



AGENZIA PROVINCIALE PER  
LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE



# LE PROFESSIONI DEL FUTURO

## SCHEDE DI APPROFONDIMENTO PER L'EDUCATORE

Toro Seduto, famoso capo tribù dei Sioux, riferendosi agli occidentali che avevano conquistato gran parte dei loro territori, disse:

*“Quando avranno inquinato l'ultimo fiume, abbattuto l'ultimo albero, preso l'ultimo bisonte, pescato l'ultimo pesce, solo allora si accorgeranno di non poter mangiare il denaro accumulato nelle loro banche”.*

### INTRODUZIONE

“Le professioni del futuro” è un gioco didattico nato con la finalità di sollecitare i giovani di fascia scolastica a pensare al proprio futuro professionale nell’ottica della sostenibilità, sia in termini di attività innovative che convenzionali, per sentirsi cittadini partecipi e costruttivi in un mondo che richiede sempre più attenzione ai cambiamenti climatici, all’inquinamento e all’esaurimento delle risorse. Il gioco propone molti spunti da interpretare in modo creativo, aperto e propositivo anche di fronte a problemi apparentemente insormontabili.

## ISTRUZIONI DI GIOCO

Il presente gioco didattico si compone di tre mazzi di venti tessere ciascuno, distinte per colore in base al grado di difficoltà: colore bordeaux per ragazzi della quarta e quinta della scuola primaria, colore azzurro per la secondaria di primo grado e verde per la secondaria di secondo grado. La faccia di ogni tessera si compone di due parti: in alto un'immagine o disegno, di cui si deve decifrare la valenza ecologica e l'eventuale professione ad essa collegata, e in basso la dicitura di una professione (reale o ipotetica) attinente al concetto di Sostenibilità. Poiché la logica è quella del gioco del domino, si dovranno abbinare in corretta successione le immagini con le nomenclature delle professioni corrispondenti presenti su altre tessere fino a chiudere un ipotetico cerchio utilizzando tutte le venti tessere dello stesso colore.

Variante (solo per la versione cartacea): in ognuno dei tre mazzi vi è una professione contenente la parola jolly "ecoveicoli"; questa parola (e la relativa immagine) può fungere da collegamento chiave con le tessere degli altri gruppi, ampliando così il gioco da 20 a 40 o 60 tessere totali.

Si consiglia di approfondire ciascuna professione seguendo alcune indicazioni generali.

1. Capire il senso dell'immagine e la relazione con il concetto di "sostenibilità ambientale" ed "economia circolare".
2. Esaminare l'argomento suggerito dall'immagine utilizzando queste schede di approfondimento chiedendosi quanto conosciamo al riguardo, quante e quali sono le possibili professioni collegate e collegabili, oltre a quella suggerita e in che modo queste potrebbero contribuire al miglioramento eco-sostenibile della situazione critica evidenziata.
3. Elaborare ulteriori idee e soluzioni alle problematiche evidenziate nelle schede di approfondimento.

---

Per accedere al formato digitale per le classi:

**<https://educazioneambientale.provincia.tn.it/Catalogo-del-sistema-provinciale/Gioco-on-line-Le-professioni-del-futuro>**

Per giocare direttamente tramite dispositivi mobili scaricare l'app "**Le Professioni del Futuro**" da Play Store o Google Play.

Sono gradite eventuali osservazioni, informazioni e commenti che possano implementare la proposta didattica di queste schede. Inviare una email a:

**[educazioneambientale@provincia.tn.it](mailto:educazioneambientale@provincia.tn.it)**

---

Gioco didattico ideato da Franco Torrisi dell'Agenzia provinciale per le risorse idriche e l'energia (APRIE) e distribuito in collaborazione con l'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente (APPA) - Trento.

Grafica e stampa a cura del Centro Duplicazioni Interno della PAT

Versione digitale a cura di "Studiobliquo" - Trento

## SOMMARIO

<b>PROFESSIONI – livello A</b>	<b>5</b>
1) Architetto di materiali di riciclo	5
2) Commerciante di prodotti sfusi	6
3) Designer d’arredi in cartone	6
4) Meccanico ecoveicoli	7
5) Ecofumettista	8
6) Esperto energia mareomotrice	8
7) Glaciologo	10
8) Ingegnere impianti eolici	10
9) Impiantista pannelli fotovoltaici	11
10) Dietologo anti-junkfood	13
11) Meteonubiclimatologo	13
12) Multiriparatore pronto intervento	14
13) Naturalista biodiversità florofaunistica	15
14) Oil shore cleaner	16
15) Piantumatore di boschi	17
16) Preparatore prodotti da insetti pronubi	18
17) Progettista di orti verticali	18
18) Psicologo dipendenze dalla rete	19
19) Recuperatore di semi antichi	20
20) Riciclostilista	21
<b>PROFESSIONI - livello B</b>	<b>22</b>
1) Tecnico impianti depurazione acque reflue	22
2) Bonificatore di aree industriali dismesse	23
3) Certificatore energetico	24
4) Collauda(t)tore ecoveicoli	24
5) Stilista fotovoltaico da indossare	25
6) Trasportatore grandi impianti eolici	25
7) Tecnologo fertilizzatore aree desertiche	26
8) Bioarchitetto di tiny houses	26
9) Promotore combustibili alternativi ai petrolio-derivati	27
10) Ricercatore trattamenti agricoli senza pesticidi	27
11) Mobility Manager	27

