi internazionali	4					4	diritto e tecn. ammin.
7. Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	18	6	6	6*			scienze-sc. alimentazione*
8. Tutela del patrimonio ambientale	8	4	4				scienze
9. Rispetto e valorizzazione del patrimonio culturale	8			4	4		italiano
10. Tutela delle identità, delle produzioni e delle eccellenze agroalimentari	10			5	5		diritto e tecn. ammin.
11. Nozioni di diritto del lavoro	10				10		diritto e tecn. ammin.
Cittadinanza digitale							
12. Affidabilità delle fonti	3	3					TIC
13. Forme di comunicazione digitale	4	4					TIC
14. Partecipazione a temi di pubblico dibattito	6		6				TIC
15. Norme comportamentali	3	3					TIC
16. Identità digitale	3		3				TIC
17. Tutela dei dati	3		3				TIC
18. Pericoli degli ambienti digitali	6	3	3				TIC
19. Educazione alla legalità e contrasto delle mafie	10			4	4	2	italiano
20. Educazione al volontariato e alla cittadinanza attiva	10			3	4	3	italiano
21. Educazione alla salute e al benessere	12			8		4	scienze dell'alimentazione
22. Norme di protezione civile	4		4				sc. motorie
23. Educazione stradale	8	4	4				sc. motorie
24. Esperienze extra-scolastiche	12			3	6	3	(tutti)
<b>Totale ore</b>	<b>165</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	

### Riepilogo

disciplina	ore	anno di corso				
		1	2	3	4	5
Italiano	28			11	12	5
Storia	17					17
Diritto e economia	6	6				
TIC	28	13	15			
Scienze	20	10	10			
Scienze dell'aliment.	18			14		4
Diritto e tecn.ammin.	24			5	15	4
Scienze motorie	12	4	8			
Visite guidate	12			3	6	3
<b>Totale ore</b>	<b>165</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

## B-C. Distribuzione oraria su cinque anni e scelta dei docenti (3. ipotesi di un Liceo scientifico – opzione Scienze applicate)

obiettivo di apprendimento	ore	anno di corso					docenti a cui affidare l'argomento (ipotesi)
		1	2	3	4	5	
1. Elementi fondamentali del diritto	5	5					storia
2. Costituzione	8					8	storia
3. Storia della bandiera e dell'inno nazionale	1					1	storia
4. Istituzioni dello Stato italiano	8					8	storia
5. Studio degli statuti regionali	2					2	storia
6. L'Unione europea e gli organismi internazionali	5					5	storia
7. Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	12	6	6				scienze
8. Tutela del patrimonio ambientale	12	6	6				scienze
9. Rispetto e valorizzazione del patrimonio culturale	12			6	6		arte
10. Tutela delle identità, delle produzioni e delle eccellenze agroalimentari	6			3	3		scienze
11. Nozioni di diritto del lavoro	7				7		alternanza scuola-lavoro (tutor)
Cittadinanza digitale							
12. Affidabilità delle fonti	3	3					informatica
13. Forme di comunicazione digitale	4			4			informatica
14. Partecipazione a temi di pubblico dibattito	6		3	3			informatica
15. Norme comportamentali	3	3					informatica
16. Identità digitale	3		3				informatica
17. Tutela dei dati	3		3				informatica
18. Pericoli degli ambienti digitali	6	3	3				informatica
19. Educazione alla legalità e contrasto delle mafie	12			4	4	4	filosofia
20. Educazione al volontariato e alla cittadinanza attiva	10			4	3	3	filosofia
21. Educazione alla salute e al benessere	12	3		3	4	2	sc. motorie
22. Norme di protezione civile	5		5				sc. motorie
23. Educazione stradale	8	4	4				sc. motorie
24. Esperienze extra-scolastiche	12			6	6		[tutti]
<b>Totale ore</b>	<b>165</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	

### Riepilogo

disciplina	ore	anno di corso				
		1	2	3	4	5
Storia	29	5				24
Informatica	28	9	12	7		
Scienze	30	12	12	3	3	
Filosofia	22			8	7	7
Arte	12			6	6	
Scienze motorie	25	7	9	3	4	2
Alternanza scuola-lavoro	7				7	
Visite guidate	12			6	6	
<b>Totale ore</b>	<b>165</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

## B-C. Distribuzione oraria su cinque anni e scelta dei docenti (4. ipotesi di un Liceo delle scienze umane – opzione economico-sociale)

obiettivo di apprendimento	ore	anno di corso					docenti a cui affidare l'argomento (ipotesi)
		1	2	3	4	5	
1. Elementi fondamentali del diritto	6	6					diritto e economia
2. Costituzione	6					6	diritto e economia
3. Storia della bandiera e dell'inno nazionale	1					1	diritto e economia
4. Istituzioni dello Stato italiano	10					10	diritto e economia
5. Studio degli statuti regionali	2					2	diritto e economia
6. L'Unione europea e gli organismi internazionali	5					5	diritto e economia
7. Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	12	6	6				scienze
8. Tutela del patrimonio ambientale	8	4	4				scienze
9. Rispetto e valorizzazione del patrimonio culturale	8			4	4		storia dell'arte
10. Tutela delle identità, delle produzioni e delle eccellenze agroalimentari	8			4	4		diritto e economia
11. Nozioni di diritto del lavoro	10				10		diritto e economia
Cittadinanza digitale							
12. Affidabilità delle fonti	3	3					informatica
13. Forme di comunicazione digitale	5				5		scienze umane
14. Partecipazione a temi di pubblico dibattito	6			6			scienze umane
15. Norme comportamentali	3	3					informatica
16. Identità digitale	3		3				informatica
17. Tutela dei dati	3		3				informatica
18. Pericoli degli ambienti digitali	6	3	3				informatica
19. Educazione alla legalità e contrasto delle mafie	10		3	4		3	italiano
20. Educazione al volontariato e alla cittadinanza attiva	14		3	4	4	3	scienze umane
21. Educazione alla salute e al benessere	12	4		5		3	scienze umane
22. Norme di protezione civile	4		4				sc. motorie
23. Educazione stradale	8	4	4				sc. motorie
24. Esperienze extra-scolastiche	12			6	6		(tutti)
<b>Totale ore</b>	<b>165</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	

### Riepilogo

disciplina	ore	anno di corso				
		1	2	3	4	5
Italiano	10		3	4		3
Diritto e economia	48	6		4	14	24
Informatica	18	9	9			
Scienze	20	10	10			
Scienze umane	37	4	3	15	9	6
Storia dell'arte	8			4	4	
Scienze motorie	12	4	8			
Visite guidate	12			6	6	
<b>Totale ore</b>	<b>165</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

## D. Costruzione di un curriculum

Una volta stabilita la suddivisione oraria sui cinque anni, e assegnate le varie tematiche ai docenti, ciascun Istituto può procedere con la compilazione del proprio curriculum verticale, all'interno del quale andranno indicate, suddivise per anno, le competenze di riferimento, le conoscenze, le abilità, il monte ore, le metodologie didattiche utilizzabili e i docenti a cui è affidata ciascuna parte dell'insegnamento.

Il curriculum, evidentemente, è diverso per ciascuna scuola, in relazione alle scelte fatte in merito al monte ore per ogni area tematica, alla suddivisione per anno, ai docenti affidatari, alla partecipazione a progetti con soggetti terzi, alle visite guidate sul territorio ecc.

1° ANNO					
competenze per assi culturali	conoscenze	abilità	metodologie/attività	ore	disciplina
<b>asse storico-sociale:</b> collocare l'esperienza personale in un sistema di regole fondato sul reciproco riconoscimento dei diritti garantiti dalla Costituzione, a tutela della persona, della collettività e dell'ambiente	elementi fondamentali del diritto	<i>in attesa di definizione all'interno delle Linee guida di prossima emanazione</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lezione frontale</li> <li>• esercitazioni</li> </ul>	4	Diritto e economia
	origini della Costituzione italiana; la prima parte della Costituzione		<ul style="list-style-type: none"> <li>• lezione frontale</li> <li>• analisi di casi</li> <li>• laboratori in classe</li> </ul>	5	Diritto e economia
	bandiera e inno nazionale		<ul style="list-style-type: none"> <li>• attività di ricerca</li> </ul>	1	Diritto e economia
	educazione stradale		<ul style="list-style-type: none"> <li>• analisi di casi in classe</li> <li>• incontro presso il Comando Vigili Urbani</li> </ul>	4	.....
<b>asse scientifico-tecnologico:</b> osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità	Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile		<ul style="list-style-type: none"> <li>• lezione frontale</li> <li>• attività di ricerca</li> <li>• compito di realtà</li> </ul>	6	.....
	tutela del patrimonio ambientale		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ricerca e studio relativo a beni del territorio</li> </ul>	4	.....
<b>asse linguistico:</b> utilizzare e produrre testi multimediali	elementi di cittadinanza digitale		<ul style="list-style-type: none"> <li>• partecipazione al progetto XXX sul tema del cyberbullismo</li> </ul>	9	.....

2° ANNO					
competenze per assi culturali	conoscenze	abilità	metodologie/attività	ore	disciplina
.....	.....	.....	.....	.....	.....



# Proposte di attività

8. Quali metodologie utilizzare per l'insegnamento dell'Educazione civica e ambientale?  
8.A - 8.B Proposte di attività da svolgere in classe

## PROPOSTE DI ATTIVITÀ

### 8. Quali metodologie utilizzare per l'insegnamento dell'Educazione civica e ambientale?

Se si vuole dare valore all'insegnamento dell'Educazione civica e ambientale, se si vogliono davvero coinvolgere gli studenti sulle tematiche individuate, se si vuole evitare di "annoiare" i ragazzi, è necessario utilizzare metodologie che siano il più possibile lontane dalla didattica tradizionale che prevede la classica struttura di "organizzazione della lezione in classe, studio e verifica degli apprendimenti". È opportuno che le lezioni di Educazione civica e ambientale abbiano una connotazione il più possibile pratica, fatta di esperienze, di dibattiti, di attività laboratoriali, di organizzazione di progetti, possibilmente con il coinvolgimento di soggetti esterni che possano dare valore aggiunto alle iniziative intraprese.

#### Quali strumenti si possono utilizzare?

I docenti possono svolgere attività di tipo partecipativo e laboratoriale in classe, possono organizzare attività di educazione alla legalità secondo esperienze già consolidate nella scuola nel corso degli anni, o anche partecipare a progetti organizzati da soggetti esterni (Ministero, associazioni ambientaliste, enti locali ecc.).

Per quanto riguarda il **recupero delle attività già realizzate all'interno delle scuole**, è opportuno evidenziare che, anche se in modo non strutturato, da sempre le scuole organizzano attività (denominate in vario modo) legate ai temi dell'educazione alla legalità.

Queste attività possono costituire strumento di supporto per realizzare l'insegnamento dell'Educazione civica e ambientale, anche se devono essere sostenute da una migliore strutturazione, che comprenda in questo caso anche il riferimento alle conoscenze da fornire ai ragazzi sulle tematiche affrontate, e una più efficace formalizzazione all'interno di uno specifico curriculum.

Si riportano, a titolo di esempio, alcune indicazioni su progetti che verosimilmente le scuole realizzano da tempo al proprio interno.

- Educazione alla salute
- Violenza sulle donne
- Tutela dell'ambiente
- Forme di discriminazione
- Come si vota
- Lotta alla criminalità
- Fenomeni di corruzione
- Lotta alla povertà e alle disuguaglianze
- Lavoro nero e sfruttamento dei lavoratori
- Libertà di informazione
- Pace nel mondo
- Cooperazione internazionale, commercio equo e solidale
- Processi migratori
- Diritti fondamentali dell'individuo (Dichiarazione universale dei diritti dell'uomo)
- ecc.

Per trattare di questi temi di solito si utilizzano strumenti diversificati.

- Visite alle istituzioni locali
- Incontri con le forze dell'ordine
- Incontri di testimonianza
- Iniziative di valorizzazione dei beni culturali del territorio (es. Giornate del FAI)
- Partecipazione a programmi europei (scambi linguistici all'estero)
- Partecipazione a manifestazioni a favore della pace
- Visione di film
- Spettacoli teatrali
- Visite a organi giudiziari
- Allestimento di mostre
- Attività di volontariato

Questi strumenti possono essere ripresi e riorganizzati per costituire elementi di supporto alla didattica dell'Educazione civica e ambientale.

Per quanto riguarda le **attività di partecipazione e laboratorio in classe**, ogni docente può costruire proposte didattiche sulla base delle proprie competenze e attitudini.

Si può immaginare di utilizzare la lettura di notizie di cronaca (anche attraverso internet) per avviare dibattiti in classe, simulare la soluzione di casi pratici, fare attività di ricerca sulla rete per costruire prodotti comunicativi, svolgere esercitazioni su situazioni di vita quotidiana (per esempio quanto si consuma e quanto si spreca all'interno delle famiglie), fare indagini per analizzare i comportamenti dei giovani sui social network ecc.

Molti strumenti di supporto sono rinvenibili anche all'interno dei libri di testo, di cui si riportano di seguito alcuni esempi.

### A. Il caso "FaceApp"

FaceApp è una applicazione per dispositivi mobili che consente all'utente di cambiare il proprio volto, simulando un'**immagine invecchiata**, oppure ringiovanita, oppure trasformata in altro sesso, applicando il trucco, cambiando il colore dei capelli ecc.



L'applicazione è stata realizzata nel 2017 da una società russa, disponibile in versione sia free, sia a pagamento, ma è nell'estate del 2019 che il fenomeno diventa una vera e propria mania grazie all'uso che di essa hanno fatto diverse personalità del mondo sportivo, dello spettacolo, influencer ecc. che hanno postato la loro immagine invecchiata suscitando la curiosità di milioni di utenti che hanno deciso così di scaricare l'app per vedere come poteva essere il loro volto da settantenni. In poco tempo l'applicazione ha raggiunto i primi posti nelle classifiche di quelle più scaricate in diversi Paesi del mondo.

A differenza di altre applicazioni, in cui sono utilizzate ugualmente le foto, FaceApp non utilizza dei filtri, ma un algoritmo che analizza i volti e li modifica grazie a un sistema di intelligenza artificiale.

*Sappiamo utilizzare la rete internet in modo consapevole?*

*Conosciamo i rischi legati a un uso illegittimo dei nostri dati?*

*Quanto è importante pubblicare le proprie foto sui social network?*

#### VORREI MA NON POSTO

Tutto questo navigare senza trovare un porto  
 Tutto questo sbattimento per far foto al tramonto  
 Che poi sullo schermo piatto non vedi quanto è profondo  
 E poi, lo sai, non c'è  
 Un senso a questo tempo che non dà  
 Il giusto peso a quello che viviamo  
 Ogni ricordo è più importante dividerlo  
 Che viverlo  
 Vorrei ma non posto

*Fedez, J-Ax*



#### Dati personali fuori controllo

Nel mondo digitale di oggi, la diffusione dei nostri dati personali - e delle nostre attività online - è stata fuori controllo per un lungo periodo. In generale siamo consapevoli dei crimini informatici e dei rischi che riguardano il furto dei dati e delle identità, ma secondo una nuova ricerca di Kaspersky Lab le persone stanno adottando un atteggiamento troppo ingenuo nei confronti della protezione dei propri dati.



## FaceApp e i rischi sulla privacy

L'utilizzo dell'applicazione FaceApp presenta criticità molto rilevanti sotto il profilo della tutela della privacy, e soprattutto è in contrasto con quanto stabilito nel recente Regolamento UE 679/2016 (GDPR).

Attraverso l'uso dell'applicazione la società russa che l'ha sviluppata ottiene la disponibilità di dati personali degli utenti, che scaricano l'app sul proprio telefono cedendo informazioni relative alla propria identità e dati contenuti sul telefono.

Una prima criticità consiste nell'assenza dell'informativa sulla privacy (privacy policy), che può essere rintracciata solo dopo una ricerca approfondita; una volta trovata, si evidenzia come al suo interno non è possibile sapere chi è il titolare del trattamento dei dati raccolti e come contattarlo per ottenere informazioni, né chi sia il Responsabile della protezione dei dati (DPO), figure previste dalla normativa in materia di privacy.

Le finalità del trattamento non sono indicate in maniera trasparente e non vi è alcun riferimento al fatto che i dati raccolti possono servire per costruire il "profilo" dell'utente.

Altro aspetto in contrasto con le indicazioni del Regolamento europeo è la circostanza che i dati raccolti vengano trasferiti in Paesi al di fuori dell'Unione europea, molto probabilmente in Russia, e che gli stessi possano essere ceduti ad altri soggetti, senza poter conoscere il periodo di tempo in cui rimarranno conservati.

A fronte di tutte queste violazioni viene da chiedersi: cosa fa FaceApp con i dati biometrici che raccoglie?

In poco tempo FaceApp ha raccolto i dati di milioni di persone (30 milioni nel solo mese di luglio 2019) relativi al proprio volto (ossia quelli con il massimo grado di identificabilità) mettendoli a disposizione di un soggetto non chiaramente identificato che ha ottenuto, senza alcuno sforzo e rispetto delle norme, e senza alcuna garanzia per gli interessati, preziosissime informazioni che può utilizzare per creare modelli per riconoscimento facciale, banche dati per analisi e ricerca e commercializzazione di informazioni dal valore inestimabile, che possono essere ceduti a terzi in cambio di notevoli somme di denaro per fini pubblicitari, realizzando una "scansione" di massa i cui effetti sono ancora tutti da scoprire.

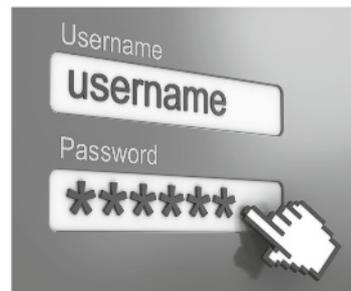
Tutto questo è reso possibile grazie alla irrefrenabile tendenza degli utenti a utilizzare le nuove applicazioni senza preoccuparsi troppo delle loro finalità e di dove finiscono i propri dati, e anche grazie all'inattività delle autorità di fronte a tali violazioni.

Fonte: tratto, con adattamenti, da [www.altalex.com](http://www.altalex.com)

### Diffusione dei dati online

Con uno studio condotto su oltre 7.000 consumatori in tutta Europa, la società russa per le soluzioni di **sicurezza informatica** Kaspersky si è accorta che le persone in Rete hanno completamente **perso il controllo** dei propri dati personali. In pratica, non ci sono conoscenze a sufficienza per proteggere e monitorare le **informazioni personali su internet**.

Secondo la ricerca, il 64% degli utenti non conosce esattamente dove vengono archiviati i loro dati personali, mentre il 39% dei genitori intervistati non sa nemmeno quali dati vengono condivisi online dai propri figli. L'88% degli intervistati si preoccupa del possibile uso illegale dei propri dati, e il 57% si sente spaventato e stressato pensando alla possibilità che i propri dati finanziari vengano violati.



### Quali sono i dati che gli europei hanno inserito maggiormente online?

Stando alla ricerca le informazioni più ricorrenti, fornite soprattutto sui social network, sono: indirizzi email, numeri di telefono, luogo di lavoro e date di nascita. Tali informazioni, da sole, sono sufficienti a un hacker per rubare un'identità o un account sui social network e utilizzare tali profili per attività illecite.

Fonte: <https://tecnologia.libero.it>

### Dopo aver letto i materiali proposti esegui quanto richiesto.

1. Riassumi in 4-5 righe le caratteristiche della applicazione descritta nel testo.
2. Perché l'utilizzo di questa applicazione può costituire un rischio per gli utenti?
3. Quanti sono gli europei che si preoccupano del possibile uso illegale dei propri dati?
4. Racconta qual è il tuo atteggiamento in merito alla privacy quando navighi in rete.

## Educazione alla cittadinanza globale



### B. I conflitti legati al controllo dell'acqua

A partire dagli anni '70 la progressiva presa di coscienza dei problemi legati all'ambiente ha fatto nascere un forte dibattito sul futuro del pianeta, che ha coinvolto organizzazioni internazionali, movimenti di opinione, governi e studiosi.

Si parla sempre più, nella società attuale, di **sviluppo sostenibile**, cioè di sistemi in grado di far convivere le esigenze di crescita economica con quelle di sviluppo umano e sociale, di qualità della vita e di salvaguardia del pianeta, in modo da costruire una società più equa, sana e armoniosa per tutti. Sulla base di queste considerazioni, il 25 settembre 2015, le Nazioni Unite hanno approvato l'**Agenda Globale per lo svilup-**

**po sostenibile**, che comprende **17 Obiettivi di sviluppo sostenibile** (*Sustainable Development Goals* – SDGs nell'acronimo inglese), suddivisi in 169 Target da raggiungere entro il 2030.

Tutti i Paesi sono chiamati a contribuire allo sforzo di portare il mondo verso un modello più sostenibile, impegnandosi con una propria strategia che sia in grado di raggiungere gli obiettivi indicati sotto il monitoraggio dell'Onu.

L'obiettivo n. 6 è quello riferito a **Acqua pulita e servizi igienico-sanitari**, la cui azione mira a garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico sanitarie.

#### Di quanta acqua disponiamo, e per quali usi?

Il 71% della superficie terrestre è coperto da acqua ma il 97% di quest'acqua è salato e soltanto il restante 3% proviene da ghiacciai, nevi perenni, falde sotterranee e acque superficiali. Di questa percentuale solo l'1% è acqua accessibile per uso umano.

L'acqua viene utilizzata per il 70% in agricoltura, per il 20% nell'industria e per il 10% per gli usi civili. Sono le produzioni agricole quelle che consumano oltre i due terzi della disponibilità idrica, ma anche i prelievi per le produzioni industriali, pur essendo in termini quantitativi di gran lunga inferiori a quelli agricoli, sono altrettanto problematici, in quanto i loro scarichi, così come quelli urbani, ne pregiudicano la qualità riducendo la disponibilità di quella pulita e di quella potabile.

Nello stesso tempo, secondo le previsioni contenute nel Rapporto Mondiale delle Nazioni Unite sullo Sviluppo delle Risorse Idriche 2018, tra il 2011 e il 2050 la popolazione mondiale dovrebbe crescere del 33%, passando da 7 a 9,3 miliardi, e nello stesso periodo la domanda di prodotti alimentari crescerà del 60%. Inoltre, secondo le proiezioni, il numero di residenti in aree urbane dovrebbe quasi raddoppiare, passando da 3,6 miliardi nel 2011 a 6,3 miliardi nel 2050, con 2,3 miliardi di persone in più che vivranno in aree caratterizzate da una grave carenza di risorse idriche, in particolare in Africa settentrionale e meridionale e in Asia meridionale e centrale.

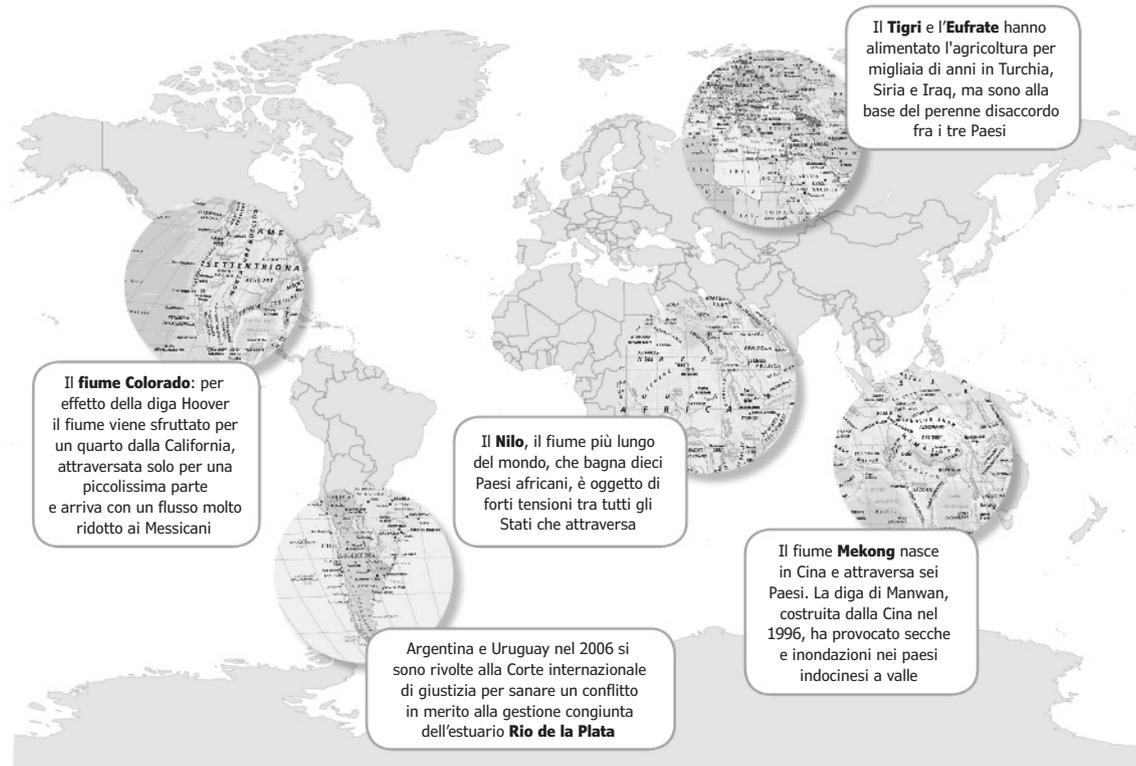
#### Mapa del rischio idrico



Fonte: World resource institute

## Le acque contese

Sono **343** le guerre dell'acqua (**water conflict**) censite dal Pacific Institute della California.



## Il conflitto in Medio Oriente

Le guerre per l' "oro blu" incendiano da sempre un Medio Oriente assetato: in Mesopotamia, "Terra tra due fiumi", il Tigri e l'Eufrate, l'acqua è un obiettivo strategico. Uno dei primi bersagli dell'Isis nella sua avanzata del 2014 in Iraq e in Siria sono state le dighe sul Tigri e l'Eufrate. In Mesopotamia l'acqua può diventare persino più importante del petrolio. Il 98% dell'acqua dolce in Iraq viene da questi due fiumi ma la loro portata è in declino a causa della siccità, del cambiamento climatico, dell'impoverimento delle risorse, della crescita della popolazione. E in più c'è un problema fondamentale: il 90% dell'acqua dell'Eufrate e il 50% di quella del Tigri hanno origine in Turchia. In sostanza la Turchia controlla i rubinetti della sicurezza idrica e alimentare di 60 milioni di persone. Dagli anni Sessanta a oggi la Turchia ha realizzato 140 dighe sul corso del Tigri e dell'Eufrate. Il flusso dell'acqua che arriva in Siria e Iraq in questi anni si è ridotto di un terzo: è chiaro che non si tratta soltanto di gestione delle risorse idriche, in gioco c'è il potere e il controllo di un'intera regione che coincide quasi del tutto con quella abitata storicamente dai curdi. L'idro-politica, la gestione dell'acqua, è forse l'arma più acuminata ed efficace in mano a Erdogan e alla Turchia per condizionare quanto avviene ai confini con la Siria e l'Iraq.

Fonte: [www.ilsole24ore.com](http://www.ilsole24ore.com) **Attività didattiche**

Fai una ricerca su internet per verificare quali sono le guerre più importanti legate al tema dell'acqua, e indicane almeno una decina. Scegli una delle aree contese e realizza una presentazione in cui evidenzi le cause che hanno scatenato il conflitto nell'area.

Secondo alcuni l'acqua, essendo un bene sempre più scarso, deve essere considerata un bene economico, con un suo valore di mercato, determinato dai costi necessari per captarla, distribuirla e depurarla. Attribuire all'acqua un valore consentirebbe anche di evitare gli sprechi. Altri ritengono che l'acqua, essendo un diritto fondamentale per le persone, debba essere garantita a tutti e quindi slegata dalle logiche di mercato, che rischierebbero di escludere dal servizio le famiglie meno abbienti e quelle comunità che possono avere necessità di maggiori investimenti. Tu che cosa pensi di queste due posizioni? Esprimi la tua opinione in merito.

# Progettazione didattica per Unità di Apprendimento

- UdA 1 – Acqua pulita e servizi igienico sanitari
  - UdA 2 – Lotta ai cambiamenti climatici
    - UdA 3 – Salute e benessere
    - UdA 4 – Sconfiggere la fame
  - UdA 5 – Risparmiare energia con edifici nZEB
    - UdA 6 – Consumi responsabili
    - Griglie di valutazione

# UNITÀ DI APPRENDIMENTO 1

## Acqua pulita e servizi igienico sanitari

3

Percorsi interdisciplinari • UdA 1

Progettazione didattica per UdA

Competenze di riferimento	
<b>Competenza di riferimento</b> (di cui all'All. 1 del Regolamento)	Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale e antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo
<b>Risultati di apprendimento intermedi per il primo biennio</b> (di cui all'All. A delle Linee Guida)	Acquisire informazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e antropiche del territorio e delle sue trasformazioni nel tempo, applicando strumenti e metodi adeguati
<b>Competenze chiave europee*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competenza alfabetica funzionale.</li> <li>• Competenza multilinguistica.</li> <li>• Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.</li> <li>• Competenza in materia di cittadinanza.</li> </ul>
<b>Abilità</b>	<p><b>Asse Scientifico-tecnologico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquisire una visione unitaria dei fenomeni geologici, fisici ed antropici che intervengono nella modellazione dell'ambiente naturale.</li> <li>• Saper cogliere l'importanza di un uso razionale delle risorse naturali e del concetto di sviluppo responsabile.</li> </ul> <p><b>Asse storico-sociale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di cogliere le relazioni tra lo sviluppo economico del territorio e le sue caratteristiche geomorfologiche e le trasformazioni nel tempo.</li> </ul>
<b>Conoscenze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le proprietà chimiche e fisiche dell'acqua</li> <li>• L'acqua e la vita</li> <li>• L'acqua come risorsa</li> <li>• L'idrosfera</li> <li>• L'impronta idrica</li> </ul>
<b>Insegnamenti coinvolti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scienze della Terra</li> <li>• Biologia</li> <li>• Chimica</li> <li>• Fisica</li> <li>• TIC (si chiede di elaborare un power point)</li> <li>• Matematica (si chiede di elaborare un istogramma)</li> <li>• Lingua straniera (si chiede di guardare siti in lingua inglese)</li> </ul>
<b>Monte ore complessivo</b>	Il tempo previsto è di 22 ore (di cui 5 ore a casa)

\* In questa Guida facciamo riferimento alle otto competenze chiave per l'apprendimento permanente indicate nella Raccomandazione dell'Unione europea del 22 maggio 2018 che aggiornano quelle del 18 dicembre 2006.

## ■ Compito di realtà - L'impronta idrica

### Attività individuale

Dopo aver esaminato le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, la sua importanza per gli esseri viventi, la sua presenza sul nostro pianeta, lo studente calcoli la propria impronta idrica complessiva. Lo studente esamini poi quanta e quale acqua è presente nei cibi che mangia ogni giorno.

Il risultato dell'attività è un report in word con i risultati ottenuti, con il procedimento attuato e con i siti consultati per arrivare al risultato raggiunto.

### Attività di gruppo

Ogni gruppo dovrà realizzare un istogramma con i risultati relativi alle impronte idriche ottenute da ogni componente del gruppo. Ogni gruppo dovrà, poi, confrontare i valori e discutere sulle motivazioni delle eventuali differenze.

I risultati delle attività devono essere: un report in word di quanto emerso durante la discussione e una presentazione in power point (almeno 10 slide) per sensibilizzare i coetanei al risparmio di acqua con piccoli gesti quotidiani e con una particolare attenzione all'alimentazione.

Ogni gruppo illustrerà la presentazione al gruppo classe.

Ogni studente presenterà al gruppo classe almeno due slide della presentazione di gruppo, ma dovrà conoscere e saper esporre il contenuto di tutta la presentazione.

## ■ Attività degli studenti

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Brainstorming</b> Quali caratteristiche dell'acqua la rendono indispensabile alla vita? Quanta acqua c'è sulla Terra e dov'è? <b>Discussione in classe e costruzione di una mappa concettuale</b> con MindMaple ( <a href="http://www.mindmaple.com">http://www.mindmaple.com</a> ) o Cmaps ( <a href="https://cmap.ihmc.us/">https://cmap.ihmc.us/</a> ) o con carta e penna
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lezione partecipata</b> • L'acqua una sostanza "speciale" • Costruzione del ciclo dell'acqua • L'acqua e la vita <i>(Chimica Uda 1) (Scienze della Terra Uda 3, lezione 3.1 e lezione 3.2) (Biologia Uda 3, lezione 3.2)</i>
A casa	Individuale	2h	<b>Esame del materiale</b> selezionato a partire da siti Internet e indicazioni dell'insegnante e redazione di un breve report sul quaderno di lavoro
In laboratorio	A gruppi	1 h	<b>Esperimento</b> Determinare la capacità termica dell'acqua <i>(Scienze della Terra, Uda 3, Laboratorio didattico)</i>
A casa	Individuale	1 h	<b>Redazione</b> di una relazione relativa al laboratorio. Determinare la capacità termica dell'acqua
In classe	Gruppo classe e insegnante	2h	<b>Lezione partecipata</b> • Dov'è l'acqua? • Tanta o poca? • Dolce o salata? • Idrosfera <i>(Scienze della Terra Uda 3)</i>
A casa	Individuale	2h	<b>Revisione, riflessione</b> sul materiale presentato in classe: report sul quaderno di lavoro

# 3

Progettazione didattica per UdA

Percorsi interdisciplinari • UdA 1

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
In classe	Individuale	1 h	<b>Verifica Intermedia</b> Esamina le caratteristiche del fiume Po <ul style="list-style-type: none"> <li>Proposta operativa individuale</li> </ul> <i>(Scienze della Terra, UdA 3, Palestra delle competenze "Il fiume Po")</i> e rispondi alle domande
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lettura e discussione</b> Il problema: emergenza acqua. Acqua inquinata <i>(Scienze della Terra UdA 3)</i> <i>(Biologia UdA 2, lezione 2.4)</i>
In laboratorio di informatica	Gruppo classe (ogni gruppo dovrebbe aver accesso a tablet o computer)	1 h	<b>Proposta operativa di gruppo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Impronta idrica  <i>(Scienze della Terra, UdA 3, Palestra delle competenze, "L'impronta idrica")</i></li> </ul> Siti consigliati <ul style="list-style-type: none"> <li>Come calcolare l'impronta idrica:  <a href="https://www.watercalculator.org/">https://www.watercalculator.org/</a> (inglese)  <a href="http://thewaterweeat.com/">http://thewaterweeat.com/</a> (inglese)</li> <li>Per il cibo:  <a href="http://www.project-platforms.com/files/productgallery-new.php">http://www.project-platforms.com/files/productgallery-new.php</a> (inglese)  <a href="http://aquapath-project.eu/calculator-it/italy/third.html?one=d&amp;two=b">http://aquapath-project.eu/calculator-it/italy/third.html?one=d&amp;two=b</a> (italiano)  <a href="http://mondohonline.com/wp/?page_id=13516">http://mondohonline.com/wp/?page_id=13516</a> (italiano)</li> </ul>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Video</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una possibile soluzione all'emergenza idrica</li> <li>Visione del video (durata 6 minuti)</li> </ul> <b>Discussione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obiettivo 6 dell'Agenda Onu 2030: garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie.  <a href="https://www.unric.org/it/images/2016/April/UN_DPI_SDG_presentation_ITA_PDF.pdf">https://www.unric.org/it/images/2016/April/UN_DPI_SDG_presentation_ITA_PDF.pdf</a></li> </ul>
In classe	In gruppo	1 h	<b>Gioco</b> Gli studenti dopo aver scaricato il gioco dal sito, lo stampano e ci "giocano" <a href="https://go-goals.org/it/materiale-scaricabile/">https://go-goals.org/it/materiale-scaricabile/</a>
In laboratorio di informatica	Individuale In gruppo Gruppo classe (accesso a tablet o computer)	2 h 3 h 2 h	<b>Compito di realtà</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prima parte individuale</li> <li>Lavoro in gruppo</li> <li>Presentazione lavori realizzati dai gruppi alla classe e all'insegnante</li> </ul>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Discussione finale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisione della mappa concettuale elaborata all'inizio e realizzazione di una nuova mappa condivisa.</li> </ul>

## ■ Criteri di valutazione

Le griglie di valutazione del Compito di realtà sono riportate a pag. 134

## ■ Valutazione del processo

Le variabili valutate **per il processo** sono:

1. Utilizzo di un corretto linguaggio
2. Completezza, pertinenza, nell'organizzazione delle informazioni
3. Rispetto dei tempi
4. Cooperazione e disponibilità ad assumere incarichi e a portarli a termine
5. Utilizzo degli strumenti e delle tecnologie
6. Capacità di cogliere i processi culturali, scientifici e tecnologici sottostanti al lavoro svolto
7. Capacità di risolvere problemi
8. Comunicazione e socializzazione di esperienze e conoscenze
9. Capacità di trasferire le conoscenze acquisite
10. Consapevolezza riflessiva e critica
11. Relazione con gli insegnanti e le altre figure adulte
12. Capacità di affrontare le difficoltà
13. Creatività
14. Autonomia
15. Autovalutazione

## ■ Valutazione del prodotto

Le variabili valutate **per il prodotto** sono:

1. Contenuti
2. Capacità di utilizzo dei materiali forniti e ricercati dallo studente
3. Funzionalità
4. Completezza, pertinenza, organizzazione
5. Utilizzo strumenti e tecnologie
6. Correttezza

## ■ Valutazione della presentazione

Le variabili valutate **per la presentazione orale** sono:

1. Conoscenza dei contenuti
2. Capacità espositiva
3. Rispetto dei tempi
4. Conoscenza trasversale del lavoro del gruppo (per prodotti di gruppo)

# Scheda per lo studente - COMPITO DI REALTÀ

## UdA 1 • L'impronta idrica

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

3

### ■ Competenze richieste

Gli studenti dell'Istituto professionale nel biennio devono acquisire informazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e antropiche del territorio e delle sue trasformazioni nel tempo, applicando strumenti e metodi adeguati.

In questa Unità didattica di apprendimento esplorerai l'importanza della "risorsa acqua" per lo sviluppo sostenibile.

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. In essa vi si trovano 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile.

**L'Obiettivo 6** si propone di garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie.

Insieme ai tuoi compagni e con l'aiuto dell'insegnante, per svolgere il compito di realtà, utilizzerai le risorse contenute nei tuoi libri di testo di Scienze della Terra, Biologia, Chimica e Fisica, e video e siti Internet sia suggeriti dall'insegnante sia trovati da te.

Prepara una rubrica con tutte le risorse utilizzate sul tuo quaderno di lavoro.

Lavorerai sia individualmente sia in piccoli gruppi, lavorerai nel gruppo classe, a scuola e a casa per un periodo di tempo stimato in ore 15, di cui 5 a casa.

### ■ Consegna agli studenti

Alla fine del lavoro dovrai dimostrare di aver acquisito le competenze richieste affrontando il compito di realtà.

Leggi attentamente la consegna e organizza il tuo lavoro, scegliendo le risorse tra quelle già utilizzate o cercandone altre. Lavorerai in classe o nel laboratorio di informatica con un computer o un tablet collegato a Internet.

### ■ Lavoro individuale

- Dopo aver esaminato le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, la sua importanza per gli esseri viventi e la sua presenza sul nostro pianeta calcola la tua impronta idrica complessiva.
- Esamina poi quanta e quale acqua è presente nei cibi che mangi ogni giorno.
- Scrivi un report con i risultati ottenuti e il procedimento attuato evidenziando quali siti hai utilizzato per il calcolo. (Tempo proposto 2 ore).

## Compito di realtà • UdA 1

### ■ Lavoro di gruppo

- Realizzate un istogramma con i risultati ottenuti da ciascun membro del gruppo, confrontate i valori delle vostre impronte (totali e relative ai cibi) e discutete sulle motivazioni delle eventuali differenze.
- Realizzate un report di quanto emerso nella discussione.
- Dopo una riflessione condivisa sulle possibili strategie di gestione sostenibile dell'acqua, preparate una presentazione in power point (almeno 10 slide) per sensibilizzare i vostri coetanei al risparmio di acqua con piccoli gesti quotidiani e con una particolare attenzione all'alimentazione. (Tempo proposto 3 ore)
- Presentate il vostro prodotto al gruppo classe. (Tempo proposto 1 ora)
- Ogni gruppo illustrerà la presentazione al gruppo classe.
- Ogni studente presenterà al gruppo classe almeno due slide, ma dovrà conoscere e saper esporre il contenuto di tutta la presentazione.

3

Progettazione didattica per UdA  
Verifiche per lo studente • UdA 1

# UNITÀ DI APPRENDIMENTO 2

## Lotta ai cambiamenti climatici

3

Percorsi interdisciplinari • UdA 2  
Progettazione didattica per UdA

Competenze di riferimento	
<b>Competenze di riferimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agire in riferimento a un sistema di valori, coerenti con i principi della Costituzione, in base ai quali essere in grado di valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali, sociali e professionali.</li> <li>• Saper valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali in ambito familiare, scolastico e sociale.</li> <li>• Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo.</li> <li>• Acquisire informazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e antropiche del territorio e delle sue trasformazioni nel tempo, applicando strumenti e metodi adeguati.</li> </ul>
<b>Competenze di cittadinanza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicare nella madrelingua</li> <li>• Imparare ad imparare</li> <li>• Competenze sociali e civiche</li> </ul>
<b>Abilità</b>	Saper cogliere il ruolo della scienza e della tecnologia nella società attuale e saper cogliere l'importanza del loro impatto sulla vita sociale e dei singoli, avendo delle solide conoscenze di base nell'area scientifica di settore. Comprendere gli elementi basilari del rapporto tra cambiamenti climatici ed azione antropica.
<b>Conoscenze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ambiente con particolare riferimento agli aspetti fondamentali relativi al clima e ai principali effetti della sua interazione con le attività umane.</li> <li>• I fattori fondamentali che determinano il clima.</li> </ul>
<b>Insegnamenti coinvolti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scienze della Terra</li> <li>• Chimica</li> <li>• Fisica</li> </ul>
<b>Monte ore complessivo</b>	Il tempo previsto è di 36 ore (di cui 15 ore a casa)

## ■ Compito di realtà - Promuovere azioni per combattere il cambiamento climatico

### Attività individuale

Lo studente dopo aver esaminato e rielaborato il materiale proposto dall'insegnante, essersi reso conto del nesso tra attività umane e cambiamenti climatici e aver assistito alla proiezione del film-documentario del 2016 "Punto di non ritorno", che presenta il problema mondiale del riscaldamento globale, deve esaminare e rispondere sul quaderno di lavoro alle domande relative alla curva di Keeling e poi produrre un cartellone o una mappa concettuale per illustrare il fenomeno dell'effetto serra, delle sue cause e delle sue conseguenze.

### Attività di gruppo

Gli studenti preparano un elenco di almeno 10 comportamenti da adottare per diminuire le emissioni di gas serra e una presentazione (almeno 10 slide) per illustrare alla classe le proprie proposte.

Ogni studente presenterà al gruppo classe almeno due slide, ma dovrà conoscere e saper esporre il contenuto di tutta la presentazione.

## ■ Attività degli studenti

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Brainstorming</b> Che cosa ti fa venire in mente la parola "clima"? <b>Discussione in classe e costruzione di una mappa concettuale</b> con carta e penna e con MindMaple ( <a href="http://www.mindmaple.com">http://www.mindmaple.com</a> ) o con Cmaps ( <a href="http://cmap.ihmc.us">http://cmap.ihmc.us</a> )
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lezione partecipata</b> • Le caratteristiche dell'atmosfera • La temperatura, l'umidità, la pressione (Chimica Uda 1) (Scienze della Terra Uda 2, lezioni 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5)
A casa	Individuale	2 h	<b>Esame del materiale</b> selezionato e redazione di un breve report sul quaderno di lavoro.
A casa	Individuale	{1 mese, 15 minuti al giorno} 8 h	<b>Esperimento - Il tempo meteorologico</b> Rilevamenti metereologici (Scienze della Terra Uda 2, lezione 2.6)
A casa	Individuale	1 h	<b>Redazione</b> di una relazione relativa al laboratorio: rilevamenti metereologici
In classe	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Lezione partecipata</b> • Dal tempo al clima • I climi della terra (Scienze della Terra Uda 2, lezione 2.7)
A casa	Individuale	1 h	<b>Esame del materiale</b> selezionato e redazione di un breve report sul quaderno di lavoro. <b>Autoverifica formativa</b> (Scienze della Terra Uda 2)
In classe	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Verifica intermedia</b> Osserva e analizza una carta sinottica (Scienze della terra, Uda 2, Palestra delle competenze, "Osserva e analizza una carta sinottica")
A casa	Individuale	2 h	<b>Revisione</b> , riflessione sul materiale presentato in classe: report sul quaderno di lavoro.

3

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lezione partecipata</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attività umane e ambiente</li> <li>• Introduzione all'effetto serra, buco nell'ozono</li> </ul> <i>(Scienze della Terra UdA 6, lezioni 6.1, 6.2, 6.3)</i>
A casa	Individuale	1 h	<b>Compilazione scheda</b> "L'aumento delle temperature della Terra" <i>(Scienze della Terra, UdA 6, Palestra delle competenze "L'aumento delle temperature terrestri")</i>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lettura e discussione</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cittadinanza globale</li> <li>• Il cambiamento climatico</li> </ul> <i>(Scienze della Terra, UdA 6, Lotta contro il cambiamento climatico)</i>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Laboratorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparsa di eventi meteorologici estremi e impatto sulla salute</li> <li>• Rischi sanitari legati ai cambiamenti climatici.</li> <li>• Lettura e risposte alle domande del questionario</li> </ul> <i>(Scienze della Terra, UdA 6, Lotta contro il cambiamento climatico - Laboratorio)</i>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lettura e discussione</b> L'anidride carbonica e le energie rinnovabili <i>(Chimica UdA 3, lezione 3.3)</i>
In classe	Gruppo classe e insegnante	3 h	<b>Lotta al cambiamento climatico</b> Agenda Onu 2030 per lo sviluppo sostenibile <a href="https://www.unric.org/it/agenda-2030">https://www.unric.org/it/agenda-2030</a> <a href="https://www.unric.org/it/agenda-2030/30796-obiettivo-13-promuovere-azioni-a-tutti-i-livelli-per-combattere-il-cambiamento-climatico">https://www.unric.org/it/agenda-2030/30796-obiettivo-13-promuovere-azioni-a-tutti-i-livelli-per-combattere-il-cambiamento-climatico</a> Film documentario del 2016 "Punto di non ritorno" con Leonardo Di Caprio (durata 96 minuti)  <b>Discussione</b> Obiettivo 13 dell'Agenda Onu 2030: Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico
In classe	Individuale In gruppo Gruppo classe	2 h 3 h 2 h	<b>Compito di realtà</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prima parte individuale</li> <li>• Lavoro in gruppo</li> <li>• Presentazione lavori realizzati dai gruppi alla classe e all'insegnante</li> </ul>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Discussione finale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisione della mappa concettuale elaborata all'inizio e realizzazione di una nuova mappa condivisa</li> </ul>

## ■ Criteri di valutazione

Le griglie di valutazione del Compito di realtà sono riportate a pag. 134

## ■ Valutazione del processo

Le variabili valutate **per il processo** sono:

1. Utilizzo di un corretto linguaggio
2. Completezza, pertinenza, nell'organizzazione delle informazioni
3. Rispetto dei tempi
4. Cooperazione e disponibilità ad assumere incarichi e a portarli a termine
5. Utilizzo degli strumenti e delle tecnologie
6. Capacità di cogliere i processi culturali, scientifici e tecnologici sottostanti al lavoro svolto
7. Capacità di risolvere problemi
8. Comunicazione e socializzazione di esperienze e conoscenze
9. Capacità di trasferire le conoscenze acquisite
10. Consapevolezza riflessiva e critica
11. Relazione con gli insegnanti e le altre figure adulte
12. Capacità di affrontare le difficoltà
13. Creatività
14. Autonomia
15. Autovalutazione

## ■ Valutazione del prodotto

Le variabili valutate **per il prodotto** sono:

1. Contenuti
2. Capacità di utilizzo dei materiali forniti e ricercati dallo studente
3. Funzionalità
4. Completezza, pertinenza, organizzazione
5. Utilizzo strumenti e tecnologie
6. Correttezza

## ■ Valutazione della presentazione

Le variabili valutate **per la presentazione orale** sono:

1. Conoscenza dei contenuti
2. Capacità espositiva
3. Rispetto dei tempi
4. Conoscenza trasversale (per prodotti di gruppo)

# Scheda per lo studente - COMPITO DI REALTÀ

## UdA 2 • Promuovere azioni per combattere il cambiamento climatico

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

3

### ■ Competenze richieste

Le competenze da promuovere nell'Istituto professionale sono:

- agire in riferimento a un sistema di valori, coerenti con i principi della Costituzione, in base ai quali essere in grado di valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali, sociali e professionali.
- Saper valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali in ambito familiare, scolastico e sociale.
- Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo
- Acquisire informazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e antropiche del territorio e delle sue trasformazioni nel tempo, applicando strumenti e metodi adeguati.

In questa Unità di Apprendimento esaminerai, con i compagni e gli insegnanti, cause ed effetti del cambiamento climatico che interessa i paesi di tutti i continenti. Esso sta sconvolgendo le economie nazionali, con costi alti per persone, comunità e paesi oggi, e che saranno ancora più gravi in futuro. Le persone stanno sperimentando gli impatti significativi del cambiamento climatico, quali ad esempio il mutamento delle condizioni meteorologiche, l'innalzamento del livello del mare e altri fenomeni meteorologici ancora più estremi. Le emissioni di gas a effetto serra, derivanti dalle attività umane, sono la forza trainante del cambiamento climatico e continuano ad aumentare. Attualmente sono al loro livello più alto nella storia. Se non si prendono provvedimenti, si prevede che la temperatura media della superficie terrestre aumenterà nel corso del XXI secolo e probabilmente aumenterà di 3°C in questo secolo.

L'Obiettivo 13 dell'Agenda Onu 2030 per lo sviluppo sostenibile si propone di: promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico.

Insieme ai tuoi compagni e con l'aiuto dell'insegnante, utilizzerai risorse contenute nei tuoi libri di testo di Scienze della Terra, Biologia, Chimica e Fisica, video, siti Internet sia suggeriti dall'insegnante sia trovati da te.

Prepara una rubrica con tutte le risorse utilizzate sul tuo quaderno di lavoro.

Lavorerai sia individualmente sia in piccoli gruppi, lavorerai nel gruppo classe, a scuola e a casa per un periodo di tempo stimato in ore 36, di cui 15 a casa.

Alla fine del lavoro dovrai dimostrare di aver acquisito la competenza richiesta affrontando il compito di realtà.

## Compito di realtà • UdA 2

### ■ Consegna agli studenti

Dopo aver esaminato e rielaborato il materiale proposto dall'insegnante, essersi reso conto del nesso tra attività umane e cambiamenti climatici e aver guardato il film-documentario del 2016 "Punto di non ritorno" con Leonardo Di Caprio, che presenta il problema mondiale del riscaldamento globale, procedi con le richieste.

### ■ Lavoro individuale

- Rispondi sul tuo quaderno di lavoro alle domande relative alla curva di Keeling.
- Realizza un cartellone o una mappa concettuale per illustrare il fenomeno dell'effetto serra, delle sue cause e delle sue conseguenze. (Tempo proposto 2 ore).

### ■ Lavoro di gruppo

Con i tuoi compagni preparate un elenco di almeno 10 comportamenti da adottare nella vita quotidiana per diminuire le emissioni di gas serra e una presentazione (almeno 10 slide) per illustrare alla classe le vostre proposte. (Tempo proposto 3 ore).

Ognuno di voi presenterà al gruppo classe almeno due slide, ma dovrà conoscere e saper esporre il contenuto di tutta la presentazione. (Tempo proposto 2 ore).

3

Progettazione didattica per UdA

Verifiche per lo studente • UdA 2

# UNITÀ DI APPRENDIMENTO 3

## Salute e benessere

3

Percorsi interdisciplinari • UdA 3  
Progettazione didattica per UdA

Competenze di riferimento	
<b>Competenza di riferimento</b> (di cui all'All. 1 del Regolamento)	Agire in riferimento a un sistema di valori, coerenti con i principi della Costituzione, in base ai quali essere in grado di valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali, sociali e professionali.
<b>Risultati di apprendimento intermedi per il primo biennio</b> (di cui all'All. A delle Linee Guida)	Saper valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali in ambito familiare, scolastico e sociale.
<b>Competenze chiave europee*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competenza alfabetica funzionale.</li> <li>• Competenza multilinguistica.</li> <li>• Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.</li> <li>• Competenza in materia di cittadinanza.</li> </ul>
<b>Abilità</b>	<p><b>Asse Scientifico-tecnologico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper cogliere il ruolo della scienza e della tecnologia, nella società attuale, e dell'importanza del loro impatto sulla vita sociale e dei singoli, avendo delle solide conoscenze di base nell'area scientifica di settore.</li> </ul> <p><b>Asse storico-sociale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di cogliere le relazioni tra lo sviluppo economico del territorio e le sue caratteristiche geomorfologiche e le trasformazioni nel tempo.</li> </ul>
<b>Conoscenze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le caratteristiche basilari relative alla struttura degli esseri viventi e alla loro interazione con l'ambiente.</li> <li>• Il corpo umano e le sue difese.</li> </ul>
<b>Insegnamenti coinvolti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologia</li> <li>• Fisica</li> <li>• TIC (si chiede di elaborare un power point)</li> <li>• Lingua straniera (si chiede di guardare siti in lingua inglese)</li> </ul>
<b>Monte ore complessivo</b>	Il tempo previsto è di 27 ore (di cui 6 ore a casa)

\* In questa Guida facciamo riferimento alle otto competenze chiave per l'apprendimento permanente indicate nella Raccomandazione dell'Unione europea del 22 maggio 2018 che aggiornano quelle del 18 dicembre 2006.

## ■ Compito di realtà - La salute: un bene per tutti

Attività  
individuale

Il Compito di realtà si articola in due momenti.

Il prodotto che dovrà essere realizzato è un report in word con le risposte alle domande poste, i siti consultati e le motivazioni delle proprie scelte.

Attività  
di gruppo

Ogni gruppo dovrà realizzare un video-spot per promuovere almeno uno dei traguardi previsti dall'Obiettivo 3 dell'Agenda 2030.

Ogni gruppo, poi, presenterà il proprio video alla classe in un contest di video-spot.

Dopo aver visto tutti i filmati, ogni gruppo voterà il video-spot di un gruppo, diverso dal proprio, che ha espresso al meglio l'obiettivo.

Il video che avrà realizzato il maggior numero di voti verrà proiettato in un evento organizzato dalla scuola, intitolato "La salute per tutti".