12) Esperto sicurezza impianti nucleari	28
13) Costruttore dispositivi solari per PVS	28
14) Ideatore sistemi rimozione plastica dai mari	29
15) Ranger protezione animali in via di estinzione	30
16) Immunologo nuove allergie	30
17) Costruttore stufe di nuova generazione	31
18) Inventore mobilità innovativa	31
19) Fitofarmacista	32
20) Progettista impianti dissalazione acqua marina	32

**PROFESSIONI - livello C** **34**

1) Ingegnere velivoli a emissioni carbon free	34
2) Tecnico impianti produzione biogas	35
3) Ricercatore polimeri alternativi alla plastica	36
4) Pilota gare ecoveicoli	37
5) Foreigner Personal Trainer (Mediatore culturale)	37
6) Nanotecnologo-nanopatologo	38
7) Armatore natanti a zero emissioni	38
8) Plastic microfibras buster	39
9) Creatore protesi umane bioniche	40
10) Fisico nucleare esperto decommissioning	40
11) Recycling Chef	41
12) Ingegnere geotermico	42
13) Termotecnico pompe di calore	42
14) Pilota droni per gestione coltivazioni	43
15) Autoriparatore motori a gas	43
16) Ecowriter grandi murali	44
17) Geotecnologo soluzioni anti global warming	44
18) Gestore centrali di teleriscaldamento a cippato	44
19) Progettista bioimitatore	45
20) Produttore di pelle vegetale	45

# PROFESSIONI – livello A

(tessere colore bordeaux - suggerite per 4° e 5° anno scuola primaria)

## 1) Architetto di materiali di riciclo

Il tema dello smaltimento rifiuti è uno degli aspetti più critici da risolvere per contribuire alla salvaguardia del pianeta. L'immagine illustra una piccola casa costruita riciclando bottiglie di vetro, progettata da un architetto sensibile al tema dei rifiuti vetrosi, come le bottiglie. Si pensi che in Thailandia è stato costruito un intero tempio utilizzando bottiglie di vetro di diversi colori: il tempio buddhista Wat Lan Juad a 600 km da Bangkok: <https://www.viagginews.com/2017/05/22/tempio-monaci-bottiglie-vetro/#:~:text=Si%20chiama%20Wat%20Lan%20Juad.%2C%20cancelli%2C%20porte%20e%20pavimenti>. Una quantità di bottiglie di vetro (lasciate dai turisti) è stata raccolta ed è diventata materia prima per la costruzione di un edificio religioso, in sostituzione di mattoni e cemento (certamente un po' di cemento legante è stato usato, ma progettando bene l'intervento, a fine ciclo vita dell'edificio, si possono differenziare comodamente le diverse componenti così da evitare di produrre rifiuti di difficile smaltimento).

Lo smaltimento dei residui da demolizione (cc.dd. inerti) che rappresentano una notevole frazione del totale dei rifiuti prodotti, sta diventando un problema perché le discariche sono ormai esauste. Riciclando i materiali inerti ci si avvicinerebbe molto all'economia circolare mutuata dalla Natura che consiste nel reintegrare i rifiuti prodotti nel ciclo dei processi dell'ecosistema.

Qualche dato sull'impatto dei materiali residuali da demolizione che non sono facili da smaltire in modo appropriato anche a causa della recente emergenza Covid-19: <https://riusa.eu/it/notizie/recovery-plan-il-problema-delle-macerie.htm>.

Va anche detto che oggi negli edifici da ristrutturare si tende al recupero dei materiali edili e delle strutture originarie con notevole risparmio di energia e risorse. Ciò può avvenire anche grazie alle norme di legge che in caso di demolizioni obbligano a differenziare i materiali per il corretto conferimento ai centri di recupero autorizzati. Alcuni Paesi del nord Europa, come Olanda e Danimarca, a fronte della scarsità di materie prime naturali, hanno da molto tempo puntato sul recupero e la quasi totalità (>90%) degli inerti utilizzati nel settore delle costruzioni deriva dal riciclo.

Un caso interessante di rischioso riutilizzo dei rifiuti riguarda i mastodontici grattacieli di Manhattan, costruiti negli anni '40-'50, che poggiano sul cosiddetto vespaio (le fondamenta) costituite di carcasse di automobili demolite e pressate. Si auspica che questo intervento di riciclo sia stato eseguito con grande cura e attenzione da personale ben preparato perché una vettura (soprattutto degli anni '40-'50) conteneva, molto probabilmente, molteplici materiali tossici che, posti in ambiente marino, con l'andare degli anni, potrebbero disperdersi nell'habitat marino ed entrare nella catena alimentare ittica. Come ulteriore fattore di rischio sanitario, può essere utile accennare anche al fatto che le torri gemelle crollate nel famoso attentato presentavano nella loro struttura un'alta quantità di amianto la cui subdola polvere grigia prodotta nel crollo venne respirata da tutti coloro che prestarono i soccorsi, causando gravissime conseguenze sulla loro salute:

[https://www.corriere.it/salute/reumatologia/15\\_aprile\\_10/torri-gemelle-continuano-colpire-alto-rischio-malattie-autoimmuni-70percento-soccorritori-ha-tumore-15ca9dee-df5a-11e4-9755-7346caf2920e.shtm](https://www.corriere.it/salute/reumatologia/15_aprile_10/torri-gemelle-continuano-colpire-alto-rischio-malattie-autoimmuni-70percento-soccorritori-ha-tumore-15ca9dee-df5a-11e4-9755-7346caf2920e.shtm).

Domande alla classe:

- ✓ A quanti alunni interesserebbe seguire il corso di studi in architettura?
- ✓ Qualcuno sa fare un esempio di economia circolare?
- ✓ Individuare soluzioni alternative per riciclare i materiali da demolizioni di edifici tenendo conto che il parco edilizio mondiale è immenso e produrrà, nel tempo, sicuramente un altrettanto immenso quantitativo di scarti da discarica.

## 2) Commerciante di prodotti sfusi

L'immagine raffigura la modalità di vendita di prodotti sfusi. A Trento uno di questi negozi ha chiuso i battenti per mancanza di clienti. Qualche decennio fa, quando le confezioni dei prodotti alimentari erano fatte di carta, cartoncino, latta (lamierino di ferro) e carta oleata, questi imballaggi non rappresentavano particolari problemi per l'ambiente perché erano materiali facilmente disgregabili nel giro di poco tempo senza impatto. Con l'introduzione dei polimeri derivati dal petrolio, tutti i prodotti alimentari sono stati inseriti in materiali plastici e questi hanno cominciato ad essere dispersi nell'ambiente diventando subito un grande problema per l'ecosistema.

Nei paesi occidentali si sta facendo molto per trovare soluzioni, ma nei paesi meno evoluti, che solo ora adottano un modello economico e di consumo simile al nostro, la situazione è ancora più grave perché la sensibilità per la protezione dell'ecosistema non sempre è all'altezza della gravità del problema.

Nelle grandi isole di plastica del Pacifico galleggiano pezzi di plastica anche risalenti agli anni '70. Questi materiali se esposti al sole si degradano lentamente in piccolissime parti ancora più dannose per l'ambiente; in acqua o sotto terra i loro tempi di decomposizione si allungano in maniera agghiacciante: <https://www.youtube.com/watch?v=ZgRsgmWTIJQ>. Si deve inoltre tenere presente che anche i sacchetti fatti con le ben note bioplastiche sono solo parzialmente composti di polimeri realmente biodegradabili (in genere ricavati dall'amido di mais), la cui totale degradabilità non sempre è garantita nemmeno quando hanno impressa la scritta "compostabile".

L'idea di diffondere una linea di negozi che non utilizzino imballaggi usa e getta, è fondamentale per diminuire gli imballaggi inquinanti ed il problema del loro smaltimento. L'amministrazione pubblica dovrebbe sostenere questo genere di attività pubblicizzandole, incentivandole e sostenendole economicamente. Il sistema di vendita di prodotti sfusi ha molteplici vantaggi: <https://www.youtube.com/watch?v=-2LAJvWadOg>.

Attività proposta:

- ✓ Invitare la classe a realizzare una gara tra due gruppi, l'"ecospesa": la classe viene divisa in due gruppi e a ciascuno viene dato un identico elenco della spesa con una mezza dozzina di prodotti alimentari da acquistare in un supermercato. A fine spesa si peseranno gli imballaggi e vincerà il gruppo che a parità di prodotti avrà totalizzato un minor peso di imballaggi.

## 3) Designer d'arredi in cartone

L'immagine illustra una sorta di seggiolone per bambini di facile montaggio e di facile trasporto, realizzato con robusto cartone. Il progettista che ha pensato questa struttura è

probabilmente un grafico che lavora per un'azienda che produce complementi d'arredo con materiali a base cellulosica. Molti architetti si sono specializzati nella progettazione di arredi in cartone, talvolta anche molto complessi e robusti, ottimi sostituti del legno anche per eleganza.

Il mercato offre oggi una gamma molto ampia di questi complementi in svariate tipologie e dai design più moderni e raffinati anche con trattamenti di "nobilitazione" di questo materiale che, se anche di per sé piuttosto povero, si presta ad una infinità di forme e modi di utilizzo, limitati solo dalla creatività del designer che li progetta:

<https://www.lifegate.it/design-di-carta-e-cartone>.