## ■ Attività degli studenti

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Brainstorming</b> Che cosa significa secondo te la parola "salute"? <b>Discussione in classe e costruzione di una mappa concettuale</b> con MindMaple ( <a href="http://mindmaple.com">http://mindmaple.com</a> ) o Cmaps ( <a href="https://cmap.ihmc.us/">https://cmap.ihmc.us/</a> ) o con carta e penna
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lezione partecipata</b> • Gli effetti delle attività umane sull'ambiente e sulla salute ( <i>Scienze della Terra Uda 6, lezione 6.1</i> )
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lezione partecipata</b> • Il nostro corpo si difende • Il sistema immunitario ( <i>Biologia Uda 6, lezione 6.1</i> )
A casa	Individuale	1 h	<b>Esame del materiale</b> selezionato e redazione di un breve report sul quaderno di lavoro.
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lezione partecipata</b> • Salute e benessere • I virus e le vaccinazioni ( <i>Biologia Uda 6, lezione 6.2</i> )
A casa	Individuale	1 h	<b>Esame del materiale</b> selezionato e redazione di un breve report sul quaderno di lavoro.
In classe	Gruppo classe e insegnante (con Lim e accesso a Internet)	2 h	<b>Lezione partecipata</b> • Che cosa significa in inglese la parola "drug"? • Ricerca in rete di <i>pharmaceutical drug</i> , e altri siti. <b>Come combattiamo le malattie</b> • Gli antibiotici ( <i>Biologia Uda 6, lezione 6.4</i> ) • I farmaci di origine naturale ( <i>Biologia Uda 6, lezione 6.4</i> )
A casa	Individuale	2 h	<b>Esame del materiale</b> selezionato e redazione di un breve report sul quaderno di lavoro. <b>Autoverifica formativa</b> ( <i>Biologia Uda 6</i> )

3

Progettazione didattica per UdA

Percorsi interdisciplinari • UdA 3

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
In laboratorio	A gruppi	1 h	<b>Laboratorio</b> • Osserviamo i batteri intorno a noi <i>(Biologia, UdA 6, Laboratorio didattico)</i>
A casa	Individuale	1 h	<b>Redazione</b> di una <b>relazione</b> relativa al laboratorio • Osserviamo i batteri intorno a noi
In classe	Individuale	1 h	<b>Proposta operativa individuale</b> • Antigeni e anticorpi. <i>(Biologia, UdA 6, Palestra delle competenze "Gli anticorpi")</i>
In laboratorio di informatica	A gruppi	1 h	<b>Ricerca</b> in internet • Alcune sostanze naturali da cui sono stati ricavati principi attivi utilizzati in farmacologia. <b>Risposte questionario</b> <i>(Biologia, UdA 6, Palestra delle competenze "I principi attivi")</i>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lezione partecipata</b> • Inquinamento atmosferico. <i>(Scienze della Terra UdA 6, lezione 6.2)</i>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lettura e discussione</b> Salute e benessere
In classe	Gruppo classe e insegnante (con Lim e accesso a Internet)	3 h	<b>Presentazione e discussione</b> • Obiettivo 3 dell'Agenda Onu 2030 • Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età <b>Ricerca di materiale in rete</b> Agenda Onu 2030 per lo sviluppo sostenibile <a href="https://www.unric.org/it/agenda-2030">https://www.unric.org/it/agenda-2030</a> <a href="https://www.unric.org/it/agenda-2030/30830-obiettivo-3-assicurare-la-salute-e-il-benessere-per-tutti-e-per-tutte-le-eta">https://www.unric.org/it/agenda-2030/30830-obiettivo-3-assicurare-la-salute-e-il-benessere-per-tutti-e-per-tutte-le-eta</a>
In classe	Individuale In gruppo Gruppo classe	1 h 4 h 2 h	<b>Compito di realtà</b> • Prima parte individuale • Lavoro in gruppo • Presentazione lavori realizzati dai gruppi alla classe e all'insegnante
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Discussione finale</b> • Revisione della mappa concettuale elaborata all'inizio e realizzazione di una nuova mappa condivisa.

## ■ Criteri di valutazione

Le griglie di valutazione del Compito di realtà sono riportate a pag. 134

## ■ Valutazione del processo

Le variabili valutate **per il processo** sono:

1. Utilizzo di un corretto linguaggio
2. Completezza, pertinenza, nell'organizzazione delle informazioni
3. Rispetto dei tempi
4. Cooperazione e disponibilità ad assumere incarichi e a portarli a termine
5. Utilizzo degli strumenti e delle tecnologie
6. Capacità di cogliere i processi culturali, scientifici e tecnologici sottostanti al lavoro svolti
7. Capacità di risolvere problemi
8. Comunicazione e socializzazione di esperienze e conoscenze
9. Capacità di trasferire le conoscenze acquisite
10. Consapevolezza riflessiva e critica
11. Relazione con gli insegnanti e le altre figure adulte
12. Capacità di affrontare le difficoltà
13. Creatività
14. Autonomia
15. Autovalutazione

## ■ Valutazione del prodotto

Le variabili valutate **per il prodotto** sono:

1. Contenuti
2. Capacità utilizzo dei materiali forniti e ricercati dallo studente
3. Funzionalità
4. Completezza, pertinenza, organizzazione
5. Utilizzo strumenti e tecnologie
6. Correttezza

## ■ Valutazione della presentazione

Le variabili valutate **per la presentazione orale** sono:

1. Conoscenza contenuti
2. Capacità espositiva
3. Rispetto dei tempi
4. Conoscenza trasversale del lavoro di gruppo (per prodotti di gruppo)

# Scheda per lo studente - COMPITO DI REALTÀ

## UdA 3 • La salute: un bene per tutti

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

3

### ■ Competenze richieste

Al termine del primo biennio gli studenti dell'Istituto professionale devono saper valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali in ambito familiare, scolastico e sociale.

In questa Unità di Apprendimento esplorerai l'importanza della salute per lo sviluppo sostenibile.

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. In essa vi si trovano 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile.

L'**Obiettivo 3** dell'Agenda Onu 2030 si propone di assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età.

Insieme ai tuoi compagni e con l'aiuto dell'insegnante, utilizzerai risorse contenute nei tuoi libri di testo di Scienze della Terra, Biologia, Chimica e Fisica, video, siti Internet sia suggeriti dall'insegnante sia trovati da te.

Prepara una rubrica con tutte le risorse utilizzate sul tuo quaderno di lavoro.

Lavorerai sia individualmente sia in piccoli gruppi, sia con il gruppo classe, a scuola e a casa per un periodo di tempo stimato in 27, di cui 6 a casa.

Alla fine del lavoro dovrai dimostrare di aver acquisito le competenze richieste affrontando il compito di realtà.

### ■ Consegna agli studenti

Leggi attentamente la consegna, organizza il tuo lavoro, scegliendo le risorse tra quelle già utilizzate o cercandone altre. Lavorerai in classe o in laboratorio di informatica. Hai a disposizione un computer o tablet con collegamento a Internet. Tempo a disposizione: 7 ore.

### ■ Lavoro individuale

Per la Costituzione italiana (art. 32), la salute è un diritto di tutte le persone e un dovere della collettività. Sappiamo che la nostra salute dipende da tanti fattori, come l'ambiente in cui viviamo e i diritti e i servizi a cui abbiamo accesso. Sappiamo anche che, la salute non è uguale per tutte e tutti, e che la malattia colpisce di più le classi sociali più svantaggiate. I cambiamenti climatici e le minacce ambientali legate all'attuale sistema produttivo non fanno che aumentare queste disuguaglianze.

#### • Rispondi alle domande:

1. Com'è possibile promuovere la buona salute attraverso tecniche di comunicazione efficaci e coinvolgenti?
2. Quali e quanti strumenti conosci in grado di aumentare il livello generale di consapevolezza sugli argomenti riportati nei traguardi dell'Obiettivo 3?
3. Quali messaggi trovi in rete relativi al tema "salute e sviluppo sostenibile"?
4. Seleziona almeno tre video che ritieni significativi e adatti a una persona della tua età e, poi, motiva le tue scelte.

#### • Scrivi un report con le tue risposte. (Tempo proposto 1 ora.)

## Compito di realtà • UdA 3

### ■ Lavoro di gruppo

Confronta le tue risposte, del lavoro individuale, con quelle dei tuoi compagni.

Insieme ai tuoi compagni, organizzate un **contest di video spot** per promuovere almeno uno dei traguardi previsti dall'Obiettivo 3 dell'Agenda 2030. Per farlo bastano un computer e una connessione a Internet.

Dopo aver discusso in classe, selezionate il tema che desiderate affrontare nel vostro cortometraggio. Gli argomenti possono essere molti: per esempio uno spot contro il fumo, contro l'utilizzo di sostanze stupefacenti, o per disincentivare il consumo di cibo spazzatura.

Scelto il tema, dividetevi in piccoli gruppi di lavoro per cominciare la realizzazione di un breve filmato. Ogni gruppo realizzerà un proprio spot da far gareggiare insieme a quelli creati dagli altri gruppi.

Per realizzare il breve filmato, accedete all'app gratuita <https://biteable.com/>, uno strumento online di video editing che consente di creare brevi filmati in modo semplice e intuitivo.

Cominciate selezionando uno tra i diversi template offerti dalla piattaforma.

Scegliete i contenuti da inserire e ordinare all'interno della timeline: potete utilizzare contenuti video predefiniti e suggeriti dal sito, oppure inserire file immagini e video caricandoli direttamente dal vostro dispositivo. In questa fase, siate il più creativi possibile, la piattaforma consente, infatti, di inserire loghi, scritte, infografiche e persino animazioni.

Dopo aver definito i contenuti, gestiteli all'interno della vostra *timeline*, impostando l'ordine delle diverse sequenze che compariranno a video.

A questo punto, selezionate una traccia audio, tra quelle proposte o direttamente dal vostro pc, per aggiungere una base musicale di accompagnamento al vostro spot.

Il video è pronto: cliccate su Preview e pubblicate il filmato. (Tempo previsto: 4 ore.)

Presentate il vostro spot agli altri gruppi esplicitando le ragioni che vi hanno portato a ottenere quel risultato:

- perché avete scelto quelle immagini?
- In che modo dovrebbero essere efficaci per comunicare il vostro messaggio?
- È coerente con i traguardi dell'Obiettivo 3 dell'Agenda 2030?

Alla fine delle presentazioni, votate il gruppo, diverso dal vostro, che secondo voi ha espresso al meglio l'obiettivo: promuovere la buona salute.

Il gruppo più votato è il vincitore del contest. (Tempo previsto: 2 ore.)

# 3

Progettazione didattica per UdA

Verifiche per lo studente • UdA 3

# UNITÀ DI APPRENDIMENTO 4

## Sconfiggere la fame

3

Percorsi interdisciplinari • UdA 4  
Progettazione didattica per UdA

Competenze di riferimento	
<b>Competenza di riferimento</b> (di cui all'All. 1 del Regolamento)	Individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.
<b>Risultati di apprendimento intermedi per il primo biennio</b> (di cui all'All. A delle Linee Guida)	Utilizzare i principali dispositivi individuali e servizi di rete nell'ambito della vita quotidiana e in contesti di studio circoscritti rispettando le norme in materia di sicurezza e privacy.
<b>Competenze chiave europee*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competenza alfabetica funzionale.</li> <li>• Competenza multilinguistica.</li> <li>• Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.</li> <li>• Competenza in materia di cittadinanza.</li> </ul>
<b>Abilità</b>	<p><b>Asse Scientifico-tecnologico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccogliere, organizzare, rappresentare e trasmettere informazioni.</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e gli strumenti adeguati alla situazione comunicativa.</li> <li>• Utilizzare la rete Internet per ricercare fonti e dati.</li> <li>• Utilizzare la rete Internet per attività di comunicazione interpersonale.</li> <li>• Riconoscere i limiti e i rischi dell'uso della rete.</li> </ul> <p><b>Asse storico-sociale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le caratteristiche basilari relative alla struttura degli esseri viventi e alla loro interazione con l'ambiente.</li> </ul>
<b>Insegnamenti coinvolti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scienze della Terra</li> <li>• Biologia</li> <li>• Chimica</li> <li>• Fisica</li> <li>• TIC (si chiede di elaborare un power point)</li> <li>• Lingua straniera (si chiede di guardare siti in lingua inglese)</li> </ul>
<b>Monte ore complessivo</b>	Il tempo previsto è di 27 ore (di cui 5 ore a casa)

\* In questa Guida facciamo riferimento alle otto competenze chiave per l'apprendimento permanente indicate nella Raccomandazione dell'Unione europea del 22 maggio 2018 che aggiornano quelle del 18 dicembre 2006.

## ■ Compito di realtà - Sconfiggere la fame

Attività  
individuale

Il Compito di realtà si articola in due momenti.

Il prodotto che dovrà essere realizzato è un report in word con le risposte alle domande poste, con i siti consultati e le motivazioni per le proprie scelte.

Attività  
di gruppo

Il prodotto richiesto è una presentazione che abbia come obiettivo quello di sensibilizzare sul tema della lotta alla fame e del commercio equo solidale.

Ogni gruppo illustrerà il proprio lavoro al gruppo classe e per poi discutere insieme sulle buone pratiche legate al commercio equo solidale e agli obiettivi dell'Agenda 2030 per combattere la fame nel mondo.

## ■ Attività degli studenti

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Brainstorming</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esiste ancora nel mondo il problema della fame?</li> <li>• Quante persone, secondo te, non mangiano abbastanza? Dove vivono? Ci sono nel mondo guerre per il cibo</li> <li>• E tu come mangi?</li> </ul> <b>Discussione in classe e costruzione di una mappa concettuale</b> con MindMaple ( <a href="http://www.mindmaple.com/">http://www.mindmaple.com/</a> ) o Cmaps ( <a href="https://cmap.ihmc.us/">https://cmap.ihmc.us/</a> ) o con carta e penna
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lezione partecipata</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il nostro corpo è fatto di ciò che mangiamo</li> <li>• Le molecole organiche <i>(Chimica Uda 5)</i></li> <li>• Gli elementi chimici del vivente</li> <li>• L'acqua</li> <li>• Le biomolecole: carboidrati, grassi, proteine, acidi nucleici <i>(Biologia Uda 3)</i></li> </ul>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lezione partecipata</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'alimentazione equilibrata. <i>(Biologia Uda 3, lezione 3.6)</i></li> </ul>
A casa	Individuale	1 h	<b>Esame del materiale</b> presentato in classe e <b>redazione</b> di un breve <b>report</b> sul quaderno di lavoro.
In laboratorio	In gruppo	1 h	<b>Laboratorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscimento degli zuccheri negli alimenti. <i>(Biologia Uda 3, Laboratorio didattico)</i></li> </ul>
A casa	Individuale	2 h	<b>Risposte a domande relative al laboratorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscimento degli zuccheri negli alimenti.</li> <li>• Redazione di un breve report sul quaderno di lavoro.</li> </ul>
In laboratorio di informatica	In gruppo	1 h	<b>La Piramide alimentare</b> Ogni gruppo acceda al sito della Piramide Alimentare Italiana elaborata dal Ministero della Salute: <a href="http://www.piramidealimentare.it/">http://www.piramidealimentare.it/</a> e legga le prime cinque pagine della Guida alla Piramide Alimentare Italiana, rispondendo poi alle domande proposte dall'insegnante. Dopo aver confrontato le risposte con quelle degli altri, ciascun gruppo elaborerà un opuscolo informativo (anche multimediale) che dia le informazioni sulla corretta alimentazione. <i>(Biologia, Uda 3, Palestra delle competenze "La piramide alimentare)</i>

3

Progettazione didattica per UdA

Percorsi interdisciplinari • UdA 4

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
A casa	Individuale	1 h	<b>Esame del materiale</b> prodotto e <b>redazione</b> di un breve <b>report</b> sul quaderno di lavoro
In laboratorio di informatica	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Mangiare bene per star bene</b> Predisporre la dieta per un giorno della settimana riferita a un giovane che assume 2300 kcal tenendo conto delle porzioni indicate nella Piramide alimentare. Per il calcolo delle calorie puoi utilizzare le tabelle nutrizionali che trovi all'indirizzo web: <a href="http://www.siditalia.it/alimentazione/tabelle-nutrizionali">www.siditalia.it/alimentazione/tabelle-nutrizionali</a> ( <i>Biologia, UdA 3, lezione 3.6, Conoscenze e abilità, Applicare, es. 3</i> )
A casa	Individuale	1 h	<b>Redazione</b> di una relazione <b>relativa</b> al laboratorio. • Mangiare bene per star bene.
In classe	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Lezione partecipata</b> • Da dove viene quello che mangiamo? • Le reti trofiche, il ciclo degli elementi: carbonio, azoto. • I rischi alimentari causati dall'azione dell'uomo. • L'accumulo di veleni nella catena alimentare. • Attività umane e ambiente. ( <i>Biologia UdA 2</i> ) ( <i>Scienze della Terra UdA 6, lezione 6.1</i> )
In laboratorio di informatica	A gruppi	2 h	<b>Olio di palma</b> Associato al problema della deforestazione c'è l'utilizzo, a livello industriale, dell'olio di palma. Ultimamente, l'impiego di questa sostanza nella preparazione di alimenti è condannato dai consumatori, i quali, però, sono spesso poco informati a riguardo. Ogni gruppo raccolga informazioni in Internet e prepari un opuscolo a carattere divulgativo che spieghi, in modo sintetico, quali sono i problemi ambientali e alimentari legati ad un eccessivo consumo di olio di palma. <b>Redazione</b> di un report sul lavoro svolto. ( <i>Biologia, UdA 2, Palestra delle competenze "L'olio di palma"</i> )
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lettura e discussione</b> • Carta dei diritti del bambino. <a href="https://www.unicef.it/doc/599/convenzione-diritti-infanzia-adolescenza.htm">https://www.unicef.it/doc/599/convenzione-diritti-infanzia-adolescenza.htm</a> • Sconfiggere la fame ( <i>Biologia, UdA 3</i> )
In classe	Gruppo classe e insegnante (con l'utilizzo della Lim e accesso a Internet)	3 h	<b>Presentazione e discussione</b> • Obiettivo 2 dell'Agenda Onu 2030 "Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile". • Vedere sito: <a href="https://www.unric.org/it/agenda-2030/30820-obiettivo-2-porre-fine-alla-fame-raggiungere-la-sicurezza-alimentare-migliorare-la-nutrizione-e-promuovere-unagricoltura-sostenibile">https://www.unric.org/it/agenda-2030/30820-obiettivo-2-porre-fine-alla-fame-raggiungere-la-sicurezza-alimentare-migliorare-la-nutrizione-e-promuovere-unagricoltura-sostenibile</a> • Invitare gli studenti a ricercare materiale in rete sul commercio equo e solidale.
In classe o in laboratorio di informatica	Individuale In gruppo Gruppo classe	1 h 3 h 2 h	<b>Compito di realtà</b> • Prima parte individuale. • Lavoro in gruppo. • Presentazione lavori realizzati dai gruppi alla classe e all'insegnante.
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Discussione finale</b> • Revisione della mappa concettuale elaborata all'inizio e realizzazione di una nuova mappa condivisa.

## ■ Criteri di valutazione

Le griglie di valutazione del Compito di realtà sono riportate a pag. 134

## ■ Valutazione del processo

Le variabili valutate **per il processo** sono:

1. Utilizzo di un corretto linguaggio
2. Completezza, pertinenza, nell'organizzazione delle informazioni
3. Rispetto dei tempi
4. Cooperazione e disponibilità ad assumere incarichi e a portarli a termine
5. Utilizzo degli strumenti e delle tecnologie
6. Capacità di cogliere i processi culturali, scientifici e tecnologici sottostanti al lavoro svolti
7. Capacità di risolvere problemi
8. Comunicazione e socializzazione di esperienze e conoscenze
9. Capacità di trasferire le conoscenze acquisite
10. Consapevolezza riflessiva e critica
11. Relazione con gli insegnanti e le altre figure adulte
12. Capacità di affrontare le difficoltà
13. Creatività
14. Autonomia
15. Autovalutazione

## ■ Valutazione del prodotto

Le variabili valutate **per il prodotto** sono:

1. Contenuti
2. Capacità utilizzo dei materiali forniti e ricercati dallo studente
3. Funzionalità
4. Completezza, pertinenza, organizzazione
5. Utilizzo strumenti e tecnologie
6. Correttezza

## ■ Valutazione della presentazione

Le variabili valutate **per la presentazione orale** sono:

1. Conoscenza contenuti
2. Capacità espositiva
3. Rispetto dei tempi
4. Conoscenza trasversale del lavoro del gruppo (per prodotti di gruppo)

# Scheda per lo studente - COMPITO DI REALTÀ

## UdA 4 • Sconfiggere la fame

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

3

### ■ Competenze richieste

Al termine del primo biennio gli studenti dell'Istituto professionale devono saper valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali in ambito familiare, scolastico e sociale.

Devono, inoltre, saper utilizzare i principali dispositivi individuali e servizi di rete nell'ambito della vita quotidiana e in contesti di studio circoscritti rispettando le norme in materia di sicurezza e privacy.

In questa Unità di Apprendimento scoprirai che:

- l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. Essa ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile;
- l'Obiettivo 2 dell'Agenda Onu 2030 si propone di: «*Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile*».

Insieme ai tuoi compagni e con l'aiuto dell'insegnante, per svolgere il Compito di realtà, utilizzerai le risorse contenute nei tuoi libri di testo di Scienze della Terra, Biologia e Chimica, video e siti Internet sia suggeriti dall'insegnante sia trovati da te.

Prepara, sul tuo quaderno di lavoro, una rubrica con tutte le risorse utilizzate.

Lavorerai sia individualmente sia in piccoli gruppi, lavorerai nel gruppo classe, a scuola e a casa per un periodo di tempo stimato in ore 6.

Alla fine del lavoro dovrai dimostrare di aver acquisito la competenza richiesta affrontando il Compito di realtà.

### ■ Consegna agli studenti

Leggi attentamente la consegna, organizza il tuo lavoro, scegliendo le risorse tra quelle già utilizzate o cercandone altre. Lavorerai in classe o in laboratorio di informatica. Hai a disposizione un computer o un tablet con collegamento a Internet. Tempo a disposizione 6 ore.

### ■ Lavoro individuale

Le nuove sfide del cambiamento climatico, l'aumento di cibi raffinati e gli sprechi rendono più vulnerabili tutti i Paesi del mondo. I governi devono intervenire su più fronti con prospettive a lungo termine. Non solo gli investimenti nello sviluppo agricolo e nell'istruzione sono considerate iniziative di aiuto allo sviluppo sostenibile; esistono partnership commerciali in grado di stabilire una maggior equità nel mercato internazionale e contribuire al raggiungimento dei traguardi dell'Obiettivo 2 dell'Agenda 2030.

#### Rispondi alle domande.

1. Che cos'è il commercio equo solidale e in che modo è connesso alla lotta alla fame nel mondo?
2. Quali sono gli obiettivi del commercio equo solidale? Che relazione hanno rispetto a quelli dell'Agenda 2030?
3. All'attuale sistema produttivo non fanno che aumentare queste disuguaglianze?

Scrivi un report con le tue risposte, includendo i siti che hai consultato e motivando le tue scelte. (Tempo proposto 1 ora.)

## Compito di realtà • UdA 4

### ■ Lavoro di gruppo

- Realizzate una presentazione che abbia come obiettivo quello di sensibilizzare sul tema della lotta alla fame e del commercio equo solidale.
- Strutturate il percorso della vostra ricerca, potete utilizzare anche i materiali elaborati da ciascun membro del gruppo nell'attività individuale.
- Esaminate i seguenti argomenti utilizzando le fonti ufficiali e poi realizzate un breve paragrafo informativo.
  - Il diritto all'alimentazione.
  - Le cause della fame nel mondo.
  - Azioni concrete per eliminare la fame nel mondo.
- Rispondete alle seguenti domande e organizzate la seconda fase della presentazione.
  1. Quali sono le maggiori organizzazioni che vendono i prodotti della filiera del commercio equo solidale?
  2. Come vengono certificati i prodotti?
- Attraverso un'illustrazione grafica mostrate il ciclo del commercio equo solidale: produzione, certificazione, aziende, consumatori. Che cosa accade in ogni fase? Quali possono essere gli ostacoli del ciclo?
- Raccogliete tutti i materiali prodotti in una presentazione a cui darete un titolo scelto da voi. (Tempo proposto 3 ore.)

Ogni gruppo mostra agli altri la propria presentazione, discutete insieme sulle buone pratiche legate al commercio equo solidale e agli Obiettivi dell'Agenda 2030 per combattere la fame nel mondo. (Tempo proposto 2 ore.)

3

Progettazione didattica per UdA

Verifiche per lo studente • UdA 4

# UNITÀ DI APPRENDIMENTO 5

## Risparmiare energia con edifici nZEB

3

Percorsi interdisciplinari • UdA 5  
Progettazione didattica per UdA

Competenze di riferimento	
<b>Competenza di riferimento</b> (di cui all'All. 1 del Regolamento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo.</li> <li>Individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.</li> </ul>
<b>Risultati di apprendimento intermedi per il primo biennio</b> (di cui all'All. A delle Linee Guida)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acquisire informazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e antropiche del territorio e delle sue trasformazioni nel tempo, applicando strumenti e metodi adeguati.</li> <li>Utilizzare i principali dispositivi individuali e servizi di rete nell'ambito della vita quotidiana e in contesti di studio circoscritti rispettando le norme in materia di sicurezza e privacy.</li> </ul>
<b>Competenze chiave europee*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Competenza alfabetica funzionale.</li> <li>Competenza multilinguistica.</li> <li>Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.</li> <li>Competenza in materia di cittadinanza.</li> </ul>
<b>Abilità</b>	<p><b>Asse Scientifico-tecnologico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Saper cogliere l'importanza di un uso razionale delle risorse naturali e del concetto di sviluppo responsabile.</li> <li>Saper cogliere il ruolo che la ricerca scientifica e le tecnologie possono assumere per uno sviluppo equilibrato e compatibile.</li> <li>Raccogliere, organizzare, rappresentare e trasmettere informazioni.</li> <li>Utilizzare il linguaggio e gli strumenti adeguati alla situazione comunicativa.</li> <li>Utilizzare la rete Internet per ricercare fonti e dati.</li> <li>Utilizzare la rete Internet per attività di comunicazione interpersonale.</li> <li>Riconoscere i limiti e i rischi dell'uso della rete.</li> </ul>
<b>Conoscenze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le principali forme di energia e le leggi fondamentali alla base delle trasformazioni energetiche.</li> <li>Fonti energetiche non rinnovabili e rinnovabili.</li> </ul>
<b>Insegnamenti coinvolti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chimica</li> <li>Scienze della Terra</li> <li>Fisica</li> <li>TIC (si chiede di elaborare un power point)</li> <li>Lingua straniera (si chiede di guardare siti in lingua inglese)</li> </ul>
<b>Monte ore complessivo</b>	Il tempo previsto è di 25 ore (di cui 5 ore a casa)

\* In questa Guida facciamo riferimento alle otto competenze chiave per l'apprendimento permanente indicate nella Raccomandazione dell'Unione europea del 22 maggio 2018 che aggiornano quelle del 18 dicembre 2006.

## ■ Compito di realtà - Risparmiare energia con edifici nZEB

Attività  
individuale

Il compito si articola in due momenti.

Il prodotto richiesto è un **report** in word con le risposte alle domande poste, con i siti consultati e le motivazioni per le proprie scelte.

Attività  
di gruppo

Il lavoro richiesto è un **report** che analizza quattro casi di edifici nZEB e una presentazione su come gli *edifici nZEB* permettono di risparmiare energia.

Ogni gruppo presenterà il proprio lavoro al gruppo classe e dopo se ne discuterà insieme.

3

## ■ Attività degli studenti

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Brainstorming</b> • Quali sono secondo te le energie rinnovabili? <b>Discussione in classe e costruzione di una mappa concettuale</b> con MindMaple ( <a href="http://www.mindmaple.com/">http://www.mindmaple.com/</a> ) o Cmaps ( <a href="https://cmap.ihmc.us/">https://cmap.ihmc.us/</a> ) o con carta e penna
In classe	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Lezione partecipata</b> • Fonti energetiche non rinnovabili: combustibili fossili • Gli idrocarburi • Il petrolio <i>(Chimica UdA 5, lezioni 5.1 e 5.2)</i> • I combustibili fossili <i>(Scienze della Terra, UdA 6, lezione 6.6)</i>
A casa	Individuale	2 h	<b>Esame del materiale</b> presentato in classe • <b>Redazione</b> di un breve <b>report</b> sul quaderno di lavoro.
In classe	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Lezione partecipata</b> • Fonti di energia extraterrestre: energia solare e mareomotrice <i>(Scienze della Terra, UdA 6, lezione 6.7)</i>
A casa	Individuale	2 h	<b>Esercizio</b> • Uno sguardo al futuro: i pannelli solari ibridi <i>(Scienze della Terra, UdA 6, lezione 6.7, Conoscenze e abilità, Comprendere, es. 2)</i> • <b>Esame del materiale</b> presentato in classe • <b>Redazione</b> di un breve <b>report</b> sul quaderno di lavoro
In classe	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Lezione partecipata</b> • Energia rinnovabile dall'acqua, dal vento e dal calore della Terra <i>(Scienze della Terra, UdA 6, lezione 6.8)</i>
A casa	Individuale	1 h	<b>Esame</b> del materiale presentato in classe. <b>Redazione</b> di un breve <b>report</b> sul quaderno di lavoro.
In classe	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Visione</b> del film "Vajont", che narra gli avvenimenti che accompagnarono la costruzione della diga del Vajont e a tragedia. Dopo aver visto il film e letto il testo si discute quali siano stati gli errori che hanno concorso al verificarsi di una tragedia di tale entità.

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
In classe	Gruppo classe e insegnante (con Lim e accesso a Internet)	3 h	<b>Presentazione e discussione:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obiettivo 7 dell'Agenda Onu 2030.</li> <li>• Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni.</li> <li>• Vedere sito: <a href="https://www.unric.org/it/agenda-2030/30744-obiettivo-nd7-assicurare-a-tutti-laccesso-a-sistemi-di-energia-economici-affidabili-sostenibili-e-moderni">https://www.unric.org/it/agenda-2030/30744-obiettivo-nd7-assicurare-a-tutti-laccesso-a-sistemi-di-energia-economici-affidabili-sostenibili-e-moderni</a></li> <li>• Ricerca di materiale in rete su: risparmio energetico.</li> </ul>
In laboratorio di informatica	Individuale In gruppo Gruppo classe	2 h 3 h 2 h	<b>Compito di realtà</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prima parte individuale.</li> <li>• Lavoro in gruppo.</li> <li>• Presentazione lavori realizzati dai gruppi alla classe e all'insegnante.</li> </ul>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Discussione finale</b> Revisione della mappa concettuale elaborata all'inizio e realizzazione di una nuova mappa condivisa.



## ■ Criteri di valutazione

Le griglie di valutazione del Compito di realtà sono riportate a pag. 134

## ■ Valutazione del processo

Le variabili valutate **per il processo** sono:

1. Utilizzo di un corretto linguaggio
2. Completezza, pertinenza, nell'organizzazione delle informazioni
3. Rispetto dei tempi
4. Cooperazione e disponibilità ad assumere incarichi e a portarli a termine
5. Utilizzo degli strumenti e delle tecnologie
6. Capacità di cogliere i processi culturali, scientifici e tecnologici sottostanti al lavoro svolti
7. Capacità di risolvere problemi
8. Comunicazione e socializzazione di esperienze e conoscenze
9. Capacità di trasferire le conoscenze acquisite
10. Consapevolezza riflessiva e critica
11. Relazione con gli insegnanti e le altre figure adulte
12. Capacità di affrontare le difficoltà
13. Creatività
14. Autonomia
15. Autovalutazione

## ■ Valutazione del prodotto

Le variabili valutate **per il prodotto** sono:

1. Contenuti
2. Capacità utilizzo dei materiali forniti e ricercati dallo studente
3. Funzionalità
4. Completezza, pertinenza, organizzazione
5. Utilizzo strumenti e tecnologie
6. Correttezza

## ■ Valutazione della presentazione

Le variabili valutate **per la presentazione orale** sono:

1. Conoscenza contenuti
2. Capacità espositiva
3. Rispetto dei tempi
4. Conoscenza trasversale del lavoro del gruppo (per prodotti di gruppo)

# Scheda per lo studente - COMPITO DI REALTÀ

## UdA 5 • Risparmiare energia con edifici nZEB

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

3

### ■ Competenze richieste

Al termine del primo biennio gli studenti dell'Istituto professionale devono saper acquisire informazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e antropiche del territorio e delle sue trasformazioni nel tempo, applicando strumenti e metodi adeguati.

Devono, inoltre, saper utilizzare i principali dispositivi individuali e servizi di rete nell'ambito della vita quotidiana e in contesti di studio circoscritti rispettando le norme in materia di sicurezza e privacy.

In questa Unità di Apprendimento scoprirai che:

- l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. Essa ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile;
- l'Obiettivo 7 dell'Agenda Onu 2030 si propone di: «Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni».

Lavorerai sia individualmente sia in piccoli gruppi, lavorerai nel gruppo classe, a scuola e a casa per un periodo di tempo stimato in ore 6.

Alla fine del lavoro dovrai dimostrare di aver acquisito la competenza richiesta affrontando il Compito di realtà.

### ■ Consegna agli studenti

Leggi attentamente la consegna, organizza il tuo lavoro, scegliendo le risorse tra quelle già utilizzate o cercandone altre. Lavorerai in classe o in laboratorio di informatica. Hai a disposizione un computer o un tablet con collegamento a Internet. Tempo a disposizione 6 ore.

### ■ Lavoro individuale

L'energia è un elemento centrale per quasi tutte le sfide e le opportunità più importanti che il mondo si trova oggi ad affrontare. Che sia per lavoro, sicurezza, cambiamento climatico, produzione alimentare o aumento dei redditi, l'accesso all'energia è essenziale.

L'energia sostenibile è un'opportunità, trasforma la vita, l'economia e il pianeta.

#### **Risparmiare energia con edifici nZEB (prima parte)**

La *green economy* si basa sull'uso di energie rinnovabili per garantire efficienza e sviluppo riducendo gli impatti sugli ecosistemi e sulla natura. Negli ultimi decenni sono stati compiuti notevoli passi avanti sulle tecnologie, sulla produzione e sull'efficienza di sistemi ecologici, sino ad arrivare recentemente alla definizione dei cosiddetti nZEB (nearly Zero Energy Building), ovvero edifici con consumi energetici vicini allo zero che garantiscono servizi completi di riscaldamento, climatizzazione, illuminazione e produzione di acqua calda.

#### **Rispondi alle domande.**

- Quali sono le caratteristiche di un edificio nZEB?
- In quali Paesi sono stati realizzati? Qual è la situazione in Italia?

## Compito di realtà • UdA 5

Recupera ricercandole in rete quante più informazioni possibili sul tema. In particolare, sulla differenza tra edifici nZEB e case passive.

Scrivi le tue riposte in un report in word, inserisci anche i siti consultati e le motivazioni delle tue scelte. (Tempo proposto 1 ora.)

### ■ Lavoro di gruppo

#### Risparmiare energia con edifici nZEB (seconda parte)

Secondo la Direttiva europea 2010/31/UE, entro il 2021 tutti gli edifici nuovi o soggetti a una ristrutturazione di primo livello dovranno essere a fabbisogno di energia quasi zero. Le case del futuro, però, non sono tutte uguali. Soprattutto, non tutte presentano vantaggi in termini di riduzione delle spese energetiche e riduzione degli sprechi.

- Mettete in comune le informazioni raccolte sulla differenza tra edifici nZEB e case passive.
- In un **report**, analizzate quattro casi di edifici nZEB.
  1. Come si costruisce un nZEB?
  2. In che contesto ambientale e climatico raggiunge la massima efficienza?
  3. Quanto si risparmia in termini di consumo energetico per tipologia di edificio?
- Avviate una breve ricerca anche sulle tecnologie mature per l'efficienza energetica: isolanti per l'inverno, soluzioni per le stagioni più calde, sostituzione dei vetri e sistemi schermanti esterni.
- Avviate un confronto all'interno del gruppo sui casi individuati: si risparmia davvero in termini di consumi energetici con edifici più green? È conveniente un edificio nZEB?
- Preparate una presentazione con i risultati raggiunti.  
(Tempo proposto 3 ore.)

Ogni gruppo mostra all'insegnante e agli altri gruppi la propria presentazione, si discute insieme evidenziando le motivazioni a favore e le criticità. (Tempo proposto 2 ore.)

3

Progettazione didattica per UdA  
Verifiche per lo studente • UdA 5

# UNITÀ DI APPRENDIMENTO 6

## Consumi responsabili

3

Percorsi interdisciplinari • UdA 6  
Progettazione didattica per UdA

Competenze di riferimento	
<b>Competenza di riferimento</b> (di cui all'All. 1 del Regolamento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agire in riferimento a un sistema di valori, coerenti con i principi della Costituzione, in base ai quali essere in grado di valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali, sociali e professionali.</li> <li>• Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo.</li> <li>• Individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale.</li> </ul>
<b>Risultati di apprendimento intermedi per il primo biennio</b> (di cui all'All. A delle Linee Guida)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali in ambito familiare, scolastico e sociale.</li> <li>• Acquisire informazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e antropiche del territorio e delle sue trasformazioni nel tempo, applicando strumenti e metodi adeguati.</li> <li>• Utilizzare i principali dispositivi individuali e servizi di rete nell'ambito della vita quotidiana e in contesti di studio circoscritti rispettando le norme in materia di sicurezza e privacy.</li> </ul>
<b>Competenze chiave europee*</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Competenza alfabetica funzionale.</li> <li>• Competenza multilinguistica.</li> <li>• Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.</li> <li>• Competenza in materia di cittadinanza.</li> </ul>
<b>Abilità</b>	<p><b>Asse Scientifico-tecnologico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper cogliere il ruolo della scienza e della tecnologia nella società attuale e dell'importanza del loro impatto sulla vita sociale e dei singoli, avendo come base imprescindibile delle conoscenze di base nell'area scientifica di settore.</li> <li>• Saper cogliere l'importanza di un uso razionale delle risorse naturali e del concetto di sviluppo responsabile.</li> <li>• Saper cogliere il ruolo che la ricerca scientifica e le tecnologie possono assumere per uno sviluppo equilibrato e compatibile.</li> <li>• Raccogliere, organizzare, rappresentare e trasmettere informazioni.</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e gli strumenti adeguati alla situazione comunicativa.</li> <li>• Utilizzare la rete Internet per ricercare fonti e dati.</li> <li>• Utilizzare la rete Internet per attività di comunicazione interpersonale.</li> <li>• Riconoscere i limiti e i rischi dell'uso della rete.</li> </ul>
<b>Conoscenze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le caratteristiche basilari relative alla struttura degli esseri viventi e alla loro interazione con l'ambiente.</li> <li>• Cicli biogeochimici fondamentali (ciclo dell'acqua, del carbonio).</li> </ul>
<b>Insegnamenti coinvolti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chimica</li> <li>• Scienze della Terra</li> <li>• Biologia</li> <li>• Fisica</li> <li>• TIC (si chiede di elaborare un power point)</li> <li>• Lingua straniera (si chiede di guardare siti in lingua inglese)</li> </ul>
<b>Monte ore complessivo</b>	Il tempo previsto è di 32 ore (di cui 8 ore a casa)

\* In questa Guida facciamo riferimento alle otto competenze chiave per l'apprendimento permanente indicate nella Raccomandazione dell'Unione europea del 22 maggio 2018 che aggiornano quelle del 18 dicembre 2006.

## ■ Compito di realtà - Consumi responsabili

Attività  
individuale

Il Compito di realtà si articola in due momenti.  
Il lavoro richiesto è un report in word su “l'impronta ecologica del cibo che tu e la tua famiglia buttate nella spazzatura in un anno”, inserendo anche i siti consultati e le motivazioni delle proprie scelte.

Attività  
di gruppo

Il prodotto richiesto è un report e una presentazione su come evitare gli sprechi di cibo.

Ogni gruppo illustrerà il proprio lavoro al gruppo classe e poi se ne discuterà insieme.

## ■ Attività degli studenti

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Brainstorming</b> • Come i nostri consumi intervengono negli equilibri ambientali? <b>Discussione in classe e costruzione di una mappa concettuale</b> con MindMaple <a href="http://www.mindmaple.com/">http://www.mindmaple.com/</a> o Cmaps ( <a href="https://cmap.ihmc.us/">https://cmap.ihmc.us/</a> ) o con carta e penna
In classe	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Lezione partecipata</b> • La natura non crea scarti. • Le reti trofiche, il ciclo degli elementi: carbonio, azoto. • I rischi alimentari causati dal nostro comportamento. • L'accumulo di veleni nella catena alimentare. • Attività umane e ambiente. <i>(Biologia UdA 2) (Scienze della Terra UdA 6, lezione 6.1)</i>
In classe	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Lezione partecipata</b> • Attività umane e ambiente. • Come i nostri consumi intervengono sugli equilibri ambientali: inquinamento atmosferico. • Il buco nell'ozono. <i>(Scienze della Terra UdA 6)</i>
A casa	Individuale	2 h	<b>Esame del materiale</b> presentato in classe • Esercizi sullo strato di ozono. <b>Redazione</b> di un breve <b>report</b> sul quaderno di lavoro.
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<b>Lezione partecipata</b> • L'acqua. • Come i nostri consumi intervengono sugli equilibri ambientali: l'inquinamento idrico. <i>(Scienze della Terra UdA 6, lezione 6.4)</i>
In classe	In gruppo	1 h	<b>Esercitazione</b> • Leggi l'articolo tratto da "Repubblica.it" dell'8 luglio 2018 "Ripulire i sedimenti del lago" ed esegui le attività richieste. <i>(Scienze della Terra, UdA 6, lezione 6.4, Conoscenze e abilità, Applicare, es. 3)</i>
In classe con Lim e tablet o in laboratorio di informatica	Gruppo classe e insegnante	2 h	<b>Esercitazione</b> L'Impronta Ecologica è un indicatore per valutare il consumo umano di risorse naturali rispetto alla capacità della Terra di rigenerarle. Ricercare in internet un calcolatore online per l'Impronta ecologica. Un calcolatore molto semplice si trova nel sito Pandora: <a href="http://www.feem-project.net/pandora/impronta_eco.php?ids=125">http://www.feem-project.net/pandora/impronta_eco.php?ids=125</a> della fondazione ENI Enrico Mattei. Un altro calcolatore: <a href="https://www.footprintnetwork.org/resources/footprint-calculator/">https://www.footprintnetwork.org/resources/footprint-calculator/</a>

3

Progettazione didattica per UdA

Percorsi interdisciplinari • UdA 6

Dove	Come	Tempi	Attività e risorse
A casa	Individuale	2 h	<p><b>Esame del materiale</b> presentato e prodotto in classe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciascun alunno esegue un test personale calcolando l'impronta ecologica relativa ai propri consumi. Quali pesano di più?</li> <li>• Quanti sprechi? Dove e perché?</li> </ul> <p><b>Redazione</b> di un breve <b>report</b> sul quaderno di lavoro.</p>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<p><b>Esame del materiale</b> prodotto da ogni alunno a casa.</p> <p><b>Discussione</b> su: come diminuire la nostra impronta e pesare meno sulla Terra.</p>
In classe	Gruppo classe e insegnante (con Lim e accesso a Internet)	3 h	<p><b>Presentazione e discussione:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obiettivo 12 dell'Agenda Onu 2030.</li> <li>• Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo. <a href="https://www.unric.org/it/agenda-2030/30803-obiettivo-12-garantire-modelli-sostenibili-di-produzione-e-di-consumo">https://www.unric.org/it/agenda-2030/30803-obiettivo-12-garantire-modelli-sostenibili-di-produzione-e-di-consumo</a></li> <li>• Ricerca di materiale in rete.</li> </ul>
In classe	Gruppo classe e insegnante	2 h	<p><b>Lezione partecipata</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonti energetiche non rinnovabili: combustibili fossili (<i>Chimica UdA 5, lezioni 5.1 e 5.2</i>) (<i>Scienze della Terra, UdA 6, lezione 6.6</i>)</li> <li>• Fonti di energia rinnovabili: esempi (<i>Scienze della Terra, UdA 6, lezioni 6.7 e 6.8</i>)</li> </ul>
A casa	Individuale	2 h	<p><b>Esame del materiale</b> presentato in classe</p> <p><b>Esercizio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uno sguardo al futuro: i pannelli solari ibridi. (<i>Scienze della terra, UdA 6, lezione 6.7, Conoscenze e abilità, Comprendere, es. 2</i>)</li> </ul> <p><b>Redazione</b> di un breve <b>report</b> sul quaderno di lavoro</p>
In laboratorio di informatica	Individuale In gruppo Gruppo classe	2 h 3 h 2 h	<p><b>Compito di realtà</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prima parte individuale.</li> <li>• Lavoro in gruppo.</li> <li>• Presentazione lavori realizzati dai gruppi alla classe e all'insegnante.</li> </ul>
In classe	Gruppo classe e insegnante	1 h	<p><b>Discussione finale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisione della mappa concettuale elaborata all'inizio e realizzazione di una <b>nuova mappa</b> condivisa.</li> </ul>

## ■ Criteri di valutazione

Le griglie di valutazione del Compito di realtà sono riportate a pag. 134

## ■ Valutazione del processo

Le variabili valutate **per il processo** sono:

1. Utilizzo di un corretto linguaggio
2. Completezza, pertinenza, nell'organizzazione delle informazioni
3. Rispetto dei tempi
4. Cooperazione e disponibilità ad assumere incarichi e a portarli a termine
5. Utilizzo degli strumenti e delle tecnologie
6. Capacità di cogliere i processi culturali, scientifici e tecnologici sottostanti al lavoro svolti
7. Capacità di risolvere problemi
8. Comunicazione e socializzazione di esperienze e conoscenze
9. Capacità di trasferire le conoscenze acquisite
10. Consapevolezza riflessiva e critica
11. Relazione con gli insegnanti e le altre figure adulte
12. Capacità di affrontare le difficoltà
13. Creatività
14. Autonomia
15. Autovalutazione

## ■ Valutazione del prodotto

Le variabili valutate **per il prodotto** sono:

1. Contenuti
2. Capacità utilizzo dei materiali forniti e ricercati dallo studente
3. Funzionalità
4. Completezza, pertinenza, organizzazione
5. Utilizzo strumenti e tecnologie
6. Correttezza

## ■ Valutazione della presentazione

Le variabili valutate **per la presentazione orale** sono:

1. Conoscenza contenuti
2. Capacità espositiva
3. Rispetto dei tempi
4. Conoscenza trasversale del lavoro del gruppo (per prodotti di gruppo)

# Scheda per lo studente - COMPITO DI REALTÀ

## UdA 6 • Il cibo sprecato

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

3

### ■ Competenze richieste

Al termine del primo biennio gli studenti dell'Istituto professionale devono saper:

- valutare fatti e orientare i propri comportamenti personali in ambito familiare, scolastico e sociale;
- acquisire informazioni sulle caratteristiche geomorfologiche e antropiche del territorio e delle sue trasformazioni nel tempo, applicando strumenti e metodi adeguati;
- saper utilizzare i principali dispositivi individuali e servizi di rete nell'ambito della vita quotidiana e in contesti di studio circoscritti rispettando le norme in materia di sicurezza e privacy.

In questa Unità di Apprendimento scoprirai che l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. Essa ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile.

L'Obiettivo 12 dell'Agenda Onu 2030 si propone di garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo.

Lavorerai sia individualmente sia in piccoli gruppi, lavorerai nel gruppo classe, a scuola e a casa per un periodo di tempo stimato in ore 6.

Alla fine del lavoro dovrai dimostrare di aver acquisito la competenza richiesta affrontando il Compito di realtà.

### ■ Consegna agli studenti

Leggi attentamente la consegna, organizza il tuo lavoro, scegliendo le risorse tra quelle già utilizzate o cercandone altre. Lavorerai in classe o in laboratorio di informatica. Hai a disposizione un computer o un tablet con collegamento a Internet. Tempo a disposizione 6 ore.

### ■ Lavoro individuale

Il settore alimentare rappresenta il 30% del consumo totale di energia, ed è responsabile del 22% delle emissioni di gas serra. Ogni anno, circa un terzo del cibo prodotto, corrispondente a 1,3 miliardi di tonnellate, per un valore pari a circa mille miliardi di dollari, finisce nella spazzatura dei consumatori e dei commercianti, oppure va a male a causa di sistemi di trasporti o pratiche agricole inadeguati.

Due miliardi di persone nel mondo sono sovrappeso o obese mentre quasi 1 miliardo di persone soffre di denutrizione e un altro miliardo soffre le fame.

Utilizzando i siti che hai già visto in classe o altri scelti da te calcola l'impronta ecologica del cibo che tu e la tua famiglia buttate nella spazzatura in un anno.

Prepara un breve report sul quaderno di lavoro con alcuni (almeno tre) suggerimenti su come sprecare meno cibo in casa. Riporta i siti consultati, le motivazioni delle tue scelte. (Tempo proposto 2 ore.)

## Compito di realtà • UdA 6

### ■ Lavoro di gruppo

Utilizzando i dati raccolti da ciascun componente del gruppo e facendo ulteriori ricerche preparate un report su come evitare gli sprechi di cibo non solo a livello domestico, ma anche nella produzione, nel trasporto e nella distribuzione degli alimenti.

- Esistono differenze tra Paesi sviluppati e Paesi in via di sviluppo?
- Cercate in rete la differenza tra *food losses* e *Food Waste*.
- Informatevi se nella vostra città esistono iniziative da parte di ristoranti, mense, supermercati o altri soggetti per distribuire il cibo avanzato a chi ne ha bisogno.
- Organizzate una breve intervista con le associazioni e gli enti che distribuiscono il cibo avanzato.
- Realizzate un video e una presentazione con tutto il materiale raccolto. (Tempo proposto 3 ore.)

Ogni gruppo mostra all'insegnante e agli altri gruppi la propria presentazione, e poi si discute insieme evidenziando le motivazioni a favore e le criticità. (Tempo proposto 2 ore.)

3

Progettazione didattica per UdA

Verifiche per lo studente • UdA 6

# GRIGLIE DI VALUTAZIONE DEL COMPITO DI REALTÀ

3

## Griglia di valutazione del processo

Indicatori evidenze	Livelli	Descrittori	Livelli studente
<b>Utilizzo di un linguaggio settoriale</b>	A	Utilizza un linguaggio ricco e articolato, usando anche termini settoriali - tecnici - professionali in modo pertinente.	
	B	La padronanza del linguaggio, compresi i termini settoriali - tecnici - professionali da parte dell'allievo è abbastanza soddisfacente.	
	C	Dimostra di possedere un lessico settoriale - tecnico - professionale minimo.	
	D	Presenta lacune nel linguaggio settoriale - tecnico - professionale.	
<b>Completezza, pertinenza, nell'organizzazione delle informazioni</b>	A	Ricerca, raccoglie, organizza, collega le informazioni con metodo autonomo, ordinato ed efficace applicando personali strategie di ricerca e gestione delle conoscenze.	
	B	Ricerca, raccoglie e organizza le informazioni con un metodo ordinato e autonomo.	
	C	Ricerca, raccoglie e organizza le informazioni essenziali secondo uno schema operativo dato.	
	D	Ricerca, raccoglie e organizza le informazioni in modo discontinuo e disordinato.	
<b>Rispetto dei tempi</b>	A	Il tempo a disposizione è stato usato in modo efficace e la pianificazione delle attività secondo un ordine di priorità ha richiesto un tempo per la realizzazione del lavoro pienamente conforme alle richieste.	
	B	Il tempo a disposizione è stato impiegato in modo produttivo e la corretta pianificazione del lavoro ha richiesto un tempo per la realizzazione del compito conforme alle richieste.	
	C	Il tempo a disposizione è stato impiegato in modo discontinuo e la pianificazione incerta del lavoro ha richiesto un tempo per la realizzazione del prodotto di poco superiore a quanto previsto.	
	D	Il tempo a disposizione è stato impiegato in modo dispersivo e la pianificazione del lavoro discontinua e disordinata ha richiesto un tempo per la realizzazione del compito più ampio rispetto a quanto indicato.	
<b>Cooperazione e disponibilità ad assumersi incarichi e a portarli a termine</b>	A	È disponibile alla cooperazione, assume volentieri incarichi, che porta a termine con notevole senso di responsabilità. Cooperava con il gruppo all'interno del quale è di supporto agli altri e valorizza i contributi altrui.	
	B	Assume incarichi e li porta a termine con apprezzabile senso di responsabilità cooperando con il gruppo in modo costante e propositivo.	
	C	Nel gruppo di lavoro accetta di cooperare, portando a termine gli incarichi con discontinuità.	
	D	Nel gruppo di lavoro coopera in modo parziale e porta a termine gli incarichi solo se sollecitato.	

Griglie di valutazione del Compito di realtà  
Progettazione didattica per UdA

Indicatori evidenze	Livelli	Descrittori	Livelli studente
<b>Utilizzo degli strumenti e delle tecnologie</b>	A	Usa strumenti e tecnologie con precisione, destrezza ed efficienza. Trova soluzione ai problemi tecnici, unendo manualità, spirito pratico e intuizione	
	B	L'uso corretto degli strumenti e delle tecnologie evidenzia apprezzabile spirito pratico nel trovare soluzioni a semplici problemi.	
	C	L'uso delle tecnologie è parziale e discontinuo limitato alla risoluzione di alcuni semplici problemi al minimo delle potenzialità a disposizione.	
	D	L'uso degli strumenti e delle tecnologie è incerto e inadeguato.	
<b>Capacità di cogliere i processi culturali, scientifici e tecnologici sottostanti al lavoro svolti</b>	A	Coglie con sicurezza i processi culturali, scientifici e tecnologici sottostanti al lavoro svolto.	
	B	È in grado di cogliere in modo soddisfacente i processi culturali, scientifici e tecnologici che sottostanno al lavoro svolto.	
	C	Coglie i processi culturali, scientifici e tecnologici essenziali che sottostanno al lavoro svolto.	
	D	È poco consapevole dei processi culturali, scientifici e tecnologici sottostanti al lavoro svolto.	
<b>Capacità di risolvere problemi</b>	A	Lo studente identifica il problema nei suoi diversi aspetti e valuta le diverse soluzioni sulla base di molteplici parametri e le propone ai compagni.	
	B	Lo studente identifica il problema nei suoi diversi aspetti e riconosce le possibili soluzioni che valuta in base a criteri esplicitati nella realistica attuabilità.	
	C	Lo studente riconosce il problema che identifica nei suoi aspetti essenziali perseguendo la soluzione più semplice e immediata.	
	D	Lo studente fatica ad identificare il problema e non propone soluzioni perseguendo le scelte indicate da altri.	
<b>Comunicazione e socializzazione di esperienze e conoscenze</b>	A	L'allievo ha un'ottima comunicazione con i pari, socializza esperienze e saperi interagendo attraverso l'ascolto attivo e arricchendo-riorganizzando le proprie idee in modo dinamico.	
	B	L'allievo comunica con i pari, socializza esperienze e saperi esercitando l'ascolto e con buona capacità di arricchire riorganizzare le proprie idee.	
	C	L'allievo ha una comunicazione essenziale con i pari, socializza alcune esperienze e saperi, non è costante nell'ascolto.	
	D	L'allievo ha difficoltà a comunicare e ad ascoltare i pari, è disponibile saltuariamente a socializzare le esperienze.	
<b>Capacità di trasferire le conoscenze acquisite</b>	A	Ha un'eccellente capacità di trasferire saperi e saper fare in situazioni nuove, con pertinenza, adattandoli e rielaborandoli nel nuovo contesto, individuando collegamenti.	
	B	Trasferisce saperi e saper fare in situazioni nuove, adattandoli e rielaborandoli nel nuovo contesto, individuando collegamenti.	
	C	Trasferisce i saperi e le abilità acquisite anche in semplici situazioni nuove, ma riconducibili a scenari familiari.	
	D	Trasferisce, in modo prevalentemente meccanico, i saperi e le abilità acquisite solo in situazioni note.	

Indicatori evidenze	Livelli	Descrittori	Livelli studente
<b>Consapevolezza riflessiva e critica</b>	A	L'alunno evidenzia un atteggiamento costruttivo e propositivo e riflette sul proprio lavoro cogliendone i punti di forza e di debolezza che affronta criticamente per azioni migliorative e interventi correttivi.	
	B	Riflette su ciò che ha imparato e sul proprio lavoro cogliendo il processo personale di lavoro svolto, che affronta in modo critico.	
	C	Coglie gli aspetti essenziali di ciò che ha imparato e del proprio lavoro e mostra un certo senso critico.	
	D	Lo studente presenta un atteggiamento passivo e indica solo preferenze emotive (mi piace, non mi piace). Fatica a riconoscere i punti di forza e di debolezza del proprio lavoro.	
<b>Relazione con gli insegnanti e le altre figure adulte</b>	A	Lo studente entra in relazione con gli adulti con uno stile aperto e costruttivo.	
	B	Lo studente si relaziona con gli adulti adottando un comportamento corretto.	
	C	Lo studente nelle relazioni con gli adulti manifesta una correttezza essenziale.	
	D	Lo studente presenta lacune nella cura delle relazioni con gli adulti.	
<b>Capacità di affrontare le difficoltà</b>	A	L'allievo si trova a suo agio di fronte alle difficoltà e le affronta in modo propositivo scegliendo tra più strategie quella più adeguata e stimolante dal punto di vista degli apprendimenti.	
	B	L'allievo è in grado di affrontare le difficoltà con una strategia di richiesta di aiuto e di intervento attivo.	
	C	Di fronte alle difficoltà lo studente mette in atto alcune strategie minime per tentare di superarle.	
	D	Di fronte alle difficoltà lo studente chiede aiuto agli altri, delegando a loro la risposta.	
<b>Creatività</b>	A	Formula con fluidità idee nuove e personali, elabora modalità innovative di lavoro, realizza produzioni con personalità e traccia connessioni alternative tra pensieri e oggetti.	
	B	Formula idee e apporta contributi personali al processo di lavoro, realizza produzioni abbastanza personali e coglie connessioni originali tra pensieri e oggetti.	
	C	Lo studente propone connessioni consuete tra pensieri e oggetti, dà scarsi contributi personali e originali al processo di lavoro e nel prodotto.	
	D	L'allievo non esprime nel processo di lavoro alcun elemento di creatività.	
<b>Autonomia</b>	A	È completamente autonomo nello svolgere il compito, nella scelta degli strumenti e/o delle informazioni, anche in situazioni nuove e problematiche. È di supporto agli altri in tutte le situazioni.	
	B	Lo studente è autonomo nello svolgere il compito, nella scelta degli strumenti e/o delle informazioni. È di supporto agli altri.	
	C	Ha un'autonomia limitata nello svolgere il compito, nella scelta degli strumenti e/o delle informazioni e abbisogna spesso di spiegazioni integrative e di guida.	
	D	Non è autonomo nello svolgere il compito, nella scelta degli strumenti e/o delle informazioni e procede, con fatica, solo se supportato.	
<b>Autovalutazione</b>	A	L'allievo dimostra di procedere con una costante attenzione valutativa del proprio lavoro e mira al suo miglioramento continuativo.	
	B	L'allievo è in grado di valutare correttamente il proprio lavoro e di intervenire per le necessarie correzioni.	
	C	L'allievo svolge in maniera minimale la valutazione del suo lavoro e gli interventi di correzione.	
	D	La valutazione del lavoro avviene in modo lacunoso.	

## ■ Griglia di valutazione del prodotto

Indicatori evidenze	Livelli	Descrittori	Livelli studente
<b>Contenuti</b>	A	Il prodotto contiene ampie e documentate informazioni.	
	B	Il prodotto contiene le informazioni essenziali derivate da più fonti opportunamente citate.	
	C	Il prodotto contiene poche informazioni alcune superflue e/o ridondanti, ma sostanzialmente attinenti alle richieste.	
	D	Il prodotto contiene solo poche essenziali informazioni, non organiche e poco attinenti alle richieste.	
<b>Capacità di utilizzo dei materiali forniti e ricercati dallo studente</b>	A	I materiali sono stati ricercati, utilizzati e organizzati con metodo autonomo, ordinato ed efficace applicando personali strategie di ricerca e gestione delle conoscenze.	
	B	I materiali sono stati ricercati, utilizzati e organizzati con un metodo ordinato e autonomo.	
	C	I materiali sono stati ricercati, utilizzati e organizzati in modo essenziale secondo uno schema operativo dato.	
	D	I materiali sono stati ricercati, utilizzati e organizzati in modo discontinuo e disordinato.	
<b>Funzionalità</b>	A	Il prodotto si presenta pienamente funzionale ed efficace dal punto di vista pratico ed estetico.	
	B	Il prodotto presenta precisione esecutiva ed è funzionale ed efficace dal punto di vista pratico.	
	C	Il prodotto presenta imprecisioni esecutive che ne limitano la funzionalità al minimo.	
	D	Il prodotto presenta scorrettezze esecutive che ne compromettono la funzionalità.	
<b>Completezza, pertinenza, organizzazione</b>	A	Il prodotto sviluppa pienamente la consegna in tutte le sue parti presentando elementi utili e collegati fra loro in modo organico con soluzioni originali e spunti per il miglioramento.	
	B	Il prodotto sviluppa pienamente la consegna in tutte le sue parti presentando elementi utili e collegati fra loro in modo organico.	
	C	Il prodotto sviluppa la consegna in quasi tutte le sue parti presentando informazioni essenziali con semplici collegamenti.	
	D	Il prodotto sviluppa la consegna in modo limitato e incerto presentando informazioni parziali e disordinate con collegamenti approssimativi.	
<b>Utilizzo strumenti e tecnologie</b>	A	Le tecnologie sono utilizzate con precisione, destrezza ed efficienza, i problemi tecnici sono risolti con manualità, spirito pratico e intuizione.	
	B	L'uso corretto degli strumenti e delle tecnologie evidenzia apprezzabile spirito pratico nel trovare soluzioni a semplici problemi.	
	C	L'uso delle tecnologie è parziale e discontinuo limitato alla risoluzione di alcuni semplici problemi al minimo delle potenzialità a disposizione.	
	D	L'uso degli strumenti e delle tecnologie è incerto e inadeguato.	

3

Progettazione didattica per UdA

Griglie di valutazione del Compito di realtà

Indicatori evidenze	Livelli	Descrittori	Livelli studente
<b>Correttezza</b>	A	Il prodotto è stato eseguito con l'uso di linguaggio, strumenti e conoscenze utili all'approfondimento dei saperi.	
	B	Il prodotto è stato eseguito con l'uso di linguaggio, strumenti e conoscenze adeguate allo sviluppo della consegna.	
	C	Il prodotto è stato eseguito con l'uso di linguaggio, strumenti e conoscenze essenziali.	
	D	Il prodotto è stato eseguito con l'uso di linguaggio, strumenti e conoscenze lacunose.	

### ■ Griglia valutazione esposizione orale (relazione o presentazione)

Indicatori evidenze	Livelli	Descrittori	Livelli studente
<b>Conoscenza dei contenuti</b>	A	Lo studente conosce senza incertezze i contenuti e utilizza il prodotto come traccia da integrare; non fa errori concettuali ed è in grado di rispondere ad eventuali domande.	
	B	Lo studente si sofferma spesso sul prodotto, ma dimostra una buona padronanza dei contenuti; a livello concettuale sono evidenti alcune incertezze, ma è comunque in grado di rispondere a domande.	
	C	Lo studente legge il prodotto ma dimostra una discreta padronanza dei contenuti; si evidenzia qualche errore di tipo concettuale. Si trova in difficoltà di fronte ad eventuali domande, ma prova a rispondere.	
	D	Lo studente non riesce a esporre i contenuti, nonostante legga il prodotto; si evidenziano numerosi e gravi errori concettuali. Non è in grado di rispondere a eventuali domande.	
<b>Capacità espositive</b>	A	Lo studente comunica le idee con entusiasmo. Il linguaggio è chiaro e sintetico e l'esposizione segue rigorosamente un percorso logico predefinito; i termini specifici sono appropriati e adeguati al contesto.	
	B	Lo studente comunica le idee in modo appropriato. Il linguaggio, pur essendo ben comprensibile, è, a volte, involuto e prolisso e l'esposizione non è sempre strutturata in modo logico; i termini specifici sono appropriati e adeguati al contesto.	
	C	Lo studente evidenzia alcune difficoltà nella comunicazione delle idee dovute alla carenza nella preparazione o all'incompletezza del lavoro. Il linguaggio è difficile da comprendere poiché i termini specifici sono inadeguati al contesto e non chiariti, l'esposizione è frammentata in varie parti tra le quali è difficile cogliere i collegamenti.	
	D	Lo studente evidenzia grandi difficoltà nel comunicare le idee, il linguaggio è spesso confuso e l'esposizione è frammentaria e non segue una struttura logica; la terminologia specifica non viene utilizzata o è del tutto inadeguata al contesto.	

Indicatori evidenze	Livelli	Descrittori	Livelli studente
<b>Rispetto dei tempi</b>	A	L'organizzazione del prodotto rispetta pienamente i tempi a disposizione; eventuali aggiustamenti sono fatti in modo autonomo e senza modificare l'equilibrio complessivo.	
	B	L'organizzazione del prodotto rispetta i tempi a disposizione; gli eventuali aggiustamenti che vengono richiesti modificano in modo non sostanziale l'equilibrio complessivo.	
	C	Nell'esposizione del prodotto si perde l'organizzazione dei tempi; il discorso esce dalle tracce e necessita di essere tagliato rinunciando all'esposizione di parte dei contenuti.	
	D	L'esposizione orale non viene organizzata sui tempi a disposizione pertanto risulta troppo breve, creando momenti vuoti, o troppo lunga e richiede drastici tagli dei contenuti.	
<b>Conoscenza trasversale (per prodotti di gruppo)</b>	A	Lo studente dimostra buona padronanza degli argomenti degli altri membri del gruppo e sa rispondere a tutte le domande trasversali.	
	B	Lo studente dimostra di conoscere abbastanza bene gli argomenti degli altri membri del gruppo, sa rispondere a buona parte delle domande trasversali.	
	C	Lo studente dimostra di conoscere solo una piccola parte degli argomenti degli altri membri del gruppo, sa rispondere solo a facili domande trasversali.	
	D	Lo studente dimostra di non conoscere gli argomenti degli altri membri del gruppo, non sa rispondere a domande trasversali.	

# RELAZIONE DI AUTOVALUTAZIONE

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

3

Relazione di autovalutazione  
Progettazione didattica per UdA

1. Descrivi le fasi in cui si è svolta l'attività.  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
2. Indica come vi siete suddivisi i compiti all'interno del gruppo o in coppia con il compagno e che cosa hai fatto tu.  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
3. Indica quali problemi hai dovuto affrontare e come li hai risolti (da solo o con l'aiuto dei compagni).  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
4. Quale argomento e quale momento ha suscitato maggiore interesse in questa prova?  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## ■ Autovaluta il lavoro da te svolto

Obiettivo	Non raggiunto	Migliorabile	Raggiunto
Approfondimento delle conoscenze, lavoro individuale.			
Lavoro di gruppo, organizzazione e rispetto dei tempi.			
Esposizione finale alla classe.			

# Valutare per competenze

- Test d'ingresso
- Verifiche sommative di Chimica
- Verifiche sommative di Scienze della Terra
- Verifiche sommative di Biologia

# TEST D'INGRESSO - CHIMICA

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

## 1. Calcola.

a)  $0,06 \cdot 100 =$  .....

b)  $297 : 1000 =$  .....

c)  $10^6 : 10^3 \cdot 10 \cdot 10^3 =$  .....

d)  $10^5 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^2 =$  .....

## 2. Tronca i valori come indicato.

a) Ai decimi 345,9998

b) Ai centesimi 7645,02

c) Ai millesimi 0,0078

## 3. Arrotonda i valori come indicato.

a) Ai decimi 3,187

b) Ai centesimi 2,9999

c) Ai millesimi 9,0007

## 4. Calcola il valore di x.

a)  $14 : x = 28 : 16$

b)  $-3 + 5(x - 1) - 7x = 6x + 3(4 - x)$

c)  $\frac{3}{4}x - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}x - \frac{1}{8}$

d)  $a/x = c \cdot d$

## 5. Risolvi il seguente problema.

Giulia sta leggendo un libro che ha 70 pagine meno di quello di suo fratello. Il rapporto tra il numero delle pagine dei due libri è  $\frac{5}{7}$ . Calcola il numero di pagine del libro di Giulia.

## 6. Risolvi il seguente problema.

Monica vuole esprimere la seguente situazione sotto forma di proporzione. "Ogni 5 confezioni di detersivo, 2 sono in omaggio, quindi ogni 10 confezioni di detersivo quante sono in omaggio?". Sapresti aiutarla?

## 7. Calcola il numero indicato.

a) Il 25% di 200

b) Il 12% di un numero è 30. Qual è il numero di partenza?

## 8. Risolvi il seguente problema.

Su un libro che viene venduto a 26 €, il negoziante ha un guadagno del 12%. Calcola il guadagno in euro.

## 9. Risolvi il seguente problema.

Il 30% dei partecipanti a un concorso supera la prova scritta; di questi solo il 20% supera anche la prova orale. Qual è la percentuale dei vincitori del concorso?

## 10. Collega ai seguenti prefissi il corretto valore di potenza del 10.

- |                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| <input type="radio"/> a) milli | 1. $10^6$    |
| <input type="radio"/> b) mega  | 2. $10^2$    |
| <input type="radio"/> c) micro | 3. $10^{-3}$ |
| <input type="radio"/> d) deca  | 4. $10^{-6}$ |
| <input type="radio"/> e) etto  | 5. $10^1$    |

4

Test d'ingresso - Chimica  
Valutare per competenze



## TEST D'INGRESSO - CHIMICA

**19. Sul contenitore del latte parzialmente scremato si trova scritto: Grasso 1,8 %. Tale indicazione significa che:**

- a) in un litro di latte vi sono 1,8 g di sostanze grasse
- b) nell'intero contenitore vi sono 1,8 g di sostanze grasse
- c) in 100 g di latte vi sono 1,8 g di sostanze grasse
- d) in 10 g di latte vi sono 1,8 g di sostanze grasse

**20. Acidi e basi hanno una grande importanza in chimica. Il succo di limone è:**

- a) acido
- b) basico
- c) entrambi
- d) nessuno dei precedenti

**21.  $H_2O$  è:**

- a) un elemento
- b) un atomo
- c) una molecola
- d) una particella subatomica

**22. Quali delle seguenti trasformazioni sono chimiche?**

- a) L'evaporazione dell'acqua
- b) La corrosione di una lamiera
- c) La dissoluzione dello zucchero in acqua
- d) La combustione di un foglio di carta

**23. Se in 3 litri di acqua metto 3 g di sale:**

- a) la soluzione è eterogenea
- b) il sale è il solvente e l'acqua è il soluto
- c) l'acqua è il solvente e il sale è il soluto
- d) si tratta di un miscuglio

**24. Se in un contenitore mescolo 20 g d'acqua a 30 °C e con altri 20 g d'acqua a 70 °C, che temperatura finale avrà la massa totale d'acqua nel contenitore?**

- a) 30 °C
- b) 70 °C
- c) 50 °C
- d) 45 °C

**25. Abbina i seguenti passaggi di stato al loro nome corretto.**

- |   |                    |
|---|--------------------|
| <input type="radio"/> a) Da solido a liquido    | 1. Fusione         |
| <input type="radio"/> b) Da liquido a aeriforme | 2. Evaporazione    |
| <input type="radio"/> c) Da aeriforme a solido  | 3. Liquefazione    |
| <input type="radio"/> d) Da solido a aeriforme  | 4. Sublimazione    |
| <input type="radio"/> e) Da liquido a solido    | 5. Solidificazione |
| <input type="radio"/> f) Da aeriforme a liquido | 6. Brinamento      |

# TEST D'INGRESSO - SCIENZE DELLA TERRA

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

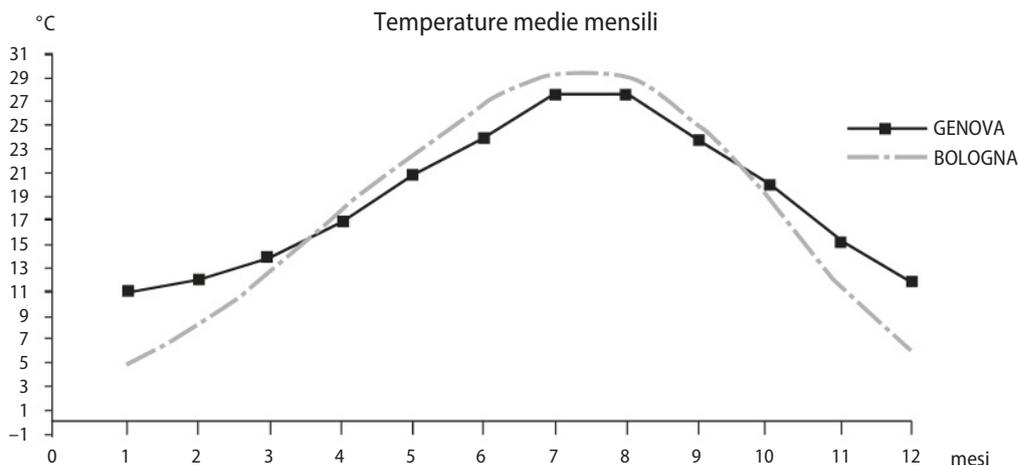
## 1. Indica la risposta esatta.

- Dove si possono trovare ghiacciai sulla Terra?  
 a) a basse latitudini o elevate quote  
 b) a elevate latitudini o elevate quote  
 c) a basse longitudini o elevate quote
- Tra le seguenti sostanze, quale non è presente nell'acqua marina?  
 a) sali minerali  
 b) idrogeno gassoso  
 c) ossigeno gassoso
- Qual è la componente più abbondante del suolo?  
 a) acqua  
 b) humus  
 c) frammenti rocciosi

## 2. In ciascuna frase è presente un termine improprio (in grassetto); sostituiscilo con uno corretto.

- Il pianeta Terra è circondato dall'**aria** \_\_\_\_\_, un involucro gassoso spesso migliaia di chilometri.
- A causa dell'aumento dell'effetto serra i ghiacciai **si sciogliono** \_\_\_\_\_ più rapidamente.
- Quando un gas viene riscaldato, aumenta il suo volume, ovvero si **allarga** \_\_\_\_\_.
- La Terra ha approssimativamente una forma **rotonda** \_\_\_\_\_.
- L'equatore è il **cerchio** \_\_\_\_\_ massimo che divide la Terra in due emisferi.

## 3. Osserva attentamente il grafico e rispondi alle domande.



4

Valutare per competenze

Test d'ingresso - Scienze della Terra

# TEST D'INGRESSO - SCIENZE DELLA TERRA

a. Con quali nomi specifici sono indicati l'asse orizzontale e verticale di un diagramma cartesiano?

.....

b. Che cosa indica il simbolo °C relativo all'asse verticale? .....

c. A quale grandezza si riferisce l'unità di misura indicata sull'asse orizzontale? .....

d. Che cosa si intende per temperature medie mensili? .....

e. In quale mese si registrano le temperature minime? .....

f. Qual è la temperatura minima che si registra a Genova? .....

g. Qual è la temperatura minima che si registra a Bologna? .....

h. Qual è la differenza tra le temperature massime delle due città? .....

i. Qual è l'escursione termica annuale a Genova? .....

j. Qual è l'escursione termica annuale a Bologna? .....

## 4. Risolvi i seguenti problemi.

a. Si riscaldano  $500 \text{ cm}^3$  di acqua alla temperatura di  $19,7 \text{ °C}$  per 20 minuti. La temperatura finale registrata è di  $28,6 \text{ °C}$ . Qual è stata la variazione di temperatura? Qual è stato l'aumento medio al minuto?

.....

.....

.....

b. Un bicchiere contiene una soluzione di acqua e sale. Come devi procedere per separare il sale dall'acqua?

.....

.....

.....

c. Durante una lezione di scienze l'insegnante chiede agli studenti di trovare un metodo per misurare, anche se in modo approssimativo, l'altezza del pino posto nel cortile della scuola. Sergio pensa di utilizzare il proprio corpo come "unità di misura" e di farsi fotografare con l'albero. Prova a ricostruire, attraverso una descrizione, il sistema ideato da Sergio.

.....

.....

.....

## 5. Leggi attentamente il seguente brano, poi rispondi alle domande.

Il Grand Canyon si trova negli USA sudoccidentali, più precisamente nella parte settentrionale dello Stato dell'Arizona. Questa immensa e spettacolare trincea naturale è stata scavata nel corso di milioni di anni dal fiume Colorado, durante il tragitto di 2339 km che lo porta dalle Montagne Rocciose, dove nasce, sino al Golfo di California, dove si getta nel mare. Lunga 446 km, larga mediamente 16 km e con profondità massime di 1600 m, è sicuramente la gola più spettacolare e maestosa di tutto il pianeta.

Oltre alle sue dimensioni, ciò che colpisce chiunque si trovi ad ammirarlo è la disposizione perfettamente orizzontale degli strati rocciosi che costituiscono i due versanti. Le rocce, incise dal corso d'acqua, sono tutte di origine sedimentaria: nella parte superiore si osservano banchi di calcare derivati da antiche scogliere coralline, nella parte inferiore si osservano arenarie dal colore candido.

4

# TEST D'INGRESSO - SCIENZE DELLA TERRA

La storia del Canyon inizia nell'era terziaria, circa 30 milioni di anni fa, quando le spinte interne alla Terra, provocate dal movimento delle placche, innalzarono la regione dando vita ad un vasto altipiano. L'azione degli agenti atmosferici operò una profonda asportazione degli strati superiori, di età più recente, mettendo a nudo rocce più antiche. Solo in epoche più recenti, pochi milioni di anni fa, nacque il fiume Colorado, che incise la profonda gola, facendo affiorare lungo le pareti rocce risalenti all'era secondaria e primaria. Grazie allo studio di queste rocce, emerse dalle profondità della Terra, è stato possibile ricostruire a ritroso la storia della regione che ha subito nel tempo profonde trasformazioni ambientali che l'hanno portata a essere: fondale marino, piana alluvionale, deserto e poi ancora fondale e infine altipiano.

Il Grand Canyon non è solo un "libro geologico"; è possibile osservare, spostandosi verticalmente nel canyon, l'adattamento degli organismi a condizioni climatiche differenti. Presso il fondo della gola il clima è arido e si sviluppano piante tipiche delle regioni desertiche; nella fascia intermedia abbondano querce e ginepri, grazie alla presenza di un clima temperato; nelle zone più elevate il clima è tipicamente montano e crescono perciò le conifere e in particolari gli abeti.

a. Che cos'è il Gran Canyon e quali sono le sue dimensioni?

.....

b. Qual è la sua collocazione geografica?

.....

c. Dove si trovano rispettivamente la sorgente e la foce del fiume Colorado?

.....

d. Perché si fa risalire la formazione del Grand Canyon al movimento delle placche?

.....

e. Qual è la particolarità più evidente delle pareti rocciose che formano i versanti del Canyon?

.....

f. Perché si può definire il Gran Canyon un "libro geologico"?

.....

g. Come si spiega la presenza dei calcari corallini nella parte superiore del Canyon?

.....

h. Come si spiega che rocce appartenenti a ere antichissime siano affiorate sulla superficie?

.....

i. Quali trasformazioni ha subito nel corso del tempo l'area geografica ora interessata dal Canyon?

.....

j. Perché le conifere si trovano solo nella parte più elevata del Canyon?

.....

4

Valutare per competenze

Test d'ingresso - Scienze della Terra

# TEST D'INGRESSO - BIOLOGIA

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

## 1. Scegli il completamento esatto tra quelli proposti.

1. Gli zuccheri hanno principalmente funzione

a) strutturale

b) energetica

c) riproduttiva

2. La molecola che consente la riproduzione dei viventi è

a) l'emoglobina

b) il glucosio

c) il DNA

3. L'uomo appartiene al regno

a) degli animali

b) degli umani

c) dei mammiferi

4. La teoria dell'evoluzione dei viventi per selezione naturale è da attribuire a

a) Mendel

b) Darwin

c) Newton

5. Con gli antibiotici si possono curare

a) le malattie batteriche

b) le malattie genetiche

c) i disturbi alimentari

6. All'inizio di ogni catena alimentare è collocato

a) un organismo animale

b) un batterio

c) un organismo vegetale

## 2. Definisci i seguenti termini.

a. Cellula: .....

b. Fotosintesi clorofilliana: .....

c. Organismi decompositori: .....

d. Digestione: .....

## 3. In ciascuna frase sono stati inseriti uno o più termini impropri (in neretto); sostituiscili con altri più corretti.

a. Il collegamento tra le ossa è garantito dalla presenza delle **legature** ..... che consentono loro di muoversi l'una rispetto all'altra.

b. Il cuore è un **pezzo** ..... muscolare che, contraendosi consente la **corsa** ..... del sangue.

c. La **razza** ..... *Homo sapiens*, tra quelle di ominidi, è l'unica rimasta sulla Terra.

d. Due atomi di ossigeno e uno di idrogeno sono uniti da due **ganci** ..... a formare la **porzione** ..... di acqua.

e. Tutte le forme viventi della Terra sono state suddivise in cinque grandi **mondi** ..... da quelle più semplici a quelle più **corpore** .....

f. All'interno della cellula è presente un **nocciolo** ..... contenente le **notizie** ..... per il suo funzionamento.

4

Test d'ingresso - Biologia  
Valutare per competenze

# TEST D'INGRESSO - BIOLOGIA

4. Riunisci a coppie gli animali raffigurati individuando per ciascuna coppia la presenza di un carattere simile.



a.



b.



c.



d.



e.



f.

Coppia di animali	Carattere comune

5. Compila la tabella indicando, con una crocetta, quali organismi possono presentare le caratteristiche indicate nella prima colonna.

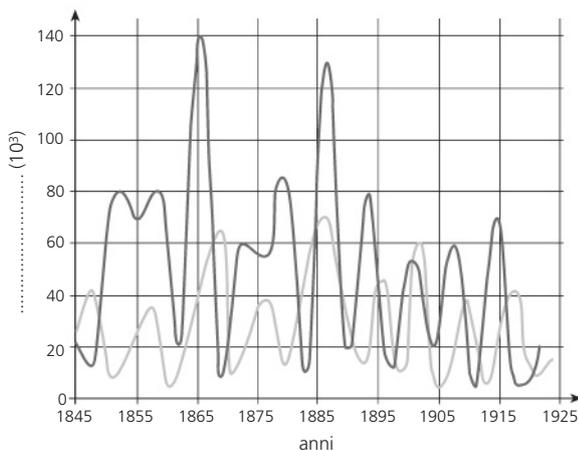
	Organismi unicellulari	Organismi pluricellulari	
		animali	piante
Presenza di tessuti			
Capacità riproduttiva			
Presenza di un sistema centrale di controllo e coordinamento delle funzioni			
Presenza di un liquido interno con funzione di trasporto delle sostanze			
Capacità di trasformare le sostanze introdotte nell'organismo			

4

Valutare per competenze  
Test d'ingresso - Biologia

# TEST D'INGRESSO - BIOLOGIA

6. Il grafico rappresenta il rapporto numerico tra una preda e un predatore, studiato nell'arco di circa un secolo. Dopo averlo osservato attentamente, rispondi alle domande che seguono.



1. Quale grandezza va indicata sull'asse verticale? .....
2. Che significato ha il valore  $10^3$  che compare tra parentesi? .....
- Gli anni rappresentano una unità di misura di quale grandezza? .....
3. Quale delle due linee rappresenta la popolazione del predatore? .....
4. In quali anni la popolazione delle prede ha raggiunto le 80000 unità? .....
5. Tra quali anni si è registrata la differenza massima tra il picco delle prede e quello dei predatori? .....
6. Di quante unità è variato il numero dei predatori tra il 1865 e il 1915? .....
7. In quale periodo il numero delle prede si è avvicinato di più a quello dei predatori? .....

# CHIMICA

## UdA 1 • Le caratteristiche e la struttura della materia

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

**1. Quale tra le seguenti affermazioni su un miscuglio eterogeneo è sbagliata?**

- a) Uno dei componenti è sempre solido.
- b) I componenti sono almeno due.
- c) I componenti possono separarsi.
- d) I componenti mantengono nel miscuglio le loro proprietà.

**2. Una soluzione è costituita da sale e zucchero disciolti in acqua. Possiamo affermare che:**

- a) il sale è il soluto, lo zucchero è il solvente
- b) l'acqua è il solvente, il sale e lo zucchero sono entrambi soluti
- c) l'acqua è il soluto, il sale e lo zucchero sono entrambi solventi
- d) il sale è il solvente e lo zucchero il soluto

**3. Qual è la concentrazione in % m/m di una soluzione che in 250 g contiene 10 g di NaCl?**

- a) 25%
- b) 2,5%
- c) 4%
- d) 40%

**4. L'alcol bolle a 78 °C e solidifica a 158 K. Alla temperatura di -100 °C, l'alcol è allo stato:**

- a) solido
- b) liquido
- c) aeriforme
- d) non è possibile stabilirlo

**5. Ogni periodo della tavola periodica inizia con:**

- a) un gas nobile e termina con un metallo alcalino
- b) un metallo alcalino e termina con un gas nobile
- c) un gas nobile e termina con un elemento di transizione
- d) un elemento di transizione e termina con un gas nobile

**6. Gli elettroni riempiono gli orbitali distribuendosi in livelli e sottolivelli. Scegli l'affermazione è corretta.**

- a) Il livello 1 e il sottolivello s possono contenere al massimo 2 elettroni.
- b) Il livello 2 può contenere fino a 6 elettroni e il sottolivello p 3 elettroni.
- c) Il sottolivello d può contenere fino a 8 elettroni.
- d) Il sottolivello f può contenere fino a 12 elettroni.

4

Valutare per competenze

Verifiche sommative di Chimica

# CHIMICA UdA 1

**7. Energia di ionizzazione e affinità elettronica hanno nel sistema periodico lo stesso andamento:**

- a) diminuiscono lungo un gruppo andando dall'alto verso il basso.
- b) diminuiscono lungo un periodo andando da sinistra a destra.
- c) non è vero che l'andamento sia lo stesso.
- d) hanno andamento opposto alla variazione di elettronegatività.

**8. Lo ione  $K^+$  ha lo stesso numero di elettroni di:**

- a) Ar
- b)  $Na^+$
- c)  $Br^-$
- d) Ne

**9. L'elettronegatività percorrendo un gruppo del sistema periodico dall'alto al basso:**

- a) aumenta.
- b) dipende dal gruppo che si considera.
- c) resta costante.
- d) diminuisce.

**10. Il numero atomico indica in un atomo:**

- a) il numero di neutroni.
- b) il tipo di isotopo.
- c) il numero di protoni.
- d) la somma di protoni e neutroni.

**11. Indica il numero di protoni, neutroni ed elettroni contenuti nell'atomo  $^{107}_{47}Ag$ :**

- a) 47-107-47
- b) 60-47-60
- c) 107-47-107
- d) 47-60-47

**12. Scegli quale tra le seguenti affermazioni è errata.**

- a) La carica negativa di un atomo è distribuita sugli elettroni attorno al nucleo.
- b) La carica positiva di un atomo è concentrata nel nucleo.
- c) La carica positiva e negativa di un atomo sono equamente distribuite nel nucleo.
- d) Un atomo è elettricamente neutro.

**13. Due isotopi si differenziano:**

- a) nel numero di elettroni.
- b) nel numero di protoni.
- c) nel numero di neutroni.
- d) nel numero di protoni e neutroni.

4

Verifiche sommative di Chimica  
Valutare per competenze

# CHIMICA

## UdA 2 • Dagli atomi alle molecole

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

**1. Scegli, tra le seguenti, la notazione che si riferisce alla formula di un composto:**

- a)  $\text{CH}_2\text{SO}_4$
- b)  $\text{N}_2$
- c)  $\text{F}_2$
- d) Na

**2. Una mole di solfato di calcio,  $\text{CaSO}_4$ , corrisponde a:**

- a) 136 g
- b) 136 mg
- c) 13,6 g
- d) 1360 g

**3. Nel composto  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  sono contenuti:**

- a) 2 atomi di alluminio, 3 atomi di zolfo e 12 atomi di ossigeno.
- b) 2 atomi di alluminio, 4 atomi di zolfo e 12 atomi di ossigeno.
- c) 2 atomi di alluminio, 3 atomi di zolfo e 3 atomi di ossigeno.
- d) 2 atomi di alluminio, 3 atomi di zolfo e 4 atomi di ossigeno.

**4. Una molecola può presentare legami covalenti polari ma essere, nel suo complesso, non polare. Per quale motivo?**

- a) Il numero di poli negativi eguaglia quello dei poli positivi.
- b) I legami sono poco polari.
- c) La polarità dipende anche dallo stato fisico della sostanza.
- d) La polarità, oltre che alla presenza di dipoli, dipende dalla geometria della molecola.

**5. Se la molecola d'acqua avesse la geometria strutturale indicata qui sotto:**



**quale importante proprietà perderebbe?**

- a) L'elevato punto di ebollizione.
- b) La polarità.
- c) La possibilità di sciogliere soluti apolari.
- d) La natura del legame  $\text{H} - \text{O}$

**6. Anche tra molecole non polari possono esercitarsi forze dipolo-dipolo. Che tipo di forze sono?**

- a) Forze di London
- b) Legami a idrogeno
- c) Legami metallici
- d) Legami covalenti puri

4

Valutare per competenze  
Verifiche sommative di Chimica



# CHIMICA

## UdA 3 • Le reazioni chimiche

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. I composti binari con l'idrogeno si distinguono in:

- a) idracidi e anidridi
- b) idracidi e idruri
- c) idruri e idrossidi
- d) idruri metallici e idruri non metallici

### 2. Quale tra i seguenti composti è un'anidride?

- a)  $\text{Cl}_2\text{O}$
- b)  $\text{PbO}_2$
- c)  $\text{Na}_2\text{O}$
- d)  $\text{FeO}$

### 3. Quale tra i seguenti composti è un ossiacido?

- a)  $\text{SO}_3$
- b)  $\text{NH}_3$
- c)  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- d)  $\text{H}_2\text{S}$

### 4. Secondo la nomenclatura tradizionale, i nomi dei composti $\text{Cu}(\text{OH})_2$ - $\text{Fe}(\text{OH})_2$ - $\text{Pb}(\text{OH})_2$ sono nell'ordine:

- a) idrossido rameico, idrossido ferrico, idrossido piombico.
- b) idrossido rameico, idrossido ferroso, idrossido piomboso.
- c) idruro rameoso, idrossido ferrico, idruro piomboso.
- d) idrossido rameoso, idrossido ferroso, idrossido piomboso.

### 5. La valenza di un elemento:

- a) è un numero fisso, caratteristico di ciascun elemento.
- b) è il numero di atomi di idrogeno che è capace di legare.
- c) è il numero di atomi di ossigeno che è capace di legare.
- d) assume sempre valori maggiori di 1.

### 6. Quale tra le seguenti famiglie non appartiene ai composti ternari?

- a) Sali ossigenati
- b) Ossiacidi
- c) Idracidi
- d) Idrossidi

### 7. All'equilibrio le reazioni tendono spontaneamente:

- a) verso la formazione dei prodotti.
- b) verso i reagenti.
- c) in maniera equivalente verso i prodotti e verso i reagenti.
- d) non si può stabilire.

# 4

Valutare per competenze

Verifiche sommative di Chimica

**8. Una reazione è esotermica se:**

- a) l'energia viene ceduta dal sistema all'ambiente.
- b) l'energia viene ceduta dall'ambiente al sistema.
- c) non presenta variazioni di energia procedendo dai reagenti ai prodotti.
- d) l'energia posseduta dai prodotti è maggiore dell'energia posseduta dai reagenti.

**9. La reazione metallo + idrogeno → idruro è un esempio di:**

- a) reazione di decomposizione.
- b) reazione di scambio.
- c) reazione di doppio scambio.
- d) reazione di sintesi.

**10. Data la reazione di equilibrio  $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$  per spostare a destra l'equilibrio agendo sulle concentrazioni devi:**

- a) aggiungere  $\text{SO}_3$  e togliere  $\text{O}_2$
- b) aggiungere  $\text{SO}_2$  e togliere  $\text{O}_2$
- c) aggiungere  $\text{SO}_2$  e togliere  $\text{SO}_3$
- d) aggiungere  $\text{SO}_3$  e togliere  $\text{SO}_2$

**11. Un valore elevato della costante di equilibrio indica che:**

- a) la reazione non è reversibile.
- b) la reazione è completa.
- c) l'equilibrio è spostato verso i reagenti.
- d) l'equilibrio è spostato verso i prodotti.

**12. In quale caso il numero di ossidazione dell'idrogeno è -1?**

- a) Negli idracidi
- b) Negli idruri
- c) Negli ossiacidi
- d) In  $\text{H}_2$

# CHIMICA

## UdA 4 • Le reazioni chimiche in soluzione

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

**1. Calcola la concentrazione di  $[H^+]$  di una soluzione in cui  $[OH^-]$  è uguale a  $10^{-5}$ .**

- a)  $10^{-15}$        b)  $10^{-14}$        c)  $10^{-9}$        d)  $10^{-5}$

**2. Il pH dell'acqua pura è:**

- a) -7       b) 7       c) 14       d)  $10^{-7}$

**3. Calcola il pH di una soluzione di NaOH  $10^{-5}$  M.**

- a) 9       b) 5       c) 14       d) 7

**4. Per la misura del pH si possono utilizzare:**

- a) indicatori.  
 b) cartine universali.  
 c) piaccametri.  
 d) tutti i precedenti.

**5. Durante una reazione di ossidoriduzione le sostanze coinvolte:**

- a) si scambiano elettroni.  
 b) si scambiano protoni.  
 c) si scambiano neutroni.  
 d) si scambiano idrogeno.

**6. Nella semireazione  $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ , gli ioni  $Ag^+$ :**

- a) si sono neutralizzati.  
 b) si sono ossidati.  
 c) si sono ridotti.  
 d) hanno ceduto elettroni.

**7. Pila ed elettrolisi sono processi redox in cui:**

- a) all'anodo, polo negativo nella pila e positivo nell'elettrolisi, si verificano reazioni di riduzione.  
 b) al catodo, polo positivo nella pila e negativo nell'elettrolisi, si verificano reazioni di riduzione.  
 c) al catodo, polo positivo nella pila e negativo nell'elettrolisi, si verificano reazioni di ossidazione.  
 d) all'anodo, polo positivo nella pila e negativo nell'elettrolisi, si verificano reazioni di ossidazione.

4

Valutare per competenze  
Verifiche sommative di Chimica

## CHIMICA UdA 4

8. Quale affermazione tra le seguenti non è vera?

- a) Riduzione è sinonimo di acquisto di elettroni.
- b) Un buon ossidante ha grande tendenza a ridursi.
- c) Ossidazione equivale a perdita di elettroni.
- d) La specie che si ossida diminuisce il suo numero di ossidazione.

9. Determina il numero di ossidazione dell'azoto nelle seguenti sostanze:  $N_2$ ,  $NH_3$ ,  $HNO_2$ ,  $HNO_3$

- a) -1 -3 + 3 +5
- b) -1 -3 +5 +3
- c) 0 -3 +3 +5
- d) 0 +3 -3 + 5

10. Un ossidante è una specie che:

- a) acquista elettroni.
- b) cede elettroni.
- c) acquista protoni.
- d) cede protoni.

11. La valenza rappresenta, per un elemento, il numero di atomi di H che esso è capace di legare ma non è in grado di evidenziare il tipo di legame interessato. Per questa ragione ci vengono fornite maggiori indicazioni dal numero di ossidazione.

Esso è rappresentato da un numero con un segno:

- a) negativo
- b) positivo
- c) positivo o negativo
- d) positivo o negativo ma anche zero

12. Quali leggi dicono che c'è una proporzionalità diretta tra quantità di corrente erogata attraverso una cella e quantità di sostanza che si deposita come metallo o si libera come gas?

- a) Leggi di Arrhenius
- b) Leggi di Daniell
- c) Leggi di Faraday
- d) Leggi di Lewis

4

Verifiche sommative di Chimica  
Valutare per competenze

# CHIMICA

## UdA 5 • La chimica del carbonio

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Gli idrocarburi si suddividono in tre classi:

- a) aromatici - alifatici - lineari                       c) saturi - insaturi - aromatici  
 b) saturi - lineari - aromatici                       d) ciclici - insaturi - aromatici

### 2. Gli isomeri di struttura sono composti che hanno stessa formula:

- a) di struttura, ma diversa formula molecolare.  
 b) molecolare, ma diversa formula di struttura.  
 c) di struttura e stessa formula molecolare.  
 d) molecolare, ma diverso numero di atomi.

### 3. La risonanza è caratteristica del benzene e indica:

- a) la delocalizzazione degli elettroni.  
 b) la presenza di tre legami semplici.  
 c) la presenza di tre doppi legami.  
 d) la presenza di due isomeri.

### 4. I fenoli contengono il gruppo:

- a) — OH legato direttamente ad un gruppo alchilico R  
 b) — O —  
 c) — OH legato direttamente ad un anello aromatico  
 d) carbonilico

### 5. La formula generale degli idrocarburi insaturi (alcheni) e la loro desinenza finale è:

- a)  $C_nH_{2n}$  -ene                       c)  $C_nH_{2n-2}$  -ino  
 b)  $C_nH_{2n+2}$  -ano                       d)  $C_nH_n$  -one

### 6. Scegli il termine corretto.

- a) Gli idrocarburi saturi contengono legami *semplici* / *multipli*  
b) Gli idrocarburi insaturi con legami tripli si dicono *alcheni* / *alchini*  
c) Gli idrocarburi aromatici contengono legami *multipli* / *delocalizzati*

### 7. Quale dei seguenti composti è più acido?

- a) Fenolo                       c) Etanolo  
 b) Acido acetico                       d) Etanale

4

Valutare per competenze

Verifiche sommative di Chimica



# SCIENZE DELLA TERRA

## UdA 1 • La Terra e i suoi moti

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa inserendo il termine o la definizione corretti.

- a. Geode: .....
- b. Circonferenze individuate dall'intersezione con la superficie terrestre di piani perpendicolari all'asse terrestre e paralleli tra di loro: .....
- c. Culminazione: .....
- d. Giorno solare: .....
- e. Intervallo che intercorre tra due passaggi successivi del Sole a mezzogiorno sullo stesso tropico: .....
- f. Afelio: .....

### 2. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false, se sono false correggi l'errore.

- a. Il solido che rappresenta più fedelmente la forma della Terra è l'ellissoide ..... **V** **F**
- b. Il raggio equatoriale è più corto del raggio polare ..... **V** **F**
- c. Nell'emisfero australe il Nord è indicato dalla Stella Polare ..... **V** **F**
- d. La velocità lineare di rotazione è costante per tutti i punti sulla Terra ..... **V** **F**
- e. La velocità angolare di rotazione è costante per tutti i punti sulla Terra ..... **V** **F**
- f. L'alternarsi delle stagioni è causato dal moto di rotazione della Terra ..... **V** **F**
- g. La Terra può essere suddivisa in 4 zone astronomiche ..... **V** **F**
- h. La Terra si trova alla distanza minima dal Sole in gennaio ..... **V** **F**

### 3. Scegli il completamento corretto.

1. Le semicirconferenze che uniscono i due poli sono dette
- a) paralleli
- b) meridiani
- c) coordinate
2. Il moto di rotazione è quello che la Terra compie
- a) intorno al Sole
- b) intorno alla Luna
- c) intorno al proprio asse
3. La Terra si muove intorno al Sole a una velocità media di
- a) circa 30 m/s
- b) circa 30 km/s
- c) circa 3000 km/h

4

Valutare per competenze

Verifiche sommative di Scienze della Terra

# SCIENZE DELLA TERRA Uda 1

## 4. Sottolinea il completamento esatto fra i due proposti.

- a. Le prime ipotesi sulla sfericità della Terra risalgono *agli antichi Greci/al Medioevo*
- b. Al momento del mezzogiorno astronomico il Sole si trova a *Nord/Sud*
- c. Il meridiano fondamentale passa per *Roma/Greenwich*
- d. La conseguenza principale del moto di rotazione è l'alternarsi *delle stagioni/del dì e della notte*

## 5. Dopo aver scelto il completamento esatto tra i due, completa le frasi aggiungendo le motivazioni opportune.

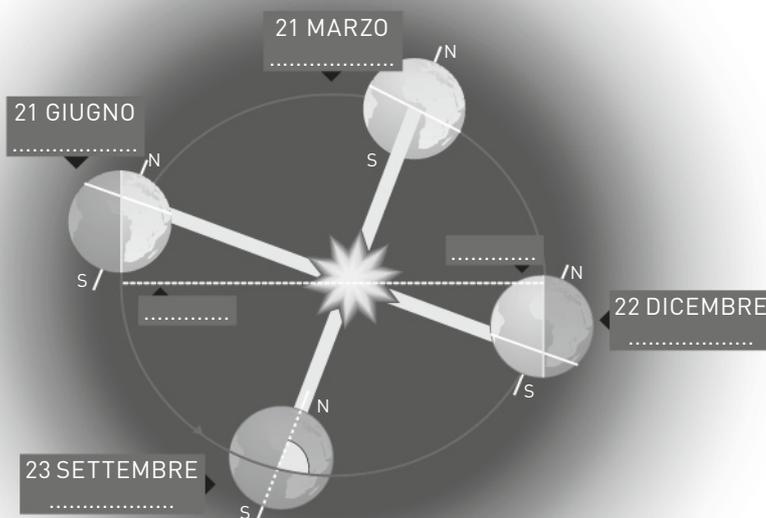
- a. La forma dell'ombra proiettata dalla Terra durante le eclissi di *Sole/Luna* è una prova della sfericità del nostro pianeta perché .....
- b. I *meridiani/paralleli* diminuiscono di lunghezza avvicinandosi ai poli perché .....
- c. Il moto apparente *della Terra/del Sole* durante il giorno è una prova della rotazione terrestre perché .....

## 6. Individua e correggi i cinque errori presenti nel seguente testo.

La Terra compie diversi moti nello spazio; in particolare, gira intorno al proprio asse compiendo il moto di rivoluzione e corre su un'orbita intorno al Sole compiendo il moto di rotazione. Il moto apparente del Sole nell'arco di un anno è una prova della rivoluzione terrestre. Il Sole sorge in direzione Est, raggiunge il punto di massima altezza sull'orizzonte a mezzogiorno, compiendo un arco rivolto a Sud nell'emisfero australe, infine tramonta in direzione Ovest.

- 1..... 2..... 3.....
- 4..... 5.....

## 7. Completa la figura con i termini corretti.



# SCIENZE DELLA TERRA

## Unità 2 • L'atmosfera e i suoi fenomeni

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Scrivi la definizione dei seguenti termini.

- a. Bilancio termico: .....
- b. Tempo atmosferico: .....
- c. Umidità: .....
- d. Punto di rugiada: .....
- e. Clima: .....
- f. Isobare: .....

### 2. Completa inserendo i valori opportuni.

- a. Spessore massimo della troposfera: .....
- b. Percentuale di ossigeno in atmosfera: .....
- c. Percentuale di radiazione solare riflessa dall'atmosfera: .....
- d. Tre varietà di climi mesotermici: .....

### 3. Indica la risposta, o le risposte, che ritieni esatte.

1. Quando i monsoni soffiano da terra verso l'oceano

- a) la temperatura sul continente è più alta
- b) la pressione sul continente è più alta
- c) le precipitazioni sono abbondanti

2. Per quali motivi, fra quelli elencati, il clima di Trento è diverso da quello di Catania?

- a) Per la diversa latitudine
- b) Perché Catania risente dell'influenza del mare
- c) Per la diversa longitudine

3. Nelle notti invernali al suolo si può formare la brina perché

- a) il vapore acqueo presente in atmosfera solidifica a contatto con superfici a temperature inferiori a zero gradi
- b) l'aria viene raffreddata dal suolo che perde rapidamente calore e il vapore acqueo precipita sotto forma di minuscoli cristalli di ghiaccio
- c) i movimenti di aria fredda discendente fanno solidificare il vapore acqueo che precipita al suolo

### 4. Sottolinea il completamento esatto fra i due proposti.

- a. In seguito al fenomeno di *riflessione/diffusione* le radiazioni solari vengono rinviate in tutte le direzioni
- b. Le *stelle cadenti/aurora polari* sono fenomeni luminosi causati dall'energia emessa dai gas atmosferici quando le loro molecole entrano in collisione con le particelle che compongono il vento solare
- c. Nella stratosfera l'ossigeno si trasforma in *ozono/azoto*
- d. I raggi *infrarossi/ultravioletti* vengono emessi dalla superficie terrestre in seguito all'assorbimento delle radiazioni solari

4

Valutare per competenze

Verifiche sommative di Scienze della Terra

## SCIENZE DELLA TERRA UdA 2

- e. Il rapporto fra la differenza di pressione e la distanza tra due zone limitrofe di atmosfera è definito gradiente barico *verticale/orizzontale*
- f. La condensazione del vapore acqueo avviene grazie alla presenza di *nuclei/centri* di condensazione
- g. In zone con isobare ad andamento circolare, un movimento del vento dalla periferia al centro identifica un *ciclone/anticiclone*
- h. Una cella *ciclonica/convettiva* si forma a causa del movimento di masse d'aria tra zone limitrofe di alta e bassa pressione

### 5. Completa le seguenti frasi aggiungendo motivazioni opportune.

- a. La temperatura dell'aria dipende anche dalla latitudine in quanto .....
- b. La presenza di vegetazione abbassa la temperatura dell'aria in quanto .....
- c. L'umidità influenza la pressione atmosferica perché .....
- d. Gli anticicloni sono portatori di bel tempo perché .....

### 6. Rispondi alle seguenti domande.

- a. Qual è l'umidità relativa di una massa d'aria che ha umidità assoluta di 7,2 g, sapendo che la quantità massima di vapore acqueo che può contenere è 20,39 g? .....
- b. Qual è il volume di ossigeno presente in 20 m<sup>3</sup> di aria a livello del mare? .....

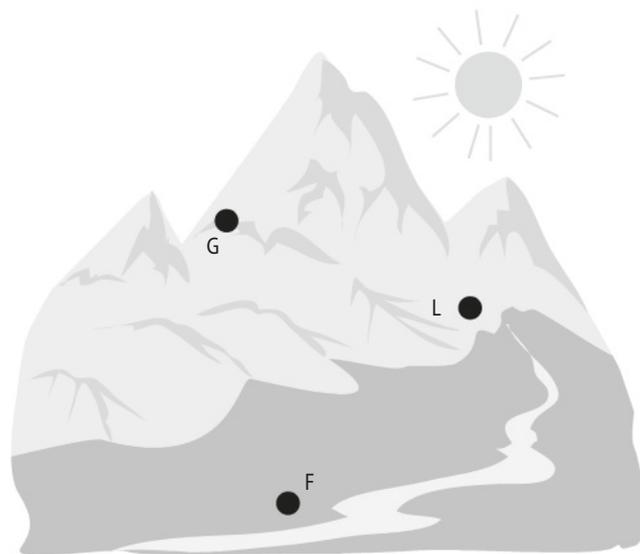
### 7. Le lettere nel disegno rappresentano tre località

- a. Elencale in ordine di temperatura crescente

.....  
.....  
.....

- b. Sapendo che la temperatura nell'atmosfera diminuisce di circa 6,5 gradi ad ogni 1000 metri in quota, a parità di altre condizioni (vento, ore di insolazione, ecc.) se in F, posta a una altitudine di 300 m, la temperatura è di 15 °C, quale sarà la temperatura approssimativa in G che si trova a quota 2800 m?

.....  
.....  
.....



4

# SCIENZE DELLA TERRA

## Unità 3 • L'idrosfera

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa inserendo il termine o la definizione corretti.

- a. Idrosfera: .....
- b. ....: quantità di calore che deve essere assorbita o ceduta da 1 g di una determinata sostanza per variare la propria temperatura di 1 °C
- c. Portata: .....
- d. Maree: .....
- e. ....: rapporto percentuale fra gli spazi vuoti presenti in un corpo roccioso e il suo volume
- f. Bacino idrografico: .....
- g. ....: quota al di sopra della quale si possono formare i ghiacciai

### 2. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false, se sono false correggi l'errore.

- a. I mari alle alte latitudini hanno salinità più elevata di quelli alle basse latitudini.....  V  F
- b. L'oceano Pacifico copre il 33% della superficie terrestre.....  V  F
- c. La densità del mare aumenta al diminuire della salinità.....  V  F
- d. Il punto di congelamento dell'acqua marina è di 0 °C.....  V  F
- e. La salinità media dei mari è di 35 g ogni 1000 g di acqua marina.....  V  F
- f. La portata di un fiume si misura in m<sup>3</sup>/kg.....  V  F
- g. L'argilla è un terreno caratterizzato da elevata permeabilità .....  V  F
- h. La durata di un ciclo di maree (2 basse e due alte) è di 24 ore.....  V  F

### 3. Elenca, in ordine di quota decrescente, le parti che costituiscono un ghiacciaio montano.

.....  
.....

### 4. Indica quali sono le cause dei seguenti fenomeni.

- a. Maree: .....
- .....
- b. Correnti: .....
- .....
- c. Onde: .....
- .....

### 5. Tra i seguenti fattori cerchia quelli che contribuiscono ad aumentare la salinità di un mare e sottolinea quelli che invece ne provocano la diminuzione.

elevata piovosità – elevata evaporazione – elevata temperatura – apporto di acque dai fiumi – fusione di ghiacci – latitudine tropicale

# 4

Valutare per competenze

Verifiche sommative di Scienze della Terra

# SCIENZE DELLA TERRA UdA 3

## 6. Completa il brano inserendo i termini corretti fra i seguenti:

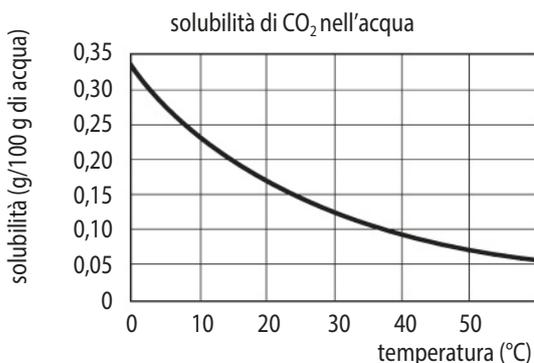
sonde – fluente – permeabili – ad alta temperatura – impermeabili – inferiore – non zampillante – sotto pressione – di gravità – secco – pompe – superiore – dei vasi comunicanti

Le falde artesiane sono delimitate da due strati di rocce ..... tanto che l'acqua in esse contenuta viene a trovarsi ..... Scavando un pozzo in tale falda, se esso risulta a un livello ..... rispetto al livello della superficie di falda nella zona di ricarica, per il principio ..... si vedrà l'acqua zampillare. Nelle falde freatiche invece un pozzo in esse scavato sarà sempre ..... per cui sarà necessario l'utilizzo di .....

## 7. Dopo aver scelto il completamento esatto tra i due, completa le frasi aggiungendo le motivazioni opportune.

- a. L'altezza del limite delle nevi perenni è *costante/variabile* perché .....
- b. I fiumi che sfociano in oceano aperto hanno foce a *estuario/delta* perché .....
- c. All'equatore la salinità media dei mari è più *alta/bassa* di quella dei mari tropicali perché .....

## 8. Osserva attentamente il grafico poi rispondi alle domande.



- a. Quale importante gas viene preso in considerazione? .....
- b. L'andamento del grafico conferma quanto hai appreso studiando i mari? Perché? .....
- c. Quanti grammi di CO<sub>2</sub> sono contenuti in 1 kg di acqua alla temperatura di 15 °C? .....

## 9. Risolvi il seguente problema.

Facendo evaporare 250 g di acqua marina si ottengono 8,75 g di sali minerali. Qual è la percentuale di sali contenuta nell'acqua di quel mare?

4

Verifiche sommative di Scienze della Terra  
Valutare per competenze

# SCIENZE DELLA TERRA

## Unità 4 • Il modellamento esogeno

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa inserendo il termine o la definizione mancanti.

- a. Meandri: .....
- b. ....: coste scoscese provocate dall'erosione operata dalle onde sui rilievi rocciosi costieri
- c. Morene: .....
- d. ....: accumuli allungati di sabbia che si formano a una certa distanza dalla riva del mare
- e. Orizzonti: .....

### 2. Scrivi la differenza fra gli elementi delle seguenti coppie.

- a. L'aspetto di una valle glaciale e fluviale .....
- b. L'alterazione chimica e la disgregazione fisica .....
- c. L'azione degli agenti esogeni ed endogeni .....
- d. La dissoluzione e l'idratazione dell'acqua .....