Va ricordato che carta e cartone sono tra i materiali più differenziati nella raccolta dei rifiuti (e la cui raccolta è in continua crescita); inoltre possono essere riciclati più volte, avvicinandosi molto alla logica dell'economia circolare: <https://www.youtube.com/watch?v=BtibXkJRUYE>.

In questo caso risorse che sono scarti biocompatibili (carta e cartone recuperati) diventano materia prima (detta materia prima seconda) per realizzare altri beni. Al fine vita di questi oggetti il materiale è facilmente riciclabile e, depurato da eventuali collanti non naturali o da rinforzi o vernici non a base d'acqua, torna materiale del tutto identico a quello che era all'inizio della propria vita utile.

Si invita a visionare un prezioso cortometraggio realizzato dagli studenti della scuola del legno ENAIP di Tesero che illustra la passione e il rispetto che nutrono insegnanti e studenti per le nostre foreste e per questa versatile materia prima e per la vita della comunità vegetale qual'è un bosco (anche dopo essere stato devastato dalla tempesta Vaia del 2018): <https://www.youtube.com/watch?v=dhF5kjbvRA>.

Da ultimo non va dimenticato un aspetto, in realtà fondamentale, ovvero che la materia prima dalla quale inizia questo circolo virtuoso, deve essere ricavata da cellulosa proveniente da foreste certificate PEFC, marchio che garantisce la gestione sostenibile delle foreste.

Attività proposta:

- ✓ Approfondimento/ricerca sui mille impieghi del cartone e dei vari derivati della cellulosa compresa la fibra di legno con la quale si fanno anche ottimi isolanti termici.
- ✓ L'insegnante di educazione tecnica può proporre un progetto per la realizzazione di un complemento d'arredo in robusto cartone: queste attività entusiasmano molto i ragazzi, spesso fanno emergere talenti inespresi e magari orientamenti di studio e relative future carriere professionali.

#### **4) Meccanico ecoveicoli**

L'immagine mostra un uomo che interviene inserendo un grosso motore elettrico nel cofano di un veicolo a trazione elettrica. Con la crescente diffusione dei veicoli elettrici cambieranno anche le officine di riparazione che si doteranno di apparecchiature idonee a riparare i motori che sono totalmente diversi da quelli a ciclo termico. Probabilmente il riparatore ideale sarà più vicino ad un elettrauto che ad un meccanico come lo abbiamo sempre inteso. Nella gamma degli ecoveicoli si possono inserire i veicoli ad idrogeno e quelli a celle a combustibile: in questi casi il tecnico riparatore dovrà possedere competenze vicine a quelle di un chimico-fisico-meccanico. In effetti non è dato sapere quale tipologia di eco-veicoli si imporrà realmente sul mercato; sarà in base a tale tipologia

che si allestirà una opportuna rete di centri di manutenzione e riparazione. Il personale tecnico sarà opportunamente scelto e formato anche in base ai rischi correlati ai vari tipi di veicoli:

<https://www.cercaofficina.it/blog/le-figure-professionali-per-la-riparazione-delle-auto-elettriche>.

Un inventore brasiliano ha trasformato il sistema di alimentazione di una motocicletta da benzina a idrogeno utilizzando semplice acqua come carburante:

<https://www.youtube.com/watch?v=FQrUGXeLcuM>. La motocicletta è dotata di batterie che producono idrogeno per elettrolisi dell'acqua. Se seguiamo i passaggi energetici vediamo che l'energia che fa muovere il veicolo è quella che è servita per produrre la corrente (di cui è carico l'accumulatore a bordo della moto) che serve per scindere le molecole dell'acqua per elettrolisi e, quindi, produrre l'idrogeno che alimenta il motore. Va ricordato che l'idrogeno non è una fonte di energia, ma solamente un "vettore" che serve per portare/convertire un tipo di energia in un'altra forma più pratica nell'utilizzo.

Va altresì tenuto presente che i veicoli elettrici sono decisamente più semplici di quelli termici (e quindi anche molto più efficienti perché hanno meno attriti) e quindi hanno bisogno di pochissima manutenzione, ma molte delle loro parti meccaniche (ad es. le ruote) sono comunque del tutto simili a quelle dei veicoli tradizionali: è quindi prevedibile che il processo di aggiornamento dei centri di autoriparazione sarà piuttosto lento.

Domande alla classe:

- ✓ Quanti di voi posseggono in famiglia un ecoveicolo? (NB compreso il monopattino).
- ✓ Lo preferite al veicolo a combustione interna? Perché? A questo punto l'insegnante guiderà una discussione in classe da cui emergeranno gusti e preferenze e le motivazioni delle stesse.

## 5) Ecofumettista

L'immagine illustra un collage di fumetti che raccontano situazioni collegate alla difesa dell'ambiente e dell'ecosistema. Il linguaggio dei fumetti, detta "nona arte", rappresenta un canale comunicativo molto efficace per affrontare i temi legati ai problemi ambientali e per sensibilizzare e orientare i lettori di riferimento a comportamenti eco-sostenibili e alle buone pratiche. Quindi l'ecofumettista si profila come professione con molte potenzialità.