### 3. Per ogni fenomeno scrivi un esempio specifico.

- a. Idratazione: .....
- b. Dissoluzione: .....
- c. Ossidazione: .....

### 4. Abbina i termini alle definizioni corrette.

- a. Componente inorganica
- b. Humus
- c. Lettieria
- 1. Detriti, minerali, acqua, aria
- 2. Sostanze solo parzialmente decomposte situate nello strato più superficiale
- 3. Deriva dall'attività di organismi vivi e dalla decomposizione di organismi morti

### 5. Completa le frasi riportando le motivazioni opportune.

- a. La valli fluviali hanno profilo a V perché .....
- b. I calanchi si formano perché .....
- c. I depositi fluviali in uscita da un tratto montano formano tipicamente un conoide alluvionale perché .....
- d. Le falde di detrito sono tipiche degli ambienti montani perché .....

4

Valutare per competenze

Verifiche sommative di Scienze della Terra

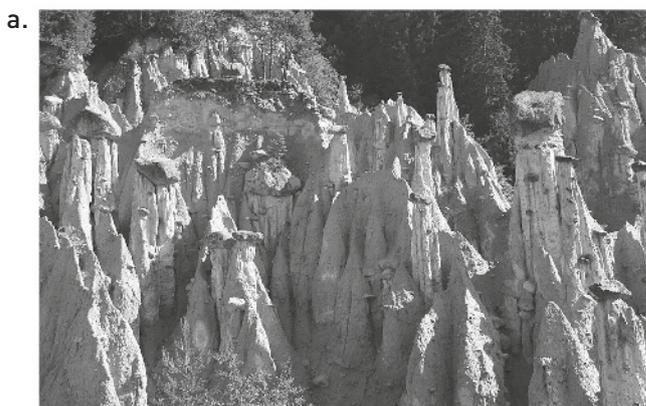
# SCIENZE DELLA TERRA UdA 4

## 6. Individua e correggi i cinque errori presenti nel seguente testo.

L'azione chimica del mare modella le coste asportando frammenti rocciosi che poi si depositano nelle vicinanze o sui litorali. L'erosione prevale sulle coste basse. Esempi di morfologie di erosione sono le lagune mentre la deposizione prevale sulle coste alte. Quando il deposito di materiale si verifica a una certa distanza dalla riva, il materiale depositato forma falesie morte con andamento parallelo alla spiaggia.

1. .... 2. .... 3. ....  
4. .... 5. ....

## 7. Riconosci nelle seguenti immagini se si tratta di un fenomeno di natura chimica o fisica e quale agente atmosferico potrebbe esserne responsabile.



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4

Verifiche sommative di Scienze della Terra  
Valutare per competenze

# SCIENZE DELLA TERRA

## Unità 5 • Il dinamismo endogeno

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa le seguenti frasi.

- La discontinuità di Lehmann si trova tra .....
- Un dorsale è una struttura geologica associata a margini di due placche .....
- Il gradiente geotermico dipende da .....

### 2. Completa inserendo il termine o la definizione mancanti.

- Caldera: .....
- .....: strumento di rilevazione delle scosse sismiche
- Vulcano: .....
- Magnitudo: .....
- .....: miscele di materiali solidi e gassosi espulse durante fenomeni di vulcanesimo esplosivo

### 3. Completa il seguente brano inserendo i termini corretti.

In ogni eruzione vulcanica, fondamentale è la qualità del .....: se è ..... e povero di gas, l'eruzione è di tipo ..... ed il risultato sarà la formazione di un vulcano a scudo. Un magma ..... e ricco di gas produce una lava densa che origina un'eruzione .....

### 4. Indica in che cosa si differenziano gli elementi delle seguenti coppie.

- Eruzioni centrali – eruzioni lineari .....
- Magma – lava .....
- Scala Mercalli – Scala Richter .....
- Epicentro – ipocentro .....

### 5. Nelle seguenti terne di termini è presente un errore, individualo e scrivi il termine corretto.

- Catena vulcanica – margini convergenti – Himalaya .....
- Convezione – nucleo – astenosfera .....
- Fossa – placche oceaniche – orogenesi .....
- Faglia – terremoto – margini divergenti .....

4

Valutare per competenze

Verifiche sommative di Scienze della Terra

# SCIENZE DELLA TERRA UdA 5

## 6. Sottolinea il completamento corretto fra i due proposti.

- a. L'affondamento di una placca sotto l'altra avviene lungo un piano inclinato detto piano di *subduzione/ Benioff*
- b. La *litosfera/astenosfera* è lo spessore di Terra che comprende la crosta e lo strato più superficiale del mantello
- c. Lungo i bordi delle faglie *percorrenti/trascorrenti* i due blocchi crostali scorrono lateralmente

## 7. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false, se sono false correggi l'errore.

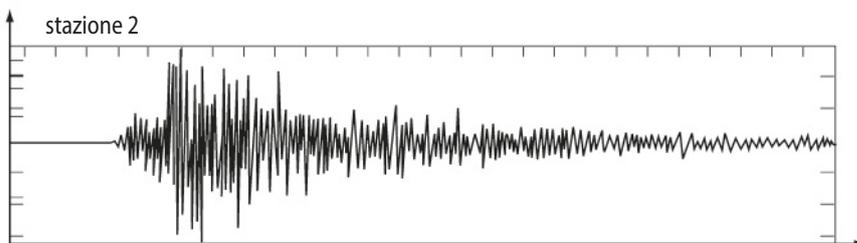
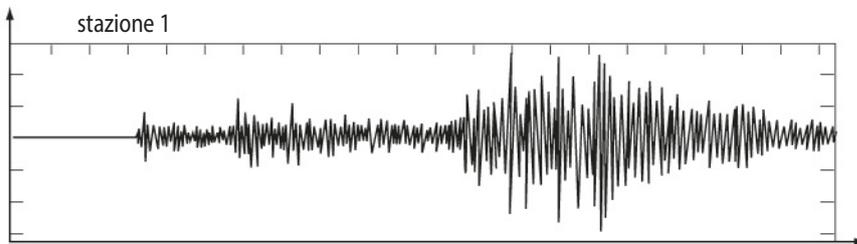
- a. La dorsale con maggior estensione si trova nell'oceano Pacifico.....  V  F
- b. I sedimenti aumentano di spessore allontanandosi dalla dorsale.....  V  F
- c. La crosta oceanica è più spessa di quella continentale.....  V  F

## 8. Completa le frasi riportando le motivazioni opportune.

- a. Le rocce dei fondali oceanici non sono mai più vecchie di 200 milioni di anni perché .....
- b. In corrispondenza della dorsale si crea continuamente nuova crosta perché .....
- c. La crosta oceanica subduce a quella continentale perché .....

## 9. I grafici rappresentano due sismogrammi registrati da due diverse stazioni durante un evento sismico.

- a. Aggiungi sugli assi cartesiani il nome delle grandezze che vengono considerate
  - b. Individua nel primo grafico l'arrivo delle onde P, delle onde S e delle onde superficiali
  - c. Individua nel secondo l'arrivo delle onde P e le scosse di assestamento
  - d. Quale delle due stazioni è più lontana dall'epicentro? .....
- Motiva la tua risposta .....



# SCIENZE DELLA TERRA

## Unità 6 • Uomo e ambiente

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa inserendo il termine o la definizione corretti.

- a. Combustibili fossili: .....
- b. ....: gas maggiormente responsabile dell'effetto serra
- c. ....: fonti di energia rigenerate dalla Terra ad una velocità inferiore a quella di consumo
- d. Inquinanti secondari: .....
- e. ....: crescita spropositata della popolazione di alghe con conseguenze negative sugli ecosistemi acquatici
- f. Eliostati: .....

### 2. Scrivi la differenza fra gli elementi delle seguenti coppie.

- a. Le componenti di un impianto idroelettrico: alternatore e trasformatore .....
- b. Parchi eolici on-shore e off-shore .....
- c. Buco nell'ozono ed effetto serra .....
- d. Torba e carbone .....

### 3. In ciascuna delle frasi seguenti è presente uno o più errori. Sottolineali e correggili.

1. L'inquinamento ambientale è dovuto solo a cause naturali ..... e comporta molteplici conseguenze.
2. L'inquinamento idrico ..... è dovuto all'emissione di inquinanti primari che possono poi convertirsi in secondari.
3. Le polveri sospese ..... sono i principali responsabili delle piogge acide mentre i CFC causano l'aumento del fenomeno dell'effetto serra .....
4. Anche l'inquinamento organico può essere pericoloso in quanto produce la depurazione ..... delle acque.

### 4. Completa le frasi con le motivazioni opportune

- a. I PM10 sono le polveri più dannose per la salute perché .....
- b. Gli idrocarburi sono pericolosi per gli ecosistemi acquatici perché .....
- c. Petrolio e carbone sono definiti combustibili fossili perché .....

4

Valutare per competenze

Verifiche sommative di Scienze della Terra

# SCIENZE DELLA TERRA Uda 6

d. L'energia solare e mareomotrice sono definite "fonti di energia extraterrestre" perché .....

.....

.....

## 5. Scegli fra le seguenti strategie quelle che possono essere efficaci nel ridurre il rischio idrogeologico

1. disboscamento aree a rischio – impermeabilizzazione del suolo – incendi – canalizzazione – canali scolmatori – cementificazione – costruzione di infrastrutture – rimboschimento pendii instabili

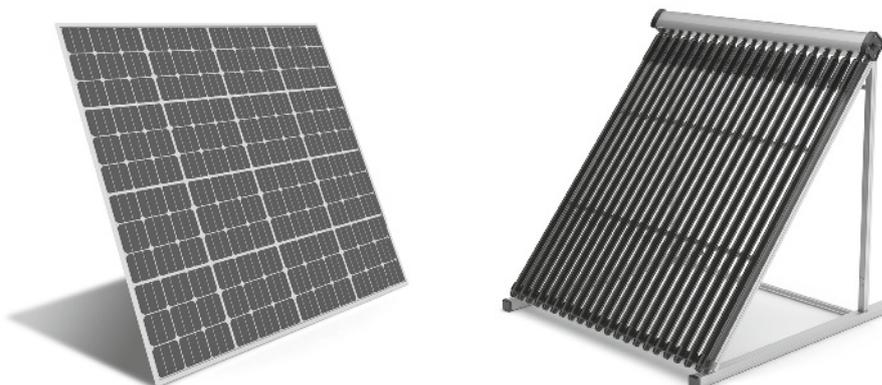
## 6. La tabella mostra i dati di produzione di energia elettrica in Italia divisi per fonte e zona

	Nord		Centro Nord		Centro Sud		Sud		Sicilia		Sardegna		Sistema Italia	
	MWh	Var	MWh	Var	MWh	Var	MWh	Var	MWh	Var	MWh	Var	MWh	Var
<b>Fonti tradizionali</b>	<b>7.154</b>	<b>-11,1%</b>	<b>816</b>	<b>-2,6%</b>	<b>1.822</b>	<b>-22,8%</b>	<b>4.054</b>	<b>+2,9%</b>	<b>1.483</b>	<b>+3,5%</b>	<b>933</b>	<b>+14,6%</b>	<b>16.262</b>	<b>-6,7%</b>
Gas	4.941	-12,0%	659	-11,8%	288	-69,7%	1.896	-3,5%	1.324	+7,1%	549	+33,2%	9.657	-11,6%
Carbone	1.215	-13,8%	91	+127,7%	1.301	+12,3%	-	-	-	-	377	-0,9%	2.984	-0,2%
Altre	999	-2,2%	66	+28,8%	232	-6,7%	2.158	+9,3%	159	-19,1%	7	-66,4%	3.621	+0,3%
<b>Fonti rinnovabili</b>	<b>4.836</b>	<b>+3,2%</b>	<b>1.271</b>	<b>+10,5%</b>	<b>944</b>	<b>+18,6%</b>	<b>1.443</b>	<b>+22,3%</b>	<b>428</b>	<b>+4,1%</b>	<b>206</b>	<b>+4,4%</b>	<b>9.127</b>	<b>-8,4%</b>
Idraulica	3.209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Idraulica	-	-5,4%	305	+26,9%	304	+3,6%	187	+21,1%	47	+17,1%	14	-31,3%	4.067	-1,8%
Geotermica	3	-	638	+4,6%	-	-	-	-100,0%	-	-	-	-	638	+4,4%
Eolica	1.624	-70,0%	19	+41,4%	297	+54,1%	739	+35,4%	242	+5,7%	117	+1,6%	1.416	+29,5%
Solare e altre	-	+26,8%	309	+7,8%	343	+6,7%	517	+8,1%	139	-2,3%	75	+21,5%	3.007	+16,9%

- a. In quale zona vi è la più alta produzione di energia da fonti tradizionali? .....
- Dove si è verificato il decremento maggiore? .....
- b. In quale zona si è verificato il maggior incremento di produzione da fonti rinnovabili? .....
- c. Qual è l'unica area in cui viene utilizzata l'energia geotermica? .....
- Per quale motivo? .....
- d. Quale tra le fonti di energia rinnovabile è meno sfruttata al nord Italia? .....
- Potresti ipotizzarne il motivo? .....
- e. Quale tra le fonti di energia rinnovabile è meno sfruttata al sud Italia? .....
- Potresti ipotizzarne il motivo? .....
- f. Complessivamente, qual è la fonte di energia rinnovabile più utilizzata in Italia? .....

## 7. In figura è illustrato un pannello fotovoltaico a confronto con uno solare.

- a. Quali dei due utilizzeresti per scaldare l'acqua domestica? Per quale motivo? .....
- .....
- b. Quale utilizzeresti per rendere la tua abitazione energeticamente autosufficiente? .....
- .....



4

Verifiche sommative di Scienze della Terra  
Valutare per competenze

# BIOLOGIA

## Unità 1 • La classificazione dei viventi

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa le frasi seguenti.

- a. Un carattere esclusivo di un particolare gruppo di organismi e non di altri è detto .....
- b. Il gruppo tassonomico che riunisce più generi si chiama .....
- c. Protisti e funghi appartengono al dominio .....
- d. I batteri in grado di vivere sia in presenza sia in assenza di ossigeno vengono definiti .....
- e. Si definiscono ..... le piante con organi riproduttivi ben evidenti.
- f. Negli animali celomati, il celoma è rivestito dal ....., un tessuto specializzato.
- g. Le conifere appartengono alla categoria delle piante .....

### 2. Indica se le affermazioni che seguono sono vere o false, quindi correggi quelle false.

- a. Un phylum è l'insieme di più ordini. ....  V  F
- b. I caratteri omologhi, presenti in gruppi di organismi diversi, sono stati ereditati da un progenitore recente comune. ....  V  F
- c. I cianobatteri appartengono al dominio *Archaea*. ....  V  F
- d. *Clostridium botulinum*, responsabile del botulismo, è un pericoloso batterio sporigeno. ....  V  F
- e. Alcuni funghi formano le micorrize per simbiosi con alcune specie di alghe. ....  V  F
- f. Le angiosperme hanno ovuli racchiusi nell'ovario e semi contenuti in un frutto. ....  V  F
- g. La simmetria raggiata è tipica di animali che si possono muovere in tutte le direzioni. ....  V  F

### 3. Definisci i seguenti termini.

- a. Carattere analogo: .....
- b. Sistematica: .....
- c. Batteri alofili estremi: .....
- d. Spora batterica: .....
- e. Celoma: .....

4

Valutare per competenze  
Verifiche sommative di Biologia

# BIOLOGIA UdA 1

## 4. Classifica nel dominio corretto i seguenti organismi, inserendoli nella tabella.

Paramecio – topo – muschio – stafilococco – lichene – diatomea – muffa degli agrumi – conifera – cianobatterio – batterio metanogeno.

Eubatteri	Archeobatteri	Eucarioti

## 5. Associa ciascun termine della prima colonna con uno della seconda fornendo una motivazione della scelta.

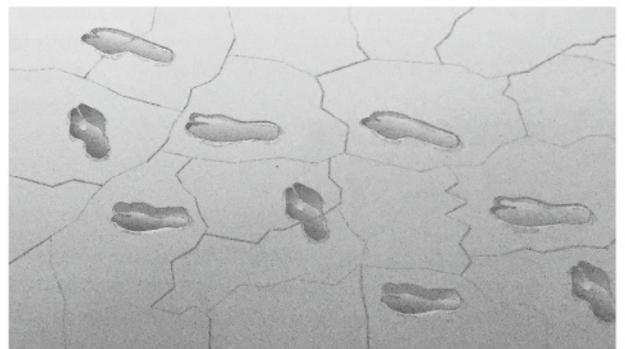
1. convergenza adattativa	a. spora		
2. Archeobatteri	b. malaria		
3. Organismi autotrofi	c. forma affusolata di organismi acquatici		
4. <i>Plasmodium falciparum</i>	d. Batteri metanogeni		
5. <i>Clostridium botulinum</i>	e. produttori		

## 6. Completa le frasi seguenti aggiungendo la premessa mancante.

- Poiché ..... segue che i caratteri analoghi non sono utili alla ricostruzione delle parentele evolutive.
- Poiché ..... segue che i protisti sono più evoluti dei batteri.
- Poiché ..... segue che i funghi non possono essere inseriti nel regno delle piante.
- Poiché ..... segue che alcuni batteri sono detti alofili estremi.

## 7. A Laetoli, In Tanzania, sono state rinvenute nel 1978 orme di ominidi risalenti a poco meno di 4 milioni di anni fa, a dimostrazione che i nostri antenati avevano già allora una stazione eretta.

Sulla base delle orme è stata fatta la ricostruzione rappresentata nella figura. Da quali caratteristiche delle orme i paleontologi hanno dedotto che si trattasse di un uomo e di una donna probabilmente con un piccolo in braccio?



4

Verifiche sommative di Biologia  
Valutare per competenze

# BIOLOGIA

## Unità 2 • Basi di ecologia

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Definisci i seguenti termini.

- a. Habitat: .....
- b. Eutrofizzazione: .....
- c. Consumatori primari: .....
- d. Deforestazione: .....

### 2. Completa il brano inserendo i termini mancanti.

L'ecologia è la scienza che studia l'insieme delle relazioni tra organismi e ..... ovvero indaga l'organizzazione degli ....., che nel loro insieme formano la biosfera. La componente vivente di un ecosistema viene detta ..... e comprende organismi che svolgono ruoli diversi: i ..... che costruiscono sostanze organiche, i ..... che le scompongono e i ..... che le riducono a sostanze minerali chiudendo così il ciclo della materia.

I diversi organismi sono legati tra loro in una ..... nella quale ogni anello intermedio, da un punto di vista nutrizionale, dipende da quelli adiacenti; data la complessità dei rapporti alimentari all'interno di una comunità, spesso più catene hanno alcuni anelli in comune, dando origine a interazioni dette reti alimentari o ..... A seconda dell'origine di tali catene alimentari, si parla di ..... se hanno origine da un organismo foto sintetico e di ..... se si originano dalla sostanza organica morta.

### 3. Abbina la descrizione alla sfera del pianeta corrispondente.

- |              |   |
|--------------|---|
| 1. biosfera  | a. Parte non vivente del pianeta, costituita da rocce       |
| 2. idrosfera | b. Zone del pianeta in cui è presente la vita               |
| 3. ghiacci   | c. Aree del pianeta che comprendono fiumi, oceani e ghiacci |
| 4. litosfera | d. Gas che circondano il pianeta                            |

### 4. Scegli il completamento corretto.

1. L'eutrofizzazione è:

- a) la diminuzione del tasso di crescita della flora e della fauna acquatica
- b) una crescita eccessiva della flora acquatica
- c) una conseguenza della deforestazione

2. I minerali presenti in una roccia sono

- a) fattori abiotici
- b) fattori biotici
- c) un esempio di habitat

3. I consumatori primari:

- a) si nutrono di erbivori
- b) si nutrono di carnivori
- c) si nutrono di vegetali

4

Valutare per competenze  
Verifiche sommative di Biologia

# BIOLOGIA UdA 2

**5. Quali proprietà (metabolismo, riproduzione, evoluzione) degli esseri viventi giustificano i seguenti fenomeni?**

- a. Fotosintesi clorofilliana: .....
- b. Ritrovamenti di fossili diversi rispetto alle specie attualmente esistenti: .....
- c. Trasporto del polline da parte di vento e insetti: .....
- d. Necessità degli animali di respirare: .....

**6. Fai un esempio di**

parassita:	fattore biotico:
bioma terrestre:	popolazione:
consumatore terziario:	decompositore:

**7. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false, correggendo quelle false.**

- a. Le giraffe sono un esempio di consumatore primario.....  V  F
- b. L'effetto serra è una conseguenza dell'inquinamento idrico. ....  V  F
- c. La fotosintesi trasforma il carbonio organico in carbonio inorganico.....  V  F
- d. Due popolazioni che vivono in uno stesso luogo possono formare una comunità.....  V  F
- e. I licheni sono un esempio di bioindicatore.....  V  F

**8. Osserva attentamente l'immagine e rispondi alle domande.**



- a. Quali popolazioni di organismi viventi osservi?  
.....
- b. Le popolazioni occupano lo stesso habitat?  
.....
- c. Le popolazioni occupano le stesse nicchie ecologiche?  
.....

4

Verifiche sommative di Biologia  
Valutare per competenze

# BIOLOGIA

## Unità 3 • Nutrienti e macromolecole

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa il brano inserendo i termini mancanti.

I carboidrati sono una classe di ..... che prende il nome dagli elementi chimici presenti, ovvero carbonio, ..... e ossigeno. Negli zuccheri il monomero è rappresentato dai ....., come il glucosio, che generalmente hanno struttura ciclica; grazie a reazioni di ..... i monosaccaridi possono dare origine ai disaccaridi, come ad esempio il ..... presente nel latte, e ai ..... L'..... è un esempio di polisaccaride presente nelle cellule vegetali che, a differenza della cellulosa, ha funzione di .....; il corrispettivo dell'amido nelle cellule animali è il .....

### 2. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false, quindi correggi quelle false.

- a. La cellulosa è un polisaccaride presente nelle piante. .....  V  F
- b. Le proteine sono formate da nucleotidi. ....  V  F
- c. Il DNA è una molecola a doppio filamento. ....  V  F
- d. Gli acidi grassi appartengono ai lipidi. ....  V  F
- e. L'acqua è una molecola apolare. ....  V  F

### 3. Indica accanto a ciascuna molecola il tipo di polimero in cui è contenuta.

- a. aminoacido → .....
- b. glucosio → .....
- c. uracile → .....
- d. desossiribosio → .....

### 4. Definisci i seguenti termini.

- a. Vitamina: .....
- b. Energia di attivazione: .....
- c. Tensione superficiale: .....
- d. Polimero: .....
- e. Forza di coesione: .....

4

Valutare per competenze  
Verifiche sommative di Biologia

# BIOLOGIA UdA 3

5. Completa la tabella che mette in relazione le tipologie di biomolecole con le relative funzioni.

Funzione	Tutti i tipi di biomolecole che la svolgono
Strutturale	
Energetica	
Catalizzatrice	
Difesa da agenti estranei	
Trasporto O <sub>2</sub> nel sangue	
Regolatrice	
Trasmissione di informazioni	

6. Completa le frasi che seguono con motivazioni opportune.

- a. Glucosio, fruttosio e galattosio si dicono isomeri perché .....
- b. I fosfolipidi sono parzialmente idrosolubili perché .....
- c. Gli aminoacidi si differenziano tra loro perché .....
- d. La struttura del DNA è diversa da quella del RNA perché .....

7. Indica le differenze esistenti nelle seguenti coppie di termini.

a. amido e glicogeno:

.....  
.....  
.....

b. fosfolipide e trigliceride:

.....  
.....  
.....

c. amido e cellulosa:

.....  
.....  
.....

d. acido grasso e colesterolo:

.....  
.....  
.....

e. chitina e cellulosa:

.....  
.....  
.....

4

Verifiche sommative di Biologia  
Valutare per competenze

# BIOLOGIA

## Unità 4 • Dalla cellula ai tessuti

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Scrivi il nome dell'organello corrispondente alla funzione descritta.

- a. Regola gli scambi con l'ambiente esterno .....
- b. Distrugge corpi estranei o parti logore della cellula .....
- c. Effettuano la sintesi delle proteine .....
- d. Svolge la respirazione cellulare .....
- e. Produce i ribosomi .....
- f. Svolge la fotosintesi clorofilliana .....

### 2. Elenca:

a. tre organuli coinvolti nella produzione e nel trasporto di proteine all'esterno della cellula:

.....

b. tre molecole coinvolte nella fotosintesi clorofilliana:

.....

c. Tre fasi della respirazione cellulare:

.....

d. Tre strutture presenti solo nelle cellule vegetali:

.....

e. Tre caratteristiche in comune tra procarioti ed eucarioti:

.....

### 3. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false e correggi quelle false.

- a. La respirazione cellulare si svolge solo nelle cellule animali.  V  F
- b. Le cellule del tessuto connettivo sono immerse nella matrice extracellulare.  V  F
- c. La fermentazione avviene in assenza di ossigeno.  V  F
- d. Il glucosio è un prodotto della respirazione cellulare.  V  F
- e. Il sangue è un esempio di tessuto connettivo.  V  F
- f. L'energia luminosa viene utilizzata solo nella fase luminosa della fotosintesi.  V  F

### 4. Dopo aver scelto il completamento esatto tra i due proposti in corsivo, completa le frasi che seguono con motivazioni opportune.

a. Nei mitocondri e nei *lisosomi/cloroplasti* è presente un notevole sviluppo di membrana interna perché

.....  
.....  
.....

# 4

Valutare per competenze  
Verifiche sommative di Biologia

# BIOLOGIA UdA 4

b. Anche la cellula procariote contiene *ribosomi/mitocondri* perché .....

.....  
.....

c. I *cloroplasti/mitocondri* si trovano solo nelle cellule vegetali perché .....

.....  
.....

d. Il *nucleo/reticolo endoplasmatico* può essere rugoso .....

.....  
.....

4

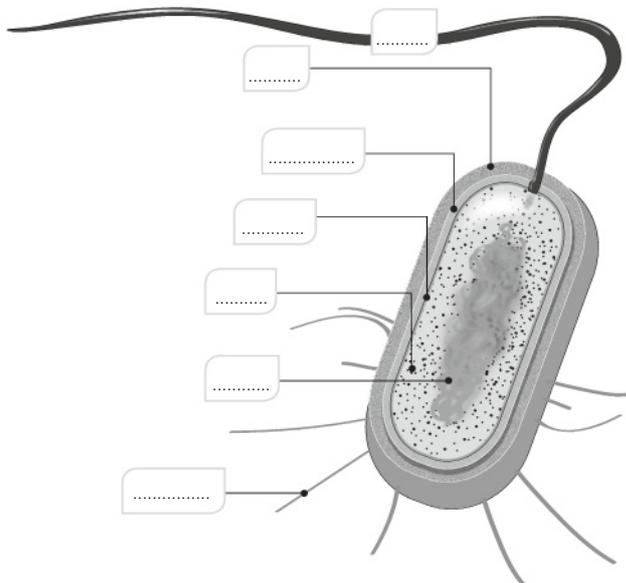
## 5. Completa il brano inserendo i termini mancanti.

Le cellule degli organismi pluricellulari si organizzano a formare ..... specializzati nello svolgimento di specifiche funzioni. Il tessuto ..... è formato da cellule di forma variabile, disposte a stretto contatto tra loro, spesso con l'obiettivo di formare una barriera protettiva. Nel tessuto ..... invece le cellule sono lontane tra loro, immerse nella .....; un esempio di tessuto connettivo è il ..... in cui la matrice è un liquido nel quale sono immersi i globuli rossi e le altre cellule del sangue.

Il tessuto ..... è formato da cellule contrattili, che permettono il movimento; si distingue tra tessuto muscolare ....., dove le cellule non sono disposte in modo ordinato e permettono l'esecuzione di movimenti non volontari, e tessuto muscolare ....., con cellule disposte a formare fasci paralleli che permettono la realizzazione di movimenti coordinati.

Il tessuto ..... è deputato alla trasmissione di stimoli sensoriali, attraverso l'attività di una cellule specializzate chiamate ..... in grado di trasmettere impulsi nervosi.

## 6. Completa il disegno di questa cellula procariote inserendo il nome corretto in corrispondenza di ciascuna struttura.



# BIOLOGIA

## UdA 5 • Il corpo umano: metabolismo e vita di relazione

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa inserendo il termine o la definizione corretti.

- a. Polmoni: .....
- b. Lente contrazioni che favoriscono lo spostamento del cibo lungo il tubo digerente: .....
- c. Eritrociti: .....
- d. Urina: .....
- e. Fibre di tessuto connettivo elastico che impediscono la disarticolazione delle ossa durante il movimento: .....
- f. Neurone: .....
- g. Ipofisi: .....

### 2. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false, se sono false correggi l'errore.

- a. Le proteine sono sottoposte a un primo processo digestivo nel cavo orale. ....  V  F
- b. Gli elementi figurati del sangue comprendono i globuli rossi, i globuli bianchi e il plasma. ....  V  F
- c. L'urina è convogliata dai reni alla vescica attraverso l'uretere. ....  V  F
- d. Il nostro scheletro è formato da circa 2000 ossa. ....  V  F
- e. L'impulso nervoso prodotto dal neurone viaggia lungo l'assone. ....  V  F
- f. Gli steroidi sessuali sono prodotti sia dalle gonadi maschili sia dalle gonadi femminili. ....  V  F
- g. Lo zigote rappresenta la prima cellula da cui si svilupperà l'embrione. ....  V  F
- h. Le paratiroidi secernono un ormone coinvolto nella regolazione del glucosio nel sangue. ....  V  F

### 3. Scegli il completamento corretto.

1. La digestione si completa
- a) nello stomaco
- b) nell'intestino tenue
- c) nell'intestino crasso
2. Le unità funzionali dei reni sono dette
- a) glomeruli renali
- b) tubuli renali
- c) nefroni
3. Nell'orecchio, lo stimolo meccanico è trasformato in stimolo elettrico
- a) dal timpano
- b) dal martello
- c) dalla coclea

4

Valutare per competenze  
Verifiche sommative di Biologia

# BIOLOGIA UdA 5

## 4. Sottolinea il completamento esatto fra i due proposti.

- a. La piccola circolazione porta il sangue povero di ossigeno dal *cuore/dai polmoni* verso il *cuore/i polmoni*
- b. La *scapola/Il cranio* fa parte dello scheletro appendicolare
- c. I nervi che innervano i muscoli volontari appartengono al sistema nervoso *somatico/autonomo*
- d. L'organo in cui si annida l'embrione si chiama *ovaia/utero*

## 5. Individua e correggi i cinque errori presenti nel seguente testo.

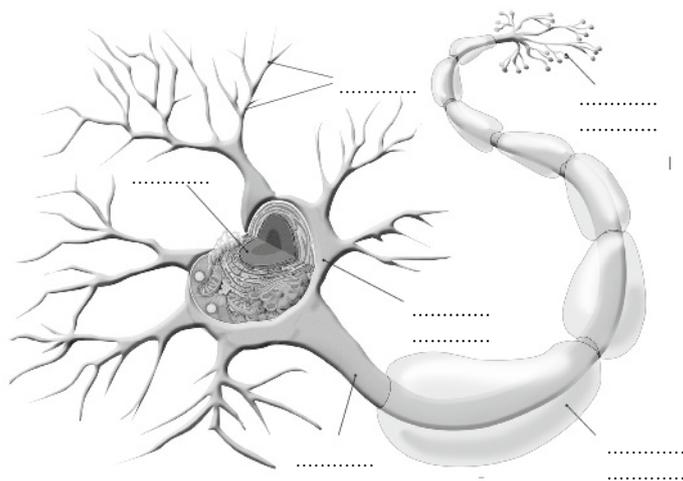
Gli ormoni sono prodotti dalle ghiandole esocrine o da organi come stomaco, intestino e ovaie. La ghiandola principale del sistema endocrino è la tiroide, che controlla il funzionamento delle altre ghiandole. Le ghiandole surrenali secernono gli ormoni coinvolti nella regolazione del calcio nel sangue, mentre il pancreas produce ormoni coinvolti nella regolazione del glucosio. Le gonadi sono coinvolte nello sviluppo sessuale e producono principalmente estrogeni e progesterone nei maschi e testosterone nelle femmine.

- 1..... 2..... 3.....  
4..... 5.....

## 6. Completa il brano inserendo i termini corretti.

L'..... è un tubo lungo circa 6 metri ed è formato da due parti. Nella prima parte, detta ..... si completa la digestione e avviene l'assorbimento delle sostanze, mentre nella seconda parte, detta ....., avviene l'assorbimento dell'acqua. Fanno parte dell'apparato digerente anche lo stomaco, che produce la ....., il ....., che produce la bile e il pancreas che produce il .....

## 7. Completa la figura con i termini corretti.



4

Verifiche sommative di Biologia  
Valutare per competenze

# BIOLOGIA

## Unità 6 • Sistema immunitario e profilassi

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Scegli il completamento esatto.

1. Al secondo incontro con lo stesso antigene la risposta anticorpale è più veloce perché

- a) l'antigene è meno pericoloso
- b) i linfociti producono subito l'anticorpo specifico
- c) la dose dell'antigene è minore

2. I vaccini inducono una immunità attiva perché

- a) stimolano la produzione di anticorpi

- b) l'antigene che contengono è pericoloso
- c) gli anticorpi che contengono sono attivi

3. La risposta infiammatoria si innesca perché

- a) nel tessuto danneggiato devono poter arrivare i globuli bianchi
- b) il tessuto soffre a causa del danno
- c) le cellule del tessuto danneggiato muoiono in gran numero

### 2. Definisci i seguenti termini.

- a. Sieropositività: .....
- b. Plasmacellule: .....
- c. Antigene: .....
- d. AIDS: .....
- e. Antibiotico battericida: .....

### 3. Completa il brano inserendo i termini mancanti.

La difesa nei confronti di agenti estranei è affidata al sistema ..... che può agire attraverso l'immunità aspecifica o ..... e l'immunità specifica o ..... Le cellule responsabili della risposta immunitaria sono i globuli bianchi del sangue, che possono essere di diverse tipologie: monociti, ..... e linfociti. I ..... e i granulociti partecipano all'immunità innata, trasformandosi in ..... in grado di distruggere gli agenti patogeni attraverso un processo di ..... I linfociti sono invece protagonisti dell'immunità acquisita, che permette un'azione specifica nei confronti dei patogeni, mediante la produzione di .....

### 4. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false, correggendo quelle false.

- a. Il primo antibiotico fu scoperto da Edward Jenner. ....  V  F
- b. Il virus responsabile dell'AIDS è chiamato HIV. ....  V  F
- c. La risposta infiammatoria facilita l'azione dei globuli bianchi. ....  V  F
- d. I farmaci di origine naturale non contengono un principio attivo. ....  V  F
- e. Il rivestimento proteico dei virus è detto batteriofago. ....  V  F

4

Valutare per competenze  
Verifiche sommative di Biologia

## BIOLOGIA UdA 6

**5. Dopo aver scelto il completamento esatto tra i due proposti in corsivo, completa le frasi che seguono con motivazioni opportune.**

a. Il vaccino contro il virus *HIV/HPV*, consigliato ma non obbligatorio, è importante perché

.....  
.....

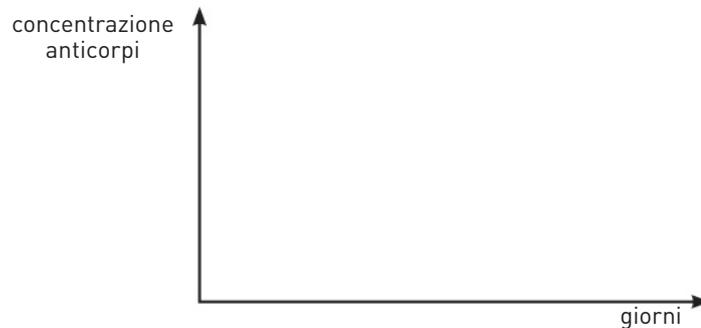
b. L'immunità *specifica/aspecifica* protegge da infezioni successive dello stesso virus perché

.....  
.....

c. L'abuso di *vaccini/antibiotici* può essere controproducente perché

.....  
.....

**6. Lo scorso inverno un tuo coetaneo si è ammalato di influenza la settimana prima di Natale. Dopo 20 giorni si è visto di nuovo costretto a letto a causa di disturbi intestinali che non gli hanno permesso di partecipare alla settimana bianca. Disegna nel grafico la risposta immunitaria del suo organismo all'ingresso dei due antigeni che gli hanno causato i due episodi della malattia.**



4

# Didattica inclusiva

- La lavagna interattiva multimediale
  - Lavorare con le mappe
  - Verifiche sommative di Chimica
- Verifiche sommative di Scienze della Terra
  - Verifiche sommative di Biologia

# LA LAVAGNA INTERATTIVA MULTIMEDIALE

La **LIM** è una lavagna speciale, su cui è possibile scrivere, proiettare filmati, spostare immagini e altri oggetti multimediali con le mani o con apposite penne digitali, salvare la lezione svolta sul computer per poterla riutilizzare in seguito e metterla a disposizione della classe. È, quindi, uno strumento tecnologico che permette di mantenere il classico paradigma didattico centrato sulla lavagna, potenziandolo con la multimedialità e la possibilità di usare software didattici in modo collettivo per alternare momenti di didattica frontale ad approcci formativi di tipo individualizzato e attività laboratoriali.

## Come si usa

La LIM è generalmente collegata a un computer, di cui riproduce lo schermo attraverso un videoproiettore. Pertanto, l'utilizzo della LIM in classe richiede, oltre alla presenza di una lavagna interattiva multimediale, anche un computer, un videoproiettore e un software e materiali per la didattica.

L'installazione prevede il collegamento del computer al videoproiettore, tramite l'apposito cavo, e della lavagna al computer, attraverso un altro cavo generalmente USB. Il videoproiettore riceve le immagini del computer e le proietta sulla LIM. Sulla LIM è possibile fare tutte le operazioni normalmente effettuate con il mouse quando si lavora al computer, ma anche interventi diretti con le mani o le penne digitali.

## Come è fatta

La LIM è generalmente dotata di software per creare presentazioni e lezioni multimediali che hanno in comune alcuni elementi caratteristici:

- una superficie bianca ("stage") su cui scrivere con la penna o trascinare immagini e altri oggetti multimediali;
- una libreria di immagini, filmati e animazioni che possono essere trascinate nello stage;
- alcuni strumenti per scrivere e disegnare forme geometriche.

Inoltre, la LIM permette di utilizzare tutti i software presenti nel computer.

## A cosa serve

La LIM può essere utilizzata in diversi modi, sfruttando al meglio i materiali multimediali, sia in una modalità di didattica frontale sia per attività interattive e laboratoriali.

**Didattica frontale e collaborativa.** Il docente o gli studenti coinvolti nell'attività didattica possono utilizzare i materiali multimediali in proiezione sulla lavagna, disegnando su di essi con le apposite penne digitali, trascinando oggetti e salvando gli elaborati al termine della lezione sul computer, per poterli consultare in seguito o utilizzare per tesine ed elaborati. È possibile realizzare istantanee dello schermo: per esempio si può fermare un video per catturare un fotogramma, aprirlo in un software di elaborazione immagini e analizzare l'immagine commentando i contenuti.

**Interrogazioni.** Il docente può utilizzare la lavagna per attività di recupero e interrogazioni, proiettando test interattivi o immagini e un video che possono essere commentati e rielaborati dagli alunni.

**Presentazione di elaborati.** La LIM è particolarmente utile alla presentazione di elaborati, poiché permette di proiettare immagini, tabelle, filmati realizzati dagli alunni operando tutti i controlli direttamente dalla lavagna. I software in dotazione con le LIM permettono in genere anche l'esportazione degli elaborati in un formato compatibile con il web, funzione che può essere utilizzata, per esempio, per pubblicare gli elaborati nel sito della scuola.

**Navigazione su web in classe.** Se il computer in uso con la LIM è connesso a Internet, è possibile navigare nel web usando un comune browser. In questo modo si possono effettuare ricerche coinvolgendo l'intera classe, con lo scopo di educare a un uso corretto della rete, evidenziando tematiche e spunti di reale interesse.

Nel volume sono proposte numerose **figure** didatticamente rilevanti e proiettabili in classe con la LIM:

Unità	Lezione	Pagina	Figura
C1	5	C12	I passaggi di stato
C1	7	C16	La sequenza di riempimento di livelli e sottolivelli
C1	9	C20	Andamento delle proprietà periodiche
C2	7	C40	Interazione tra dipoli temporanei
C2	7	C40	Legame a idrogeno tra le molecole di acqua
C4	4	C72	Ioni di un elettrolita
T1	1	T4	Il globo terrestre
T1	3	T8	I moti della Terra
T1	4	T10	La rivoluzione terrestre
T2	5	T26	La circolazione generale dell'atmosfera
T3	1	T38	Sublimazione e brinamento
T3	2	T40	Il ciclo dell'acqua
T3	4	T44	Le falde acquifere
T3	6	T48	Mappa della salinità
T4	5	T68	Il suolo
T5	1	T76	La struttura interna della Terra
T5	1	T76	La temperatura interna della Terra
T5	3	T80	I margini costruttivi
T5	3	T80	I margini distruttivi
T5	3	T80	I margini conservativi
T5	4	T82	Com'è fatto un vulcano
T6	8	T110	Il sistema geotermico
B1	4	B10	La classificazione degli esseri viventi
B1	6	B14	L'albero evolutivo
B1	6	B14	I tre regni
B2	2	B34	La catena alimentare
B2	2	B34	La rete trofica
B2	3	B36	Il ciclo del carbonio
B3	4	B38	Amminoacidi e legame peptidico
B3	5	B40	Il DNA
B4	1	B68	Dimensioni relative di cellule e organismi
B4	2	B70	La cellula procariote
B4	3	B72	La cellula animale
B4	4	B74	La cellula vegetale
B4	5	B76	Il cloroplasto
B4	5	B76	Il mitocondrio
B5	1	B86	L'apparato digerente
B5	1	B86	L'apparato respiratorio
B5	2	B88	Il cuore
B5	2	B88	Il rene
B5	3	B90	Le articolazioni
B5	3	B90	La contrazione muscolare
B5	3	B90	Lo stomaco
B5	4	B92	Il neurone
B5	5	B94	Il sistema endocrino
B6	3	B106	Persone affette da HIV

Queste risorse sono reperibili tra i contenuti digitali disponibili su HUB Scuola, all'interno della cartella con i materiali associati alla Guida del docente.

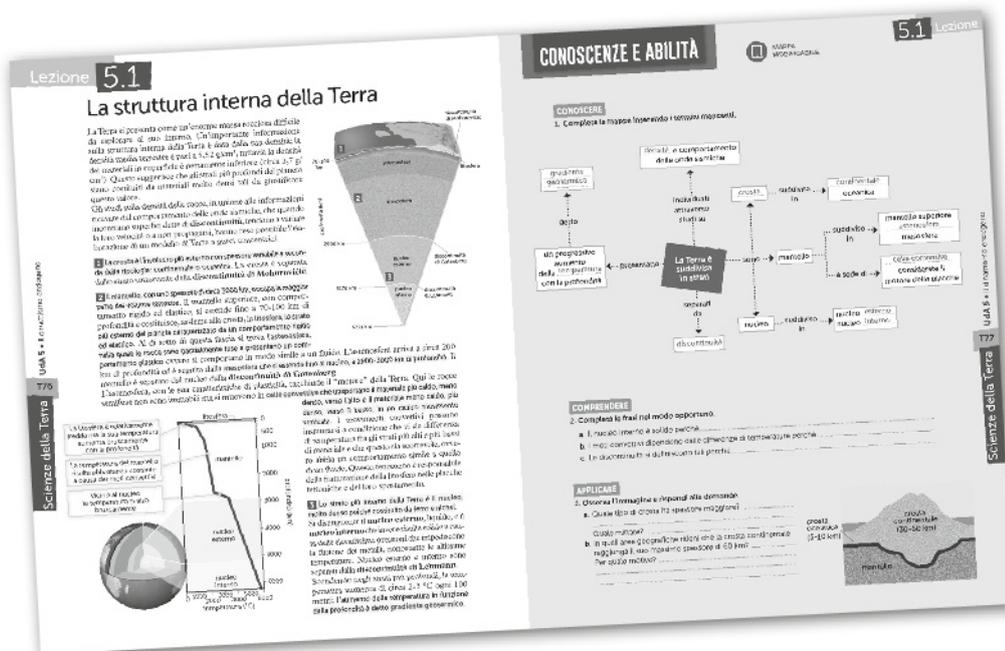
# LAVORARE CON LE MAPPE

Dall'esperienza quotidiana del pool di autori, alle prese con i problemi connessi alle tecniche di insegnamento/apprendimento nasce l'idea di fornire ai colleghi una raccolta di **mappe concettuali** che sviluppano le relazioni logiche tra i concetti a partire da quelli più generali delle discipline delle scienze integrate per arrivare a quelli via via più particolari.

Nel testo cartaceo per lo studente è presente una mappa per ciascuna lezione.

Si tratta di una mappa sintetica, a completamento, che correla i principali concetti sviluppati nella pagina di teoria a fronte. Lo studente viene in questo modo stimolato a una rielaborazione attiva e significativa attraverso la visualizzazione delle relazioni tra i concetti.

Lavorare con le mappe  
Didattica inclusiva



In formato digitale per il docente è disponibile una raccolta di mappe complete, proiettabili in classe alla LIM.

L'utilizzo di mappe risulta particolarmente utile al docente che, durante la lezione, può mostrare le relazioni gerarchiche e non gerarchiche tra le conoscenze focalizzando l'attenzione sui concetti chiave.

Le mappe sono anche stampabili ed erogabili agli studenti DSA/BES, per i quali rappresentano un valido **strumento compensativo** il cui valore aggiunto è rappresentato dal fatto che:

- le informazioni vengono veicolate attraverso il canale visivo, adatto a studenti per i quali il pensiero visivo è prevalente su quello verbale;
- i concetti sono rappresentati con immagini, colori, forme, parole chiave o frasi minime, indipendentemente da una rigorosa struttura grammaticale della frase, condizione questa che semplifica l'apprendimento anche per gli studenti non di lingua italiana;
- una grande quantità di informazioni può essere presentata in uno spazio ridotto, a beneficio della facilitazione del processo di apprendimento, ma anche della riduzione del tempo di studio;
- l'impiego di frasi semplici, la mancanza di elementi ridondanti e di proposizioni sintatticamente complesse facilitano la comprensione del testo.

Le mappe concettuali sono costruite in modo da evidenziare:

- il punto di partenza, ben distinguibile a livello cromatico;
- il senso di lettura attraverso l'uso di frecce orientate;
- i nessi logici attraverso l'uso di parole-legame che possono essere verbi, avverbi o preposizioni;
- le parole chiave.

Oltre a rispondere a una serie di regole di costruzione, per favorire l'apprendimento significativo è importante che le mappe possano essere modificabili, ovvero integrabili con contenuti nuovi e personalizzabili. Lo strumento informatico ci viene incontro in tal senso.

Le mappe relative alle scienze della Terra e alla Biologia sono state elaborate con Cmap, software gratuito sviluppato dal *Florida Institute for Human & Machine Cognition* (IHMC), molto intuitivo nonché semplice da utilizzare. Il software è facilmente scaricabile e installabile dal sito. Il sito propone anche una serie di letture sui fondamenti teorici e sulla costruzione di buone mappe. (<http://cmap.ihmc.us/docs/learn.php>). Una volta compresa dunque l'importanza della mappa come strumento di organizzazione del pensiero e delle relazioni tra le conoscenze, lo studente potrebbe imparare a costruire le proprie mappe che potrebbero diventare anche oggetto di valutazione da parte dell'insegnante.

Le mappe di fisica e chimica sono disponibili in formato PDF.

In conclusione, il **sistema mappe** proposto si può rivelare un potente mezzo, di supporto anche all'**inclusione**, per studiare, motivare, favorire la metacognizione nonché programmare, organizzare la didattica e valutare. Può quindi svolgere un importante ruolo per tutte le figure coinvolte nell'esperienza didattica ossia l'alunno, l'insegnante, ma anche la famiglia degli alunni DSA/BES che spesso hanno necessità di disporre di strumenti compensativi per supportare i figli nello studio domestico.

# CHIMICA

## UdA 1 • Le caratteristiche e la struttura della materia

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

**1. Quale tra le seguenti affermazioni su un miscuglio eterogeneo è sbagliata?**

- a.  Uno dei componenti è sempre solido
- b.  I componenti sono almeno due
- c.  I componenti possono separarsi
- d.  I componenti mantengono nel miscuglio le loro proprietà

**2. L'alcol bolle a 78 °C e solidifica a 158 K. Alla temperatura di -100 °C, l'alcol è allo stato:**

- a.  solido
- b.  liquido
- c.  aeriforme
- d.  non è possibile stabilirlo

**3. Ogni periodo della tavola periodica inizia con:**

- a.  un gas nobile e termina con un metallo alcalino
- b.  un metallo alcalino e termina con un gas nobile
- c.  un gas nobile e termina con un elemento di transizione
- d.  un elemento di transizione e termina con un gas nobile

**4. L'elettronegatività percorrendo un gruppo del sistema periodico dall'alto al basso:**

- a.  aumenta
- b.  dipende dal gruppo che si considera
- c.  resta costante
- d.  diminuisce

**5. Il numero atomico indica in un atomo:**

- a.  il numero di neutroni
- b.  il tipo di isotopo
- c.  il numero di protoni
- d.  la somma di protoni e neutroni

**6. Due isotopi si differenziano:**

- a.  nel numero di elettroni
- b.  nel numero di protoni
- c.  nel numero di neutroni
- d.  nel numero di protoni e neutroni

5

# CHIMICA

## UdA 2 • Dagli atomi alle molecole

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

1. Scegli, tra le seguenti, la notazione che si riferisce alla formula di un composto:

- a.   $\text{CH}_2\text{SO}_4$       b.   $\text{N}_2$       c.   $\text{F}_2$       d.  Na

2. Nel composto  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  sono contenuti:

- a.  2 atomi di alluminio, 3 atomi di zolfo e 12 atomi di ossigeno  
b.  2 atomi di alluminio, 4 atomi di zolfo e 12 atomi di ossigeno  
c.  2 atomi di alluminio, 3 atomi di zolfo e 3 atomi di ossigeno  
d.  2 atomi di alluminio, 3 atomi di zolfo e 4 atomi di ossigeno

3. Anche tra molecole non polari possono esercitarsi forze dipolo-dipolo. Che tipo di forze sono?

- a.  Forze di London      c.  Legami metallici  
b.  Legami a idrogeno      d.  Legami covalenti puri

4. A che cosa è dovuta la reattività degli elementi della tavola periodica?

- a.  Alla tendenza, da parte degli atomi, a perdere elettroni  
b.  Alla tendenza, da parte degli atomi, ad acquistare elettroni  
c.  Alla tendenza a formare molecole  
d.  Alla tendenza a raggiungere la configurazione elettronica del gas nobile più vicino

5. Quali sono i legami intermolecolari?

- a.  Legame omopolare; legame covalente polare; legame metallico  
b.  Forze dipolo-dipolo; forze di London; legami a idrogeno  
c.  Legame ionico; covalente dativo; covalente omopolare  
d.  Covalente omopolare; covalente polare; covalente dativo

6. L'energia di legame è l'energia che al momento della formazione del legame:

- a.  viene fornita      c.  si trasforma  
b.  si libera      d.  resta invariata

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Chimica

## UdA 3 • Le reazioni chimiche

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

**1. I composti binari con l'idrogeno si distinguono in:**

- a.  idracidi e anidridi
- b.  idracidi e idruri
- c.  idruri e idrossidi
- d.  idruri metallici e idruri non metallici

**2. Quale tra i seguenti composti è un'anidride?**

- a.   $\text{Cl}_2\text{O}$
- b.   $\text{PbO}_2$
- c.   $\text{Na}_2\text{O}$
- d.   $\text{FeO}$

**3. Secondo la nomenclatura tradizionale, i nomi dei composti  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  -  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  -  $\text{Pb}(\text{OH})_2$  sono, nell'ordine:**

- a.  idrossido rameico, idrossido ferrico, idrossido piombico
- b.  idruro rameoso, idrossido ferrico, idruro piomboso
- c.  idrossido rameico, idrossido ferroso, idrossido piomboso
- d.  idrossido rameoso, idrossido ferroso, idrossido piomboso

**4. La valenza di un elemento:**

- a.  è un numero fisso, caratteristico di ciascun elemento
- b.  è il numero di atomi di idrogeno che è capace di legare
- c.  è il numero di atomi di ossigeno che è capace di legare
- d.  assume sempre valori maggiori di 1

**5. Una reazione è esotermica se:**

- a.  l'energia viene ceduta dal sistema all'ambiente
- b.  l'energia viene ceduta dall'ambiente al sistema
- c.  non presenta variazioni di energia procedendo dai reagenti ai prodotti
- d.  l'energia posseduta dai prodotti è maggiore dell'energia posseduta dai reagenti

**6. In quale caso il numero di ossidazione dell'idrogeno è -1?**

- a.  Negli idracidi
- b.  Negli idruri
- c.  Negli ossiacidi
- d.  In  $\text{H}_2$

# CHIMICA

## UdA 4 • Le reazioni chimiche in soluzione

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

1. Il pH dell'acqua pura è:

- a.  -7
- b.  7
- c.  14
- d.   $10^{-7}$

2. Durante una reazione di ossidoriduzione le sostanze coinvolte:

- a.  si scambiano elettroni
- b.  si scambiano protoni
- c.  si scambiano neutroni
- d.  si scambiano idrogeno

3. Quale affermazione tra le seguenti non è vera?

- a.  Riduzione è sinonimo di acquisto di elettroni
- b.  Un buon ossidante ha grande tendenza a ridursi
- c.  Ossidazione equivale a perdita di elettroni
- d.  La specie che si ossida diminuisce il suo numero di ossidazione

4. Un ossidante è una specie che:

- a.  acquista elettroni
- b.  cede elettroni
- c.  acquista protoni
- d.  cede protoni

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Chimica

## UdA 5 • La chimica del carbonio

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Gli idrocarburi si suddividono in tre classi:

- a.  aromatici - alifatici - lineari
- b.  saturi - lineari - aromatici
- c.  saturi - insaturi - aromatici
- d.  ciclici - insaturi - aromatici

### 2. La risonanza è caratteristica del benzene e indica:

- a.  la delocalizzazione degli elettroni
- b.  la presenza di tre legami semplici
- c.  la presenza di tre doppi legami
- d.  la presenza di due isomeri

### 3. Sottolinea il completamento corretto tra i due proposti.

- a. Gli idrocarburi saturi contengono legami **semplici/multipli**
- b. Gli idrocarburi insaturi con legami tripli si dicono **alcheni/alchini**
- c. Gli idrocarburi aromatici contengono legami **multipli/delocalizzati**

### 4. Assegna la classe corretta ai seguenti composti.

Alcoli - Ammine - Alcani - Chetoni

a. .... R - NH<sub>2</sub>

b. .... R - OH

c. ....  
                                  O  
                                  ||  
                                  R - C - R

d. ....  
                                  | |  
                                  - C - C -  
                                  | |

# SCIENZE DELLA TERRA

## UdA 1 • La Terra e i suoi moti

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Associa a ciascun termine la definizione corretta.

- a.  Geoide
- b.  Paralleli
- c.  Culminazione
- d.  Giorno solare
- e.  Anno solare
- f.  Afelio
- g.  Equinozio

- 1. punto di massima altezza del Sole sull'orizzonte a mezzogiorno
- 2. solido che rappresenta la forma della Terra e si presenta come una sfera con rigonfiamenti e depressioni
- 3. circonferenze individuate dall'intersezione con la superficie terrestre di piani perpendicolari all'asse terrestre e paralleli tra di loro
- 4. giorno in cui la Terra si trova nella posizione in cui ha la massima distanza dal Sole
- 5. periodo che intercorre fra due successive culminazioni solari
- 6. intervallo che intercorre tra due passaggi successivi del Sole a mezzogiorno sullo stesso tropico
- 7. giorno in cui la durata del dì e della notte è di 12 ore ciascuno, in entrambi gli emisferi

### 2. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false.

- a. Il solido che rappresenta più fedelmente la forma della Terra è l'ellissoide.....  V  F
- b. Il raggio equatoriale è più corto del raggio polare.....  V  F
- c. Nell'emisfero australe il Nord è indicato dalla Stella Polare.....  V  F
- d. La velocità lineare di rotazione è costante per tutti i punti sulla Terra.....  V  F
- e. La velocità angolare di rotazione è costante per tutti i punti sulla Terra.....  V  F
- f. L'alternarsi delle stagioni è causato dal moto di rotazione della Terra.....  V  F

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Scienze della Terra

- g. La Terra può essere suddivisa in 4 zone astronomiche.....  V  F
- h. La Terra si trova alla distanza minima dal Sole in gennaio.....  V  F

### 3. Scegli il completamento corretto.

1. Le semicirconferenze che uniscono i due poli sono dette

- a.  paralleli  
b.  meridiani  
c.  coordinate

2. Il moto di rotazione è quello che la Terra compie

- a.  intorno al Sole  
b.  intorno alla Luna  
c.  intorno al proprio asse

3. La Terra si muove intorno al Sole a una velocità media di

- a.  circa 30 m/s  
b.  circa 30 km/s  
c.  circa 3000 km/h

### 4. Sottolinea il completamento corretto fra i due proposti.

- a. Le prime ipotesi sulla sfericità della Terra risalgono **agli antichi Greci / al Medioevo**
- b. Al momento del mezzogiorno astronomico il Sole si trova a **Nord / Sud**
- c. Il meridiano fondamentale passa per **Roma / Greenwich**
- d. La conseguenza principale del moto di rotazione è l'alternarsi **delle stagioni / del dì e della notte**

### 5. Nel seguente testo sono presenti 5 errori. Sottolineali.

La Terra compie diversi moti nello spazio; in particolare, gira intorno al proprio asse compiendo il moto di rivoluzione e corre su un'orbita intorno al Sole compiendo il moto di rotazione.

Il moto apparente del Sole nell'arco di un anno è una prova della rivoluzione terrestre.

Il Sole sorge in direzione Est, raggiunge il punto di massima altezza sull'orizzonte a mezzogiorno, compiendo un arco rivolto a Sud nell'emisfero australe, infine tramonta in direzione Ovest.

# SCIENZE DELLA TERRA

## UdA 2 • L'atmosfera e i suoi fenomeni

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Indica la risposta, o le risposte, che ritieni corretta.

1. Quando i monsoni soffiano da terra verso l'oceano

- a.  la temperatura sul continente è più alta
- b.  la pressione sul continente è più alta
- c.  le precipitazioni sono abbondanti

2. Per quali motivi, fra quelli elencati, il clima di Trento è diverso da quello di Catania?

- a.  Per la diversa latitudine
- b.  Perché Catania risente dell'influenza del mare
- c.  Per la diversa longitudine

3. Nelle notti invernali al suolo si può formare la brina perché

- a.  il vapore acqueo presente in atmosfera solidifica a contatto con superfici a temperature inferiori a zero gradi
- b.  l'aria viene raffreddata dal suolo che perde rapidamente calore e il vapore acqueo precipita sotto forma di minuscoli cristalli di ghiaccio
- c.  i movimenti di aria fredda discendente fanno solidificare il vapore acqueo che precipita al suolo

### 2. Sottolinea il completamento esatto fra i due proposti.

- a. In seguito al fenomeno di **riflessione/diffusione** le radiazioni solari vengono rinviate in tutte le direzioni
- b. Le stelle **cadenti/aurore polari** sono fenomeni luminosi causati dall'energia emessa dai gas atmosferici quando le loro molecole entrano in collisione con le particelle che compongono il vento solare
- c. Nella stratosfera l'ossigeno si trasforma in **ozono/azoto**
- d. I raggi **infrarossi/ultravioletti** vengono emessi dalla superficie terrestre in seguito all'assorbimento delle radiazioni solari
- e. Il rapporto fra la differenza di pressione e la distanza tra due zone limitrofe di atmosfera è definito gradiente barico **verticale/orizzontale**
- f. La condensazione del vapore acqueo avviene grazie alla presenza di **nuclei/centri** di condensazione

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Scienze della Terra

- g. In zone con isobare ad andamento circolare, un movimento del vento dalla periferia al centro identifica un **ciclone/anticiclone**
- h. Una cella **ciclonica/convettiva** si forma a causa del movimento di masse d'aria tra zone limitrofe di alta e bassa pressione

**3. Completa inserendo i valori opportuni.**

- a. Spessore massimo della troposfera: .....
- b. Percentuale di ossigeno in atmosfera: .....
- c. Percentuale di radiazione solare riflessa dall'atmosfera: .....
- d. Tre varietà di climi mesotermici: .....

**4. Associa a ciascun termine la definizione corretta.**

- a.  Bilancio termico
- b.  Tempo atmosferico
- c.  Umidità
- d.  Punto di rugiada
- e.  Clima
- f.  Isobare
1. quantità di vapore acqueo presente nell'atmosfera o in una determinata massa d'aria
2. insieme delle condizioni atmosferiche che caratterizzano una data area geografica
3. differenza tra l'energia assorbita e l'energia riflessa dalla Terra
4. linee immaginarie che uniscono i punti della superficie terrestre con identici valori di pressione
5. insieme delle condizioni fisiche e dei diversi fenomeni che caratterizzano l'atmosfera di un certo luogo in un determinato momento
6. temperatura al di sotto della quale avviene il passaggio dell'acqua dallo stato aeriforme allo stato liquido

# SCIENZE DELLA TERRA

## UdA 3 • L'idrosfera

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false correggendo quelle false.

- a. I mari alle alte latitudini hanno salinità più elevata di quelli alle basse latitudini .....  V  F
- b. L'oceano Pacifico copre il 33% della superficie terrestre .....  V  F
- c. La densità del mare aumenta al diminuire della salinità .....  V  F
- d. Il punto di congelamento dell'acqua marina è di 0°C .....  V  F
- e. La salinità media dei mari è di 35 g ogni 1000 g di acqua marina .....  V  F
- f. La portata di un fiume si misura in m<sup>3</sup>/kg .....  V  F
- g. L'argilla è un terreno caratterizzato da elevata permeabilità .....  V  F
- h. La durata di un ciclo di maree (2 basse e due alte) è di 24 ore .....  V  F

### 2. Associa a ciascun termine la definizione corretta.

- a.  Idrosfera
- b.  Calore specifico
- c.  Portata
- d.  Maree
- e.  Bacino idrografico
- f.  Limite delle nevi perenni
- quota al di sopra della quale si possono formare i ghiacciai
  - territorio che comprende un fiume e tutte le acque che o alimentano
  - oscillazioni periodiche del livello del mare
  - quantità di calore che deve essere assorbita o ceduta da 1 g di una determinata sostanza per variare la propria temperatura di 1 °C
  - insieme di tutti i bacini idrici terrestri
  - volume di acqua che attraversa la sezione di un corso d'acqua nell'unità di tempo

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Scienze della Terra

3. Scegli il completamento esatto tra quelli proposti.

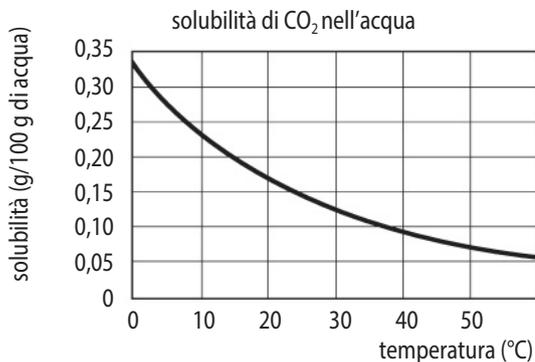
- a. L'altezza del limite delle nevi perenni è **costante/variabile**
- b. I fiumi che sfociano in oceano aperto hanno foce a **estuario/delta**
- c. All'equatore la salinità media dei mari è più **alta/bassa** di quella dei mari tropicali

4. Completa il brano inserendo i termini corretti fra quelli proposti.

*impermeabili - sotto pressione - inferiore - dei vasi comunicanti - non zampillante - pompe*

Le falde artesiane sono delimitate da due strati di rocce ..... tanto che l'acqua in esse contenuta viene a trovarsi ..... Scavando un pozzo in tale falda, se esso risulta a un livello ..... rispetto al livello della superficie di falda nella zona di ricarica, per il principio ..... si vedrà l'acqua zampillare. Nelle falde freatiche invece un pozzo in esse scavato sarà sempre ..... per cui sarà necessario l'utilizzo di .....

5. Osserva attentamente il grafico poi scegli la risposta corretta.



- a. Quale importante gas viene preso in considerazione?  
**Anidride carbonica / Acido solforico**
- b. L'andamento del grafico conferma quanto hai appreso studiando i mari?  
**Sì / No**
- c. Quanti grammi di anidride carbonica sono contenuti in 1 kg di acqua alla temperatura di 15 °C?  
**2 g / 10 gg**

# SCIENZE DELLA TERRA

## UdA 4 • Il modellamento esogeno

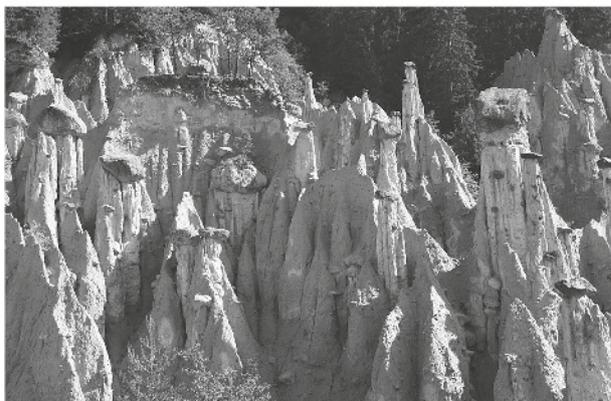
Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

1. Per ciascuna immagine indica se si tratta di un fenomeno di natura chimica o fisica e quale agente atmosferico potrebbe esserne responsabile.

a.



**Natura chimica / Natura fisica**

Piramidi di terra formate per l'azione dell'acqua / per l'azione erosiva del vento

.....  
.....  
.....

b.



**Natura chimica / Natura fisica**

Azione abrasiva del vento /  
Azione dell'acqua

.....  
.....  
.....

c.



**Natura chimica / Natura fisica**

Morena formata per azione abrasiva del vento / azione fisica del ghiaccio

.....  
.....  
.....

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Scienze della Terra

**2. Abbina i termini alle definizioni corrette.**

- a.  Componente inorganica
  - b.  Humus
  - c.  Lettiera
1. deriva dall'attività di organismi vivi e dalla decomposizione di organismi morti
  2. detriti, minerali, acqua, aria
  3. sostanze solo parzialmente decomposte situate nello strato più superficiale

**3. Associa a ciascun termine la definizione corretta.**

- a.  Meandri
  - b.  Falesie
  - c.  Morene
  - d.  Cordoni litoranei
  - e.  Orizzonti
1. colline di forma regolare e allungata costituite da depositi di origine glaciale
  2. strati con specifiche proprietà chimico fisiche in cui si differenzia il suolo
  3. coste scoscese provocate dall'erosione operata dalle onde sui rilievi rocciosi costieri
  4. forme particolari di erosione/deposizione operate dal fiume che assume un aspetto serpeggiante
  5. accumuli allungati di sabbia che si formano a una certa distanza dalla riva del mare

# SCIENZE DELLA TERRA

## UdA 5 • Il dinamismo endogeno

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Sottolinea il completamento corretto fra i due proposti.

- L'affondamento di una placca sotto l'altra avviene lungo un piano inclinato detto piano di **subduzione** / **Benioff**
- La **litosfera** / **astenosfera** è lo spessore di Terra che comprende la crosta e lo strato più superficiale del mantello
- Lungo i bordi delle faglie **percorrenti** / **trascorrenti** i due blocchi crostali scorrono lateralmente

### 2. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false.

- La dorsale con maggior estensione si trova nell'oceano Pacifico .....  V  F
- I sedimenti aumentano di spessore allontanandosi dalla dorsale .....  V  F
- La crosta oceanica è più spessa di quella continentale .....  V  F

### 3. Scegli, tra i due termini in grassetto, quello più adatto a completare la terna.

- Catena vulcanica – margini convergenti – **Himalaya** / **Ande**
- Convezione – **nucleo** / **mantello** – astenosfera
- Fossa – placche oceaniche – **orogenesi** / **subduzione**
- Faglia – terremoto – **margini divergenti** / **margini trascorrenti**

### 4. Completa il seguente brano inserendo i termini corretti tra quelli proposti.

*magma – viscoso – effusivo – fluido – esplosiva*

In ogni eruzione vulcanica, fondamentale è la qualità del: .....

se è ..... e povero di gas, l'eruzione è di tipo .....

ed il risultato sarà la formazione di un vulcano a scudo. Un magma .....

e ricco di gas produce una lava densa che origina un'eruzione .....

# 5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Scienze della Terra

**5. Completa le seguenti frasi scegliendo fra i termini proposti.**

- a. La discontinuità di Lehmann si trova tra **nucleo esterno e interno / nucleo esterno e mantello**
- b. Una dorsale è una struttura geologica associata a margini di due placche **divergenti / convergenti**
- c. Il gradiente geotermico dipende da **temperatura e profondità / posizione e profondità**
- d. Le fosse sono bordate in superficie da **dorsali / catene o isole vulcaniche**

**6. Associa a ogni frase il completamento corretto.**

- a.  Le rocce dei fondali oceanici non sono mai più vecchie di 200 milioni di anni perché
  - b.  In corrispondenza della dorsale si crea continuamente nuova crosta perché
  - c.  La crosta oceanica subduce a quella continentale perché
1. non si trovano in corrispondenza di margini di placca
  2. risale magma dal mantello
  3. la crosta viene distrutta in corrispondenza delle fosse

# SCIENZE DELLA TERRA

## UdA 6 • Uomo e ambiente

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Associa a ciascun termine la definizione corretta.

- |  |   |
|--|---|
| a. <input type="radio"/> Combustibili fossili  | d. <input type="radio"/> Inquinanti secondari |
| b. <input type="radio"/> Diossido di carbonio  | e. <input type="radio"/> Eutrofizzazione      |
| c. <input type="radio"/> Fonti non rinnovabili | f. <input type="radio"/> Eliostati            |
1. crescita spropositata della popolazione di alghe con conseguenze negative sugli ecosistemi acquatici
  2. fonti di energia rigenerate dalla terra a una velocità inferiore a quella di consumo
  3. si formano in atmosfera per reazione fra gli inquinanti primari ed altre sostanze
  4. specchi che si orientano verso il Sole concentrando i raggi su una caldaia
  5. fonti energetiche non rinnovabili a cui appartengono petrolio, carbone e gas naturale
  6. gas maggiormente responsabile dell'effetto serra

### 2. Scegli il completamento corretto.

- a. In un impianto idroelettrico l'alternatore trasforma l'energia **meccanica / chimica** in **elettrica / meccanica**, il trasformatore abbassa **l'intensità / la tensione** di corrente elevandone la **tensione / l'intensità**
- b. I parchi eolici **on-shore / off-shore** vengono installati direttamente in mare aperto
- c. Il **buco nell'ozono/ l'effetto serra** consiste in un addensamento dell'atmosfera dovuta all'incremento di alcuni gas
- d. **La torba / l'antracite** è considerata lo stadio iniziale del processo di formazione del carbone

### 3. Nel seguente testo sono presenti 5 errori. Sottolineali.

L'inquinamento ambientale è dovuto solo a cause naturali e comporta molteplici conseguenze.

L'inquinamento idrico è dovuto all'emissione di inquinanti primari che possono poi convertirsi in secondari.

Le polveri sospese sono i principali responsabili delle piogge acide mentre i CFC causano l'aumento del fenomeno dell'effetto serra.

Anche l'inquinamento organico può essere pericoloso in quanto produce la depurazione delle acque.

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Scienze della Terra

#### 4. Scegli la risposta corretta.

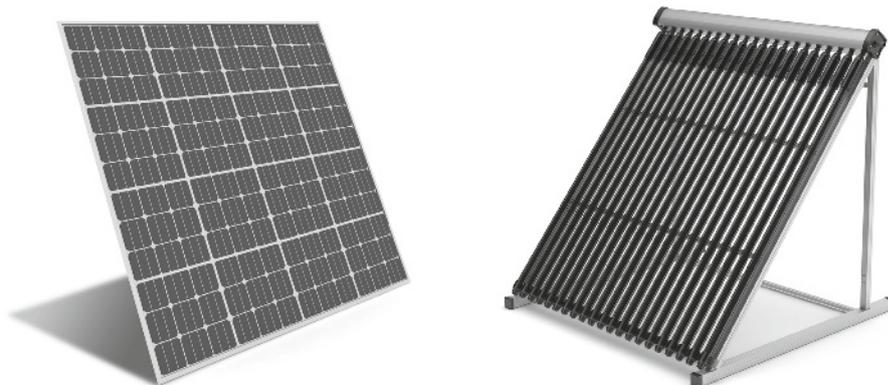
1. I PM10 sono le polveri più dannose per la salute perché
  - a.  sono in grado di penetrare nel sistema respiratorio oltre la laringe
  - b.  sono in grado di penetrare nel sistema respiratorio oltre la faringe
  - c.  sono la causa principale di polmonite
  - d.  sono associati a tumori all'apparato digerente
2. Gli idrocarburi sono pericolosi per gli ecosistemi acquatici perché
  - a.  essendo più densi dell'acqua compromettono la vita sui fondali
  - b.  essendo meno densi dell'acqua formano una patina superficiale ostacolando l'aerazione dell'acqua
  - c.  impediscono ai pesci di alimentarsi
  - d.  bloccano la riproduzione degli organismi acquatici
3. Petrolio e carbone sono definiti combustibili fossili perché
  - a.  hanno origine dalla decomposizione di resti organici
  - b.  originano da batteri primitivi
  - c.  sono localizzati nei pressi di reperti fossili
  - d.  si sono formati in antiche ere geologiche

#### 5. Scegli fra le seguenti strategie quelle che possono essere efficaci nel ridurre il rischio idrogeologico.

disboscamento aree a rischio – impermeabilizzazione del suolo – incendi – canalizzazione – canali scolmatori – cementificazione – costruzione di infrastrutture – rimboschimento pendii instabili

#### 6. In figura è illustrato un pannello fotovoltaico a confronto con uno solare.

- a. Quali utilizzeresti per scaldare l'acqua domestica?
- b. Quale utilizzeresti per rendere la tua abitazione energeticamente autosufficiente?



# BIOLOGIA

## UdA 1 • La classificazione dei viventi

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa le frasi seguenti con i termini proposti.

*eucarioti / carattere chiave / famiglia / aerobi facoltativi / peritoneo / cotiledoni / fanerogame*

- Un carattere esclusivo di un particolare gruppo di organismi e non di altri è detto .....
- Il gruppo tassonomico che riunisce più generi si chiama .....
- Protisti e funghi appartengono al dominio .....
- I batteri in grado di vivere sia in presenza sia in assenza di ossigeno vengono definiti .....
- Si definiscono ..... le piante con organi riproduttivi ben evidenti.
- Negli animali celomati, il celoma è rivestito dal ....., un tessuto specializzato.
- I ..... sono le foglie embrionali presenti nel seme delle angiosperme.

### 2. Indica se le affermazioni che seguono sono vere o false.

- Un phylum è l'insieme di più ordini. .....  V  F
- I caratteri omologhi, presenti in gruppi di organismi diversi, sono stati ereditati da un progenitore recente comune. .....  V  F
- I cianobatteri appartengono al dominio *Archaea*. .....  V  F
- Clostridium botulinum*, responsabile del botulismo, è un pericoloso batterio sporigeno. .....  V  F
- Alcuni funghi formano le micorrize per simbiosi con alcune specie di alghe. .....  V  F
- Le angiosperme hanno ovuli racchiusi nell'ovario e semi contenuti in un frutto. .....  V  F
- La simmetria raggiata è tipica di animali che si possono muovere in tutte le direzioni. .....  V  F

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Biologia

**3. Associa a ciascun termine la definizione corretta.**

- a.  Spora batterica
- b.  Carattere analogo
- c.  Celoma
- d.  Batteri alofili estremi

- 1. cavità interna piena di liquido che deriva dal mesoderma
- 2. particolare forma di resistenza batterica in grado di sopravvivere anche in condizioni sfavorevoli
- 3. batteri in grado di vivere in ambienti con elevate concentrazioni di sale
- 4. carattere simile, sviluppato in specie evolutivamente lontane come adattamento all'ambiente

**4. Completa le frasi seguenti con le premesse suggerite.**

- 1. non sono legati a parentele evolutive ma dipendono solo dall'adattamento
  - 2. sono cellule eucariote
  - 3. hanno anche caratteristiche in comune con gli animali, come la parete di chitina
  - 4. riescono a vivere in ambienti con elevate concentrazioni di sali
- a.  Poiché ..... segue che i protisti sono più evoluti dei batteri.
  - b.  Poiché ..... segue che i caratteri analoghi non sono utili alla ricostruzione delle parentele evolutive.
  - c.  Poiché ..... segue che alcuni batteri sono detti alofili estremi.
  - d.  Poiché ..... segue che i funghi non possono essere inseriti nel regno delle piante.

# BIOLOGIA

## UdA 2 • Basi di ecologia

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Associa a ciascun termine la definizione corretta.

- a.  Habitat
- b.  Eutrofizzazione
- c.  Consumatori primari
- d.  Deforestazione

- 1. individui che si nutrono di vegetali
- 2. luogo fisico in cui vive un organismo
- 3. diminuzione delle aree verdi presenti sul nostro pianeta
- 4. conseguenza dell'inquinamento, che comporta una crescita eccessiva della flora acquatica

### 2. Completa il brano inserendo i termini mancanti tra quelli proposti.

*consumatori / ambiente / produttori / ecosistemi / decompositori / biotica / catena alimentare*

L'ecologia è la scienza che studia l'insieme delle relazioni tra organismi e ..... ovvero indaga l'organizzazione degli ....., che nel loro insieme formano la biosfera. La componente vivente di un ecosistema viene detta ..... e comprende organismi che svolgono ruoli diversi: i ..... che costruiscono sostanze organiche, i ..... che le scompongono e i ..... che le riducono a sostanze minerali chiudendo così il ciclo della materia.

I diversi organismi sono legati tra loro in una ..... nella quale ogni anello intermedio, da un punto di vista nutrizionale, dipende da quelli adiacenti.

### 3. Scegli il completamento corretto.

- 1. Gli animali eterotermi
  - a.  mantengono costante la temperatura corporea
  - b.  non regolano la temperatura corporea
  - c.  vivono solo in ambienti molto caldi

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Biologia

2. I minerali presenti in una roccia sono

- a.  fattori abiotici
- b.  fattori biotici
- c.  un esempio di habitat

3. L'unità di misura più adatta a misurare una cellula umana è

- a.  mm
- b.  nm
- c.   $\mu\text{m}$

4. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false.

- a. Le giraffe sono un esempio di consumatore primario. ....  V  F
- b. L'effetto serra è una conseguenza dell'inquinamento idrico. ....  V  F
- c. La fotosintesi trasforma il carbonio organico in carbonio inorganico. ....  V  F
- d. Due popolazioni che vivono in uno stesso luogo possono formare una comunità. ....  V  F
- e. I licheni sono un esempio di bioindicatore. ....  V  F

5. Associa a ciascuna categoria l'esempio corretto.

- a.  Fungo
- b.  Disponibilità di acqua
- c.  Leone
- d.  Foresta pluviale

1. Fattore limitante negli ecosistemi terrestri

2. Bioma terrestre

3. Consumatore terziario

4. Decompositore

# BIOLOGIA

## UdA 3 • Nutrienti e macromolecole

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa il brano inserendo i termini mancanti tra quelli proposti.

*riserva energetica / monosaccaridi / idrogeno / glicogeno / vegetali / condensazione / lattosio / polisaccaridi*

I carboidrati sono una classe di biomolecole che prende il nome dagli elementi chimici presenti, ovvero carbonio, ..... e ossigeno. Negli zuccheri il monomero è rappresentato dai ....., come il glucosio, che generalmente hanno struttura ciclica; grazie a reazioni di ..... i monosaccaridi possono dare origine ai disaccaridi, come ad esempio il lattosio, presente nel latte, e ai polisaccaridi. L'amido è un esempio di polisaccaride presente nelle cellule ....., che a differenza della cellulosa ha funzione di .....; il corrispettivo dell'amido nelle cellule animali è il .....

### 2. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false.

- a. La cellulosa è un polisaccaride presente nelle piante. .... **V** **F**
- b. Le proteine sono formate da nucleotidi. .... **V** **F**
- c. Il DNA è una molecola a doppio filamento. .... **V** **F**
- d. Gli acidi grassi appartengono ai lipidi. .... **V** **F**
- e. L'acqua è una molecola apolare. .... **V** **F**

### 3. Associa a ciascuna definizione il termine corrispondente

- a.  Tensione superficiale
- b.  Forza di coesione
- c.  Energia di attivazione
- d.  Vitamina
- e.  Polimero
1.  molecola che coadiuva gli enzimi nella catalisi delle reazioni enzimatiche
2.  energia necessaria per far avvenire una reazione chimica
3.  resistenza alla deformazione o alla "rottura" della superficie di un liquido
4.  catena formata dall'unione di monomeri
5.  tendenza delle molecole a rimanere unite tra loro

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Biologia

**4. Completa la tabella che mette in relazione le tipologie di biomolecole con le relative funzioni.**

*Carboidrati, proteine, lipidi / Carboidrati, lipidi / Proteine / Proteine / Proteine / Proteine, lipidi / Acidi nucleici, proteine, lipidi*

Funzione	Tutti i tipi di biomolecole che la svolgono
Strutturale	
Energetica	
Catalizzatrice	
Difesa da agenti estranei	
Trasporto O <sub>2</sub> nel sangue	
Regolatrice	
Trasmissione di informazioni	

**5. Completa le frasi che seguono con le motivazioni suggerite.**

- a.  Gli aminoacidi si differenziano tra loro perché
- b.  Glucosio, fruttosio e galattosio si dicono isomeri perché
- c.  I fosfolipidi sono parzialmente idrosolubili perché
- d.  La struttura del DNA è diversa da quella del RNA perché
- hanno gli stessi atomi ma legati diversamente tra loro
  - hanno una porzione polare
  - hanno un diverso gruppo R
  - la molecola di RNA è a singolo filamento

5

# BIOLOGIA

## UdA 4 • Dalla cellula ai tessuti

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Accanto a ogni definizione inserisci il nome dell'organulo corrispondente scegliendolo tra quelli proposti.

*Membrana cellulare / Lisosoma / Apparato di Golgi / Ribosomi / Mitocondrio / Nucleolo / Cloroplasto*

- a. Regola gli scambi con l'ambiente esterno .....
- b. Distrugge corpi estranei o parti logore della cellula .....
- c. Permette lo spostamento di sostanze da una parte all'altra della cellula .....
- d. Effettuano la sintesi delle proteine .....
- e. Svolge la respirazione cellulare .....
- f. Produce i ribosomi .....
- g. Svolge la fotosintesi clorofilliana .....

### 2. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false.

- a. La respirazione cellulare si svolge solo nelle cellule animali.  V  F
- b. Le cellule del tessuto connettivo sono immerse nella matrice extracellulare  V  F
- c. La fermentazione avviene in assenza di ossigeno.  V  F
- d. Il glucosio è un prodotto della respirazione cellulare.  V  F
- e. Il sangue è un esempio di tessuto connettivo.  V  F
- f. L'energia luminosa viene utilizzata solo nella fase luminosa della fotosintesi.  V  F

### 3. Completa il brano scegliendo i termini tra quelli proposti.

*Nervoso / tessuti / epiteliale / neuroni / matrice extracellulare / connettivo / muscolare / liscio / striato / sangue*

Le cellule degli organismi pluricellulari si organizzano a formare ..... specializzati nello svolgimento di specifiche funzioni. Il tessuto ..... è formato da cellule di forma variabile, disposte a stretto contatto tra loro, spesso con l'obiettivo di formare una barriera protettiva. Nel tessuto ..... invece le cellule sono lontane tra loro, immerse nella .....; un esempio di tessuto connettivo è il

5

Didattica inclusiva

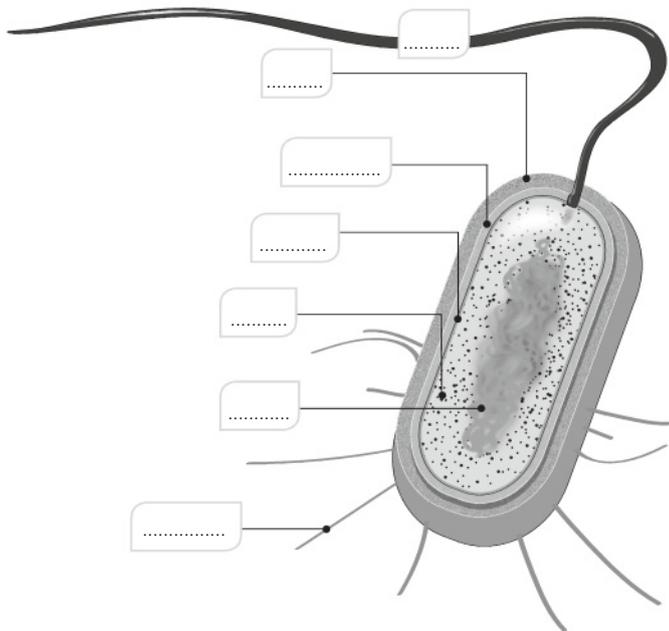
Verifiche sommative di Biologia

..... in cui la matrice è un liquido nel quale sono immersi i globuli rossi e le altre cellule del sangue.

Il tessuto ..... è formato da cellule contrattili, che permettono il movimento; si distingue tra tessuto muscolare ....., dove le cellule non sono disposte in modo ordinato e permettono l'esecuzione di movimenti non volontari, e tessuto muscolare ....., con cellule disposte a formare fasci paralleli che permettono la realizzazione di movimenti coordinati.

Il tessuto ..... è deputato alla trasmissione di stimoli sensoriali, attraverso l'attività di una cellule specializzate chiamate ..... in grado di trasmettere impulsi nervosi.

**4. Completa il disegno di questa cellula procariote inserendo il nome corretto in corrispondenza di ciascuna struttura.**



# BIOLOGIA

## UdA 5 • Il corpo umano: metabolismo e vita di relazione

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Associa a ciascun termine la definizione corretta.

- a.  Polmoni
- b.  Peristalsi
- c.  Eritrociti
- d.  Urina
- e.  Legamenti
- f.  Neurone
- g.  Ipofisi

- 1. fibre di tessuto connettivo elastico che impediscono la disarticolazione delle ossa durante il movimento
- 2. la ghiandola principale del sistema endocrino, che controlla il funzionamento delle altre ghiandole
- 3. lente contrazioni che favoriscono lo spostamento del cibo lungo il tubo digerente
- 4. organi spugnosi che si trovano nella gabbia toracica e sono formati da moltissimi alveoli polmonari
- 5. unità funzionale del sistema nervoso, formata da un corpo cellulare, una serie di dendriti e un assone
- 6. elementi figurati del sangue, detti anche globuli rossi, che contengono l'emoglobina
- 7. liquido giallo paglierino contenente acqua, sali minerali, composti azotati e sostanze presenti in eccesso nel circolo sanguigno

### 2. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false.

- a. Le proteine sono sottoposte a un primo processo digestivo nel cavo orale .....  V  F
- b. Gli elementi figurati del sangue comprendono i globuli rossi, i globuli bianchi e il plasma .....  V  F
- c. L'urina è convogliata dai reni alla vescica attraverso l'uretere .....  V  F
- d. Il nostro scheletro è formato da circa 2000 ossa .....  V  F
- e. L'impulso nervoso prodotto dal neurone viaggia lungo l'assone .....  V  F

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Biologia

- f. Gli steroidi sessuali sono prodotti sia dalle gonadi maschili  
sia dalle gonadi femminili ..... **V** **F**
- g. Lo zigote rappresenta la prima cellula da cui si svilupperà  
l'embrione ..... **V** **F**
- h. Le paratiroidi secernono un ormone coinvolto nella regolazione  
del glucosio nel sangue ..... **V** **F**

### 3. Scegli il completamento corretto.

1. La digestione si completa
- nello stomaco
  - nell'intestino tenue
  - nell'intestino crasso
2. Le unità funzionali dei reni sono dette
- glomeruli renali
  - tubuli renali
  - nefroni
3. Nell'orecchio, lo stimolo meccanico è trasformato in stimolo elettrico
- dal timpano
  - dal martello
  - dalla coclea

### 4. Sottolinea il completamento corretto fra i due proposti.

- La piccola circolazione porta il sangue povero di ossigeno **dal cuore / dai polmoni** verso **il cuore / i polmoni**
- La scapola / Il cranio** fa parte dello scheletro appendicolare
- I nervi che innervano i muscoli volontari appartengono al sistema nervoso **somatico / autonomo**
- L'organo in cui si annida l'embrione si chiama **ovaia / utero**

### 5. Nel seguente testo sono presenti cinque errori. Sottolineali.

Gli ormoni sono prodotti dalle ghiandole esocrine o da organi come stomaco, intestino e ovaie.

La ghiandola principale del sistema endocrino è la tiroide, che controlla il funzionamento delle altre ghiandole.

Le ghiandole surrenali secernono gli ormoni coinvolti nella regolazione del calcio nel sangue, mentre il pancreas produce ormoni coinvolti nella regolazione del glucosio.

Le gonadi sono coinvolte nello sviluppo sessuale e producono principalmente estrogeni e progesterone nei maschi e testosterone nelle femmine.

# BIOLOGIA

## UdA 6 • Sistema immunitario e profilassi

Nome e cognome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Classe \_\_\_\_\_

### 1. Completa il brano inserendo i termini mancanti tra quelli proposti.

*innata / granulociti / anticorpi / immunitario / monociti / fagocitosi / macrofagi / acquisita*

La difesa nei confronti di agenti estranei è affidata al sistema \_\_\_\_\_ che può agire attraverso l'immunità aspecifica o \_\_\_\_\_ e l'immunità specifica o \_\_\_\_\_. Le cellule responsabili della risposta immunitaria sono i globuli bianchi del sangue, che possono essere di diverse tipologie: monociti, \_\_\_\_\_ e linfociti. I \_\_\_\_\_ e i granulociti partecipano all'immunità innata, trasformandosi in \_\_\_\_\_ in grado di distruggere gli agenti patogeni attraverso un processo di \_\_\_\_\_. I linfociti sono invece protagonisti dell'immunità acquisita, che permette un'azione specifica nei confronti dei patogeni, mediante la produzione di \_\_\_\_\_.

### 2. Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false.

- a. Il primo antibiotico fu scoperto da Edward Jenner. \_\_\_\_\_  V  F
- b. Il virus responsabile dell'AIDS è chiamato HIV. \_\_\_\_\_  V  F
- c. La risposta infiammatoria facilita l'azione dei globuli bianchi. \_\_\_\_\_  V  F
- d. I farmaci di origine naturale non contengono un principio attivo. \_\_\_\_\_  V  F
- e. Il rivestimento proteico dei virus è detto batteriofago. \_\_\_\_\_  V  F

### 3. Dopo aver scelto il completamento esatto tra i due proposti, completa le frasi che seguono con motivazioni opportune.

- a. Il vaccino contro il virus HIV/HPV, consigliato ma non obbligatorio, è importante perché: \_\_\_\_\_
- b. L'immunità **specifico/aspecifico** protegge da infezioni successive dello stesso virus perché: \_\_\_\_\_
- c. Le proprietà chimiche della corteccia di **salice/abete** sono note ai farmacologi perché: \_\_\_\_\_

5

Didattica inclusiva

Verifiche sommative di Biologia



# Soluzioni

- Soluzioni autoverifiche del volume
- Soluzioni esercizi di fine lezione del volume
  - Soluzioni test d'ingresso
  - Soluzioni verifiche sommative di Chimica
- Soluzioni verifiche sommative di Scienze della Terra
  - Soluzioni verifiche sommative di Biologia
- Soluzioni verifiche sommative Didattica inclusiva

# SOLUZIONI AUTOVERIFICHE DEL VOLUME

## AUTOVERIFICHE DI CHIMICA

### unità didattica C1

#### Le caratteristiche e la struttura della materia

##### CONOSCERE

1. Aeriforme, solido liquido.
2. a. L'atomo è elettricamente *neutro* in quanto il numero di *protoni* coincide con il numero di elettroni. b. Il numero di *protoni* identifica un atomo e viene chiamato *numero atomico*. c. La somma dei protoni e dei neutroni viene chiamato *numero di massa*. d. Atomi che hanno stesso numero atomico, ma diverso numero di massa, sono chiamati *isotopi*. e. Per questi atomi è dunque uguale il numero di *protoni*, ma diverso il numero di *neutroni*.
3. Il modello atomico a strati si basa sul modello atomico di Bohr. Secondo questo modello, gli elettroni si dispongono attorno al nucleo dell'atomo in 7 livelli principali di energia, che sono chiamati anche gusci o strati. L'energia di ogni livello cresce via via che ci si allontana dal nucleo.

##### COMPRENDERE

4. c. 5. b.; c.
6. d.

##### APPLICARE

7. 7 pallini attorno a Br e F, 3 attorno a B e 1 attorno a Li. Br e F avranno proprietà simili perché hanno lo stesso numero di elettroni nel guscio esterno.
8. d. 9. c.

### unità didattica C2

#### Dagli atomi alle molecole

##### CONOSCERE

1. Secondo il Principio di Avogadro volumi uguali di gas diversi, alla stessa temperatura e pressione, contengono lo stesso numero di molecole.
2. Il legame dativo si ha quando il doppietto di elettroni condivisi proviene da uno solo degli atomi coinvolti.
3. Le coppie di elettroni non condivise generano una repulsione, diminuendo l'angolo di legame.

##### COMPRENDERE

4. a. 5. c. 6. b.

##### APPLICARE

7. b. 8. c. 9. c.

### unità didattica C3

#### Le reazioni chimiche

##### CONOSCERE

1. • la natura chimica dei reagenti;  
• lo stato fisico in cui si trovano i reagenti;  
• la concentrazione dei reagenti;  
• la temperatura;  
• la presenza di catalizzatori, che diminuiscono l'energia di attivazione, cioè è l'energia minima che le particelle dei reagenti devono possedere, cioè la barriera energetica che devono superare per poter reagire.
2. L'equilibrio chimico si verifica quando la velocità della reazione diretta è uguale a quella inversa.

3. Sono reazioni in cui si verifica uno scambio di elementi tra due specie chimiche diverse. Per esempio:

- formazione di un precipitato, indicato con la freccia verticale;
- reazione di neutralizzazione: acido + base  $\rightarrow$  sale + acqua.

##### COMPRENDERE

4. c. 5. d. 6. b.

##### APPLICARE

7. c. 8. d. 9. b.

### unità didattica C4

#### Le reazioni chimiche in soluzione

##### CONOSCERE

1. Un acido è una specie chimica che può accettare una coppia di elettroni; una base è una specie chimica che può donare una coppia di elettroni non condivisi.
2. Si definisce pH il logaritmo decimale negativo della concentrazione idrogenionica.
3. Le leggi di Faraday dicono che esiste una proporzionalità diretta tra la quantità di corrente erogata attraverso una cella e la quantità di sostanza che si deposita come metallo o si libera come gas.

##### COMPRENDERE

4. a. 5. a. 6. d.

##### APPLICARE

7. a. 8. a. 9. a.

### unità didattica C5

#### La chimica del carbonio

##### CONOSCERE

1. a. idrocarburi saturi, che contengono soltanto legami singoli; comprendono gli alcani, con catene lineari o ramificate e i cicloalcani, con strutture cicliche, cioè chiuse ad anello; b. idrocarburi insaturi, con legami multipli (doppi o tripli); sono divisi in alcheni e alchini; c. idrocarburi aromatici: sono anch'essi composti insaturi ma sono caratterizzati da particolari proprietà chimiche e da notevole stabilità. Possono essere rappresentati con:
  - formule di struttura, che indicano in che modo tutti gli atomi si legano; formule razionali o condensate, che evidenziano solo i legami C - H;
  - formule topologiche, che rappresentano la catena carboniosa in forma di segmenti a zig-zag; con modellini tridimensionali.
2. Il benzene ha una struttura con tre doppi legami delocalizzati. Appartiene agli idrocarburi aromatici.
3. Un'aldeide porta legato al gruppo carbonilico almeno un atomo di idrogeno: R - CHO. In un chetone il gruppo carbonilico è legato a due gruppi alchilici R (o arilici Ar): R - CO - R'

##### COMPRENDERE

4. b. 5. b. 6. b.

##### APPLICARE

7. b. 8. b. 9. d.

## AUTOVERIFICHE DI SCIENZE DELLA TERRA

### unità didattica T1

#### La Terra e i suoi moti

1. a. La forma della Terra utilizzata per determinarne le dimensioni è *tettissoide/il geoide*.  
b. Il raggio equatoriale è più *lungo/corto* del raggio polare di una ventina di chilometri.  
c. L'alternarsi delle stagioni è una conseguenza del moto di *rotazione/evoluzione* della Terra.
2. a. 3; b. 2; c. 4; d. 5; e. 1.
3. a. meridiano; b. culminazione; c. velocità angolare; d. circolo di illuminazione; e. giorno solare.
4. a. Falso, rivoluzione; b. Falso, vicino; c. Vero; d. Vero.
5. a. Ai poli i paralleli si riducono a un punto e assumono il valore di  $0^\circ$   $90^\circ$ .  
b. I paralleli sono in tutto *360 180*, suddivisi tra i due emisferi.  
c. L'equatore è il parallelo fondamentale e assume il valore di  $90^\circ$   $0^\circ$ .  
d. La longitudine indica di quanto è spostato un punto rispetto al *parallelo meridiano* di riferimento.
6. a. Il raggio polare è leggermente più *corto/lungo* del raggio equatoriale.  
b. Il punto in cui si trova il Sole quando raggiunge il punto più alto nel cielo corrisponde al *Nord/Sud*.  
c. La Terra compie intorno al proprio asse un moto di *evoluzione/rotazione*.  
d. Quando la Terra si trova nella posizione in cui ha la massima distanza dal Sole, si dice che è in *perielio/afelio*.
7. La persona guarda verso Sud e ha la schiena rivolta verso Nord, alla sua sinistra c'è l'Est e alla destra l'Ovest.
8. a. Verso Nord e verso Ovest; b. Italia; c. Roma.

### unità didattica T2

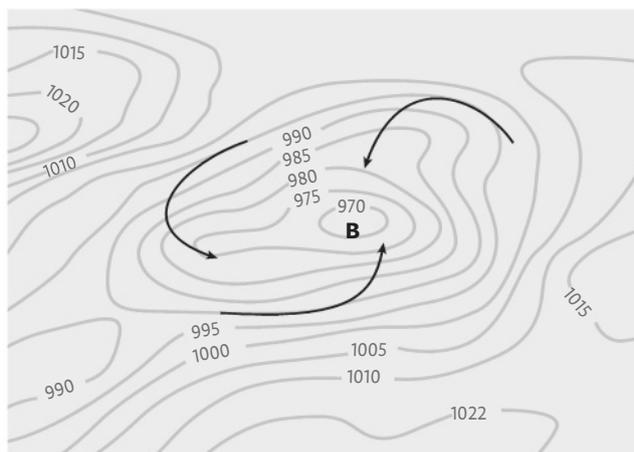
#### L'atmosfera e i suoi fenomeni

1. a. falso diossido di carbonio; b. vero; c. falso, bass; d. vero; e. vero; f. falso, dalle zone ad alta a quelle a bassa pressione; g. vero.
2. a. umidità assoluta; b. umidità relativa; c. nucleo di condensazione; d. la rugiada; e. La brina; f. La nebbia.
3. a. alisei; b. venti polari; c. venti occidentali.
4. a. F; b. E; c. E; d. F; e. F; f. E; g. F.
5. • Nella mesosfera la temperatura *aumenta/diminuisce* perché la concentrazione di ozono è *minore/maggiore*.  
• All'aumentare della temperatura la densità dell'aria *aumenta/diminuisce*.  
• Una zona con albedo maggiore si riscalda *di più/di meno* di una con albedo inferiore, a parità di radiazione ricevuta.  
• Una massa d'aria che sale subisce *compressione/dilatazione* con conseguente *raffreddamento/riscaldamento*.  
• Un'area ciclonica è caratterizzata da *bel tempo/brutto tempo*, *alta pressione/bassa pressione*, *aria calda umida/aria fresca-secca*.  
• In una massa d'aria calda l'umidità relativa è *minore/maggiore* che in una massa d'aria fredda.  
• Una massa d'aria calda e umida, essendo più *pesante/leggera* di una massa d'aria fredda, tende a spostarsi verso *l'alto/il basso*.  
• In un fronte freddo l'aria fredda *si insinua sotto/si dispone sopra* l'aria calda.
6. Osservando le isobare di una carta del tempo, si nota che molte di esse formano dei sistemi di curve chiuse. Se l'isobara più interna presenta il valore di temperatura *maggiore/minore*, significa che siamo di fronte a un'area

ciclonica, caratterizzata generalmente da aria *fredda e asciutta calda e umida*.

Quando le isobare sono molto *ravvicinate/distanziate* tra loro, significa che la variazione di pressione nelle due zone adiacenti avviene in modo molto graduale e pertanto il gradiente barico orizzontale di tale situazione isobarica è *non* è elevato. Di conseguenza, la forza dei venti che si producono sarà generalmente debole.

7. a. ciclonica; b. B;  
c.;



- d. minore è la distanza fra isobare maggiore è la velocità.
8. Il primo, con una umidità relativa di oltre il 50%.
9. a. nord-est – sud-ovest; b. il primo, quando la differenza di pressione fra i due punti è maggiore.

### unità didattica T3

#### L'idrosfera

1. a. 6; b. 3; c. 4; d. 5; e. 2; f. 1; g. 8; h. 7.
2. a. parte che alimenta il ghiacciaio; b. riserva d'acqua sotterranea; c. capacità di un corpo roccioso di lasciarsi attraversare dall'acqua; d. blocco di ghiaccio simile ad una guglia; e. piattaforma di ghiaccio derivate dalla solidificazione dell'acqua marina.
3. a. 2; b. 4; c. 1; d. 3.
4. a. dipende da altitudine e latitudine; b. corre lungo i rilievi separando le acque che confluiscono in un bacino idrografico da quello adiacente; c. diluisce i sali; d. l'acqua può percolare nel terreno solo in presenza di rocce permeabili.
5. Le correnti superficiali sono moti *periodici/costanti* del mare poiché vengono provocate da venti che spirano *periodicamente/costantemente* in una stessa direzione, come gli Alisei. La Corrente del Golfo, che nasce come corrente calda alle latitudini equatoriali, lambendo le coste *orientali/occidentali dell'America dell'Europa* settentrionale, ne mitiga il clima per cessione del calore accumulato all'origine. Le correnti verticali, *invece*, sono causate da differenze di temperatura, di salinità e quindi di densità, delle acque; le masse di acqua più fredda e più salata, infatti, essendo *meno più* dense, tendono a portarsi *in superficie/sul fondo*, mentre le acque più calde e meno salate, avendo *maggiore minore* densità, si portano *sul fondo/in superficie*. Tali movimenti verticali sono responsabili di un continuo rimescolamento anche delle acque più profonde, garantendo così la distribuzione dell'ossigeno a livello dei fondali oceanici.
6. a. il primo grafico; b. diminuzione di portata nei mesi estivi; c. fusione dei ghiacciai nei mesi estivi.
7. a.  $0^\circ\text{C}$ ; la presenza del sale abbassa il punto di solidificazione; b. si abbassa ulteriormente visto che dipende dalla salinità e questa aumenta.

8. a. 40 m; b. Quelle blu; c. Le radiazioni che attraversano l'acqua con maggiore efficienza raggiungendo la massima profondità sono quelle corrispondenti al colore blu.

#### unità didattica T4

### Il modellamento esogeno

1. a. 2; b. 1; c. 4; d. 3; e. 7; f. 6; g. 8; h. 5.
2. a. D; b. E; c. D; d. E che; f. D; g. E; h. E.
3. a. Altera; b. Humus; c. Falesie-cordoni litoranei; d. Valli glaciali-morente.
4. a. i maggiori responsabili dell'alterazione chimica sono ossigeno e acqua; b. non riesce a mantenere sospesi materiali pesanti; c. hanno un fronte di erosione ampio data la larghezza del ghiacciaio; d. l'azione di deposizione prevale su quella erosiva; e. contribuiscono alla formazione del suolo mediante la decomposizione della materia morta.
5. • Vento - elevata. Solo ceneri e sabbie sono abbastanza leggere da essere trasportate in sospensione dal vento pertanto i depositi trasportati da questo agente hanno dimensioni simili.
  - Fiume - media. Le acque fluviali riescono a trasportare ciottoli anche di grandi dimensione solo nei tratti montani, dove la pendenza è maggiore, ma solo i detriti di medie o piccole dimensioni possono essere trasportati e depositati nei tratti pianeggianti.
  - Ghiacciaio - scarsa. Il peso è il movimento dei ghiacci, in unione a cicli alterni di gelo-disgelo, provocano l'estrazione di frammenti rocciosi di dimensione anche molto variabile.
6. La perdita di peso è spiegata dalla diminuzione di umidità. Circa 9,8%
7. a. valle fluviale: origine fluviale forma a V dovuta ad erosione di rocce tenere; b. Tombolo: origine dalla deposizione marina; c. Forra: origine fluviale dovuta ad erosione verticale di rocce dure.
8. a. No; b. No, perché ci sono detriti di varie dimensioni; c. Glaciale.

#### unità didattica T5

### Il dinamismo endogeno

1. crosta oceanica – nucleo esterno – nucleo interno – crosta continentale – discontinuità di Mohorovicic – mantello – discontinuità di Gutenberg – discontinuità di Lehmann
2. esplosiva – effusiva – effusiva – esplosiva – effusiva – esplosiva
3. lente – elastica – faglia – immediatamente - ipocentro
4. a. T; b. C; c. D; d. T; e. C; f. C.
5. a. Vero; b. Vero; c. Falso, non essendoci in quest'area infrastrutture umane il valore della scala Mercalli sarebbe zero; d. Falso, perché le rocce più antiche vengono distrutte in corrispondenza delle fosse; e. Vero.
6. a. quiescente; era da 100 anni che...  
b. esplosiva; venne espulsa... una grande quantità di materiale incandescente misto a fumo e cenere, scagliato in cielo...; in seguito ai movimenti sismici e alla grande massa di materiale

piroclastico eruttato...

c. attivo; da allora a oggi... le sue eruzioni sono diventate molto frequenti

7. a. le frecce che indicano il movimento delle placche devono essere ribaltate in modo da indicare la convergenza delle placche, non ci devono essere vulcani  
b. collisione fra placche continentali

8. a. No, disomogenea; b. Lungo i margini di placca;  
c. Si trovano nella zona detta cintura di fuoco, dove avviene la convergenza fra placche; d. Sono localizzati in corrispondenza della rift valley africana dove è presente un fenomeno di divergenza che consente la risalita di magma.

#### unità didattica T6

### Uomo e ambiente

1. a. Insieme di alterazioni arrecate all'ambiente da agenti che ne modificano le caratteristiche chimiche, fisiche o biologiche in modo sfavorevole alla vita; b. Tipo di sviluppo in cui la crescita economica si realizza rispettando i limiti delle possibilità ecologiche di ogni ambiente e la sua capacità di assorbire gli effetti dell'azione umana preservando il pianeta anche per chi lo abiterà dopo di noi; c. Strumenti che assorbono direttamente i raggi solari senza concentrarli; d. Centrale che trasforma l'energia idraulica in energia elettrica; e. Insieme di torri eoliche localizzate in un determinato territorio.
2. a. Falso, minore; b. Vero; c. Falso, formano i; d. Falso, risulta nocivo; e. Falso, diossido di carbonio; f. Falso, Parigi; g. Vero; h. Vero; i. Falso, silicio.
3. a. 4; b. 1,2; c. 1; d. 8; e. 7,8; f. 5,7; g. 6; h. 3.
4. a. parco eolico off-shore, sfrutta l'energia del vento;  
b. miglior sfruttamento dei venti in mare aperto, difficile manutenzione.
5. a. Magma, dal magma deriva una fonte di energia rinnovabile mentre carbone e petrolio sono fonti di energia non rinnovabili;  
b. Energia geotermica, l'energia geotermica è l'unica a provenire dall'interno della Terra;  
c. Ozono, gli ossidi di azoto e l'anidride solforosa sono responsabili delle piogge acide ma non l'ozono;  
d. Idrogeno, metano ed anidride carbonica sono responsabili dell'effetto serra ma non il gas idrogeno.
6. Completa le coppie di frasi inserendo la causa/la conseguenza mancanti.  
a. CA: le emissioni di gas serra sono in aumento; b. CO: lo strato di ozono diventa più sottile; c. CO: questa, reagendo in atmosfera con acqua, produce il fenomeno delle piogge acide;  
d. CA: oli ed idrocarburi scaricati in mare formano una patina sull'acqua.
7. a. Emilia Romagna; e. I cambiamenti climatici hanno fra le possibili conseguenze l'aumento di eventi meteorologici estremi come forti ed improvvise piogge in stile tropicali che, su territori a rischio, possono incrementare il rischio idrogeologico e minare la stabilità dei versanti.

## AUTOVERIFICHE DI BIOLOGIA

### unità didattica B1

#### La classificazione dei viventi

- a. Cavità piena di liquido presente negli animali, derivante dal mesoderma; b. Organismi eucarioti unicellulari; c. Piante che hanno ovuli racchiusi nell'ovario e semi racchiusi nel frutto; d. Teoria che riflette una visione statica della vita sulla Terra; e. Organismo che produce enzimi digestivi che riversa all'esterno, per demolire sostanze organiche; f. Insieme delle reazioni chimiche che avvengono in un organismo.
- a. Vero; b. Falso, unicellulari; c. Vero; d. Falso, sono archeobatteri capaci di produrre metano; e. Falso, bilaterale; f. Vero; g. Falso, una famiglia; h. Falso, due miliardi di anni fa.
- Regno Monere: procarioti, unicellulari, riproduzione asessuata.
  - Regno Piante: organismi pluricellulari, eucarioti, autotrofi.
  - Regno Animali: organismi pluricellulari, eucarioti, eterotrofi.
  - Regno Funghi: organismi pluricellulari, eucarioti, eterotrofi, riproduzione asessuata e sessuata.
  - Regno Protisti: organismi eucarioti, unicellulari, autotrofi o eterotrofi.
- b, e.
- a. Esistono molti parametri diversi che possono essere considerati; b. Ha arricchito l'atmosfera di ossigeno; c. Produce e rilascia le spore riproduttive; d. È un carattere condiviso anche dal gruppo delle piante e da alcuni batteri; e. È eucariote, pluricellulare e può attuare la riproduzione sessuata.
- a. Coccodrillo e uomo; b. No, ma è un punto di partenza per studiare la parentela che li unisce.
- c. e d. posseggono le pinne ma hanno una diversa origine evolutiva.
  - a. ed e. pur essendo evolutivamente distanti, hanno sviluppato arti adatti a scavare.
  - b. e f. hanno sviluppato le ali non perché hanno origine comune ma per adattarsi all'ambiente, acquisendo gli strumenti adatti per il volo.