Per chi volesse farsi un'idea generale su come si diventa fumettisti:

<https://www.studenti.it/come-si-diventa-fumettisti.html>.

Domande alla classe:

- ✓ Quanti di voi leggono fumetti?
- ✓ Ricordate strisce che hanno per oggetto la difesa dell'ambiente o che suggeriscono buone pratiche?
- ✓ Chi di voi si diletta nel disegno di fumetti? Sarebbe disponibile ad inventare un personaggio-fumetto che racconti il tema dei cambiamenti climatici o i problemi dell'ambiente?

## 6) Esperto energia mareomotrice

L'immagine illustra una grande onda, quindi la grande energia del mare, sostanzialmente infinita come lo è il moto ondoso dovuto ai venti, alla rotazione terrestre e alle influenze gravitazionali di Luna/Sole. Ma l'energia del mare è anche contenuta nelle maree e, nello specifico, nella differenza di livello tra l'alta e la bassa marea detta energia mareomotrice.

La marea di solito ha un'ampiezza inferiore al metro, ma in alcune zone, per la particolare conformazione del sito, il dislivello può raggiungere valori elevati, interessanti per lo sfruttamento e la produzione di energia, perlopiù elettrica. In alcune coste le maree può anche elevarsi fino a venti metri.

Le barriere che sfruttano l'energia mareomotrice sono costruite in modo da riempirsi durante la fase dell'alta marea e in modo da lasciare defluire l'acqua di mare nella fase della bassa marea, esattamente come succede in un bacino idroelettrico, con la differenza che l'energia mareomotrice è intermittente e manca di continuità dovendo sottostare ai tempi delle maree che sono a intervalli di 6 ore.

L'Italia, con i suoi quasi 8.000 km di coste, non sfrutta adeguatamente questa fonte rinnovabile, non tanto per la discontinuità della fornitura energetica, ma per l'impatto ambientale sulle coste che, nel caso dell'Italia, sono un fattore di grande valore paesaggistico e turistico e quindi economico. Il primo brevetto di sfruttamento di questo tipo di fonte energetica risale all'anno 1799 ad opera di padre e figlio Girard.

Il Regno Unito è la nazione con il più alto numero di progetti in questo settore che pare possa avere un ottimo impatto anche in termini di posti di lavoro e il cui valore economico si stima potrebbe raggiungere il valore di 76 miliardi di sterline nel 2050.

L'Europa occupa una posizione di eccellenza in questo settore:

<https://euractiv.it/section/all/interview/il-direttore-dellirena-leuropa-e-allavanguardia-nellenergia-delle-maree-e-delle-onde>.

Per quanto riguarda il moto ondoso le cose funzionano diversamente. Il recupero dell'energia deriva dall'oscillazione continua di dispositivi galleggianti che svolgono una funzione simile a quella delle dinamo le quali trasformano il moto oscillatorio in impulsi di correnti elettriche (tipo certe torce elettriche che si caricano a scuotimento) che vengono poi trasportate sulla terra ferma attraverso idonei cablaggi. La quantità di energia ricavabile da queste due tipologie di fonti rinnovabili e sostenibili potrebbe soddisfare il fabbisogno mondiale, ma i costi di installazione e gli impatti sull'ecosistema marino e sulle coste, rendono queste due tecnologie non facilmente praticabili su larga scala.

Onde, correnti marine, maree e fiumi possono rappresentare importanti fonti di energia rinnovabile attraverso l'utilizzo di tecnologie innovative (a dimostrazione che anche in Italia si fa della buona ricerca in questo settore si veda ad esempio l'aquilone del mare in Molise e la turbina Kobold sullo stretto di Messina ( i cc.dd. "filari")):

[NanofluidFlowEffectsonMetalSurfaces-n.4-5/2011Luglio-Ottobre2011-EAI\(enea.it\)](#).

Si può ben dire che, ai giovani che decideranno di dedicarsi a questo emergente settore professionale, si presenterà "un mare" di opportunità professionali sostenibili.

Attività proposte:

- ✓ Chiedere a qualche discente con buona manualità di creare con materiali riciclati un modellino di una centrale ad energia mareomotrice. Si possono utilizzare due bottiglie di pet poste a differenti livelli e qualche tubicino.

- ✓ Effettuare una ricerca sull'estensione delle coste italiane e sui punti di costa con differenze di livello significative tra alta e bassa marea idonei a collocarvi una centralina per lo sfruttamento dell'energia mareomotrice.

## 7) Glaciologo

In questa immagine un uomo in lontananza sembra esaminare una porzione di ghiaccio. Lo scioglimento dei ghiacciai e delle calotte polari in quasi tutti i continenti è stato uno dei primi segni evidenti dell'innalzamento della temperatura media terrestre e ha obbligato gli Stati a prendere in seria considerazione i rapporti periodici e l'allarme lanciato dall'IPCC (Commissione Intergovernativa per il Cambiamento Climatico) sull'innalzamento della temperatura terrestre e i cambiamenti climatici conseguenti:

<https://www.youtube.com/watch?v=ABMTg1R9cUI>.

Gli effetti di questo gigantesco fenomeno è lento rispetto alla scala dei tempi umana, potrebbero mettere in serio e grave pericolo le caratteristiche di vivibilità della biosfera terrestre (circa 8 km di spessore - se si confronta la Terra con una mela, la biosfera ne sarebbe la sua buccia) generando una serie di effetti a catena in grado di ridurre drasticamente le risorse idriche e alimentari della popolazione mondiale che nel 2050 sarà di quasi 10 miliardi di persone. E' evidente che un glaciologo (in genere un laureato in fisica) non può intervenire su questi processi, ma può misurarne la loro evoluzione e la loro intensità trovando soluzioni, per così dire, palliative e certo non miracolistiche.

Ecco perchè quella del glaciologo sarà in futuro, come lo è già oggi, una professione molto rilevante per la sostenibilità ambientale. Infatti la causa della perdita dei ghiacci ha origine nell'innalzamento delle temperature medie della Terra e solo bloccando tale processo si potrà forse, ma probabilmente dopo 100 – 150 anni, cioè un periodo relativamente lungo dovuto all'inerzia dei processi naturali, sperare di ripristinare il perduto equilibrio dei processi e forse anche la ricrescita dei ghiacci delle zone fredde.

Una nota forse positiva può essere che alcuni ghiacciai della Patagonia sembrano oggi (anno 2021) non soffrire di questo ritiro come ad esempio il famoso ghiacciaio Perito Moreno che per ora conserva le sue caratteristiche dimensionali.

Video che illustra l'incremento anomalo di temperatura media sulla superficie del pianeta che ha avuto luogo in un intervallo molto breve di tempo (1885 – 2012):

<https://www.youtube.com/watch?v=S0c3jzdYrsg>.

Un video della Nasa commentato in lingua inglese mostra le dinamiche di scambio tra pianeta e CO<sub>2</sub>: [https://www.youtube.com/watch?v=x1SgmFa0r04&feature=emb\\_rel\\_end](https://www.youtube.com/watch?v=x1SgmFa0r04&feature=emb_rel_end).

Attività proposte:

- ✓ Invitare gli studenti ad una semplice indagine tra i propri parenti più anziani della famiglia su quanto ricordano di come erano i ghiacciai alpini, l'avvicendamento delle stagioni e la loro stabilità.
- ✓ Suggestire alla classe una ricerca sulla serie di concause alle quali presumibilmente i cambiamenti climatici sono da attribuire.

## 8) Ingegnere impianti eolici

L'immagine illustra una persona che abbraccia "affettuosamente" la struttura di sostegno di un aerogeneratore. Cosa rappresenta questa immagine? E' un ingegnere che ama il suo lavoro? O mostra l'amore per l'ambiente e le energie pulite che non impattano sull'ecosistema? In genere la figura professionale di chi progetta questi generatori è quella dell'ingegnere che nella progettazione deve interfacciarsi con tante altre figure professionali perché queste strutture, all'apparenza semplici, sono, in realtà, molto complesse. Si pensi solo alla forza e alle sollecitazioni che devono sopportare le pale e tutto il sistema meccanico di trasmissione del moto alla turbina che a sua volta deve gestire potenze elettriche anche di Gigawatt ( $1\text{GW} = 10^9\text{W}$ ). Anche il loro assemblaggio in loco è composto da molte fasi che necessitano di complesse e costose operazioni.

L'energia eolica offre diversi vantaggi e, primo fra tutti, quello di essere un'energia pulita che non inquina e non produce rifiuti. Si reperisce facilmente e in modo costante e continuativo a patto, naturalmente, di sistemare l'impianto eolico in un luogo adeguato e sufficientemente ventilato. Lo sfruttamento dell'energia prodotta è decisamente facile e la durata nel tempo dei macchinari, che a confronto con quelli delle centrali geotermiche si smantellano e si riciclano più semplicemente, si attesta intorno ai 25 anni. Il vento, inoltre, non ha costi. Oltre ad essere un'energia green l'energia eolica è una fonte installabile ovunque e con poche oggettive controindicazioni.

Si pensi che in alcune nazioni come Germania, Spagna, Portogallo e Gran Bretagna, per brevi periodi dell'anno (da qualche giorno a un paio di settimane), l'energia da fonte eolica riesce a coprire totalmente il fabbisogno elettrico.

La generazione di energia da fonte eolica è la tecnologia più antica conosciuta dall'uomo per generare energia dal vento. Nell'ultimo decennio la sua diffusione è in forte crescita un po' dappertutto e ha avuto una forte impennata anche nei paesi che hanno notevoli disponibilità di fonti fossili, ad es. Norvegia e Canada:

<http://www.inspiration.news/it/2016/10/24/lenergia-rinnovabile-e-in-forte-crescita-in-canada>.