### unità didattica B2

#### Basi di ecologia

- a. Batteri che trasformano sostanze organiche in sostanze inorganiche; b. Ruolo svolto da un organismo all'interno di un ecosistema; c. Eccessivo riscaldamento dell'atmosfera causato dai gas inquinanti come la  $CO_2$ ; d. Progressivo accumulo di sostanze inquinanti lungo i diversi livelli di una rete trofica; e. Sfera del pianeta Terra che comprende tutti gli esseri viventi e i loro ambienti.
- a. Vero; b. Falso, i produttori trasformano le molecole inorganiche in materia organica; c. Falso, si originano dalla sostanza organica morta; d. Vero; e. Falso, negli organismi acquatici; f. Falso, nel sottosuolo.
- Ambiente, ecosistemi, biosfera, vivente, consumatori, materia.
- 1° posto a pari merito: le piante, che trasformano la  $CO_2$  (inorganica) in glucosio (organico) e funghi e batteri decompositori, che trasformano le sostanze organiche in inorganiche chiudendo il ciclo della materia.  
3° posto gli animali, che si nutrono di vegetali.
- Uova: consumatore secondario.
  - Spinaci: consumatore primario.
  - Manzo: consumatore terziario.
  - Pesce spada: consumatore terziario.
  - Pane: consumatore primario.
- Gruppo A: i licheni sono utilizzati come *bioindicatori* per monitorare i livelli di *tossicità ambientale*.

- Gruppo B: i *produttori* trasformano la  $CO_2$  in *sostanza organica*.
  - Gruppo C: Un *biotopo* può ospitare numerose *popolazioni* che interagiscono tra loro dando origine a una *comunità*.
  - Gruppo D: Per gli *invertebrati acquatici* che hanno come habitat l'*acqua di mare*, la *luce* rappresenta un fattore abiotico.
- La necessità di difendersi dai predatori ha favorito la presenza di caratteri mimetici come il colore grigio. Il corpo piatto, privo di organi cavi, consente di vivere sui fondali dove la pressione è più elevata; gli occhi sul dorso consentono l'esplorazione dell'ambiente sovrastante.
  - Sì, perché il topo è un consumatore primario (in alcuni casi secondario) e attraverso il nutrimento prodotto dalle piante, a partire dall'energia solare, ricava energia da utilizzare per il movimento muscolare.
  - Foche – habitat: acque costiere di mari ghiacciati – nicchia: consumatore secondario.
    - Pinguini – habitat: coste dell'Antartide – nicchia: consumatori secondari.
    - Orso bianco – habitat: Artide – nicchia: consumatore terziario.

### unità didattica B3

#### Nutrienti e macromolecole

- a. Capacità dell'acqua di risalire lungo tubicini con calibro sottile; b. Singola unità che si ripete all'interno di un polimero; c. Reazione attraverso la quale un monomero viene staccato da un polimero; d. Lipide formato da una parte polare e una apolare, principale componente della membrana plasmatica; e. Monomero delle proteine; f. Sostanza chimica che si lega al sito attivo di un enzima.
- 

Molecola organica	Funzione	Molecola organica	Funzione
Cellulosa	Strutturale (parete cellulare nei vegetali)	Glicogeno	Riserva energetica
Miosina	Contrazione muscolare	Fosfolipide	Strutturale (componente della membrana plasmatica)
Trigliceride	Energetica	Emoglobina	Trasporto di ossigeno nel sangue
DNA	Deposito di tutte le informazioni genetiche	Anticorpo	Difesa immunitaria

- a. Polimero; b. Monomero; c. Monomero; d. Polimero; e. Monomero; f. Dimero; g. Polimero; h. Monomero.
- a. Falso, ha un elevato calore specifico e un elevato calore di evaporazione; b. Falso, sono isomeri perché hanno la stessa composizione ma la disposizione spaziale degli atomi è diversa; c. Vero; d. Falso, diminuiscono l'energia di attivazione; e. Falso, perché si comportano da cofattori in molte reazioni enzimatiche; f. Vero.
- Il fabbisogno calorico giornaliero tiene conto sia di una componente fissa (metabolismo basale) che permette lo svolgimento delle funzioni di base dell'organismo, sia di una componente variabile (il metabolismo energetico) che dipende dal livello di attività fisica svolto dall'organismo.
- La reazione ha assorbito energia, perché il livello energetico dei prodotti è più elevato rispetto a quello dei reagenti.

7. a. Reazione di idrolisi; b. Saccarosio + acqua → fruttosio + glucosio  
 8. a. Carbonio, idrogeno e ossigeno; b. Monomero; c. Carboidrati.

#### unità didattica B4

### Dalla cellula ai tessuti

1. a. Struttura formata da cellulosa che, nelle cellule vegetali, circonda la membrana plasmatica; b. Struttura citoplasmatica che contiene il DNA; c. Tessuto in cui le cellule sono lontane tra loro, immerse in una matrice extracellulare; d. Organulo presente nella cellula vegetale, all'interno del quale avvengono le reazioni chimiche della fotosintesi clorofilliana; e. Processo controllato di combustione del glucosio che avviene all'interno della cellula e permette di ottenere energia.  
 2. 1. c, 2. g, 3. b, 4. a, 5. e, 6. h, 7. f, 8. d.  
 3. a. Procariotica, Eucariotica; b. Pori nucleari; c. Vacuolo; d. Catabolismo; e. Connettivo; f. Organi.  
 4. a. Si verifica una migliore diffusione delle sostanze; b. Seleziona il passaggio delle sostanze tra l'interno e l'esterno della cellula; c. Producono energia attraverso la respirazione cellulare; d. È formato da cellule immerse in una matrice liquida; e. Sono collegate tra loro e svolgono la stessa funzione; f. Creano una rete di cellule connesse tra loro.  
 5. a. Gli animali non sono in grado di svolgere la fotosintesi clorofilliana; b. Richiede la presenza di ossigeno; c. Permette il movimento.  
 e. Mancano di apparati per la distribuzione di queste sostanze; f. L'ammoniaca è tossica e deve essere diluita.  
 6. a. Quella verde; b. La produzione di O<sub>2</sub> avviene anche in presenza di basse percentuali di energia solare; c. L'ossigeno viene consumato per la respirazione cellulare.  
 7. a. Le cellule sono di forma allungata, vicine tra loro e disposte in maniera ordinata: si tratta quindi di tessuto muscolare; b. Le cellule hanno forma cilindrica, sono vicine tra loro e sono disposte in maniera ordinata: tessuto epiteliale; c. Le cellule hanno forma stellata, sono lontane ma collegate tra loro attraverso dei prolungamenti, non sono disposte in maniera ordinata: tessuto nervoso.

#### unità didattica B5

### Il corpo umano: metabolismo e vita di relazione

1. a. Falso, nello stomaco; b. Vero; c. Falso, dell'intestino crasso; d. Falso, leucociti; e. Falso, all'interno delle arterie; f. Vero; g. Falso, nella regolazione del calcio; h. Vero.  
 2. a. Nell'intestino ~~tenue~~ crasso avviene l'assorbimento dell'acqua.  
 b. La ~~piccola~~ grande circolazione porta il sangue ossigenato dal cuore ai tessuti.  
 c. La ~~pupilla~~ retina converte lo stimolo luminoso in impulso elettrico.  
 d. Il ~~pancreas~~ La tiroide produce ormoni che regolano la concentrazione di glucosio nel sangue.  
 e. I muscoli volontari sono costituiti da tessuto muscolare ~~striato~~ liscio.  
 3. a. Gonade femminili all'interno della quale ci sono i follicoli che contengono le cellule progenitrici dell'uovo

(oociti); b. Organo in cui si annida l'embrione e avviene lo sviluppo del nuovo organismo sino alla nascita; c. Strutture presenti all'interno dei testicoli, dentro alle quali avviene la spermatogenesi; d. Fluido in cui sono immersi gli spermatozoi che ne consente il movimento e la sopravvivenza nell'apparato femminile.

4.

Senso	Organo	Stimolo
vista	occhio	luminoso
udito	orecchio	meccanico
equilibrio	orecchio	meccanico
gusto	lingua	chimico
olfatto	naso	chimico

5. a. Vi ha inizio la digestione dell'amido; b. Vi avviene lo scambio di gas respiratori tra aria e sangue; c. In tal modo permettono di regolare le funzioni dell'organismo in base alle momentanee esigenze; d. In tal modo riescono a muoversi e a sopravvivere nell'apparato riproduttore femminile.  
 6. La respirazione polmonare permette di far entrare l'ossigeno nell'organismo, quella cellulare utilizza l'ossigeno per la combustione del glucosio.  
 7. Come si osserva dalla figura, la risposta coinvolge solo il midollo spinale e non l'encefalo, ed è per questo che non giunge alla coscienza sebbene riguardi il sistema somatico.  
 8. a. Perché lo stimolo olfattivo è di natura chimica e le molecole si muovono di più e diffondono maggiormente nell'ambiente se hanno temperatura maggiore; b.-c. Perché i sapori che percepiamo derivano dalla combinazione della sensibilità gustativa con quella olfattiva (entrambe legate a stimoli chimici), che ci permette di distinguere diverse sfumature e gradazioni del gusto.

#### unità didattica B6

### Sistema immunitario e profilassi

1. a. Antibiotico che blocca la riproduzione senza uccidere i batteri; b. Molecola in grado di agire come farmaco; c. Virus che infetta i batteri; d. Proteina prodotta dalle plasmacellule che agisce contro gli antigeni; e. Struttura proteica che protegge il materiale genetico dei virus; f. Immunità che agisce in modo non specifico contro gli agenti patogeni.  
 2. Antibiotici, Fleming, batteri, penicillina, antibiotico, battericidi, batteriostatici, resistenza.  
 3. a. Falso, di un virus; b. Vero; c. Falso, c'è il rischio che possa essere trasmesso; d. Falso, l'Africa.  
 4. d, c, a, b.  
 5. a. Inducono la formazione di anticorpi specifici contro il virus; b. Restano in circolo per molto tempo dopo l'infezione; c. L'aumento della permeabilità dei vasi sanguigni facilita la fuoriuscita dei macrofagi; d. Promuove il fenomeno dell'insensibilità primaria.  
 6. No, perché è necessaria un'azione rapida mentre la formazione degli anticorpi avverrebbe dopo qualche giorno.  
 7. La seconda risposta immunitaria dovrebbe essere più rapida e con una maggiore concentrazione di anticorpi.

# SOLUZIONI ESERCIZI DI FINE LEZIONE DEL VOLUME

## ESERCIZI DI FINE LEZIONE DI CHIMICA

unità didattica C1

### Le caratteristiche e la struttura della materia

#### LEZIONE 1.1

1. Sistema, spazio, massa, sostanze pure, elementi, composti
2. Un sistema si dice omogeneo se si presenta in una sola fase, mentre si dice eterogeneo se si presenta in due o più fasi. Esempi di miscuglio omogeneo: acqua potabile, aria, benzina. Esempi di miscugli eterogenei: latte, nuvole, olio + acqua.
3. a. Gli elementi non possono essere scomposti in sostanze semplici, i composti possono essere scomposti in due o più sostanze semplici; b. Derivano dal nome latino dell'elemento; c. O, C, H.
4. suono, luce, calore, onde radio.
5. a. eterogeneo; b. due fasi, l'acqua e la buccia di limone.
6. a. Falso; b. Vero; c. Falso.

#### LEZIONE 1.2

1. Sostanze pure, omogeneo, eterogeneo, fase.
2. Un miscuglio omogeneo è composto da un'unica fase, mentre un miscuglio eterogeneo è in due o più fasi.
3. Solido, Liquido.
4. Un fluido può modificare la sua forma.
5. C    6. a. P; b. M; c. M; d. P    7. a. MO; b. ME; c. MO; d. ME.

#### LEZIONE 1.3

1. Proprietà fisiche, stato fisico, estensive, intensive, quantità, proprietà chimiche.
2. a. PF; b. PF; c. PF, d. PC.
3. Trasformazione chimica.
4. Trasformazione fisica.
5. Fisica, Chimica, Chimica, Fisica, Fisica, Chimica, Chimica, Chimica, Fisica, Chimica.

#### LEZIONE 1.4

1. Soluzione solida, soluzione gassosa, soluzione liquida, solvente, soluto.
2. Si definisce soluzione la dispersione omogenea, in diversi rapporti, di due o più specie chimiche che non possono essere distinte visivamente.
3. Il solvente è il componente presente in quantità maggiore cioè il mezzo disperdente mentre il soluto è il componente presente in quantità minore cioè quello disperso.
4. La solubilità è la quantità massima di soluto, espressa in grammi, che può sciogliersi in 100 g di un determinato solvente a una data temperatura.
5. La concentrazione è il parametro numerico che caratterizza una soluzione ed esprime in che rapporto si trovano il soluto e il solvente.
6.  $\% \frac{m}{m} = \frac{m_{\text{soluto}}}{m_{\text{soluzione}}} \cdot 100$      $\% \frac{V}{V} = \frac{V_{\text{soluto}}}{V_{\text{soluzione}}} \cdot 100$
7. a. Soluto = cloro, Solvente= acqua, Stato fisico = liquido;  
b. Soluto = acido acetico, Solvente= acqua, Stato fisico = liquido;  
c. Soluto = zinco, Solvente= rame, Stato fisico = solido.  
d. Soluto = anidride carbonica, Solvente= acqua, Stato fisico = liquido;  
e. Soluto = nichel, Solvente= rame, Stato fisico = solido;  
f. Soluto = alcool, Solvente= acqua, Stato fisico = liquido.

8. 1,28 g/100g    9. 0,1g  
10. 10%    11. 82,5 mL

#### LEZIONE 1.5

1. pressione, temperatura, brinamento, sublimazione, condensazione, evaporazione solidificazione, fusione.
2. aeriforme e liquido.
3. sublimazione: da solido ad aeriforme. Brinamento: da aeriforme a solido.
4. a. condensazione; b. solidificazione; c. brinamento; d. vaporizzazione
5. a. fusione; b. evaporazione; c. brinamento; d. sublimazione.

#### LEZIONE 1.6

1. Positiva, carica, elettroni, negativa, nucleo.
2. a. 3, elettroni, protoni e neutroni; b. elettroni; c. elettrone.
3. a. Thomson, elettroni; b. Rutherford, negative.
4. C
5. A

#### LEZIONE 1.7

1. nucleo, numero atomico, A, 7, elettroni, sottolivelli.
2. Il numero totale di protoni e neutroni presenti nel nucleo di un atomo.
3. Un livello principale di energia  $n$  contiene  $n$  sottolivelli.
4. 18
5. a. Falso; b. Vero; c. Falso.
6. a.  ${}_{17}^{35}\text{E}$ ; b.  ${}_{27}^{59}\text{E}$ .
7. a.  $Z = 39$   $A = 58$ ; b.  $Z = 50$   $A = 119$
8. Na
9. 3 livelli energetici principali.
10.  $4s^2$

#### LEZIONE 1.8

1. periodicità, Mendeleev, Moseley, blocchi, gruppi, periodi, esterna, periodicamente, guscio di valenza, elettroni.
2. a. La tavola di Mendeleev ordinava gli elementi in funzione della massa atomica; b. Numero atomico; c. Hanno lo stesso livello principale di energia.
3. a. Falso; b. Vero
4.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$ , a. Metalli di transizione, b. 2, c. 4, d. 7.
5. a. D; b. C; c. B; d. A
6. N (con cinque pallini attorno), Ca (con due pallini attorno), Ar, (con otto pallini attorno), Si (con quattro pallini attorno).

#### LEZIONE 1.9

1. Configurazione elettronica esterna, raggio e volume atomico, l'elettrone più esterno di un atomo, affinità elettronica, elettronegatività, metalli, semimetalli.
2. Si definisce energia di ionizzazione di un atomo l'energia richiesta per estrarre l'elettrone più esterno da quell'atomo allo stato gassoso.
3. L'elettronegatività è una proprietà periodica che diminuisce lungo un gruppo e cresce lungo un periodo.
4. S, P, Si, Al – il raggio atomico e il volume degli atomi degli elementi aumentano lungo un gruppo procedendo dall'alto verso il basso, mentre diminuiscono lungo un periodo procedendo da sinistra verso destra.
5. F, O, N C – L'energia di ionizzazione diminuisce lungo un

6

Soluzioni

Soluzioni esercizi di fine lezione del volume

gruppo procedendo dall'alto verso il basso, mentre aumenta lungo un periodo procedendo da sinistra verso destra.

6. Te, Se, S, O - L'elettronegatività è una proprietà periodica che diminuisce lungo un gruppo e cresce lungo un periodo.

7. a. F; b. S; c. O; d. P.

### unità didattica C2

## Dagli atomi alle molecole

### LEZIONE 2.1

1. molecola, multipli interi, molecola.
2. a. Vero; b. Vero; c. Falso; d. Vero; e. Vero
3. Molecola di azoto  $N_2$ , molecola di ammoniaca  $NH_3$
4. molecola, carbonio, ossigeno. 5. a. C; b. C; c. C; d. E; e. C.

### LEZIONE 2.2

1. Composizione chimica, molecola, simboli, numeri, indici.
2. La massa atomica (o peso atomico) di un elemento, MA, è la massa relativa riferita all'unità di massa atomica u. La massa molecolare (MM) è la somma della massa relativa di tutti gli atomi che compaiono in una formula.
3. Unità di massa atomica.
4. Il numero di atomi o molecole prese in considerazione.
5. Il numero di atomi di quell'elemento presenti in una singola molecola.
6. L'unità di massa atomica è la dodicesima parte dell'isotopo 12 del carbonio ( $^{12}C$ ). La massa relativa indica quindi quante volte un atomo o una molecola pesa rispetto a questa unità di massa atomica u (o dalton).
7. B. 8. a. Vero; b. Vero; c. Vero

### LEZIONE 2.3

1. Massa molare, quantità di sostanza.
2. a. La mole è la quantità di sostanza che contiene un numero di Avogadro di particelle ( $6,02 \cdot 10^{23}$ ) elementari, atomi o molecole; b. La massa molecolare è la massa di una molecola espressa in unità atomiche. La massa molare è la massa di una mole di sostanza, espressa in g/mol; c. Esprime il numero di particelle contenute in una mole. d)  $12,04 \cdot 10^{23}$  molecole.  $24,08 \cdot 10^{23}$  atomi e)  $36,13 \cdot 10^{23}$  molecole.  $72,26 \cdot 10^{23}$  atomi.
3. a. 50.23 g; b. 68.07g.
4. a. 2,5; b. 1,4; c. 3,1.
5. C 6. a. 14 g; b. 22.99; c. 35.45

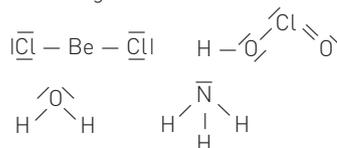
### LEZIONE 2.4

1. Reattività, 8 elettroni nel livello esterno, G. N. Lewis.
2. Per raggiungere 8 elettroni nel livello energetico più esterno.
3. Stabilisce che un atomo è particolarmente stabile quando possiede 8 elettroni nel livello esterno.
4. Per questo elemento il primo livello è completo con solo 2 elettroni.
5. Ne, Kr.
6. perderne 1, perderne 2, acquistarne 3, acquistarne 2, acquistarne 1.
7. A.
8. Ar, è il gas nobile la cui configurazione elettronica corrisponde agli elementi citati.
9. a. 8, esterno; b. reattività; c. elettronica, vicino; d. ottavo.

### LEZIONE 2.5

1. Legame metallico, legame covalente, singolo, multiplo, dativo, polare, legame ionico, differenza di elettronegatività.
2. a. Quando una coppia di elettroni è condivisa tra due atomi; b. l'energia di legame che tiene uniti gli atomi è la quantità di energia che viene liberata al momento della sua formazione; c. La distanza tra i nuclei di due atomi legati; d. ångström (Å).

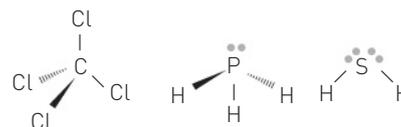
3. Nessun legame dativo.



4. a. -, b. -, c. 2-, d. -, e. 2-, f. -.
5. a.  $Al^{3+}$  e  $3F^-$ , 4 ioni; b.  $S^{2-}$  e  $2K^+$ , 3 ioni; c.  $2Rb^+$  e  $O^{2-}$ , 3 ioni; d.  $Sr^{2+}$  e  $2F^-$  3 ioni; e.  $Ba^{2+}$  e  $O^{2-}$  2 ioni.
6. a. +, b. 2+, c. 3+, d. 4+
7. 0 covalente, 1,84 covalente polare, 1,61 covalente polare, 3,16 ionico, 2,23 ionico.

### LEZIONE 2.6

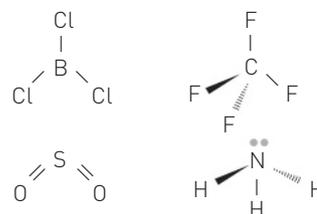
1. Modello VSEPR, forma, angolo di legame.
2. La forma delle molecole deriva dalla repulsione tra gli elettroni del livello esterno.
3. a. Metano; b. ammoniaca; c. acqua; d. tricloruro di boro; e. anidride carbonica.
4. Perché la forma e la geometria molecolare dipendono da come gli elettroni del guscio esterno si dispongono attorno all'atomo centrale.
5. A
6.  $CCl_4$  109,5,  $PH_3$  107,3,  $SH_2$  104,5. I doppietti elettronici non condivisi tendono a far diminuire l'angolo di legame.



7. C,  $Cl_2O$  perché O e S hanno lo stesso numero di elettroni nel guscio di valente
8. Perché l'ammoniaca ha un doppietto elettronico non condiviso.
9. Trigonale planare.

### LEZIONE 2.7

1. Forze dipolo-dipolo, forze di London, forze di Van der Waals, legame a idrogeno, aggregazione delle molecole.
2. D.
3. Forze di dipolo-dipolo se le molecole sono polari, Forze di London se le molecole sono apolari.
4. F, O, N. 5. La viscosità, la solubilità e i punti di ebollizione.
6. Punto di ebollizione più alto, aumento volume congelamento, tensione superficiale.
7. Polare
8. Apolare, Apolare, Polare, Polare.



9. Sono forze di London, che sono più forti nello iodio rispetto al bromo. 10. La forza del legame a H.

### unità didattica C3

## Le reazioni chimiche

### LEZIONE 3.1

1. Rapporti di combinazione degli elementi, elemento di riferimento, tipo di legame.
2. Per la sua semplicità.
3. Ossigeno.
4. a.  $H_1, S_2$ ; b.  $N_3, H_1$ ; c.  $Cu_1, O_2$ ; d.  $Al_2, O_2$ .

5. a.  $S_6O_2$ ; b.  $S_4O_2$ ; c.  $Sn_4O_2$ ; d.  $Sn_2O_2$ ; e.  $Cl_1O_2$ ;  
f.  $Cl_3O_2$ ; g.  $Cl_5O_2$ .  
6. a. +1; b. -2; c. -1; d. +2; e. +4; f. +3; g. +4; h. -1; i. +2; j. +4;  
k. +3; l. +5; m. +5; n. +1; o. +7; p. +4.

### LEZIONE 3.2

- Binari, idruri, ternari, idrossidi, ossigeno, Sali degli ossoacidi.
- Gli idruri e gli idracidi sono composti binari degli elementi con l'idrogeno. Se l'elemento è un metallo fortemente elettropositivo, si hanno gli idruri. Se invece l'elemento è un non metallo, si hanno gli idracidi.
- Gli ossoacidi sono composti ternari, gli idracidi sono composti binari.
- Per nominare i radicali degli acidi.
- a. basico; b. acido; c. basico; d. acido; e. basico, f. acido.
- a.  $Na_2O$ ; b.  $Al_2O_3$ ; c.  $CaO$  d.  $MgO$ .
- a. Anidride solforosa; b. anidride solforica; c. ossido stannoso; d. ossido di alluminio; e. anidride fosforica; f. ossido piomboso.
- a. metallico; b. acido; c. acido; d. metallico; e. acido; f. metallico.
- a. idrossido; b. ossoacido; c. ossoacido; d. idrossido.

### LEZIONE 3.3

- $CO_2$ , intrappola la componente infrarossa, l'effetto serra, favorisce il surriscaldamento globale, fonti rinnovabili, biodiesel, bioetanolo.
- Biologicamente l'anidride carbonica riveste un ruolo fondamentale. Essa, infatti, costituisce il prodotto di partenza per la fotosintesi clorofilliana, attraverso la quale le parti verdi delle piante elaborano sostanze complesse, assorbendo energia dalle radiazioni solari e convertendola in energia chimica.
- Prodotta in normali quantità, la  $CO_2$  riveste un ruolo fondamentale per il nostro pianeta, perché "intrappola" la componente infrarossa della radiazione solare per rifletterla nuovamente verso la superficie terrestre: questo "effetto serra" è benefico, perché impedisce che la temperatura del pianeta diminuisca troppo.
- Fanno parte delle fonti rinnovabili e sono derivati dalle biomasse, cioè da organismi vegetali o animali.
- La combustione del biodiesel produce il 35% in meno di monossido di carbonio, il 20% in meno di prodotti incombusti e il 70% in meno di fumi. Non vengono generati composti dello zolfo, in quanto il biodiesel non ne contiene e non si generano idrocarburi pericolosi per la salute.
- Il biodiesel si ottiene dall'olio contenuto nei semi di colza, di soia e di girasole.
- L'Unione europea ha stabilito obiettivi specifici da attuare entro il 2020. Per il settore dei trasporti una Direttiva europea prevede la miscelazione di biocarburanti con i carburanti fossili nella misura del 5,75% nel 2010 per arrivare al 10% nel 2020.

### LEZIONE 3.4

- Reazioni chimiche, bilanciate, coefficienti stechiometrici, calcoli stechiometrici, reagenti.
- Le equazioni chimiche consentono di descrivere le reazioni chimiche per mezzo di formule e simboli. A sinistra si scrivono le formule dei reagenti e a destra, separate da una freccia, quelle dei prodotti.
- Il numero di composti che reagiscono.
- a. B; b. D.
- a. Reagenti, prodotto; b. coefficienti stechiometrici, di sintesi; c. atomi, uguale, prodotti, bilanciata.
- a. Falso; b. Vero; c. Vero.

### LEZIONE 3.5

- Legge dell'azione di massa, costante di equilibrio, reversibili.
- a.  $A + B \rightarrow C + D$ ; b.  $A + B \rightleftharpoons C + D$

3. La reazione diretta e la reazione inversa avvengono simultaneamente e con uguale velocità, dando luogo a una situazione di equilibrio dinamico.

$$4. a. K_{eq} = \frac{[B]}{[A]}; b. K_{eq} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

5. D

$$6. a. K_{eq} = \frac{[H_2O]^2[Cl_2]^2}{[HCl]^4[O_2]}; b. K_{eq} = \frac{[CH_3OH]}{[CO][H_2]^2}; c. K_{eq} = \frac{[H_2O]^6[NO_2]^4}{[NH_3]^4[O_2]^7}$$

7. A. 8.  $9.26 \cdot 10^{-3}$

## unità didattica C4

### Le reazioni chimiche in soluzione

#### LEZIONE 4.1

- Arrhenius, Brønsted e Lowry, Lewis.
- Le proprietà tipiche degli acidi sono: sapore aspro; capacità di fare cambiare colore ad altre sostanze, per esempio il succo di limone (acido) schiarisce il tè; reazione con molti metalli a formare idrogeno e sali del metallo; reazione con i carbonati a formare anidride carbonica, un sale e l'acqua (per esempio i farmaci contro l'acidità di stomaco sono a base di carbonato di magnesio, che reagisce con l'acido cloridrico in eccesso nello stomaco). Le proprietà tipiche delle basi sono: sapore amaro; sensazione saponosa sulla pelle, perché reagiscono con i grassi presenti in essa; la capacità di fare cambiare colore ad alcune sostanze. Questi cambiamenti sono opposti a quelli causati dagli acidi e tali sostanze naturali funzionano quindi come indicatori (detti indicatori acido-base).
- Sapore aspro. 4. Sapore amaro.
- Un acido è una sostanza che in soluzione acquosa si dissocia liberando ioni idrogeno  $H^+$ . Una base è una sostanza che in soluzione acquosa si dissocia liberando ioni ossidrilici  $OH^-$ .
- a. Falso; b. Vero; c. Vero; d. Falso; e. Vero.
- a. A; b. B; c. A; d. B; e. A; f. A.
- a.  $HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$ ; b.  $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ ;  
c.  $HClO_4 \rightarrow H^+ + ClO_4^-$
- a.  $Ag^+$  acido,  $NH_3$  base; b.  $H_3O^+$  acido  $OH^-$  base

#### LEZIONE 4.2

- Acidità di una soluzione, indicatori, cartine universali, piaccametri.
- a.  $10^{-3}$  mol/L; b. indicatori; c. acida; d. minore; e. acida, 11; f. basica, 4.
- $pH = -\log[H^+]$ .
- Deriva dal prodotto ionico dell'acqua, applicando la definizione di logaritmo e le sue proprietà.
- a. 3; b. 5; c. 8. 6. a. 9; b. 7; c. 4.
- a.  $10^{-13}$  mol/L; b.  $10^{-11}$  mol/L; c.  $10^{-7}$  mol/L; d.  $10^{-3}$  mol/L.

#### LEZIONE 4.3

- Riduzione, diminuisce il suo numero di ossidazione, un elemento cede elettroni, aumenta il suo numero di ossidazione, trasferimento di elettroni, potenziale di riduzione, somma di due semireazioni.
- No. 3. C. 4. a. Falso; b. Falso; c. Vero.
- a. 2; b. 2; c. 30.
- a. Al ossidazione, Cr riduzione; b. Cu riduzione, H ossidazione; c. Mg ossidazione H riduzione.

#### LEZIONE 4.4

- Pila Daniell, due semicelle, ponte salino, energia elettrica, energia elettrica, polo positivo (anodo), riduzione.
- Perché nel caso dell'elettrolisi la corrente viene fornita al sistema e i segni dei poli sono invertiti rispetto ad una pila.
- In entrambi i casi avviene una ossidazione.
- Catodo riduzione:  $Na^+ + e^- \rightarrow Na$   
Anodo ossidazione:  $Cl^- \rightarrow \frac{1}{2} Cl_2 + e^-$
- $2K + I_2 \rightarrow 2KI$ . Non è spontanea perché il potenziale di riduzione dello iodio è maggiore di quello del potassio.

6

Soluzioni

Soluzioni esercizi di fine lezione del volume

6. Catodo:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}$  polo negativo, Anodo:  $2\text{O}^{2-} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + 4\text{e}^-$  Polo positivo, la direzione di flusso degli elettroni è verso l'anodo.

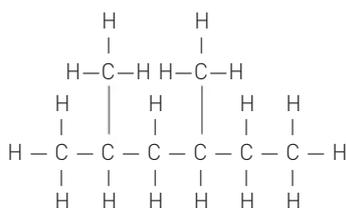
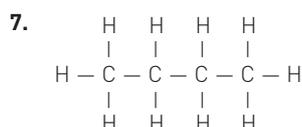
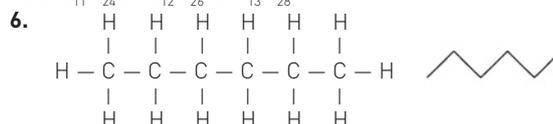
### unità didattica C5

## La chimica del carbonio

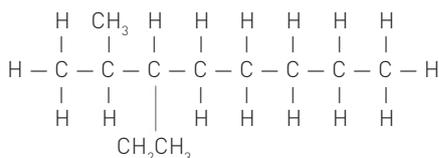
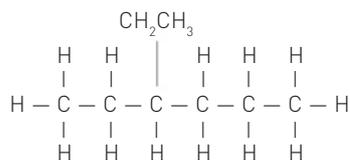
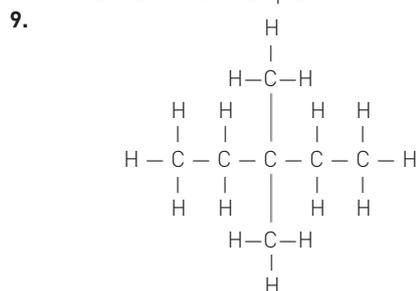
### LEZIONE 5.1

1. Struttura, di struttura, tridimensionali, carbonio, idrocarburi.
2. Carbonio e idrogeno.
3. La formula molecolare ci dice quali e quanti atomi formano il composto, quella di struttura dà indicazione riguardo alla connettività tra gli atomi.
4. Isomeri di struttura.

5. a.  $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$  b.  $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$  c.  $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$



8. Anidride carbonica e acqua.



### LEZIONE 5.2

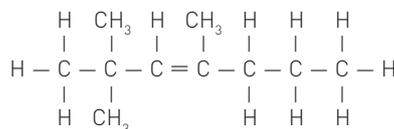
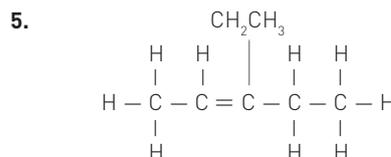
1. Miscela di idrocarburi solidi, liquidi gassosi; Plastica, polietilene, metano, gasolio.
2. A causa del lunghissimo tempo necessario alla sua formazione.
3. L'estrazione del petrolio avviene grazie a sonde che creano un profondo buco nel terreno attraverso il quale il petrolio risale in superficie, grazie all'utilizzo di pompe. Una volta

estratto viene conservato in serbatoi dove si separa da detriti, fanghi e sabbia. Viene poi portato nelle raffinerie, stabilimenti dove è sottoposto a una serie di trasformazioni, che separano le varie componenti, permettendo di ottenere diversi prodotti chimici come, per esempio, benzine, gasolio, nafta, detersivi, fibre sintetiche, materie plastiche.

4. Ci sono le benzine usate come carburante per i veicoli a motore. La nafta viene usata come combustibile, mentre il kerosene serve come carburante per aerei e, talvolta, come combustibile per il riscaldamento domestico. Infine, c'è il gasolio utilizzato anch'esso come carburante per i motori diesel oppure per il riscaldamento domestico.
5. La plastica non è biodegradabile.
6. Le fibre sintetiche si producono a partire dal petrolio. Esempi sono il nylon dei collant, il poliestere usato per l'abbigliamento sportivo e l'elastam, usato soprattutto per la produzione di costumi.
7. Fonti rinnovabili quali energia solare, geotermica, eolica.

### LEZIONE 5.3

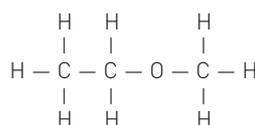
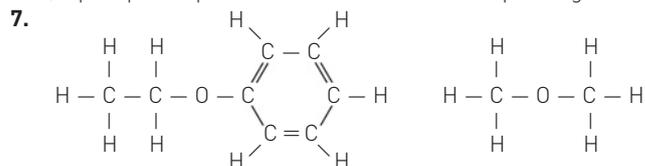
1. Idrogeno, legami multipli, tripli, alcheni, stabili, benzene.
2.  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
3.  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
4. alcani, alcheni.



6. D
7. Sostituzione elettrofila.
8. C.

### LEZIONE 5.4

1. Gruppo  $-\text{OH}$ , gruppo  $-\text{O}-$ , gruppo  $-\text{NH}_2$ , alcoli, fenoli, eteri, ammine.
2. a. Vero; b. Vero; c. Falso; d. Falso; e. Vero.
3. Alcoli, fenoli.
4. I gruppi funzionali sono atomi o gruppi di atomi che determinano le proprietà chimiche e fisiche delle molecole che li contengono.
5. Gli alcoli contengono il gruppo  $\text{OH}$ , i fenoli sono composti aromatici che contengono il gruppo  $\text{OH}$ .
6. A, è più apolare poiché ha una catena alchilica più lunga



8. a. Secondario, 2-metil-3-pentanol; b. primario, pentanol; c. Secondario, 2-pentanol.

## ESERCIZI DI FINE LEZIONE DI SCIENZE DELLA TERRA

### unità didattica T1

#### La Terra e i suoi moti

##### LEZIONE 1.1

2. a. L'ombra proiettata dalla Terra sulla Luna mostra un aspetto circolare; b. Non è un solido geometrico e tiene conto delle irregolarità della superficie terrestre; c. Non è visibile dall'emisfero australe e la sua altezza rispetto al piano dell'orizzonte varia con la distanza dall'Equatore.

3. a. 21 km; b. 6 367 500 m; c. 29% e 71%.

##### LEZIONE 1.2

2. Le coordinate geografiche sono la latitudine e la longitudine e sono basate rispettivamente sulla distanza dall'equatore e dal meridiano fondamentale. Il Nord può essere determinato utilizzando la bussola oppure osservando la posizione della Stella Polare. I punti cardinali possono essere determinati osservando la posizione del Sole in corrispondenza del mezzogiorno astronomico che segnala il Sud.

##### LEZIONE 1.3

2. a. Falso, Est; b. Vero; c. Falso, 24 ore; d. Falso, verso i poli; e. Vero; f. Falso, solo agli equinozi.

3. a. Per una parte del giorno i diversi punti della Terra sono rivolti verso il Sole, per un'altra parte in direzione opposta; b. Indica che la Terra si muove e ruota su se stessa dando l'impressione erronea che sia il Sole a muoversi; c. La presenza dell'atmosfera riflette e rifrange i raggi del Sole; d. L'asse terrestre attorno a cui avviene il moto di rotazione passa per i poli.

4. Brusco, netto e repentino.

##### LEZIONE 1.4

2. a. L'inclinazione dell'asse terrestre fa sì che i raggi solari colpiscano in modo diverso i vari punti della Terra nel corso dell'anno; b. L'anno solare ha una durata di 365 g 5 h 48 m 46 s, quindi ogni anno si "accumulano" 6 ore in più; c. L'inclinazione dell'asse terrestre fa sì che i raggi solari raggiungano tali zone solo per una parte dell'anno.

3. a. Zona torrida australe; b. Zona polare boreale; c. Zona temperata australe.

### unità didattica T2

#### L'atmosfera e i suoi fenomeni

##### LEZIONE 2.1

2. a. Il limite della troposfera è variabile a causa della forza *centrifuga/di gravità*; b. La Terra trattiene a sé l'atmosfera grazie alla forza *centrifuga/di gravità*; c. Nella stratosfera la temperatura aumenta a causa della presenza di *ozono/radiazione solare*; d. Le aurore polari si verificano a causa dell'interazione dei gas atmosferici con *la luce solare/il vento solare*

3. a. Vapore acqueo, anidride carbonica, azoto, idrogeno, metano, ammoniaca; b. L'azoto; c. Circa 2,5 miliardi di anni fa; d. Circa 500 milioni di anni fa.

##### LEZIONE 2.2

2. a. 2; b. 4; c. 3; d. 1

3. a. ... i venti e le correnti marine distribuiscono il calore sul pianeta; b. ... agiscono come il materiale di cui sono costituite le serre, lasciano passare le radiazioni luminose e riflettono gli infrarossi; c. ... l'atmosfera mantiene la temperatura media compatibile con le funzioni vitali degli organismi evitando le elevate escursioni termiche; in assenza di atmosfera, la temperatura media della Terra sarebbe di  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .; d. ... l'atmosfera disintegra, per attrito, le piccole meteore con

cui la Terra entra continuamente in collisione.

4. La neve, avendo albedo maggiore, assorbe meno la radiazione solare.

##### LEZIONE 2.3

2. a. ... aumenta all'aumentare della temperatura; b. ... in città le polveri sottili dovute all'inquinamento costituiscono i nuclei di condensazione su cui il vapore può condensare; c. ... le superfici sono più fredde; d. ... le loro dimensioni sono ridotte per cui il loro peso è insufficiente a vincere la resistenza dell'aria.

3. a. 30%; b. 10%; c. 80%.

##### LEZIONE 2.4

2. a. ... diminuisce l'altezza della colonna d'aria soprastante e l'aria è sempre più rarefatta;

b. ... il calore determina un aumento del movimento delle particelle gassose fra cui cresce la distanza reciproca;

c. ... le molecole di vapore acqueo, più leggere, prendono il posto di alcune molecole di ossigeno e azoto più pesanti;

d. ... i valori di pressione crescono dall'esterno verso l'interno.

3. Il passaggio da 2000 m di quota a quota zero implica un aumento di pressione atmosferica che comporta una compressione dei gas interni al pallone con conseguente sgonfiamento.

##### LEZIONE 2.5

2. a. alisei; b. venti polari; c. venti occidentali.

3. Ad alte latitudini i ghiacci polari raffreddano l'aria determinando condizioni di alta pressione. – La fascia subtropicale corrisponde ad un'area anticiclonica dove si formano i venti alisei. – Nella zona equatoriale si formano le foreste pluviali a causa della bassa pressione dovuta all'intensa evaporazione degli oceani.

4. In questo modo ha potuto sfruttare i venti alisei; b. I venti occidentali.

##### LEZIONE 2.6

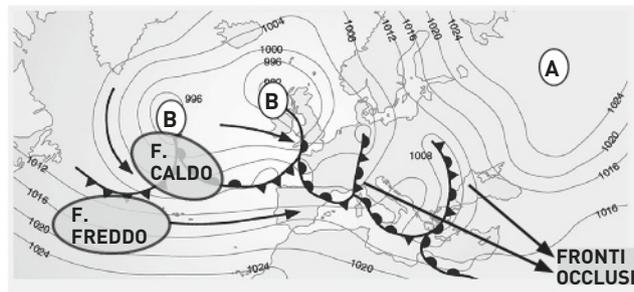
2. a. Gli anticicloni sono portatori di bel tempo perché *contengono aria secca*;

b. I cicloni sono anche definiti perturbazioni atmosferiche perché *sono caratterizzati da elevata umidità dell'aria e quindi determinano precipitazioni*;

c. I cicloni tropicali hanno maggior frequenza nella stagione estiva perché *l'evaporazione di mari ed oceani è maggiore in estate quando la temperatura è più alta*;

d. Alle medie latitudini si formano perturbazioni extratropicali perché *a queste latitudini avviene l'incontro fra masse di aria calda e di aria fredda*.

3. c. tempo perturbato sul nord ovest



medi e a condizioni che caratterizzano un'area geografica.

3. a. mediterraneo; b. boreale; c. sinico; d. nivale; e. megatermico umido.
4. I climi mesotermici corrispondono alle medie latitudini e comprendono il clima temperato. – I climi megatermici sono tipici della zona equatoriale e sono caratterizzati da temperature elevate tutto l'anno. – Il clima nivale è localizzato oltre i circoli polari dove le temperature sono bassissime.
5. a. 60 mm; b. 1000 mm; c. 2500 mm; d. savana, equatoriale; e. valori da circa 20 a 60 mm.
6. arido (le temperature medie nei mesi caldi sono elevate, le piogge sono scarse o assenti); megatermico umido (le temperature e la piovosità sono elevate tutto l'anno).

### unità didattica T3

#### L'idrosfera

##### LEZIONE 3.1

2. a. evaporazione;  
b. brinamento;  
c. fusione;  
d. sublimazione;  
e. condensazione.
3. a. ... cedono calore all'ambiente e perdono energia;  
b. ... permette all'acqua sottostante di rimanere liquida;  
c. ... ha un calore specifico elevato.
4. Il ghiaccio si formerebbe in superficie a contatto con l'aria gelida ma affonderebbe inspessendosi via via di nuovi strati, il polo nord sarebbe un unico blocco di ghiaccio, si perderebbero gli ecosistemi acquatici di queste latitudini ma sarebbe anche influenzato il clima globale in quanto cambierebbero le correnti oceaniche.

##### LEZIONE 3.2

2. Il bilancio negativo prevale nelle zone desertiche e tropicali, infatti in queste zone l'evaporazione è superiore alla condensazione. Il bilancio positivo prevale invece nella fascia equatoriale, dove le precipitazioni sono abbondanti tutto l'anno e alle medie latitudini
3. energia termica (nell'evaporazione) – energia potenziale ed energia cinetica (nello scorrimento superficiale e nelle precipitazioni)

##### LEZIONE 3.3

2. a. ... l'azione erosiva dei moti del mare (onde, maree, correnti) prevale sulla deposizione fluviale;  
b. ... la deposizione del fiume prevale sull'erosione del mare;  
c. ... è influenzata dalle precipitazioni e dalla fusione dei ghiacciai a monte e quindi varia stagionalmente;  
d. ... il bilancio idrico diventa negativo.
3. Foce a delta costituita da più rami.
4. Congo-estuario; Tamigi-estuario; Indo-delta; Senna-estuario; Mississippi-delta; Selenga-delta.

##### LEZIONE 3.4

2. a. l'acqua è in pressione; b. l'acqua in superficie può penetrare nella falda freatica; c. le argille sono impermeabili.
3. a. artesiani; b. la falda si trova fra due strati di terreno impermeabile; c. nel punto A; d. freatico.

##### LEZIONE 3.5

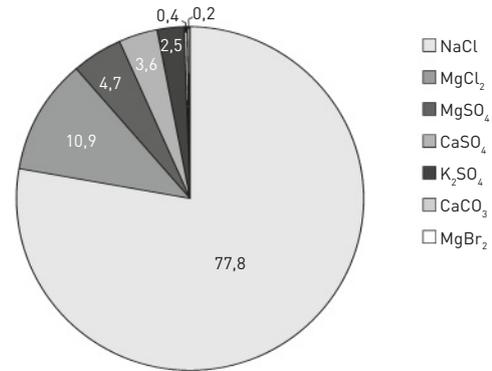
2. a. ... a parità di altitudine il clima è più rigido e le precipitazioni nevose sono maggiori; b. ... risente di minor attrito; c. ... origina dalla solidificazione dell'acqua marina e avviene circa a  $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; d. ... le temperature sono così basse che i ghiacciai si formano a quota zero.
3. a. 4700 m; b. La localizzazione dell'Everest a circa  $27\text{ }^{\circ}\text{N}$  fa

presupporre che quest'altitudine sia superiore al limite delle nevi perenni; c. Circa 3000 m.

##### LEZIONE 3.6

2. a. In corrispondenza dello sbocco di grandi fiumi la salinità è **maggiore** *minore* rispetto a quella delle acque circostanti; b. Bassa temperatura e fusione stagionale dei ghiacci **aumentano** *diminuiscono* il valore di salinità delle acque polari; c. I mari tropicali presentano una salinità **minore** *maggiore* a causa della intensa evaporazione.

3.



##### LEZIONE 3.7

2. 1. c; 2. d; 3. a; 4. b.
3. b. Sole Luna e Terra sono allineati per cui le rispettive forze di attrazione si sommano.

### unità didattica T4

#### Il modellamento esogeno

##### LEZIONE 4.1

2. a. 2; b. 1; c. 4; d. 5; e. 3.
3. a. Dipende dalla presenza di ossigeno e acqua; b. Avviene con passaggio in soluzione di alcuni composti.
4. Deserto del Sahara-termoclastismo; Foresta Amazzonica-bioclastismo.

##### LEZIONE 4.2

2. a. E; b. D; c. E; d. D; e. E; f. E.
3. La sequenza corretta è 3, 2, 1, 4 – La velocità maggiore del fiume sulla parte esterna della curva provoca una erosione intensa da quel lato. Le curve, cioè i meandri, si accentuano sempre di più sino a che due meandri arrivano a collegarsi fra loro. A questo punto il fiume cambia corso e resta una lente di acqua abbandonata.

##### LEZIONE 4.3

2. Velocità, pendenza del fondo, spessore del ghiaccio, tipologia delle rocce.
3. Il deposito morenico è il deposito A in quanto non è classato.

##### LEZIONE 4.4

2. Tomboli-azione di deposito: depositi litoranei che congiungono la costa ad un'isola; Faraglioni-azione erosiva: derivano dal crollo di archi; Solco di battaglia-azione erosiva: scanalature alla base delle falesie; Cordoni litoranei-azione di deposito: deposito di materiali con andamento parallelo alla spiaggia.
3. a. Distruttiva; b. In basso a destra; c. Arco

##### LEZIONE 4.5

2. a. 2, b. 4, c. 3, d. 1; d-c-a-b (orizzonti R-C-A-B).
3. a. Dilavato; b. A croste; c. Equilibrato.

**LEZIONE 5.1**

2. a. ... le elevatissime pressioni impediscono la fusione dei metalli;  
 b. ... il materiale più caldo, meno denso, sale verso l'alto e quello più freddo, più denso, scende;  
 c. ... in prossimità di queste superfici le onde sismiche tendono a variare la loro velocità.  
 3. a. la crosta continentale – La crosta oceanica;  
 b. in corrispondenza dei rilievi – A causa della massa sovrastante.

**LEZIONE 5.2**

2. a. ... hanno un comportamento rigido;  
 b. ... il fondale, invecchiando, rimane per un tempo maggiore esposto alla sedimentazione;  
 c. ... la crosta è distrutta in prossimità delle fosse.  
 3. a. In corrispondenza delle dorsali e dei punti di risalita del magma;  
 b. Le aree distanti dai margini di placca;  
 c. Perché il flusso termico indica i punti in cui il magma sale verso la superficie e quindi potrà, solidificando, generare nuova crosta che espande il fondale.

**LEZIONE 5.3**

2. archi vulcanici insulari – subduzione – fossa – orogenesi – piano di Benioff  
 3. 1. c. in queste aree è presente sia attività sismica che vulcanica in quanto la frattura della crosta genera attività sismica e la risalita del magma dal mantello è responsabile dell'attività vulcanica;  
 2. a. la relativa giovinezza dei sedimenti oceanici è spiegata con la distruzione di litosfera che avviene in prossimità delle zone di subduzione;  
 3. c. nei pressi dei margini divergenti viene costruita nuova crosta per questo, a partire dalle dorsali, le rocce sono più giovani;  
 4. b. nei pressi dei margini conservativi si presentano violenti sismi ma non c'è attività vulcanica perché non vi è risalita di magma dal mantello  
 4.

Margini	Morfologie	Manifestazioni
Divergenti	dorsali	vulcani, terremoti
Convergenti	archi, fosse, catene montuose	vulcani, terremoti
Trascorrenti	faglie	terremoti

**LEZIONE 5.4**

2. a. ... la lava, a differenza del magma, ha perso la componente volatile; b. ... questi magmi faticano a liberare il gas in essi contenuto; c. ... si manifestano con esplosioni di enormi quantità di vapore.  
 3.

Aspetti positivi	Aspetti negativi
fertilità suolo minerali materie prime energia geotermica terme salinizzazione oceanici	imprevedibilità gas velenosi eruzioni

**LEZIONE 5.5**

2. a. falso, (S); b. falso, si propagano in tutti i materiali; c. vero; d. falso, minore; e. vero.

3. a. P = ... circa 7 minuti, S = ... circa 14 minuti; b. Circa 7 minuti; c. Dopo 10 minuti le onde P possono essere registrate a 6000 km e le S a 2500 km

**LEZIONE 6.6**

2. a. ... valuta gli effetti del sisma sulle infrastrutture umane; b. è una scala logaritmica che stima l'energia sprigionata da un terremoto e non è pertanto possibile prevederne il limite massimo; c. ... le due aree possono avere diverso grado di urbanizzazione oppure gli edifici non essere costruiti con gli stessi criteri; d. ... sono le più veloci.  
 3. a. I terremoti profondi si localizzano in corrispondenza dei margini convergenti dove vi sono movimenti di subduzione. Infatti, questi terremoti hanno ipocentro lungo il piano di Benioff; b. Superficiali in quanto il tipo di movimento che si sta verificando è di convergenza fra zolle continentali quindi non sono presenti fenomeni di subduzione profonda.

**LEZIONE 6.1**

2. a. ... possono essere sia naturali che antropiche; b. ... con l'aumento della popolazione aumenta la richiesta di risorse, i consumi e i rifiuti; c. ... i vulcani, per esempio, emettono gas inquinanti; d. ... sono esauribili e vengono rigenerate dalla terra ad una velocità inferiore a quella di consumo.  
 3. a. I mammiferi; b. Probabilmente perché si tratta di una classe molto specializzata, più giovane dal punto di vista evolutivo e quindi più vulnerabile.

**LEZIONE 6.2**

2. a. riscaldamento domestico ed industriale, traffico automobilistico. Periodo invernale, basse temperature; b. attività industriali, dalle centrali termoelettriche e dal traffico automobilistico. Lunghi periodi di assenza di precipitazioni; c. combustioni. Piogge.  
 3. a. Perché si forma in presenza di radiazione solare intensa; b. Fra le 13 e le 15; c. Perché l'ozono si forma in seguito a complesse reazioni chimiche tra i composti organici volatili e gli ossidi di azoto.

**LEZIONE 6.3**

2. L'ozono è un gas presente in atmosfera che agisce da schermo nei confronti dei raggi UV – Con il protocollo di Montreal viene limitata produzione e uso di sostanze come i CFC in modo da limitare le conseguenze del buco dell'ozono quali l'aumento di tumori.  
 3. a. 1994; b. circa 100 DU; c. prima del 1981 e dal 2012.

**LEZIONE 6.4**

2. • tossicità sull'uomo e bioaccumulo negli ecosistemi; • ostacolano l'areazione degli ecosistemi acquatici; • eutrofizzazione; • tossicità, bioaccumulo negli ecosistemi.  
 3. b. Metalli, diserbanti, rifiuti solidi gettati nei laghi e di provenienza urbana. Nel caso specifico il problema si è generato a causa degli scarichi di aziende locali (rubinetteria); c. Per poterli rintracciare e monitorare e per non disperderli in altri ecosistemi;  
 d. Possibile alterazione dei rapporti all'interno delle reti alimentari che andrebbero a modificare gli equilibri della comunità.

**LEZIONE 6.5**

2. a. il fenomeno di riscaldamento globale aumenta il rischio idrogeologico; b. possono costituire trappole mortali per animali selvatici; c. le piante con le loro radici stabilizzano i pendii e bloccano le frane.

3. a. la pianura Padana e la Puglia; b. la zona nord orientale, il centro Italia e la Sicilia; c. Presenza nel territorio di pendii instabili o corsi fluviali a rischio alluvioni.

#### LEZIONE 6.6

2. b. per rilevare tempestivamente un'eventuale fuga di gas.

3. Perché l'anidride carbonica "soffocherebbe" il processo di combustione.

4. Legno 47,7%; Torba 55,5%; Lignite 66,6%; Litantrace 88,8%.

#### LEZIONE 6.7

2. a. Sono in grado di convertire in energia anche il movimento meccanico delle gocce di pioggia; b. Trasferimento di carica elettrica fra due corpi di materiali diversi; c. Per convertire l'energia meccanica in elettrica; d. Il costo.

3.

	Pregi	Difetti
Energia solare	Energia rinnovabile, applicabilità ovunque ci sia buona esposizione al Sole	Dipendenza da condizioni atmosferiche, non usufruibile nelle ore notturne
Energia mareomotrice	Energia rinnovabile	Costi, localizzazione, necessaria adeguata escursione di marea

#### LEZIONE 6.8

2. a. Sono localizzati in aree geologicamente attive; b. Vulcanesimo o fenomeni ad esso correlati.

3. near-shore; on-shore; off-shore; in Italia sono prevalentemente presenti parchi eolici near-shore; solo recentemente sono in progettazione i primi parchi eolici off-shore.

## ESERCIZI DI FINE LEZIONE DI BIOLOGIA

### unità didattica B1

#### La classificazione dei viventi

##### LEZIONE 1.1

2. a. Alcune specie non sono state in grado di adattarsi all'ambiente; b. Le informazioni genetiche sono contenute nel DNA, che viene trasmesso alle generazioni successive; c. Le cellule contengono numerose sostanze chimiche, ognuna con una funzione specifica che può espletarsi solo in determinate condizioni chimico-fisiche.

3. a. omeostasi; b. ordine; c. metabolismo.

##### LEZIONE 1.2

2. a. Ha reso possibile gli spostamenti verso sostanze utili o per allontanarsi da sostanze nocive; b. La cellula procariote non permette di coordinare numerose funzioni metaboliche; c. Gli organismi sono collegati tra loro da un punto di vista metabolico e nutrizionale.

3. sviluppo della cellula procariote → sviluppo di batteri dotati di flagelli e sensori → inizio della fotosintesi → sviluppo dei batteri aerobi → sviluppo della cellula eucariote → sviluppo di esseri pluricellulari → sviluppo di organi di senso

##### LEZIONE 1.3

2. a. Prevede una visione dinamica e non statica delle specie presenti sulla Terra; b. Sono in grado di adattarsi alle condizioni ambientali.