Il più grande parco eolico del mondo è in costruzione al largo delle coste del Regno Unito <https://www.ilsole24ore.com/art/dogger-bank-ecco-come-sara-piu-grande-parco-eolico-mondo-ADWdlR6> è composto da 300 aerogeneratori offshore posti a 89 km al largo delle coste dello Yorkshire che serviranno, oltre a raggiungere gli obiettivi inglesi di capacità installata da rinnovabili nel 2025, a sopperire alla mancanza di energia elettrica quando, nel 2030, il Regno Unito dovrà spegnere la maggior parte dei suoi impianti nucleari.

Attività proposte:

- ✓ Chiedere se qualcuno sa com'è fatto e come funziona un aerogeneratore. Fornire, quindi, ai ragazzi informazioni specifiche sul numero di impianti nel mondo e la potenza complessiva da questi generata, sulla differenza tra quelli installati a terra e quelli offshore.
- ✓ Domandare ai ragazzi/e se ne abbiano visti in Italia o all'estero e quale tipo di impatto sull'ambiente possano generare secondo loro questi impianti.
- ✓ Ulteriori attività possono anche essere qualche piccolo esperimento con generatori come dinamo di bici o un piccolo motorino (smontato da qualche giocattolo), con elica applicata, da far girare soffiando, collegato a un LED (attenzione a collegare correttamente le polarità + e -).

## 9) Impiantista pannelli fotovoltaici

Nell'immagine si osservano due tecnici installatori che stanno svolgendo un'attività diventata molto popolare e diffusa negli ultimi 30 anni: l'installazione di pannelli solari fotovoltaici, che catturano i raggi del sole e trasformano tale energia luminosa in energia elettrica. Questa è una delle fonti di energia rinnovabile che ha avuto successo a tutte le latitudini. La prima cella solare è stata realizzata negli anni '50, ma solo negli ultimi decenni la tecnologia ha reso economicamente conveniente questa tecnologia.

I pannelli fotovoltaici producono energia elettrica quando vengono colpiti dalla luce solare e le case, con questi pannelli sul tetto, sono ormai diventate una consuetudine. Quando la corrente prodotta non viene utilizzata dall'utente, viene restituita alla rete elettrica o va a caricare delle batterie che la mettono a disposizione quando il sole è assente. Si pensi che nel nostro paese a fine 2015 erano in esercizio 688.398 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 18.892 MW (1 mega watt =  $10^6$  W, 1000 MW è la potenza di una centrale nucleare di media taglia). Nel 2015 sono stati installati circa 40.200 impianti per complessivi 298 MW, con una potenza media di 7,4 kW: un primato mondiale. Tale primato mondiale di superficie di pannelli fotovoltaici installati fu anche merito del ruolo importante di una norma statale che incentivava fortemente l'installazione degli stessi da parte di aziende e di privati: il cosiddetto "Conto energia". Da allora il mercato del fotovoltaico ha continuato la sua crescita così come la professione dell'installatore è diventata sempre più ricercata e non conosce crisi.

Questi impianti necessitano di controlli e di manutenzione per tutto il loro tempo di vita che è generalmente di 25-30 anni, così che anche i tecnici hanno assicurato il lavoro per molti anni. Questa tecnologia è sicuramente sostenibile perché l'unico problema che può avere un impianto simile è quello dello smaltimento. Ma poiché i pannelli sono fatti di alluminio (il telaio), di silicio (cioè sabbia fusa) e di uno strato di resina protettiva delle celle al silicio, il loro smaltimento non presenta grossi problemi. Dunque tali pannelli sono facilmente riciclabili e sono tra l'altro materiali chimicamente inerti. Si pensi che un quadrato di 200 km di lato posto nella sunbelt (fascia del sole) nel deserto, in un ora di soleggiamento, riceve l'energia che si consuma in un anno sul pianeta. Perfino i paesi arabi ricchi di petrolio, in modo lungimirante, stanno pianificando di ricoprire una parte del loro deserto con pannelli fotovoltaici:

<https://ambiente.tiscali.it/greeneconomy/articoli/parco-solare-nel-deserto>.

In Trentino, tra le fonti rinnovabili, quella fotovoltaica presenta la maggior numerosità di impianti: sul panorama Trentino sono ad oggi presenti oltre 15.000 impianti fotovoltaici per una potenza complessiva installata di poco meno di 180 MW. Sul punto si veda il Piano energetico ambientale provinciale 2021-2030.

Attività proposte:

- ✓ Spiegare sinteticamente l'effetto fotoelettrico: il fenomeno che rimanda alla sintesi clorofilliana dove l'energia dei raggi solari attiva le trasformazioni chimico-fisiche che uniscono molecole di acqua e anidride carbonica fino a creare biomassa. La biomassa (ad es. il legname), quando viene bruciata, restituisce l'energia del sole che l'ha generata e immette in atmosfera anche tutta l'anidride carbonica incamerata nel processo della sua formazione. Per questo la biomassa viene considerata una fonte di energia sostenibile, in quanto nel processo di formazione e utilizzo il bilancio della immissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera equivale a zero.