3. a. Quello dello stesso colore del tronco; b. Perché non erano adatte alle nuove condizioni ambientali.

##### LEZIONE 1.4

2. a.; c.; d.

3. Rovere = *Quercus petraea*; Leccio = *Quercus ilex*; Farnia = *Quercus robur*; Lupo grigio = *Canis lupus*; Sciacallo = *Canis aureus*; Coyote = *Canis latrans*; Asino domestico = *Equus asinus*; Cavallo domestico = *Equus ferus*

##### LEZIONE 1.5

2. a. Sono caratteri ereditati da un progenitore comune; b. La presenza di ali non è un carattere chiave infatti è presente anche in altri gruppi di organismi, per esempio gli insetti; c. Permette di evidenziare con maggior precisione le parentele evolutive.

3. a. Sono carnivori: trota, gatto, topo, salamandra, picchio, uomo, leone, foca, rana, boa; b. Gatto, topo, uomo, leone, mucca, foca, canguro e lupo sono mammiferi; c. Gatto, topo, uomo, leone, mucca, foca e lupo appartengono alla sottoclasse dei placentati.

##### LEZIONE 1.6

2. a. Whittaker suddivide i viventi in 5 regni, Whose in sei regni e tre domini; b. Permettono di confrontare il DNA delle diverse specie, individuando più precisamente le parentele; c. Mette in evidenza che ogni gruppo deriva da un altro, fino a giungere a un progenitore comune.

3. a. Animale; b. Protista; c. Monere; d. Piante; e. Funghi.

##### LEZIONE 1.7

2. a. Falso, è un batterio aerobio; b. Falso, possono ospitare i batteri alofili estremi; c. Falso, a due domini diversi.

3. 256

##### LEZIONE 1.8

2. a. Presenta brevi ciglia sulla membrana cellulare; b. Generano spore di resistenza; c. La macchia oculare permette di orientare la cellula verso la luce; d. Possono produrre una neurotossina; e. Possono essere classificati sia tra i protisti che tra i funghi.

3. a. Diatomee, i cui scheletri silicei si depositano sui fondali

marini; b. Dinoflagellati, che in particolari condizioni possono riprodursi in numero elevato formando le maree rosse.

##### LEZIONE 1.9

2. a. Saprofiti, secernono enzimi che demoliscono la sostanza organica; b. Le piante, perché hanno un metabolismo eterotrofo e contengono chitina nella parete cellulare; c. Riproduttiva, mediante riproduzione asessuata.

3. a. Ascomiceti; b. Zigomiceti; c. Basidiomiceti.

##### LEZIONE 1.10

2. a. Hanno organi con funzioni specifiche e tessuti di conduzione; b. Sono prive di organi di riproduzione visibili; c. Producono semi; d. Gli ovuli non sono contenuti nell'ovario e i semi non sono contenuti nel frutto.

3.

Ciliegio	Cormofita	Fanerogama	Angiosperma
Geranio	Cormofita	Fanerogama	Angiosperma
Alga bruna	Tallofita	Crittogama	
Magnolia	Cormofita	Fanerogama	Angiosperma

##### LEZIONE 1.11

2. a. Dal blastoporo si origina la cavità orale; b. Ogni metamero contiene tutti gli organi risultando autonomo; c. Permette l'ancoraggio dei muscoli e il movimento.

3. La simmetria raggiata è funzionale negli organismi fissi perché permette di interagire maggiormente con l'ambiente, avendo il corpo suddiviso in molti settori identici. Per gli animali che si muovono nell'ambiente, proprio per questioni di dinamica e di utilizzo degli organi di senso, è più vantaggiosa la simmetria bilaterale.

### unità didattica B2

#### Basi di ecologia

##### LEZIONE 2.1

2. a. Interagisce con le altre sfere del pianeta; b. Le condizioni chimico-fisiche dell'ambiente possono cambiare e i viventi non sono in grado di adattarsi a qualsiasi condizione chimico-fisica dell'ambiente; c. La comunità rappresenta associazioni di popolazioni diverse; d. L'habitat è un luogo fisico mentre la nicchia rappresenta il ruolo svolto dall'organismo.

3. a. Alghe, produzione di sostanze organiche e ossigeno. Fattore limitante: presenza di luce; b. Batteri decompositori del terreno, decomposizione della materia organica. Fattore limitante: temperatura e composizione del terreno; c. Api, insetto impollinatore. Fattore limitante: eccessiva presenza di vento.

##### LEZIONE 2.2

2. Quercia - produttore; gufo - consumatore secondario; funghi - decompositore/consumatore primario; scoiattolo - consumatore primario; felci - produttori; batteri del suolo - decompositori; volpe - consumatore terziario.

3. a. Zone umide; b. Consumatori; c. No, gli aironi si nutrono di piccoli animali vicino alla riva mentre le garzette catturano pesci in profondità.

##### LEZIONE 2.3

2. a. Falso, la fotosintesi impoverisce l'atmosfera di CO<sub>2</sub>; b. Vero; c. Vero; d. Vero; e. Falso, le eruzioni vulcaniche immettono CO<sub>2</sub> nell'atmosfera; f. Vero.

##### LEZIONE 2.4

2. I gas inquinanti determinano un aumento dell'effetto serra. La deforestazione, con la diminuzione delle aree verdi, ha come effetto la perdita della biodiversità. L'eccesso di fertilizzanti può inquinare le falde acquifere e i mari, con il rischio di causare il fenomeno dell'eutrofizzazione.

3. a. 2000; b. Circa 15 milioni di km<sup>2</sup>; c. Più di 25 milioni di km<sup>2</sup>.

## LEZIONE 2.5

2. Aumenta, perché la biomassa dei livelli trofici via via successivi diminuisce e pertanto il mercurio si accumula all'interno degli organismi; b. Bioindicatori, perché sopportano bene gli stress ambientali e hanno un ritmo di crescita lento; c. Molti livelli trofici, perché la concentrazione raggiunge valori più alti.
3. Nei diversi livelli trofici rappresentati nello schema si osserva un bioaccumulo dei composti organo clorurati, la cui concentrazione raggiunge il valore di 98 ppm nel gabbiano reale.

### unità didattica B3

## Nutrienti e macromolecole

### LEZIONE 3.1

2. a. La scissione dei legami dell'ATP è una reazione esoergonica che libera molta energia; b. Ha una struttura complessa basata sulla presenza di una catena di atomi di carbonio; c. Siamo formati principalmente da acqua.

4. a, d.

### LEZIONE 3.2

2. a. Grazie alle proprietà di adesione e coesione, l'acqua può risalire per capillarità; b. L'evaporazione è un processo endotermico e sottrae calore al corpo per poter avvenire; c. È una molecola polare; d. Sfruttano la forza di coesione tra le molecole d'acqua.

3. Elevato calore specifico – mantenimento della temperatura corporea.

Elevato calore di evaporazione – regolazione termica.

Imbibizione – Capacità di penetrare nei tessuti.

Capillarità – capacità di risalire lungo sottili tubicini (linfa).

Polarità della molecola – Solvente polare e quindi ottimo mezzo di trasporto.

### LEZIONE 3.3

2. 1. c. Il *colesterolo* è un componente della *membrana cellulare*; 2. e. Il *glicerolo*, unito a tre acidi grassi, forma i *trigliceridi*; 3. d. La *cellulosa* forma la parete cellulare dei *vegetali*; 4. b. *Fruttosio* e *galattosio* sono isomeri; 5. a. Il *monosaccaride* è il *monomero* degli zuccheri polimerici.
3. b., con la testa polare a contatto con l'acqua.

### LEZIONE 3.4

2. a. È la parte variabile, specifica per ogni aminoacido; b. Trasporta l'ossigeno nel sangue; c. Regola la quantità di glucosio nel sangue; d. Il sito attivo può legare un solo substrato; e. Diminuiscono l'energia di attivazione.

3. a. No; b. Ha perso energia.

### LEZIONE 3.5

2.

Somiglianze tra DNA e RNA	Differenze tra DNA e RNA
Polimero di nucleotidi Presenza di A, G, C Entrambi coinvolti nella sintesi delle proteine	DNA è a doppio filamento, RNA singolo Nel RNA la base timina è sostituita dall'uracile

3. Il filamento complementare è CGCCTAAT.

### LEZIONE 3.6

2. a. Minore, perché l'attività fisica è molto ridotta; b. Le vitamine, perché sono cofattori delle reazioni enzimatiche; c. Calcio, perché forma i sali minerali presenti nelle ossa; d. Carboidrati, perché sono la principale fonte di energia.

### unità didattica B4

## Dalla cellula ai tessuti

### LEZIONE 4.1

2. a. La diffusione delle sostanze avverrebbe troppo lentamente; b. È correlata alla funzione della cellula; c. Deve garantire adeguati scambi con l'esterno; d. È la più funzionale per far avvenire gli scambi respiratori.

3. c. cellula uovo di una gallina, b. cellula uovo umana, a. globulo rosso, e. spermatozoo, d. batterio.

### LEZIONE 4.2

2. a. Sono necessari alla sintesi delle proteine; b. Sono i primi ad essere comparsi sulla Terra essendo costituiti da una cellula procariote molto semplice; c. Il DNA non è racchiuso in una struttura ma si trova nel citoplasma.

3. Le immagini 1 e 4 si riferiscono a batteri.

a. Contengono singole cellule distinguibili dalle altre; b. Bacilli e vibroni; c. Flagelli; d. Movimento.

### LEZIONE 4.3

2.

Divisione cellulare	Approvvigionamento energia	Sintesi, assemblaggio e demolizione molecole	Trasporto di sostanze	Protezione, sostegno e movimento
Nucleo, centrioli	Mitocondri	Lisosomi, reticolo endoplasmatico, ribosomi, C. Golgi	Vescicole del Complesso di Golgi, reticolo endoplasmatico	Membrana cellulare, parete citoscheletro, ciglia, flagelli

3. a. I mitocondri producono l'energia necessaria per il movimento del flagello; b. La cellula muscolare.

### LEZIONE 4.4

2.

Organuli tipici della cellula animale	Organuli tipici della cellula vegetale	Organuli comuni alle cellule animali e vegetali
Lisosomi, ciglia, flagelli	Parete cellulare, cloroplasti, vacuolo.	Nucleo, ribosomi, reticolo endoplasmatico, complesso di Golgi, mitocondri, membrana cellulare

3. a. Sì; b. Sì; c. Mitocondrio.

### LEZIONE 4.5

2. 1. b; 2. c; 3. b; 4. c.

3. Attraverso il processo di fermentazione, il lievito trasforma lo zucchero in alcol etilico e anidride carbonica gassosa, che permette la lievitazione dell'impasto.

## LEZIONE 4.6

2.

	Epiteliale	Connet-tivo	Musco-lare	Nervoso
Cellule di forma allungata disposte in fasci paralleli			x	
Cellule di forma stellata connesse tramite prolungamenti				x
Cellule adese tra loro a formare una barriera protettiva	x			
Cellule immerse in una ricca matrice extracellulare		x		

3. a. Vicine; b. No; c. No; d. Epiteliale.

### unità didattica B5

## Il corpo umano: metabolismo e vita di relazione

### LEZIONE 5.1

2. a.a. Falso, è presente l'enzima salivare; b. Vero; c. Vero; d. Falso, nella laringe; e. Falso, sono simili a minuscoli sacchetti.

### LEZIONE 5.2

2. a. Falso, si tratta dei globuli bianchi; b. Falso, in esso sono immersi gli elementi figurati; c. Vero; d. Vero; e. Falso, si tratta dell'uretere; f. Vero.

3. Il nefrone è l'unità funzionale del rene; nei reni viene filtrato il sangue e prodotta l'urina, un liquido contenente acqua, sali minerali, rifiuti azotati e altre sostanze di scarto. Il sangue è formato da una componente liquida, il plasma, all'interno del quale sono presenti gli elementi figurati, che comprendono i globuli rossi, i globuli bianchi e le piastrine. Il sangue entra nel cuore attraverso gli atri ed esce attraverso i ventricoli. Il piccolo circolo porta il sangue povero di ossigeno e ricco di anidride carbonica dal cuore verso i polmoni, dove la CO<sub>2</sub> viene espulsa e il sangue si arricchisce di O<sub>2</sub> per poi tornare al cuore.

4. È detta diuretica una sostanza capace di aumentare la produzione di urina. L'ormone antidiuretico è prodotto nelle situazioni in cui l'organismo tende alla disidratazione, il suo effetto sull'attività renale è di aumentare il riassorbimento dell'acqua producendo un'urina più concentrata.

### LEZIONE 5.3

2. a. Falso, è formato da circa 203 ossa; b. Vero; c. Vero; d. Falso, sono semimobili; e. Falso, da tessuto muscolare striato; f. Vero.

3. a. Sono tenute insieme dai legamenti; b. Sono costituite da una saldatura tra le ossa; c. La loro azione combinata e opposta porta alla contrazione dell'uno e al contemporaneo rilassamento dell'altro, permettendo così di flettere e tendere l'avambraccio.

## LEZIONE 5.4

2. a. Falso, ricevono le informazioni; b. Falso, fa parte del sistema nervoso centrale; c. Falso, vibra e trasmette la vibrazione alla catena di ossicini; d. Vero.

3. Perché i segnali provenienti dai nervi ottici dei due occhi vengono integrati a livello cerebrale dando origine a una singola immagine; l'eventuale mancanza di segnale dovuta alla presenza del punto cieco in un occhio è annullata dagli stimoli provenienti dall'altro occhio.

## LEZIONE 5.5

2. a. Vero; b. Falso, secerne ormoni che stimolano il metabolismo e svolgono altre funzioni di regolazione; c. Vero; d. Falso, sono prodotti nei testicoli; e. Vero.

### unità didattica B6

## Sistema immunitario e profilassi

### LEZIONE 6.1

2. a. Acquisita; b. Aspecifica; c. Plasmacellule, specifica; d. Aspecifica.

3. – Le plasmacellule producono anticorpi mentre i linfociti B della memoria restano in circolo per poter scatenare una rapida risposta nel caso in cui dovesse verificarsi una nuova infezione.

– L'antigene è la molecola che viene riconosciuta da un anticorpo.

– L'immunità aspecifica è uguale contro ogni agente patogeno, mentre quella acquisita è specifica per un dato antigene.

– I linfociti sono responsabili dell'immunità acquisita mentre i monociti intervengono nell'immunità aspecifica.

4. b., perché il sistema immunitario non riesce a difendere l'organismo dalle infezioni.

### LEZIONE 6.2

2. a. Falso, infettano i batteri; b. Vero; c. Falso, perché non ci sono farmaci antivirali efficaci quanto gli antibiotici; d. Falso, permettono la prevenzione; e. Vero.

3. a. 1960; b. Due; c. È diventato obbligatorio effettuare il vaccino contro la poliomelite.

### LEZIONE 6.3

2. a. Infetta i linfociti; b. Il virus cambia velocemente per cui non esistono farmaci in grado di debellarlo; c. Il virus può rimanere latente; d. Il contagio avviene solo tramite scambio di alcuni liquidi corporei.

3. a. In Africa; b. In Europa il 55%, in America il 66%.

### LEZIONE 6.4

2. a. Fleming vinse il premio Nobel per aver scoperto il primo antibiotico; b. In seguito al fenomeno dell'*insensibilità primaria* alcuni batteri sviluppano resistenza nei confronti degli *antibiotici*; c. Un *antibiotico* non cura le *infezioni virali*; d. Fleming si accorse che una *muffa* era in grado di contrastare la crescita di colonie batteriche; da quella muffa ricavò l'antibiotico *penicillina*.

3. a. Utilizzando gli antibiotici solo quando necessario si previene il fenomeno della resistenza batterica; b. Fleming casualmente si accorse che una muffa inibiva la crescita di colonie batteriche; c. Gli antibiotici batteriostatici non uccidono i batteri.

4. a. L'alone indica che l'antibiotico ha avuto effetto sui batteri che non sono cresciuti intorno al dischetto; b. Maggiore è il diametro, maggiore è l'effetto del farmaco; c. 10, poiché in 10 dischetti di antibiotico su 12 si crea l'alone.

# SOLUZIONI DEI TEST D'INGRESSO

## Chimica

- a. 6; b. 0,297; c.  $10^{-1}$ ; d.  $10^{11}$ .
- a. 345,9; b. 7645,02; c. 0,007.
- a. 3,2; b. 3,00; c. 9,001.
- a.  $x = 8$ ; b.  $x = -4$ ; c.  $x = 3/4$ ; d.  $x = a/(c \cdot d)$ .
- 175 pagine.
- 4 confezioni.
- a. 50; b. 250.
- 3,12
- 6 %
- a.3.; b.1.; c.4.; d.5.; e.2.
- a. 0,537 m; b. 56 310  $\text{cm}^2$ ; c. 0,086  $\text{dm}^3$
- 1.C; 2.A; 3.D; 4.B
- a. -18, -5, +3, +8  
b. 8/12, 6/4, 9/5, 11/5;  
c.  $8 \cdot 10^2$ ,  $3 \cdot 10^4$ ,  $5 \cdot 10^4$ ,  $2 \cdot 10^8$
- a.3.; b.1.; c.2.
- b.
- b.
- b.
- d.
- c.
- a.
- c.
- b; d.
- c.
- c.
- a. 1.; b. 2.; c. 6.; d. 4.; e. 5.; f. 3.

## Scienze della Terra

1. b; 2. b; 3. c
- a. atmosfera; b. fondono; c. espande; d. sferica; e. parallelo
- a. Asse delle ascisse e asse delle ordinate; b. Gradi centigradi; c. Tempo; d. Il valore medio delle temperature riferite a ciascun mese dell'anno; e. Gennaio; f. 11 °C; g. 5 °C; h. 2 °C; i.  $27 - 11 = 16$  °C; j.  $29 - 5 = 24$  °C
- a.  $28,6^\circ\text{C} - 19,7^\circ\text{C} = 8,9^\circ\text{C}$ ;  $8,9^\circ\text{C} : 20 \text{ m} = 0,4^\circ\text{C}$ ;  
b. Verso l'acqua in un pentolino (o altro recipiente resistente al calore) e la faccio bollire sino a farla evaporare completamente. Il sale resta sul fondo e sulle pareti del recipiente;  
c. Sergio si fa fotografare di fianco alla pianta: stampa la foto, vede quante volte la sua altezza è contenuta nell'altezza del pino; moltiplica il numero trovato per la sua altezza.
- a. Una profonda gola (o una immensa trincea naturale), lunga 446 km, larga in media 16 km e con profondità massima 1600 m. b. Parte settentrionale dello Stato dell'Arizona (USA occidentali);  
c. Montagne Rocciose e Golfo di California;  
d. Perché la zona è stata innalzata formando un altipiano;  
e. La disposizione perfettamente orizzontale degli strati rocciosi;  
f. Perché nel suo spessore si possono riconoscere rocce di diverse ere geologiche;  
g. Rappresentano un'antica scogliera corallina;  
h. Con l'azione degli agenti atmosferici e dell'erosione operata dal fiume Colorado;  
i. Fondale marino, pianura alluvionale, deserto, ancora fondale e poi altipiano;  
j. Perché l'altitudine fa sì che il clima della parte più elevata sia di tipo montano

## Biologia

1. energetica; 2. il DNA; 3. degli animali; 4. Darwin; 5. le malattie batteriche; 6. un organismo vegetale
- a. la più piccola unità morfologica e funzionale che manifesta le proprietà della vita;  
b. processo che trasforma l'energia solare in energia chimica (glucosio) liberando ossigeno in atmosfera;  
c. organismi capaci di trasformare la sostanza organica in sostanza inorganica; d. processo di scomposizione
- delle macromolecole biologiche presenti negli alimenti
- a. articolazioni; b. organo, circolazione; c. specie; d. legami, molecola; e. regni, complesse; f. nucleo, informazioni

Coppia di animali	Carattere comune
a. - f.	Presenza di ali
b. - d.	Presenza di pinne
c. - e.	Presenza di zampe posteriori adatte al salto

5.

	Organismi unicellulari		Organismi pluricellulari	
			animali	piante
Presenza di tessuti			x	x
Capacità riproduttiva		x	x	x
Presenza di un sistema centrale di controllo e coordinamento delle funzioni			x	
Presenza di un liquido interno con funzione di trasporto delle sostanze			x	x
Capacità di trasformare le sostanze introdotte nell'organismo		x	x	x

1. il numero di individui; 2. migliaia di individui, tempo; 3. la linea più chiara; 4. circa nel 1850, nel 1860 e nel 1894; 5. tra il 1865 e il 1870 circa; 6. di circa 30000 unità; 7. intorno al 1870, poco prima del 1900, intorno al 1912

# SOLUZIONI VERIFICHE SOMMATIVE

## Verifiche di Chimica

### unità didattica C1

#### Le caratteristiche e la struttura della materia

1. a.      2. b.      3. c.      4. b.  
5. b.      6. a.      7. a.      8. a.  
9. d.      10. c.      11. d.      12. c.  
13. c.

### unità didattica C2

#### Dagli atomi alle molecole

1. a.      2. a.      3. a.      4. d.  
5. b.      6. a.      7. c.      8. d.  
9. d.      10. b.      11. b.      12. b.  
13. b.

### unità didattica C3

#### Le reazioni chimiche

1. b.      2. a.      3. c.      4. b.  
5. b.      6. c.      7. c.      8. a.  
9. d.      10. c.      11. d.      12. b.

### unità didattica C4

#### Le reazioni chimiche in soluzione

1. c.      2. b.      3. a.      4. d.      5. a.  
6. c.      7. b.      8. d.  
9. c.      10. a.      11. d.      12. c.

### unità didattica C5

#### La chimica del carbonio

1. c.      2. b.      3. a.      4. c.      5. a.  
6. a. semplici;  
b. alchini;  
c. delocalizzati  
7. b.  
8. b.  
9. a. ammine; b. alcoli; c. chetoni; d. alcani.  
10. b.  
11. a. di struttura;  
b. topologica;  
c. razionale;  
d. condensata;  
e. molecolare.

## Verifiche di Scienze della Terra

### unità didattica T1

#### La Terra e i suoi moti

1. a. Solido irregolare che si presenta come una sfera con rigonfiamenti e depressioni e rappresenta nel modo più fedele la Terra, tenendo conto delle irregolarità dovute alla diversa attrazione che subiscono le masse terrestri in base alla loro densità e alla loro distanza dal centro della Terra; b. Paralleli; c. Il punto di massima altezza del Sole sull'orizzonte a mezzogiorno; d. Il periodo che intercorre fra due successive culminazioni solari e che ha la durata di 24 ore; e. Anno solare; f. Posizione in cui la Terra ha la massima distanza dal Sole; g. Giorno in cui la durata del dì e della notte è di 12 ore ciascuno, in entrambi gli emisferi.  
2. a. Falso, è il geotide; b. Falso, è più corto il raggio polare; c. Falso, si tratta dell'emisfero boreale; d. Falso, diminuisce spostandosi verso i poli; e. Vero; f. Falso, dal moto di rivoluzione; g. Falso, in cinque; h. Vero.  
3. 1. b.; 2. c.; 3. b.  
4. a. antichi Greci; b. Sud; c. Greenwich; d. del dì e della notte.  
5. a. Luna, perché ha un aspetto circolare; b. paralleli, perché rappresentano le intersezioni con la superficie terrestre, che è sferica, di piani perpendicolari all'asse terrestre, che passa per i poli; c. del Sole, perché è una prova indiretta del fatto che la Terra ruota su se stessa.  
6. Errori: rivoluzione, rotazione, anno, rivoluzione, australe

Correzioni: rotazione, rivoluzione, giorno, rotazione, boreale  
7. Si veda p. T10 del volume.

### unità didattica T2

#### L'atmosfera e i suoi fenomeni

1. a. Differenza fra energia assorbita e riflessa dalla Terra  
b. Insieme delle condizioni fisiche e dei diversi fenomeni che caratterizzano l'atmosfera di un certo luogo in un determinato momento  
c. Quantità di vapore acqueo presente nell'atmosfera o in una determinata massa d'aria  
d. Temperatura al di sotto della quale avviene il passaggio dell'acqua dallo stato aeriforme a quello liquido  
e. Insieme delle condizioni atmosferiche che caratterizzano una determinata area geografica  
f. Linee immaginarie che uniscono i punti della superficie terrestre con identici valori di pressione  
2. a. 16-18 Km; b. 21%; c. 34%; d. temperato umido, mediterraneo, sinico.  
3. 1. b.; 2. a., b.; 3. a., b.  
4. a. diffusione; b. aurore polari; c. ozono; d. raggi infrarossi;  
e. orizzontale; f. nuclei, g. ciclone; h. convettiva  
5. a. allontanandosi dall'equatore verso i poli la temperatura tende a diminuire

- b. l'evapotraspirazione è un fenomeno endotermico
- c. l'aria umida è più leggera di quella secca
- d. sono caratterizzati da alta pressione al centro e quindi da aria secca
- 6. a. 35,3%; b. 4,2
- 7. a. G; L; F
- b. Differenza di quota  $2800\text{ m} - 300\text{ m} = 2500\text{ m} = 2,5\text{ Km}$ .  
Diminuzione di temperatura  $6\text{ }^\circ\text{C} \cdot 2,5 = 15\text{ }^\circ\text{C}$ . Temperatura nella località G =  $15\text{ }^\circ\text{C} - 15\text{ }^\circ\text{C} = 0\text{ }^\circ\text{C}$

### unità didattica T3

#### L'idrosfera

- 1. a. insieme di tutti i bacini idrici terrestri
- b. calore specifico
- c. volume di acqua che attraversa la sezione di un corso d'acqua nell'unità di tempo
- d. oscillazioni periodiche del livello del mare causate dall'attrazione luni-solare
- e. porosità
- f. territorio che comprende un fiume e tutte le acque che lo alimentano
- g. limite delle nevi perenni
- 2. a. Falso, meno; b. Vero; c. Falso, aumentare; d. Falso,  $1,9\text{ }^\circ\text{C}$ ; e. Vero; f. Falso,  $\text{m}^3/\text{s}$ ; g. Falso, bassa; h. Vero
- 3. bacino collettore, bacino ablatore, fronte
- 4. a. attrazione gravitazionale Luna-Terra-Sole
- b. venti costanti, differenza di densità e temperatura
- c. vento occasionale
- 5. Aumento: elevata evaporazione, elevata temperatura, latitudine tropicale  
Diminuzione: elevata piovosità, apporto di acque dai fiumi, fusione di ghiacci
- 6. impermeabili, sotto pressione, inferiore, dei vasi comunicanti, non zampillante, pompe
- 7. a. variabile, perché è influenzato dalle latitudini
- b. estuario, perché l'azione erosiva dei moti del mare prevale sulla deposizione fluviale e spazza via i detriti portati dal fiume
- c. più bassa, perché le precipitazioni sono maggiori rispetto ai tropici
- 8. a. Diossido di carbonio
- b. Sì. Minore è la temperatura e maggiore è la capacità dell'acqua di sciogliere i gas
- c. 2 g
- 9.  $8,75 : 250 = X : 100 \quad x = 875/250 = 3,5\%$

### unità didattica T4

#### Il modellamento esogeno

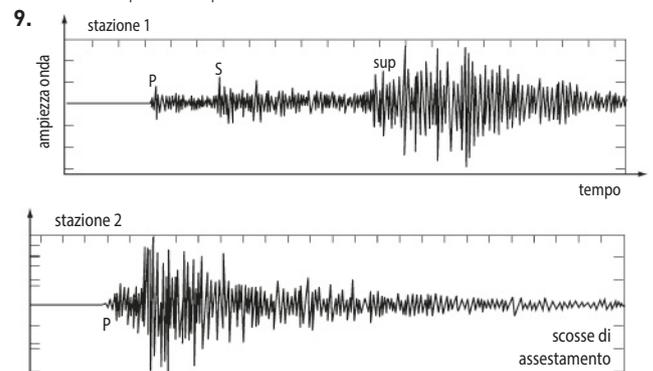
- 1. a. Forme particolari di erosione/deposizione operate dal fiume che assume un aspetto serpeggiante
- b. Falesie
- c. Colline di forma regolare e allungata costituite da depositi di origine glaciale
- d. Cordoni litoranei
- e. Strati con specifiche proprietà chimico fisiche in cui si differenzia il suolo
- 2. a. La prima presenta profilo a U la seconda a V
- b. L'alterazione chimica è operata prevalentemente da ossigeno e acqua e comporta un cambiamento nella natura della materia; la disgregazione fisica della roccia avviene attraverso l'azione di vento, ghiaccio, temperature, sali e vegetali
- c. Gli agenti endogeni danno origine a fenomeni quali vulcani e terremoti, gli agenti esogeni sono rappresentati da agenti atmosferici e sono responsabili del modellamento del paesaggio
- d. La dissoluzione è la capacità dell'acqua di sciogliere alcuni composti come il calcare; l'idratazione determina l'aumento di volume dei minerali che inglobano acqua; ciò favorisce la disgregazione fisica della roccia che li contiene

- 3. a. Il gesso si forma per idratazione dell'anidrite
- b. L'acqua opera la dissoluzione di alcuni minerali come il calcare, fenomeno evidente nel carsismo
- c. L'ossigeno agisce con processi di ossidazione sui minerali ferrosi, determinando per esempio l'arrugginimento di un cancello di ferro
- 4. a. 1; b. 3; c. 2
- 5. a. l'acqua erode le rocce attraversate in modo tendenzialmente verticale
- b. le acque dilavanti scavano le rocce argillose, tenere ma impermeabili
- c. in uscita dal tratto montano la corrente subisce un forte rallentamento a causa della netta diminuzione di pendenza e il fiume inizia la deposizione del materiale trasportato
- d. sono dovute alla forza di gravità che provoca il crollo dei detriti
- 6. Errori: chimica, coste basse, lagune, coste alte, falesie morte  
Correzioni: meccanica, coste alte, falesie, coste basse, cordoni
- 7. a. piramidi di terra formate per l'azione dell'acqua, azione chimica
- b. azione fisica abrasiva del vento
- c. morena, azione fisica del ghiaccio

### unità didattica T5

#### Il dinamismo esogeno

- 1. a. nucleo esterno ed interno; b. divergenti; c. aumento di temperatura con la profondità
- 2. a. Vasta depressione generata dal crollo di un edificio vulcanico; b. Sismografo; c. spaccatura della crosta terrestre da cui fuoriesce del magma; d. valore numerico che indica la quantità di energia sviluppata dal sisma; e. Nubi ardenti
- 3. magma; fluido; effusivo; viscoso; esplosiva
- 4. a. nel primo caso il magma fuoriesce da un camino vulcanico, nelle eruzioni lineari il magma fuoriesce da lunghe fessure nel terreno
- b. la lava differisce dal magma in quanto ha perso la componente volatile, in particolare si parla di lava quando il magma fuoriesce dal camino vulcanico
- c. la scala Mercalli misura la forza con cui un terremoto si manifesta in base agli effetti che l'evento ha sulle persone, sulle costruzioni e sul terreno, può assumere valori fra 1 e 12. La scala Richter è una misura oggettiva dell'intensità del sisma ed è una scala aperta
- d. l'ipocentro è il punto di frattura della roccia da cui partono le onde sismiche P ed S, l'epicentro è il punto superficiale situato in corrispondenza dell'ipocentro
- 5. a. Himalaya → Ande; b. nucleo → mantello;
- c. orogenesi → subduzione;
- d. margini divergenti → margini trascorrenti
- 6. a. Benioff; b. litosfera; c. trascorrenti
- 7. a. Falso, Atlantico; b. Vero; c. Falso, sottile
- 8. a. la crosta viene distrutta in corrispondenza delle fosse
- b. risale magma dal mantello
- c. è meno spessa e più densa



d. La stazione 1 è più lontana dall'epicentro perché è più lungo l'intervallo di tempo tra i due tipi di onde.

### unità didattica T6

#### Uomo e ambiente

1. a. fonti energetiche non rinnovabili a cui appartengono petrolio, carbone e gas naturale  
b. Diossido di carbonio  
c. Fonti non rinnovabili  
d. si formano in atmosfera per reazione fra i primari ed altre sostanze  
e. Eutrofizzazione  
f. specchi che si orientano verso il Sole concentrando i raggi su una caldaia
2. a. L'alternatore trasforma l'energia meccanica in elettrica, il trasformatore abbassa l'intensità di corrente elevandone la tensione  
b. I primi sono situati in grandi pianure, gli altri vengono installati direttamente in mare aperto  
c. sono entrambi fenomeni legati all'atmosfera ma il primo consiste in un assottigliamento dello strato di ozono, il secondo in un ispessimento dell'atmosfera dovuta all'incremento dei gas serra  
d. La torba è considerata lo stadio iniziale del processo di formazione del carbone
3. cause naturali ed antropiche; atmosferico; gli ossidi di azoto e l'anidride solforosa; buco nell'ozono; l'eutrofizzazione

4. a. sono in grado di penetrare nel sistema respiratorio oltre la laringe;  
b. essendo meno densi dell'acqua formano una patina superficiale ostacolando l'aerazione dell'acqua  
c. hanno origine dalla decomposizione di resti organici  
d. entrambe hanno origine dallo spazio, nel primo caso dal Sole e nel secondo dall'attrazione gravitazionale fra Sole Terra e Luna
5. rimboscimento pendii instabili, canali scolmatori, canalizzazione
6. a. Nord Italia – Centro sud  
b. Sud Italia  
c. Centro Nord, per presenza del magma nel sottosuolo  
d. Geotermica seguita da eolica per assenza di magma nel sottosuolo e per via dell'ubicazione della Pianura Padana che, essendo incorniciata da catene montuose non è caratterizzata da forti venti  
e. L'idraulica, pur essendo in aumento, probabilmente per la minor presenza di corsi d'acqua ad elevata portata  
f. l'idraulica, quasi tutta prodotta al nord, seguita dalla solare in forte crescita
7. a. I pannelli solari perché assorbono direttamente i raggi solari e possono essere impiegati nella produzione di acqua calda e di aria calda  
b. I pannelli fotovoltaici che utilizzano l'energia solare per produrre energia elettrica, meglio se collegati ad una batteria

## Verifiche di Biologia

### unità didattica B1

#### La classificazione dei viventi

1. a. Carattere chiave; b. Famiglia; c. Eucarioti; d. Aerobi facoltativi; e. Fanerogame; f. Peritoneo; g. gimnosperme
2. a. Falso, classi; b. Vero; c. Falso, sono eubatteri; d. Vero; e. Falso, con le radici delle piante; f. Vero; g. Falso, tipica di animali poco mobili
3. a. Carattere simile, sviluppato in specie evolutivamente lontane come adattamento all'ambiente; b. Scienza che studia le relazioni di parentela tra gli organismi, basandosi sulla filogenesi; c. Batteri in grado di vivere in ambienti con elevate concentrazioni di sale; d. Particolare forma di resistenza batterica in grado di sopravvivere anche in condizioni sfavorevoli; e. Cavità interna piena di liquido che deriva dal mesoderma

Eubatteri	Archeobatteri	Eucarioti
Stafilococco	Batterio metanogeno	Paramecio, topo, muschio, lichene, muffa degli agrumi, conifera, diatomea
Cianobatterio		

5.			
1. convergenza adattativa	a. spora	1 - c	La forma affusolata degli organismi acquatici è un esempio di convergenza adattativa
2. Archeobatteri	b. malaria	2 - d	Gli archeobatteri vivono in ambienti estremi, come i metanogeni

3. Organismi autotrofi	c. forma affusolata di organismi acquatici	3 - e	Gli organismi autotrofi sono in grado di produrre molecole organiche a partire da inorganiche
4. <i>Plasmodium falciparum</i>	d. Batteri metanogeni	4 - b	Il <i>plasmodium</i> è l'agente della malaria
5. <i>Clostridium botulinum</i>	e. produttori	5 - a	Il <i>clostridium</i> produce spore tossiche

6. a. Non sono legati a parentele evolutive ma dipendono solo dall'adattamento; b. Sono cellule eucariote; c. Hanno anche caratteristiche in comune con gli animali, come la parete di chitina; d. Riescono a vivere in ambienti con elevate concentrazioni di sali
7. In base alle dimensioni e alla profondità delle orme più piccole che fanno presupporre il trasporto di un peso (il piccolo in braccio alla madre)

### unità didattica B2

#### Basi di ecologia

1. a. Luogo fisico di un ecosistema all'interno del quale vive un organismo; b. Crescita eccessiva della flora acquatica, dovuta all'inquinamento;  
c. Organismi che si nutrono di vegetali (erbivori);  
d. Diminuzione delle aree verdi del pianeta a causa dell'eccessivo sfruttamento delle foreste
2. Ambiente, ecosistemi, biotica, produttori, consumatori, decompositori, catena alimentare, trofiche, catena del pascolo, catena del detrito
3. 1. b.; 2. c.; 3. d.; 4. a.
4. 1. b.; 2. a.; 3. c.

5. a. metabolismo, b. evoluzione, c. riproduzione, d. metabolismo

6.

parassita:	fattore biotico - pesci
pidocchio	
bioma terrestre:	popolazione:
deserto	rane in uno stagno
consumatore terziario:	Decompositore:
leone	batteri

7. a. Vero; b. Falso, è una conseguenza dell'inquinamento atmosferico; c. Falso, trasforma il carbonio inorganico in carbonio organico; d. Vero; e. Vero

8. a. 4. Fiori, erba, farfalle e api; b. sì; c. no

### unità didattica B3

#### Nutrienti e macromolecole

1. Biomolecole, idrogeno, monosaccaridi, condensazione, lattosio, polisaccaridi, amido, riserva energetica, glicogeno

2. a. vero; b. Falso, aminoacidi; c. Vero; d. Vero; e. Falso, polare

3. a. proteina; b. polisaccaride; c. RNA; d. DNA

4. a. Molecola che coadiuva gli enzimi nella catalisi delle reazioni enzimatiche; b. Energia necessaria per far avvenire una reazione chimica; c. Resistenza alla deformazione o alla "rottura" della superficie di un liquido; d. Catena formata dall'unione di monomeri; e. Tendenza delle molecole a rimanere unite tra loro

5.

Funzione	Tutti i tipi di biomolecole che la svolgono
Strutturale	<i>Carboidrati, proteine, lipidi</i>
Energetica	<i>Carboidrati, lipidi</i>
Catalizzatrice	<i>Proteine</i>
Difesa da agenti estranei	<i>Proteine</i>
Trasporto O <sub>2</sub> nel sangue	<i>Proteine</i>
Regolatrice	<i>Proteine, lipidi</i>
Trasmissione di informazioni	<i>Acidi nucleici, proteine, lipidi</i>

6. a. Hanno gli stessi atomi ma legati diversamente tra loro; b. Hanno una porzione polare, c. Hanno un gruppo variabile specifico per ogni aminoacido; d. La struttura del DNA è a doppio filamento.

7. a. Amido è vegetale, glicogeno è animale; b. Fosfolipide ha una parte polare (gruppo fosfato) e due acidi grassi, mentre il trigliceride ha tre molecole di acidi grassi; c. Amido ha funzione energetica, cellulosa strutturale; d. Acido grasso ha struttura lineare, colesterolo ad anello; e. Chitina animale, cellulosa vegetale

### unità didattica B4

#### Dalla cellula ai tessuti

1. a. Membrana cellulare; b. Lisosoma;

c. Ribosomi; d. Mitocondrio;

e. Nucleolo; f. Cloroplasto

2. a. Ribosomi, reticolo endoplasmatico ruvido, apparato di Golgi;

b. Clorofilla, anidride carbonica, acqua;

c. Ciclo di Krebs, fosforilazione ossidativa, glicolisi;

d. Parete, vacuolo, cloroplasto;

e. Membrana, DNA, ribosomi

3. a. Falso, anche nelle vegetali;

b. Vero;

c. Vero;

d. Falso, è un reagente;

e. Vero;

f. Vero

4. a. Cloroplasti, perché ospitano gli enzimi necessari allo svolgimento della respirazione e della fotosintesi;

b. Ribosomi, perché sono necessari per la sintesi delle proteine;

c. Cloroplasti, perché sono gli organuli deputati allo

svolgimento del processo di fotosintesi clorofilliana

caratteristico delle piante;

d. Reticolo endoplasmatico, perché sulla sua superficie possono essere presenti i ribosomi deputati alla sintesi proteica

5. tessuti, epiteliale, connettivo, matrice extracellulare, sangue, muscolare, liscio, striato, nervoso, neuroni

6. Si veda p. B70 del volume.

### unità didattica B5

#### Il corpo umano: metabolismo e vita di relazione

1. a. Organi spugnosi collocati nella gabbia toracica e costituiti da un numero elevatissimo di alveoli polmonari, in essi hanno luogo gli scambi respiratori tra aria e sangue; b. Peristalsi;

c. Elementi figurati del sangue, detti anche globuli rossi, che contengono l'emoglobina che è una proteina in grado di legare l'ossigeno; d. Liquido giallo paglierino prodotto dai reni e contenente acqua, sali minerali, composti azotati ed eventuali sostanze presenti in eccesso nel circolo sanguigno;

e. Legamenti; f. La cellula nervosa, che rappresenta l'unità funzionale del sistema nervoso; g. La ghiandola principale del sistema endocrino, che rappresenta un collegamento diretto

tra sistema endocrino e sistema nervoso e controlla, mediante gli ormoni che secerne, il funzionamento delle altre ghiandole

2. a. Falso, si tratta dell'amido mentre la digestione delle proteine inizia nello stomaco; b. Falso, non il plasma bensì le piastrine; c. Vero; d. Falso, circa 203; e. Vero; f. Vero; g. Vero; h. Falso, nella regolazione del calcio

3. 1. b; 2. c; 3. c

4. a. dal cuore, i polmoni; b. La scapola; c. somatico; d. utero

5. Errori: esocrine, tiroide, surrenali, maschi, femmine

Correzioni: endocrine, ipofisi, paratiroidi, femmine, maschi

6. intestino, tenue, crasso, pepsina, fegato, succo pancreatico

7. Si veda p. B92 del volume.

### unità didattica B6

#### Sistema immunitario e profilassi

1. 1. b.; 2. a.; 3. a.

2. a. Condizione per cui un individuo risulta positivo al test per l'HIV; b. Cellule del sistema immunitario in grado di produrre anticorpi; c. Sostanza in grado di indurre la produzione di anticorpi specifici; d. Sindrome da immunodeficienza acquisita; e. Antibiotico che agisce causando la morte dei batteri

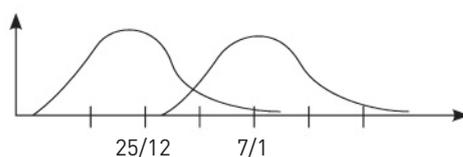
3. Immunitario, innata, acquisita, granulociti, monociti, macrofagi, fagocitosi, anticorpi

4. a. Falso, fu scoperto da Fleming; b. Vero; c. vero; d. Falso, molti principi attivi sono di origine naturale; e. Falso, è detto capsido

5. a. HPV, previene lo sviluppo di alcune forme tumorali; b. Specifica, perché rimangono in circolazione i linfociti della memoria; c. Antibiotici, perché i batteri possono sviluppare resistenza al farmaco

6. concentrazione

anticorpi



# SOLUZIONI VERIFICHE DIDATTICA INCLUSIVA

## Verifiche di Chimica - Didattica inclusiva

### unità didattica C1

#### Le caratteristiche e la struttura della materia

1. a.      4. d.  
2. b.      5. c.  
3. b.      6. c.

### unità didattica C2

#### Dagli atomi alle molecole

1. a.      4. d.  
2. a.      5. b.  
3. a.      6. b.

### unità didattica C3

#### Le reazioni chimiche

1. b.      4. b.  
2. a.      5. a.  
3. d.      6. c.

### unità didattica C4

#### Le reazioni chimiche in soluzione

1. b.      3. d.  
2. a.      4. a.

### unità didattica C5

#### La chimica del carbonio

1. c.  
2. a.  
3. a. semplici; b. alchini; c. delocalizzati.  
4. a. ammine; b. alcoli, c. chetoni; d. alcani.

## Verifiche di Scienze della Terra - Didattica inclusiva

### unità didattica T1

#### La Terra e i suoi moti

1. a. 2; b. 3; c. 1; d. 5; e. 6; f. 4; g. 7.  
2. a. Falso, è il geoide; b. Falso, è più corto il raggio polare; c. Falso, si tratta dell'emisfero boreale; d. Falso, diminuisce spostandosi verso i poli; e. Vero; f. Falso, dal moto di rivoluzione; g. Falso, in cinque; h. Vero  
3. 1. b; 2. c; 3. b.  
4. a. antichi Greci; b. Sud; c. Greenwich; d. del dì e della notte.  
5. a. Luna, perché ha un aspetto circolare; b. paralleli, perché rappresentano le intersezioni con la superficie terrestre, che è sferica, di piani perpendicolari all'asse terrestre, che passa per i poli; c. del Sole, perché è una prova indiretta del fatto che la Terra ruota su se stessa.  
6. Errori: rivoluzione, rotazione, anno, rivoluzione, australe  
7. Si veda p. T10 del volume.

### unità didattica T2

#### L'atmosfera e i suoi fenomeni

1. 1. b; 2. a, b; 3. a, b  
2. a. diffusione;  
b. aurore polari;  
c. ozono;

- d. raggi infrarossi;  
e. orizzontale;  
f. nuclei;  
g. ciclone;  
h. convettiva  
3. a. 16-18 km; b. 21%; c. 34%; d. temperato umido, mediterraneo, sinico  
4. a. 3; b. 5; c. 1; d. 6; e. 2; f. 4

### unità didattica T3

#### L'idrosfera

1. a. Falso, meno;  
b. Vero;  
c. Falso, aumentare;  
d. Falso, -1,9;  
e. Vero; f. Falso m<sup>3</sup>/s;  
g. Falso, bassa; h. Vero  
2. a. 5; b. 4; c. 6; d. 3; e. 2; f. 1  
3. a. variabile; b. estuario; c. bassa  
4. impermeabili, sotto pressione, inferiori, dei vasi comunicanti, non zampillante, pompe  
5. a. anidride carbonica;  
b. sì; c. 2 g

6

Soluzioni

Soluzioni verifiche Didattica inclusiva

**unità didattica T4****Il modellamento esogeno**

- a. chimica; piramidi di terra formate per l'azione dell'acqua;  
b. Fisica; azione abrasiva del vento;  
c. Fisica; azione fisica del ghiaccio
- a. 2; b. 3; c. 1
- a. 4; b. 3; c. 1; d. 5; e. 2

**unità didattica T5****Il dinamismo esogeno**

- a. Benioff; b. litosfera; c. trascorrenti
- a. Falso; b. Vero; c. Falso
- a. Ande; b. mantello; c. subduzione; d. margini trascorrenti
- magma; fluido; effusivo; viscoso; esplosiva

- a. nucleo esterno ed interno; b. divergenti; c. temperatura e profondità; d. catene o isole vulcaniche
- a. 3; b. 2; c. 1

**unità didattica T6****Uomo e ambiente**

- a. 5; b. 6; c. 2; d. 3; e. 1; f. 4
- a. meccanica, elettrica, intensità, tensione; b. off-shore;  
c. l'effetto serra; d. La torba
1. solo a cause naturali; 2. inquinamento idrico; 3. polveri sospese/effetto serra; 4. depurazione
- 1 a; 2 b; 3 a
- rimboschimento pendii instabili, canali scolmatori, canalizzazione
- a. i pannelli solari; b. i pannelli fotovoltaici

**Verifiche di Biologia - Didattica inclusiva****unità didattica B1****La classificazione dei viventi**

- a. carattere chiave; b. Famiglia; c. Eucarioti; d. Aerobi facoltativi; e. Fanerogame; f. Peritoneo; g. Cotiledoni
- a. Falso, classi; b. Vero; c. Falso, sono eubatteri; d. Vero; e. Falso, con le radici delle piante; f. Vero; g. Falso, tipica di animali poco mobili
- a. 2; b. 4; c. 1; d. 3      4. a. 2; b. 1; c. 4; d. 3

**unità didattica B2****Basi di ecologia**

1. c.; 2. a.; 3. d.; 4. b.
- Ambienti, ecosistemi, biotica, produttori, consumatori, decompositori, catena alimentare.
1. b.; 2. a.; 3. c.
- a. Vero, b. Falso; c. Falso; d. Vero; e. Vero
1. b.; 2. d.; 3. c.; 4. a.

**unità didattica B3****Nutrienti e macromolecole**

- Idrogeno, monosaccaridi, condensazione, vegetali, riserva energetica, glicogeno
- a. Vero; b. Falso; c. Vero; d. Vero; e. Falso
1. d.; 2. c.; 3. a.; 4. e.; 5. b.

Funzione	Tutti i tipi di biomolecole che la svolgono
Strutturale	Carboidrati, proteine, lipidi
Energetica	Carboidrati, lipidi
Catalizzatrice	Proteine
Difesa da agenti estranei	Proteine
Trasporto O <sub>2</sub> nel sangue	Proteine
Regolatrice	Proteine, lipidi
Trasmissione di informazioni	Acidi nucleici, proteine, lipidi

1. b.; 2. c.; 3. a.; 4. d.

**unità didattica B4****Dalla cellula ai tessuti**

- a. Membrana plasmatica;  
b. Lisosoma;  
c. Apparato di Golgi;  
d. Ribosoma;  
e. Mitocondrio;  
f. Nucleolo;  
g. Cloroplasto
- a. Falso, anche nelle vegetali;  
b. Vero;  
c. Vero;  
d. Falso, è un reagente;  
e. Vero;  
f. Vero
- tessuti, epiteliale, connettivo, matrice extracellulare, sangue, muscolare, liscio, striato, nervoso, neuroni
- Si veda p. B70 del volume.

**unità didattica B5****Il corpo umano: metabolismo e vita di relazione**

- a. 4; b. 3; c. 6; d. 7; e. 1; f. 5; g. 2.
- a. Falso, si tratta dell'amido mentre la digestione delle proteine inizia nello stomaco; b. Falso, non il plasma bensì le piastrine; c. Vero; d. Falso, circa 203; e. Vero; f. Vero; g. Vero; h. Falso, nella regolazione del calcio
1. b.; 2. c.; 3. c
- a. dal cuore, i polmoni; b. La scapola; c. somatico; d. utero
- Errori: esocrine, tiroide, surrenali, maschi, femmine
- Si veda p. B92 del volume.

**unità didattica B6****Sistema immunitario e profilassi**

- Immunitario, innata, acquisita, granulociti, monociti, macrofagi, fagocitosi, anticorpi.
- a. Falso;  
b. Vero;  
c. Vero;  
d. Falso;  
e. Falso
- a. HPV, previene lo sviluppo di alcune forme tumorali;  
b. Specifica, perché rimangono in circolazione i linfociti della memoria;  
c. Salice, perché hanno proprietà antinfiammatorie

7

# Scienze integrate nell'enogastronomia

- Spunti didattici di Chimica

# La chiarificazione del burro

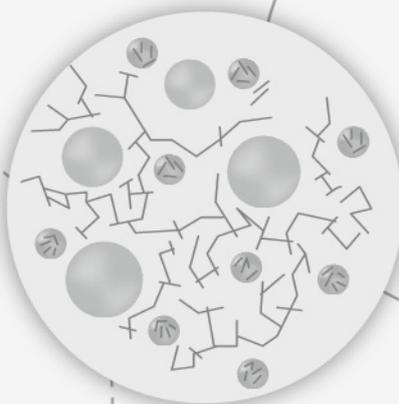
## La composizione del burro

Il burro è un prodotto realizzato con la parte grassa del latte; di solito si usa il latte vaccino, ma esiste anche il burro di pecora, di capra e persino di renna! Diffuso in varie parti del mondo da migliaia di anni, nell'antichità era usato non solo come alimento, ma anche come cosmetico, come rimedio contro i più disparati malanni e come combustibile per le lampade. Al giorno d'oggi, il burro è utilizzato essenzialmente in cucina, soprattutto in pasticceria.

Osserviamo un panetto di burro: a prima vista, il suo aspetto uniforme potrebbe farci credere che si tratti di un sistema omogeneo, cioè formato da un'unica fase. Tuttavia, un esame più attento della sua struttura microscopica rivela una situazione molto più complessa. Il burro, infatti, è un'emulsione di minuscole gocce d'acqua sospese all'interno di un grasso, il quale è a sua volta formato da varie componenti, tra cui goccioline d'olio e cristalli di grasso disposti a formare un reticolo nel quale sono intrappolate bollicine d'aria. È quindi evidente che il burro è in realtà un miscuglio eterogeneo costituito da più fasi.

**RICORDA** Un miscuglio è un sistema costituito da due o più sostanze pure; può essere **omogeneo** (se si presenta in un'unica fase) oppure **eterogeneo** (se si presenta in due o più fasi facilmente distinguibili).

Proprio a causa della sua struttura complessa, il burro presenta un comportamento anomalo durante i **passaggi di stato**. Un cubetto di ghiaccio che viene riscaldato fonde, rimanendo a una temperatura costante di 0 °C a pressione atmosferica fino a che non è completamente liquefatto. Se invece prendiamo un panetto di burro congelato e lo riscaldiamo, questo diventa sempre più morbido e spalmabile, finché non fonde del tutto a una temperatura di circa 40 °C. Affinché torni nuovamente allo stato solido, la temperatura del burro fuso deve scendere al di sotto dei 25 °C.



Le goccioline di acqua sono azzurre. I globuli di grasso sono gialli, e i cristalli di grasso, sia dentro i globuli che fuori, sono verdi.



**RICORDA** I passaggi di stato consistono nella trasformazione da uno stato fisico all'altro e sono: **fusione, solidificazione, evaporazione, condensazione, sublimazione e brinamento**.

A una temperatura compresa tra -40 °C e +40 °C, il burro è composto da una **miscela di lipidi liquidi (oli) e solidi (grassi)**, ed è proprio il rapporto tra queste due componenti a determinare la sua consistenza. Al diminuire della temperatura si formano più cristalli di grasso e il burro diventa duro; quando la temperatura sale, invece, il rapporto si sbilancia a favore dei lipidi liquidi, e il burro diventa morbido. Infine, quando la temperatura arriva a 40 °C anche tutto il grasso si trova nello stato liquido, e di conseguenza il burro fonde.

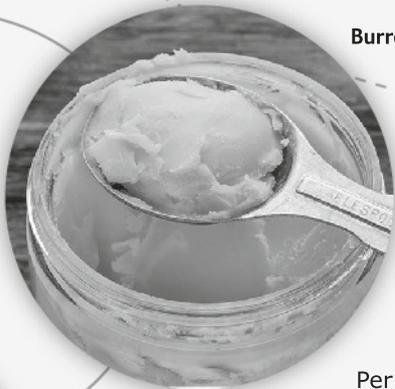
## Il burro chiarificato

Prendiamo un pezzo di burro e mettiamolo in un pentolino sul fuoco: che cosa succede? Scaldandosi, il burro comincia a fondere, e alla temperatura di 40 °C si trova tutto allo stato liquido. Quando la temperatura raggiunge i 100 °C, si forma una "schiuma" dovuta all'ebollizione dell'acqua. Se la temperatura sale ulteriormente, il burro fuso diventa prima dorato, per poi bruciare e diventare inutilizzabile.

Queste ultime due fasi sono dovute a una proteina, la **caseina**, che è contenuta nella fase acquosa del burro. La caseina dora a 120 °C, e brucia completamente a 140-150 °C. È proprio la presenza di questa proteina a rendere difficoltosa la frittura nel burro, un passaggio richiesto in alcune ricette tradizionali come, per esempio, quella della cotoletta alla milanese. Per portare il burro a un'elevata temperatura senza bruciarlo è necessario separare la parte grassa dall'acqua e dalla caseina, in un processo noto come **chiarificazione**.



Burro chiarificato



## Chiarificare il burro in casa

Per ottenere del burro chiarificato fai-da-te useremo un panetto di burro, un cucchiaio, un coltello, un pentolino e un contenitore di plastica trasparente; dovrai inoltre avere accesso a una cucina dotata di fornello e di congelatore.



1  
Sciogli il panetto di burro a fuoco dolce.



2  
Quando è completamente sciolto, toglilo dal fuoco e mescola delicatamente la superficie, così da far precipitare sul fondo la caseina intrappolata nella schiuma.



3  
Attendi che il burro si raffreddi un poco e versalo nel contenitore di plastica: l'acqua contenente la caseina si depositerà sul fondo, mentre il grasso, più leggero, sarà sopra.



4  
Riponi in congelatore e aspetta qualche ora in modo che solidifichi. Quando sarà duro, estrai il blocco di burro dal contenitore e con un coltello rimuovi la parte inferiore, costituita essenzialmente da ghiaccio. Quello che rimane è solo la parte grassa, cioè burro chiarificato!

## Il burro chiarificato nelle cucine del mondo

Il burro chiarificato si può trovare, con varie denominazioni, in tanti Paesi diversi. In particolare, è molto diffuso nelle zone calde, perché la chiarificazione rende più facile la conservazione del burro anche al di fuori del frigorifero. Anche se la ricetta base è simile a quella presentata qui sopra, esistono numerose varianti locali: per esempio, il *Ghi* indiano ha un gusto più deciso del nostro burro chiarificato, perché la caseina viene lasciata "tostare" prima di essere separata dal grasso; lo *Smen* nordafricano viene lavorato con spezie ed erbe aromatiche; l'*Eshabwe*, prodotto in Uganda, è ottenuto aggiungendo dell'acqua salata al burro chiarificato.

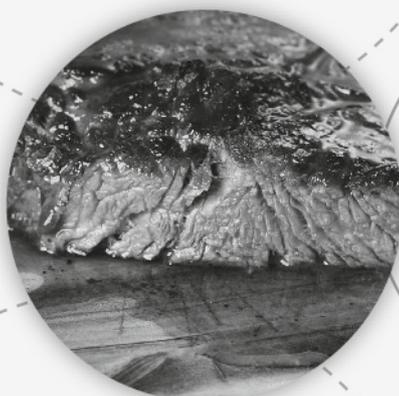
# Maillard in cucina

## La chimica della bistecca

La chimica sperimentale e la cucina hanno molto in comune; per esempio, in entrambi i casi si devono seguire dei protocolli (o delle ricette) che ci guidano passo passo nella realizzazione di un prodotto finale, che si tratti di un esperimento o di una *creme brûlée*. Soprattutto in cucina così, come in laboratorio, avvengono continuamente trasformazioni della materia, specialmente **reazioni chimiche**.

**RICORDA** Una **trasformazione chimica**, o **reazione**, è una trasformazione della materia che comporta una variazione della composizione chimica delle sostanze coinvolte, che si trasformano in nuove sostanze.

La reazione più importante di tutta la cucina è senza dubbio la **reazione di Maillard**, responsabile dell'imbrunimento in cottura di numerose pietanze, per esempio la carne alla griglia. Nel corso della reazione di Maillard, alcuni **amminoacidi** (i "mattoncini" che costituiscono le proteine) reagiscono con certi tipi **zuccheri** (come il glucosio), andando a formare una serie di molecole che conferiscono al cibo un colore bruno-dorato e un aroma particolare.



La reazione di Maillard avviene solo sulla superficie della bistecca, perché all'interno la temperatura non è sufficientemente elevata.

Affinché la reazione di Maillard avvenga velocemente, la **temperatura** di cottura deve essere piuttosto elevata (almeno **140 °C**): questa è la ragione per cui, quando si cucina una bistecca, questa deve essere messa nella padella già calda. La temperatura è anche il motivo per cui la reazione di Maillard può avvenire solo sulla superficie della bistecca, e non al suo interno: solamente nella parte a diretto contatto con la padella la carne raggiunge una temperatura tale da innescare la reazione, mentre all'interno è troppo ricca d'acqua per poter superare la temperatura di ebollizione. Infatti, a causa del fenomeno della **sosta termica**, la temperatura interna della carne rimane intorno ai 100 °C fino a che tutta l'acqua non è diventata vapore acqueo.

### RICORDA

La **sosta termica** si verifica quando la temperatura rimane costante durante un **passaggio di stato** (in questo caso, nel passaggio dell'acqua dallo stato liquido a quello aeriforme) nonostante si continui a fornire o sottrarre calore.

Le molecole prodotte dalla reazione di Maillard conferiscono alle bistecche il loro colore bruno e il loro caratteristico aroma di carne arrostita.



**LOUIS-CAMILLE MAILLARD** Nonostante abbia dato il nome alla reazione più nota di tutta la gastronomia, Louis-Camille Maillard (Pont-à-Mousson, 1878 – Parigi 1936) non era un cuoco, ma un chimico e un medico francese. Tra le altre cose, era molto interessato al **metabolismo cellulare** (i processi con cui una cellula si procura l'energia e i materiali necessari per la sua sopravvivenza) e per questo motivo si occupò del modo in cui zuccheri e amminoacidi possono reagire insieme.



La reazione di Maillard si verifica anche durante la cottura del pane, conferendogli l'aspetto dorato e l'aroma invitante.

Esperimenti in cucina: con un'umile cipolla è possibile osservare la reazione di Maillard e verificare come il pH possa influenzarla.



## Non solo carne

Fino a ora abbiamo parlato della reazione di Maillard unicamente in riferimento alla carne. Eppure, non è esclusiva dei prodotti di origine animale: anche le **verdure** possono andare incontro a questa reazione, a patto che siano presenti proteine e zuccheri e che la temperatura sia sufficientemente elevata. Un ortaggio in cui è particolarmente facile osservare la reazione di Maillard è la **cipolla**, che è particolarmente ricca di zuccheri. Quante volte, preparando un soffritto, ti è capitato di osservare la cipolla mentre cambia colore, passando da bianca a marrone? Il brunimento della cipolla non è dato dal fatto che "si sta bruciando", ma dalla reazione di Maillard, la quale produce una serie di composti che, oltre al colore, ne modificano il sapore.

## Sperimentiamo con la cipolla

Ecco un semplice esperimento per osservare la reazione di Maillard in azione e per verificare come questa sia influenzata da una **variazione di pH** (quindi dall'aggiunta di una sostanza acida, come l'aceto, o basica, come il bicarbonato di sodio). Per realizzare questo esperimento occorrono una padella antiaderente, un coltello, un tagliere, aceto, olio e bicarbonato; dovrai inoltre avere accesso a una cucina dotata di fornello.

1 Trita finemente la cipolla e suddividila in tre porzioni uguali, che andrai a disporre all'interno della padella unta con un filo d'olio.

2 Aggiungi un cucchiaino di aceto a una porzione e una punta di bicarbonato a un'altra; la terza rimarrà "al naturale".

3 Scalda a fuoco medio, mescolando di tanto in tanto. Dopo qualche minuto, potrai osservare delle differenze tra i tre campioni di cipolla: quello in cui è stato aggiunto il bicarbonato presenta un colore ambrato molto più marcato rispetto agli altri due.

4 Porta a termine la cottura e osserva il risultato ottenuto: la cipolla con il bicarbonato è molto scura e ha anche una consistenza quasi cremosa; la cipolla con l'aceto è più bianca e compatta, mentre quella al naturale è una di via di mezzo tra le altre due. Sembra quindi che un ambiente **basico** (con un elevato pH) favorisca la reazione di Maillard, mentre un ambiente **acido** (con un basso pH) la inibisca.

5 Assaggia le tre porzioni di cipolla. Quali differenze puoi riscontrare?

# I filtri molecolari

## Brodo e consommé

Immaginiamo di preparare una pentola di **brodo**: facciamo sobbollire per qualche ora dei pezzi di carne (possibilmente dei tagli non pregiati) insieme con aromi come sedano, carota, cipolla e porro, e poi regoliamo di sale. Nel corso di questo processo, la carne e le verdure rilasciano nell'acqua una serie di sostanze (molecole aromatiche, proteine, grassi ecc.) che vanno ad arricchirla, dandole sapore e colore.

Il brodo così ottenuto è **torbido**, a causa delle numerose **particelle presenti in sospensione** all'interno della soluzione. Se volessimo ottenere un liquido limpido, potremmo ricorrere a dei **filtri molecolari**, che agiscono come veri e propri setacci, trattenendo le particelle sospese all'interno del brodo e rendendo il liquido trasparente. Questo processo di filtrazione (che è anche detto **chiarificazione**) è quello a cui è sottoposto il **consommé**, che altro non è che un brodo di carne chiarificato.

**RICORDA** La **filtrazione** è la tecnica che si utilizza per separare i componenti solidi dai miscugli liquidi o gassosi.



Il brodo di carne è **torbido**, perché al suo interno sono sospese numerose particelle solide rilasciate dalla carne e dalle verdure.



Per ottenere il **consommé**, al brodo di carne vengono aggiunti degli **albumi d'uovo**: il calore denatura le proteine dell'albumine (albumine), che si intrecciano tra loro formando una **fitta rete tridimensionale**. All'interno di questa rete rimangono intrappolate le particelle responsabili della torbidità e, una volta rimosso l'albumine coagulato, rimane un liquido limpido e cristallino.



Il **consommé** è un brodo di carne che è stato chiarificato grazie all'aggiunta di albumi d'uovo.

L'albumine d'uovo non è l'unico filtro molecolare utilizzato nella preparazione di bevande e alimenti: si possono usare anche la **colla di pesce** (dove sono le molecole di collagene a formare il filtro) o altri tipi di gelatina. La caratteristica comune a tutte queste sostanze è proprio la loro tendenza a formare reticoli molecolari che intrappolano l'acqua e le altre particelle al loro interno.

**RICORDA** Si definiscono **molecole** le più piccole particelle formate da più atomi diversi, se si tratta di un composto, o da atomi uguali, se si tratta di un elemento.

La chiarificazione è un processo irrinunciabile nella preparazione del vino.

## I filtri molecolari nella chiarificazione del vino

La limpidezza del liquido può avere un'importanza relativa quando si parla di brodo, ma assume tutto un altro valore quando si tratta di **vino**. Per questa bevanda, la limpidezza è un fattore irrinunciabile: la presenza di residui che la intorbidiscono, infatti, può portare ad alterazioni significative di sapore, odore o apparenza.

L'**intorbidimento del vino** (che in gergo specifico viene chiamato *rottura del colore*) può essere dovuto a molteplici fattori, come l'ossidazione di alcuni componenti o la presenza di proteine che si aggregano tra loro, formando dei composti insolubili. Per evitare che si verifichino questi processi, il vino viene chiarificato in maniera simile a quella appena descritta con il brodo di carne. In genere, si preferisce un filtro molecolare a un altro a seconda del tipo di vino che si desidera chiarificare: l'albumina (che, a livello industriale, viene venduta purificata e disidratata) è tradizionalmente utilizzata per i vini rossi pregiati, mentre per i vini bianchi si preferisce la colla di pesce.

## Sperimentiamo con i filtri molecolari

Per fare questo esperimento e ottenere un succo di frutta limpido come acqua, useremo una bottiglia di succo di frutta (gusto a piacere, tranne kiwi, ananas e papaya), della gelatina in fogli, delle forbici, una bilancia, un contenitore di plastica, un colino e della carta da filtro (può andare bene la carta usata per fare i filtri da caffè); dovrai inoltre avere accesso a una cucina dotata di frigorifero e congelatore.

1 →

Versa il succo in un contenitore e pesalo, tenendo a mente che dovrai aggiungere una quantità di gelatina pari allo 0,5% del peso del succo.

2 →

Ritaglia dal foglio di gelatina la quantità necessaria e aggiungila al succo seguendo le istruzioni riportate sulla confezione.

3 →

Una volta sciolta la gelatina, metti il tutto in congelatore e lascia riposare per qualche ora (finché non si è formato un blocco solido).

4 →

Estrai il blocco congelato e posalo sopra un colino foderato di carta da filtro; appoggia il colino sopra il contenitore ora vuoto e riponi il tutto in frigorifero.

5 →

Lascia in frigorifero per almeno mezza giornata: a quella temperatura, il liquido si scioglierà lentamente, gocciolando nel contenitore sottostante, mentre la gelatina e le particelle solide intrappolate al suo interno rimarranno congelate.

6 ↓

Alla fine del processo avrai ottenuto un succo perfettamente limpido! Assaggialo, magari facendo il confronto con un bicchiere di succo di frutta "normale": ti sembra che il gusto sia differente?

# L'idrossido di calcio in cucina

## Polenta o tortillas?

In Italia, la farina di mais è impiegata soprattutto nella preparazione della **polenta**, oltre che per realizzare qualche dolce tipico come le **paste di meliga** piemontesi. Al contrario della farina di grano, quella di mais è difficilmente lavorabile; provate a lavorare della polenta, cercando di ottenere delle sfoglie sottili: è praticamente impossibile, perché continua a sbriciolarsi e a rompersi. Ciò è dovuto alla mancanza di **glutine**, che è invece abbondante nelle farine di grano che utilizziamo quotidianamente.

La farina di mais è al centro della tradizione culinaria di molti popoli dell'America centrale (paese di origine del mais, che è stato introdotto in Europa in seguito alla prima spedizione di Colombo), dove viene utilizzata con successo per realizzare numerosi piatti come *tortillas*, *tacos* e *tamales*. Come è possibile che della semplice farina di mais impastata con acqua possa essere lavorata fino a dare una sfoglia compatta e flessibile come quella di una *tortilla*? La risposta sta nella **nixtamalizzazione**, un processo a cui viene sottoposto il mais prima di essere macinato.



Di solito gli impasti a base di farina di mais sono friabili e difficili da lavorare, perché sono privi di glutine.

## Mais e calce

La nixtamalizzazione consiste nel far bollire i chicchi di mais nell'acqua a cui è stato aggiunto dell'**ossido di calcio (CaO)**. L'ossido di calcio (o calce viva, come viene anche chiamato) a contatto con l'acqua forma l'**idrossido di calcio (Ca(OH)<sub>2</sub>)**, un liquido opaco e biancastro.

**RICORDA** Vengono chiamati **ossidi** i composti binari di tutti gli elementi che si combinano con l'ossigeno; gli **idrossidi**, invece, sono composti ternari formati da idrogeno, ossigeno e un metallo, e la loro formula è caratterizzata dalla presenza di uno **ione ossidrilico (OH<sup>-</sup>)**.



I chicchi di mais vengono fatti bollire per circa un'ora nella soluzione di idrossido di calcio e sono poi lasciati a riposare per alcune ore prima di essere lavati e macinati. Durante questo processo, il mais va incontro a una serie di importanti trasformazioni:

- si stacca la pellicina che avvolge il chicco;
- si scioglie l'**emicellulosa** (la sostanza contenuta nella parete delle cellule vegetali insieme alla cellulosa), rendendo i chicchi più morbidi e più facili da macinare;
- parte dell'**amido** contenuto all'interno dei semi viene gelatinizzato, aumentando la viscosità del composto e rendendolo quindi lavorabile;
- dopo la nixtamalizzazione, il composto ottenuto può essere utilizzato direttamente per cucinare, oppure può essere disidratato e conservato per un uso futuro.



## La pellagra

Quando il mais venne portato in Europa dal Nuovo Mondo, con esso non venne importato anche il processo di nixtamalizzazione: i chicchi di granturco erano quindi sottoposti allo stesso processo di macinazione del grano, e di conseguenza venivano utilizzati solamente per fare la polenta.

La niacina è una vitamina nota anche con il nome di **acido nicotinic**, **vitamina B<sub>3</sub>** oppure **vitamina PP** (da *Pellagra Preventing*, cioè per la prevenzione della pellagra).

Nel corso del Settecento, il consumo di polenta da parte della popolazione povera di alcune zone dell'Italia settentrionale aumentò notevolmente, tanto che questa divenne l'alimento principale di molti contadini. In questo periodo scoppiavano delle frequenti epidemie di **pellagra**, una grave malattia che si manifesta con lesioni alla pelle, diarrea, demenza ed eventualmente morte.

Con il tempo ci si rese conto che la pellagra era dovuta a una carenza di **niacina**, o **vitamina B<sub>3</sub>**: un'alimentazione costituita quasi esclusivamente da polenta non garantiva, infatti, un sufficiente apporto di questa vitamina.



Eppure, i prodotti a base di farina di mais sono alla base della dieta di molti popoli del centro America: come mai in questi popoli non è diffusa la pellagra? Ebbene, sembra che questo sia possibile proprio grazie alla nixtamalizzazione! Infatti, la niacina è presente all'interno del mais, ma il nostro corpo non è in grado di assorbirla perché è legata all'amido. Quando il mais viene trattato con l'idrossido di calcio, tuttavia, **la niacina viene "liberata"** (in gergo tecnico si dice che è resa **biodisponibile**), cioè viene rilasciata in una forma tale da poter essere assorbita.



## Altre sostanze alcaline in cucina

Caratteristica dell'idrossido di sodio è di essere una sostanza fortemente **alcalina** (o basica), cioè con un elevato pH. In genere, in cucina, è molto più diffuso l'impiego di sostanze acide (basti pensare all'aceto o al limone), eppure la nixtamalizzazione non è l'unica eccezione. L'**idrossido di calcio** viene utilizzato anche nei processi di estrazione dello zucchero (sia di canna che di barbabietola) oppure per trattare le olive; l'**idrossido di sodio** (NaOH, o soda caustica) conferisce il caratteristico colore scuro ai *brezel*, i panini intrecciati tanto diffusi nei Paesi germanici; il **carbonato di sodio** o il **carbonato di potassio**, invece, sono aggiunti all'impasto delle tagliatelle che i giapponesi usano per preparare il *ramen*.



# Monossido di diazoto e panna

## La panna montata istantanea

Il **monossido di diazoto** (o protossido di azoto) è un gas incolore, inodore e dal sapore lievemente dolciastro. Nel tempo ha avuto svariati utilizzi, dall'anestetico per dentisti al combustibile per macchine da corsa, ma il suo impiego più "gustoso" è senza dubbio quello all'interno delle bombolette di panna spray. Il monossido di diazoto, infatti, è ciò che ci permette di avere sempre a disposizione dell'ottima **panna montata**.

**RICORDA** Vengono chiamati **ossidi** i composti binari di tutti gli elementi che si combinano con l'ossigeno.

Tradizionalmente, la panna montata si ottiene mescolando energicamente la panna con una frusta: in questo modo vengono incorporate delle bollicine d'aria all'interno del liquido, e si forma una schiuma. La (temporanea) stabilità della panna montata è poi garantita dalla presenza di globuli di grasso che si dispongono intorno alle bollicine.

**RICORDA** Una schiuma è un particolare miscuglio in cui delle goccioline di gas sono trattenute all'interno di un liquido.



La panna montata si ottiene sbattendo la panna per incorporare l'aria al suo interno.

La panna montata istantanea, invece, si ottiene mettendo all'interno di una bomboletta panna liquida e monossido di diazoto ( $N_2O$ ) **ad alta pressione**. Il monossido di diazoto presenta una buona solubilità sia nell'acqua sia nei grassi e quindi si scioglie nella panna; quando il composto è portato a pressione atmosferica (cioè quando si preme il pulsante della bomboletta, facendo fuoriuscire la panna), il  $N_2O$  tende a liberarsi nell'aria, formando le bollicine che conferiscono alla panna la sua consistenza schiumosa.

La panna montata istantanea venne inventata per caso negli anni Trenta del secolo scorso da uno studente di chimica che stava facendo degli esperimenti sulla sterilizzazione del latte. Lo studente si accorse che da una tanica contenente latte e il diossido di carbonio ad alta pressione fuoriusciva della schiuma di latte, e da lì prese l'ispirazione per inventare la panna spray. Inizialmente, quindi, il gas aggiunto alla panna per montarla non era il monossido di diazoto, ma il diossido di carbonio; tuttavia, questo alterava il sapore della panna, inacidendola (il diossido di carbonio, infatti, reagisce con l'acqua formando l'acido carbonico), e venne quindi sostituito dal monossido di diazoto.



$N_2O$  è chiamato monossido di diazoto secondo la nomenclatura IUPAC, perché è un ossido formato da due atomi di azoto (**Diazoto**) legati a un atomo di ossigeno (**MONossido**).

**RICORDA** Secondo la nomenclatura tradizionale, le **anidridi** (o ossidi acidi) sono composti binari di non metalli con l'ossigeno; secondo la nomenclatura IUPAC, invece, l'anidride carbonica andrebbe chiamata **diossido di carbonio**.



All'inizio, il monossido di diazoto veniva utilizzato solamente in virtù delle sue proprietà esilaranti.

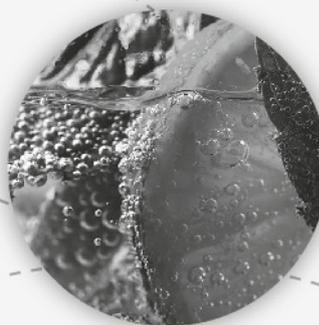
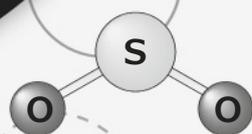


## Storia di una molecola

Il monossido di diazoto fu scoperto in Inghilterra verso la fine del XVIII secolo, quando venne pomposamente battezzato "aria nitrosa flogisticata" (il **flogisto** era un'ipotetica sostanza che gli scienziati dell'epoca credevano si liberasse durante le reazioni di combustione). Dopo qualche tempo si scoprì che, se inalato, il monossido di diazoto induceva euforia e una leggera ebbrezza, e per questo motivo venne battezzato **gas esilarante**.

Inizialmente, il suo utilizzo non andava oltre le fiere di paese o le feste tra amici, dove questo gas veniva respirato per "farsi una risata". Fu solamente nel 1844 che un dentista statunitense scoprì per caso il potente **effetto anestetico** del protossido d'azoto, e ne capì le potenzialità in campo odontoiatrico. L'impiego del  $N_2O$  fu rivoluzionario per la nascente disciplina dell'anestesia chirurgica: a tutt'oggi si tratta del principale anestetico per inalazione utilizzato in odontoiatria, ed è impiegato anche in diversi pronto soccorso e sale operatorie. La leggenda vuole che fu proprio un dentista a consigliare all'inventore della panna montata istantanea di sostituire il diossido di carbonio con il monossido di diazoto, per evitare lo spiacevole inacidimento. L'esperimento andò a buon fine, e così nacque la panna spray come la conosciamo noi. Oggi, le bombolette che compriamo al supermercato contengono ancora monossido di diazoto, ma in concentrazioni così basse da non avere alcun effetto anestetico o euforizzante.

ESSURE



In seguito, venne utilizzato per anestetizzare i pazienti durante le operazioni.

## Gas in cucina

Il monossido di diazoto non è l'unico gas attualmente utilizzato nell'industria alimentare. Prima di tutto, c'è il già citato **diossido di carbonio**, che è un ingrediente indispensabile nell'acqua frizzante e in numerose bibite gasate. Poi c'è l'**anidride solforosa**, o diossido di zolfo ( $SO_2$ ), un gas incolore che agisce selettivamente contro muffe e batteri ma non inibisce la crescita dei lieviti, e per questo motivo è usato per trattare l'uva e il mosto per fare il vino. Infine, ricordiamo una procedura nota come MAP (*Modified Atmosphere Packaging*), che consiste nel sostituire l'atmosfera all'interno di alcune confezioni di alimenti con diversi gas (come l'azoto puro, ma più in generale varie miscele), per prolungare la loro conservazione.



# Cloruro di sodio: il sale della vita

## Oro bianco...

Il sale è un ingrediente pressoché indispensabile per ogni cuoco: ne basta un pizzico per rivoluzionare completamente un piatto, esaltandone il sapore (si dice, infatti, che il sale è un “**esaltatore di sapidità**”). Inoltre, è un ottimo conservante per alimenti: pensate al baccalà, ai capperi o alle acciughe sotto sale. Questa sua proprietà, grazie all'avvento dei frigoriferi, è oggi meno fondamentale di un tempo, ma nel passato era importantissima; di conseguenza, il sale era molto prezioso. Gli antichi Romani usavano il sale per retribuire i lavoratori (da qui la parola “salario”), e costruirono la **via Salaria** (che ancora oggi unisce Roma a Porto d'Ascoli), per trasportare fino a Roma il sale estratto nel Mar Adriatico.

Ma che cos'è il sale da cucina? È costituito principalmente da **cloruro di sodio** (NaCl), con una piccolissima percentuale di altri elementi, che possono variare a seconda della provenienza del sale. In ogni caso, la quantità di questi elementi è in genere trascurabile: il tradizionale sale da cucina, infatti, è composto per almeno il 97% da cloruro di sodio.



Il baccalà non è altro che merluzzo disidratato per mezzo della salatura.

**RICORDA** Il cloruro di sodio è un **sale binario**, cioè un composto ottenuto per sostituzione totale o parziale degli ioni idrogeno da una molecola di idracido con metalli.



Il sale rosso delle Hawaii deve la sua colorazione alla presenza di un'argilla vulcanica detta *alaea*.



Il sale rosa himalayano deve la sua colorazione al ferro in esso contenuto.



## ... oppure multicolore?

Fino a non molto tempo fa, l'unico sale presente nelle nostre cucine era il sale bianco, al massimo insaporito con qualche erba aromatica. Negli ultimi anni, tuttavia, sul mercato sono comparse numerose varianti, dal sale rosa dell'Himalaya al sale grigio di Bretagna. Di che cosa si tratta esattamente? Perché questi sali sono così colorati?

Anche i sali colorati sono composti principalmente da cloruro di sodio, ma la loro insolita colorazione è data da piccole quantità di altre sostanze: per esempio, il **sale rosso delle Hawaii** è composto da NaCl e argilla, mentre quello **rosa himalaiano** (che in realtà proviene dalle miniere pakistane ben lontane dall'Himalaya) da NaCl e ferro. In ogni caso, le proprietà di questi sali variopinti sono paragonabili a quelli del normalissimo sale bianco, perché gli elementi che conferiscono loro colore sono presenti in una percentuale così piccola da risultare del tutto indifferenti dal punto di vista nutrizionale.



Il sale blu di Persia deve la sua colorazione a difetti nella struttura cristallina del cloruro di sodio.

## Sperimentiamo con il sale

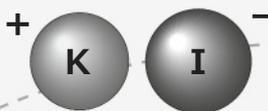
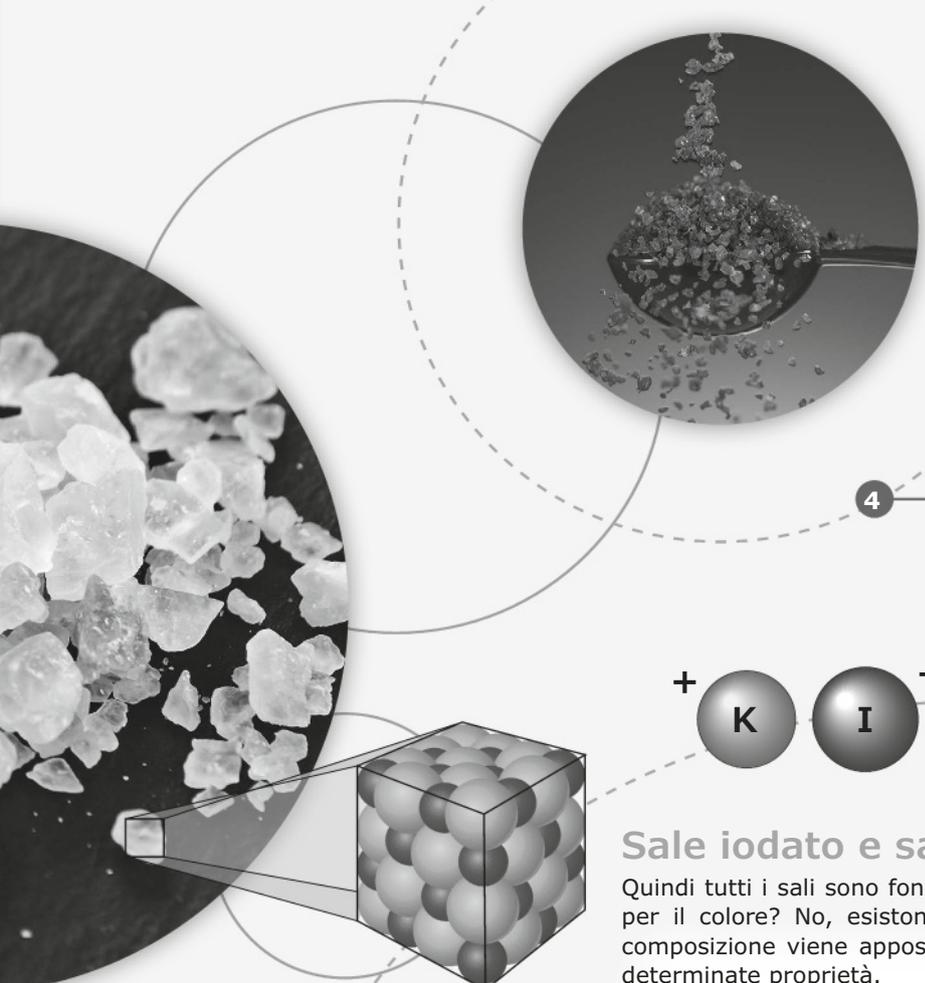
Per realizzare questo esperimento occorrono del sale rosso delle Hawaii, dell'acqua, un bicchiere, un contenitore di plastica basso e largo, un colino e della carta da filtro. Inoltre, è necessario avere accesso a una stanza con un calorifero o, durante la bella stagione, a una finestra soleggiata.

1 Prendi un pugno di sale rosso e versalo in un bicchiere d'acqua; mescola per far sciogliere il sale, fino a ottenere un liquido scuro e torbido.

2 Fodera il colino con la carta da filtro e appoggialo sopra il contenitore di plastica; versa il tuo miscuglio di sale e acqua nel colino, separando la componente liquida da quella solida.

3 Riponi il contenitore in plastica contenente la soluzione di acqua e sale sul calorifero (oppure su un davanzale assolato) e aspetta che l'acqua sia evaporata completamente.

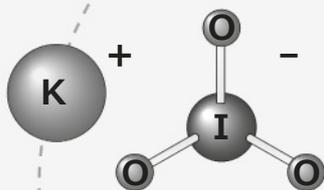
4 Una volta eliminata l'acqua, all'interno del contenitore è rimasto del sale bianco, perché hai eliminato l'argilla che gli conferiva quella colorazione rossastra (in gergo, si dice che hai **raffinato** il sale). Prova a cucinare un pasto insaporendolo con il sale così ottenuto: noti qualche differenza rispetto al sale normale?



## Sale iodato e sale iposodico

Quindi tutti i sali sono fondamentalmente uguali tra loro, se non per il colore? No, esistono alcuni tipi di sale "speciali", la cui composizione viene appositamente modificata per conferire loro determinate proprietà.

Un esempio è il **sale iodato** (o il **sale iodurato**), che si può trovare comunemente nei nostri supermercati. Lo iodio è un elemento essenziale per l'organismo umano, dove viene utilizzato quasi esclusivamente dalla tiroide (una ghiandola posta alla base del collo) per produrre gli **ormoni tiroidei**. Lo iodio viene assunto tramite l'alimentazione (si trova soprattutto negli alimenti di origine marina come pesce o crostacei), e una sua carenza può comportare gravi conseguenze per la salute. Per questo motivo, è stato messo in commercio del sale marino al quale si aggiungono **iodato di potassio** ( $\text{KIO}_3$ ) o **ioduro di potassio** ( $\text{KI}$ ) come additivo.



Un altro caso è invece quello del **sale iposodico**, ossia a basso contenuto di sodio. In questo tipo di sale, oltre al tradizionale cloruro di sodio si trova anche del **cloruro di potassio** ( $\text{KCl}$ ), che viene aggiunto proprio per diminuire la percentuale di sodio contenuta. Poiché il sodio aumenta il rischio di ipertensione e le conseguenti malattie cardiovascolari, questo tipo di sale viene spesso consigliato a chi soffre di pressione alta.



# La rivoluzione del congelatore

## Le reazioni di decomposizione degli alimenti

Gli alimenti freschi come carne e verdura non si mantengono tali all'infinito: dopo un certo periodo di tempo vanno a male, a causa di una serie di **reazioni** (chimiche, enzimatiche oppure microbiche) che ne alterano le proprietà organolettiche come sapore, odore e consistenza. Per prolungare la conservazione di un cibo, queste reazioni devono essere arrestate o, quantomeno, **rallentate** il più possibile.

**RICORDA** La **velocità di reazione** è data dalla variazione della concentrazione di uno dei prodotti o di uno dei reagenti, rapportata al proprio coefficiente stechiometrico, nell'intervallo di tempo in cui tale variazione ha luogo.

Un buon metodo per rallentare la degradazione a opera dei microrganismi è la **disidratazione**: questi, infatti, hanno bisogno dell'acqua per poter sopravvivere e proliferare.

Tuttavia, in molti casi le molecole contenute nel cibo si **degradano spontaneamente**, originando dei prodotti sgradevoli al gusto: è questo il caso del **burro**. La sua particolare struttura fa sì che l'acqua al suo interno sia separata in piccole gocce, isolate all'interno della matrice grassa. In un tale ambiente, la proliferazione batterica è pressoché impossibile, eppure il burro può **irrancidire** a causa di alcune reazioni spontanee che producono composti dall'odore intenso e sgradevole. Per ovviare al problema è necessario rallentare la velocità di queste reazioni, **abbassando la temperatura**. Se già il frigorifero migliora la conservazione degli alimenti, il congelatore è in grado di prolungarla anche di molti mesi; infatti, alla temperatura mantenuta all'interno dei congelatori casalinghi ( $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), l'attività batterica è bloccata e quasi tutte le reazioni chimiche di decomposizione sono praticamente ferme.

## Congelato o surgelato?

Nel linguaggio comune, "surgelare" e "congelare" sono spesso usati come sinonimi, ma in realtà indicano due processi ben diversi.

Durante la **surgelazione** (che è praticata solo a livello industriale), l'alimento viene **raffreddato rapidamente** grazie al raggiungimento di temperature molto basse; in questo modo si formano dei cristalli di ghiaccio di piccole dimensioni, che non danneggiano le cellule del cibo, e l'alimento surgelato presenta delle proprietà e delle caratteristiche paragonabili a quello fresco.

Il **congelamento**, invece, può essere ottenuto anche con il freezer di casa; poiché le temperature raggiunte sono molto superiori a quelle della surgelazione, il raffreddamento è più lento e di conseguenza si formano dei cristalli di ghiaccio più grossi, che danneggiano le cellule dell'alimento **producendo fori nella membrana**. Questo causa, per esempio, la perdita di succhi dalla carne una volta scongelata, rendendola quindi più asciutta.

La muffa è un fungo che attacca e degrada gli alimenti.



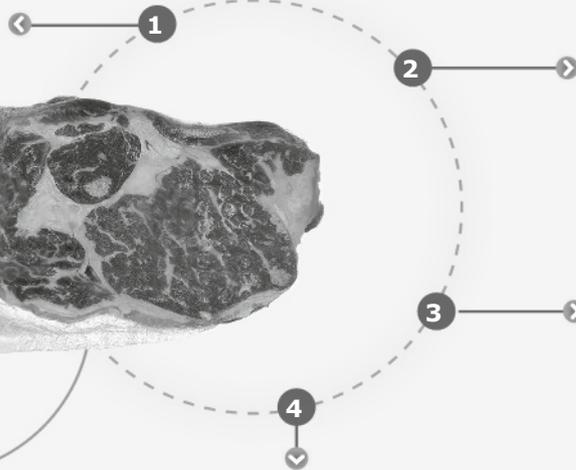
## Come congelare correttamente la carne

Spesso, quando si scongela una bistecca, si può osservare che la carne non è tutta rosa e morbida ma che ci sono **dei punti grigiastri e fibrosi**, come se in quelle zone la carne fosse già stata cotta. Questo fenomeno è dovuto al contatto dell'aria del congelatore con la superficie della bistecca: l'aria, che è estremamente secca, **disidrata la carne** causando una denaturazione delle proteine simile

a quella che si verifica durante la cottura. La carne non è "andata a male", ma una volta cotta risulterà dura e asciutta, a causa dell'eccessiva perdita di liquidi. Come evitare che accada?

Per congelare correttamente una bistecca, segui questa procedura:

1. **Asciuga** la carne tamponandola con della carta da cucina.



2. Deponi la bistecca su una teglia di metallo foderata di carta forno e mettila in congelatore; non coprirla con panni o pellicole: ne rallenteresti il raffreddamento, causando la formazione di cristalli di ghiaccio più grossi.

3. Quando sarà congelata, avvolgi la bistecca nella **pellicola per alimenti**, facendo attenzione a non lasciare punti scoperti, e poi riponi il tutto in un **sacchetto da freezer a chiusura ermetica**.

4. In questo modo, garantirai il più possibile la freschezza della tua bistecca. Quando la vorrai **scongelare**, ricordati di toglierla dal freezer qualche ora prima oppure, se proprio hai fretta, metti il sacchetto chiuso in una bacinella nel lavandino dove farai scorrere un filo di acqua corrente. **Evita il microonde!** Rischiaresti di cuocere la carne in alcuni punti, mentre al centro rimarrebbe congelata.

L'elevata quantità di zucchero contenuta nelle marmellate permette la conservazione della frutta.



## La conservazione degli alimenti

I prodotti surgelati e congelati sono incredibilmente comodi, ma sono un'invenzione relativamente recente. Come si conservavano i cibi prima dell'invenzione di freezer e frigorifero?

La refrigerazione era una tecnica di conservazione usata anche nell'antichità, nelle zone in cui il clima lo permetteva: ghiaccio e neve venivano raccolti durante l'inverno, oppure prelevati dalle montagne, e poi erano usati per preservare alcuni prodotti altamente deperibili come il pesce. Tuttavia, erano molto più diffuse altre tecniche, che permettevano di conservare gli alimenti con qualsiasi temperatura. Abbiamo già parlato della disidratazione (o **essiccamento**), che veniva utilizzata per conservare il pesce oppure la carne; un'alternativa era l'aggiunta di alcune sostanze dette **conservanti**, che grazie alla loro azione antimicrobica o antiossidante prolungavano la vita di un alimento. Un conservante molto utilizzato è il sale, ma sono diffusi anche lo zucchero, l'olio, l'aceto e l'alcool. Inoltre, un'altra tecnica di conservazione molto antica è l'**affumicamento**, tuttora utilizzata per diversi insaccati e formaggi.

I sottaceti e i sottoli sono tuttora molto apprezzati.



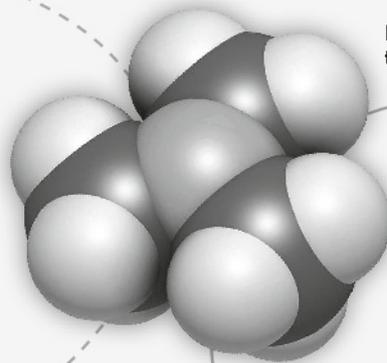
Il salmone è un alimento che viene spesso conservato grazie all'affumicatura.



# Pesce e limone

## L'odore del pesce

Di sicuro conosci l'**odore del pesce**, un odore sgradevole e immediatamente riconoscibile. Forse quello che non sai è che, in realtà, il pesce non ha questo odore, o almeno non da vivo. Appena pescato, infatti, ha un aroma piuttosto delicato; è con il passare del tempo che comincia ad assumere quell'odore caratteristico che identifichiamo come "puzza di pesce". Come spiegare questo fenomeno? Sulla pelle dei pesci vivono numerosi **batteri**, che alla morte dei loro ospiti iniziano a degradarne le cellule. Questi batteri producono come prodotto di scarto una molecola, la **trimetilammina**, che è altamente volatile (e quindi si disperde nell'aria, arrivando fino ai nostri recettori olfattivi). L'odore di pesce, quindi, non è prodotto dal pesce stesso, bensì dai batteri che vivono su di esso.



## Il limone nella cucina di mare

Un buon metodo per contrastare l'odore è sciacquare abbondantemente il pesce prima di cucinarlo, in modo da rimuovere le molecole odorose sulla sua superficie. In alternativa, l'aggiunta di un **acido** come il limone aiuta a eliminare la trimetilammina: infatti, in ambiente acido la molecola di trimetilammina si trasforma in un **catione** (il trimetilammonio) e aumenta la propria solubilità in acqua. L'aumento della solubilità fa sì che lo ione rimanga intrappolato nell'acqua e non possa più raggiungere il nostro naso, diminuendo di conseguenza l'odore da noi percepito.

**RICORDA** Secondo la teoria di Lewis, un **acido** è una sostanza che è in grado di accettare una coppia di elettroni, mentre una **base** è una sostanza che può cedere una coppia di elettroni.

Proprio per questo motivo, nella tradizione culinaria di molti Paesi si possono trovare ricette a base di pesce che prevedono l'aggiunta di succo di limone o di un altro acido. Un esempio è il *court bouillon*, un brodo aromatico contenente aceto o limone in cui i francesi cuociono il salmone, oppure il pesce cucinato "alla mediterranea" (cioè con il sugo di pomodoro).



Il pomodoro presenta un'elevata acidità; per questo motivo è spesso presente nelle ricette di pesce.



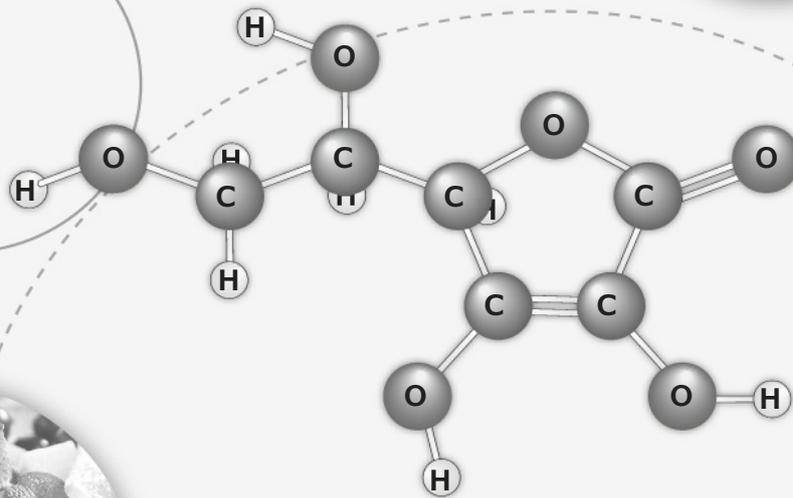
Spesso si usa condire il pesce con una spruzzata di succo di limone.

Il limone non viene abbinato al pesce solamente per ridurne l'odore. In alcuni casi, può essere utilizzato per **modificare la consistenza** di alcuni piatti in cui il pesce viene consumato crudo. Infatti, se la carne del pesce viene lasciata sufficientemente a lungo a contatto con un acido, questo modifica la struttura delle sue proteine (una trasformazione detta **denaturazione**) in un processo simile a quello della cottura. Questo processo viene sfruttato nella preparazione del **ceviche**, un piatto tradizionale peruviano dove pezzi di pesce crudo (oppure di polpo o di crostacei a seconda della ricetta) vengono marinati in una miscela di succo di limetta, spezie e peperoncino. Questa miscela acida agisce sulle fibre muscolari del pesce, lo rende più sodo e meno gelatinoso, senza però alterarne il sapore.

Inoltre, nelle ricette che prevedono la frittura del pesce, come le **sarde in saor** venete o lo **scapeco**, originario del meridione, il succo di limone viene aggiunto in virtù delle sue **proprietà antimicrobiche**. Inibendo la proliferazione dei batteri, è infatti in grado di prolungare la conservazione del piatto per diversi giorni.



Ceviche.



## L'acido ascorbico

Il succo di limone è spesso utilizzato in cucina per un'altra sua proprietà, quella **antiossidante**. Vi sarà capitato di osservare che, quando tagliate una mela, la parte esposta all'aria si scurisce velocemente: ciò è dovuto alle reazioni di ossidazione che si attivano nel momento in cui l'interno della mela viene a contatto con l'ossigeno dell'aria, e che producono dei composti scuri simili alla melanina presente nella nostra pelle. Per contrastare queste reazioni è sufficiente aggiungere del succo di limone: l'**acido ascorbico** (noto anche come **vitamina C**) in esso contenuto ha infatti un elevato potere antiossidante, e blocca le reazioni di ossidazione.

Quando preparate una macedonia, aggiungete subito del succo di limone per impedire che la frutta si annerisca.



# Lievitazione e neutralizzazione

## Il bicarbonato di sodio

Bicarbonato di sodio è il nome tradizionale che nel linguaggio comune indica un sale bianco e inodore, l'**idrogenocarbonato di sodio**. Il bicarbonato è spesso presente nelle nostre case, dove viene utilizzato per i più svariati scopi; per esempio può essere impiegato per sbiancare i denti, oppure, disciolto nell'acqua, può essere bevuto per contrastare l'eccessiva acidità gastrica.

In cucina, il bicarbonato ( $\text{NaHCO}_3$ ) viene utilizzato, da solo oppure in aggiunta a un sale acido, come **agente lievitante** per far gonfiare i prodotti da forno.

**RICORDA** Un **sale** è un composto derivato dall'unione di una sostanza acida e di una alcalina.



## La reazione di neutralizzazione

Alcune ricette prevedono l'aggiunta di bicarbonato al posto del lievito per far diventare soffice l'impasto. Come funziona? La morbidezza dei prodotti lievitati è data da delle **bollicine di gas** (aria, vapore acqueo o anidride carbonica) che rimangono intrappolate all'interno dell'impasto; durante la cottura, l'impasto diventa solido e mantiene quella struttura piena di cavità. Nel caso del bicarbonato, aumentando la temperatura (come avviene all'interno di un forno), due molecole di  $\text{NaHCO}_3$  si scompongono, producendo **di ossido di carbonio**.



Questa reazione è velocizzata dall'aggiunta di acqua, soprattutto se è calda. Tuttavia, non tutto il bicarbonato va a decomporre, e quello rimanente può **alterare il gusto** del cibo: le sostanze alcaline come il bicarbonato di sodio, infatti, sono caratterizzate da un gusto **amaro** piuttosto spiacevole, mentre quelle acide sono aspre.

Il modo migliore per impiegare il bicarbonato in cucina è quindi **insieme a un acido**, in una reazione che viene definita di **neutralizzazione**.



**RICORDA** Le **reazioni di neutralizzazione** si verificano quando un acido e una base reagiscono insieme.

L'acido può essere già presente nell'impasto (per esempio, yogurt, cioccolato e frutta sono tutti ingredienti acidi) oppure può essere aggiunto; il **lievito chimico** impiegato in molti dolci altro non è che bicarbonato di sodio unito a un sale acido (come il **idrogenofosfato disodico**) e all'aroma di vaniglia.



*L'Irish Soda Bread, un pane tradizionale della cucina irlandese, è fatto lievitare grazie al bicarbonato. Il termine "soda", infatti, fa riferimento alla "baking soda", ossia al bicarbonato di sodio.*

## Sperimentiamo con il lievito chimico

Per ottenere del lievito chimico fai-da-te useremo bicarbonato di sodio, cremor tartaro, amido di mais, una ciotola, una bilancia, un setaccio e un contenitore ermetico.

Pesa attentamente gli ingredienti: 100 g di cremor tartaro, 55 g di amido e 45 g di bicarbonato.

Rispetta le dosi: uno squilibrio determinerebbe un eccesso di uno dei due reagenti all'interno dell'impasto, alterandone il gusto.

1



2

Mischia gli ingredienti in una ciotola perfettamente asciutta, aiutandoti con il setaccio per miscelare perfettamente.

3

Riponi il composto nel contenitore, chiudendolo bene per evitare che assorba umidità.

4

Scegli una ricetta che preveda l'utilizzo del lievito chimico e usa il tuo composto! Il prodotto è lievitato correttamente? Noti qualche differenza con il lievito acquistato in bustina?



## Altri tipi di lievitazione

Un **agente lievitante** è semplicemente una sostanza che aiuta l'impasto ad aumentare di volume prima o durante la cottura. L'**aria** stessa può essere un agente lievitante, perché quando delle bollicine di gas sono incorporate all'interno dell'impasto (solitamente, sbattendolo energicamente con una frusta da cucina) si espandono una volta all'interno del forno causando la lievitazione; in questo modo funziona, per esempio, il **soufflé**.

Un modo molto più semplice e più diffuso per ottenere prodotti lievitati è ricorrere, per l'appunto, al **lievito**. Questo si distingue principalmente in lievito di birra e lievito madre (o pasta acida).



Soufflé al formaggio.



Il **lievito madre**, invece, consiste in un impasto di acqua e farina su cui si sviluppano numerose colonie di microorganismi: non solo funghi (che sono comunque presenti, soprattutto il già citato *S. cerevisiae*) ma anche batteri lattici.



Il **lievito di birra** (che si può trovare comunemente al supermercato, fresco nel banco frigo oppure disidratato) è formato da *Saccaromyces cerevisiae*, un fungo unicellulare che nel corso del suo normale metabolismo produce etanolo e diossido di carbonio.

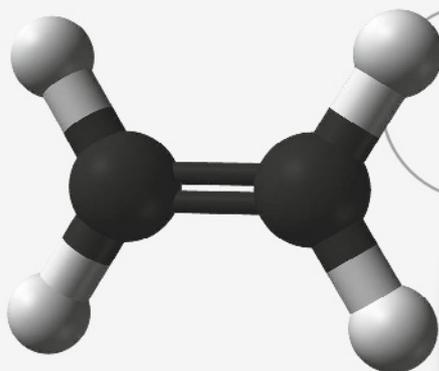
# L'alchene della maturazione

## Etilene

Forse avrai notato che la frutta conservata insieme alla mele tende a maturare (e ad avvizzire) più velocemente; del resto, la saggezza popolare consiglia di aggiungere qualche mela a un cestino di banane o di kiwi acerbi per farli diventare maturi in fretta. Responsabile di questo fenomeno è una piccola molecola prodotta dalle mele e da altri frutti: si tratta dell'**etilene**, il più piccolo degli **alcheni**.

A temperatura e pressione ambientale, l'etilene è un gas incolore, ed è molto infiammabile e con un odore lievemente dolciastro. Viene utilizzato in diversi processi industriali, ma il suo ruolo più importante è senza dubbio quello svolto nella **maturazione della frutta**.

L'etilene è, infatti, un **fitormone**, ossia un ormone vegetale. In realtà, gli ormoni vegetali non sono altro che piccole molecole che fungono da "messaggeri", trasportando un messaggio all'interno di un organismo o tra organismi diversi. L'etilene viene prodotto nelle fasi finali della maturazione, e innesca una serie di processi che la accelerano e rendono il frutto pronto per essere consumato.



**RICORDA** Gli **alcheni** sono idrocarburi che contengono almeno un doppio legame carbonio-carbonio, dalla formula generale  $C_nH_{2n}$ .



## La maturazione della frutta

Quando definiamo un frutto maturo? La maturazione è un processo fisiologico che va a modificare le **proprietà organolettiche** dei frutti (cioè le loro caratteristiche fisiche e chimiche) e che, a seconda della specie, può avvenire solamente quando il frutto è ancora attaccato alla pianta oppure anche dopo essere stato colto. Nel corso della maturazione, il frutto:

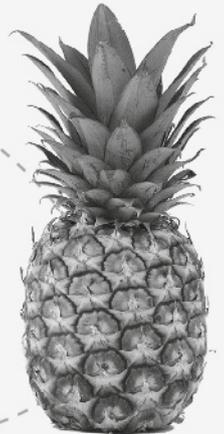
- diventa più **morbido**. La **pectina** è un composto abbondante nelle pareti cellulari della frutta, dove forma una specie di colla che tiene insieme le cellule. Nel corso della maturazione, la pectina viene degradata in **acido peptico**, e di conseguenza le cellule non sono più compatte e la consistenza del frutto diviene più morbida;
- diventa più **succoso**. La parete cellulare viene in parte degradata, liberando l'acqua contenuta all'interno delle cellule;
- cambia **colore**. La clorofilla (il pigmento verde responsabile della fotosintesi clorofilliana) presente nella buccia del frutto viene degradata, facendo sì che i colori sottostanti emergano;
- diventa più **dolce**. L'amido viene trasformato in zuccheri, come fruttosio e glucosio, da noi percepiti come dolci.

## Frutti climaterici e non climaterici

Non tutti i frutti, però, si comportano nello stesso modo: alcuni, nel corso delle ultime fasi della maturazione, intensificano la produzione di etilene e aumentano la respirazione cellulare, mentre altri no. I primi sono detti **frutti climaterici**, i secondi **frutti non climaterici**.

I frutti climaterici (come mele, banane, albicocche e kiwi) sono estremamente sensibili all'etilene, che segnala loro che è arrivato il momento di ammorbidirsi e di velocizzare la respirazione cellulare. L'etilene è in grado di far maturare questi frutti **anche dopo che sono stati colti**: una bella comodità per l'industria ortofrutticola, poiché i frutti possono essere raccolti quando sono ancora acerbi (e sono quindi meno delicati da maneggiare) e in seguito è sufficiente un soffio di etilene per farli diventare belli maturi al momento giusto.

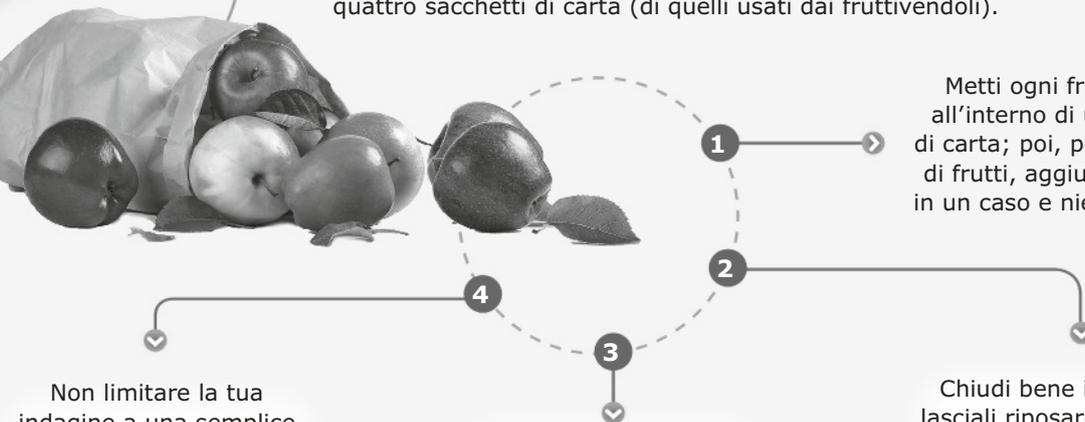
I frutti non climaterici, invece, non possono più maturare una volta staccati dall'albero, e l'etilene non ha un grande effetto su di loro. In alcuni casi può alterare il colore della buccia, senza però andare a influire sul gusto o sulla consistenza: è questo il caso del limone acerbo, che se viene messo accanto a delle mele diventa giallo ma rimane ugualmente aspro. Sono frutti non climaterici, oltre al limone, mirtilli, arance, ananas e melograno.



## Sperimentiamo con l'etilene

Per svolgere questo esperimento sul ruolo svolto dall'etilene nel processo di maturazione useremo due limoni acerbi, due banane acerbe, due mele e quattro sacchetti di carta (di quelli usati dai fruttivendoli).

Metti ogni frutto acerbo all'interno di un sacchetto di carta; poi, per ogni coppia di frutti, aggiungi una mela in un caso e niente nell'altro.



Non limitare la tua indagine a una semplice osservazione esterna: taglia la frutta, annusala e assaggiala. In che modo colore, odore e sapore sono cambiati? Che cosa puoi concludere sull'effetto dell'etilene?

Dopo un paio di giorni, tira fuori la frutta ed esaminala attentamente: noti qualche differenza tra la banana che era da sola nel sacchetto e quella che era insieme alla mela? E nei limoni?

Chiudi bene i sacchetti e lasciali riposare per qualche giorno in un luogo lontano da fonti di calore, cercando di tenerli piuttosto distanti tra loro.