- ✓ Costruire in classe un semplice circuito collegando un motorino ad una cella fotovoltaica e mostrare la trasformazione della luce in energia elettrica o acquistare un animaletto/oggetto fotovoltaico e provarlo alla luce di una lampada alogena con le spiegazioni dell'insegnante.

## 10) Dietologo anti-junkfood

L'immagine illustra un improbabile David di Michelangelo modificato con photoshop, che lo ha reso più obeso che sovrappeso, con tutt'altro *appeal* e bellezza rispetto ai canoni ai quali si è ispirato il grande scultore quando ha scolpito l'originale. Il cibo spazzatura non è buono per la salute, ma è buono al palato perché ben salato o perché molto zuccherato. Le giovani generazioni sono quelle più a rischio perché più soggette alle martellanti (e diffuse su tutti i media) campagne pubblicitarie. Il consumo eccessivo di cibo spazzatura comporta l'incremento di patologie quali ad esempio il cancro, il diabete, l'ipercolesterolemia, l'obesità nonché l'insorgenza di nuove allergie e di intolleranze, in prepotente crescita tra la popolazione e soprattutto tra i più giovani.

Un'argomentazione a difesa è: basta mangiarne con misura. Ma chi può dire qual è la misura giusta? Esperti dietologi, dietisti e nutrizionisti sono invitati nelle classi a parlare delle disfunzioni alimentari (ad es. anoressia, bulimia).

E' molto difficile per genitori e insegnanti insinuarsi in questi meccanismi perché il potere persuasivo dei media e dei social è molto forte.

Fortunatamente la sensibilità dei consumatori verso un'alimentazione sana e verso prodotti biologici comincia a farsi strada, forse anche a causa di questa diffusione di allergie e intolleranze alimentari che potrebbero essere il frutto anche della reazione dell'organismo verso i residui dei pesticidi usati in agricoltura. Così il lavoro di dietisti, dietologi e nutrizionisti è in continuo aumento e i professionisti in questo ambito in futuro saranno sempre più consultati.

Fa ben sperare la spinta del mercato verso un'agricoltura più sana che utilizza metodi biologici e biodinamici poco o per niente impattanti con i cicli naturali, con guadagno della qualità dei terreni, dell'ambiente e della salute dei consumatori.

Sulla stampa è apparso il caso dei due ragazzi australiani che hanno ritrovato intonso dopo tanti anni un hamburger dimenticato, bufala o verità?

<https://www.greenme.it/mangiare/altri-alimenti/hamburger-mc-donald-decomposizione-video>.

Attività proposte:

- ✓ Proporre un esperimento simile a quello sopra menzionato raccontandone poi in classe i risultati. Pare che le materie prime degli hamburger da noi in Italia siano di provenienza locale e probabilmente di qualità decisamente migliore di quelle usate altrove. Ma certamente è tutto da verificare e da dimostrare; sarà occasione per stimolare nei ragazzi il senso critico.
- ✓ Cercare dati sulla presenza dell'obesità e del sovrappeso nel nostro paese.
- ✓ Fare una ricerca su dove vanno a finire gli imballaggi e quanti ne vengono ad esempio prodotti in Italia e in USA per ogni hamburger venduto.
- ✓ Individuare altri tipi di cibo spazzatura tra quelli di cui si nutrono i ragazzi.

## 11) Meteonubiclimatologo

L'immagine illustra una strana e minacciosa formazione nuvolosa come quelle che cominciamo a vedere anche alle nostre latitudini. Questa professione è assolutamente centrale per la sostenibilità perché si occupa di un problema chiave qual'è quello dei cambiamenti climatici:

[https://www.youtube.com/watch?v=gGOzHVUQCw0&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=gGOzHVUQCw0&feature=emb_title) al 2016 e, di conseguenza, degli eventi meteo estremi, che ne sono un probabile effetto.

Oggi, i fenomeni temporaleschi non sono più limitati a certe zone equatoriali oppure oceaniche dove sono frequenti da sempre uragani e cicloni anche a elevato grado di allerta; tempeste o precipitazioni a carattere estremo sono ormai all'ordine del giorno anche nelle regioni temperate, a conferma della realtà del fenomeno dei cambiamenti climatici: uno degli effetti più drammatici dell'innalzamento della temperatura!

Nei giorni 26-30 ottobre del 2018 la tempesta denominata "Vaia" ha schiantato milioni di alberi in Trentino Alto Adige, in Veneto e in Friuli facendo danni stimati in 3 miliardi di Euro.

Nei primi giorni dell'ottobre 2020 nel nord Italia, in 24 ore, è caduta metà della massa d'acqua che cade in un anno, con i conseguenti ingenti danni a persone e territorio. Sembrano siano effetti prodotti dal surriscaldamento del mar Mediterraneo sul quale sono stati osservati, nel 2017, ben tre piccoli uragani contemporaneamente.

Va da sé che la professione dell'esperto meteonubiclimatologo, probabilmente con laurea in fisica e specializzazione in fisica dell'atmosfera, sarà in futuro una competenza molto richiesta se non addirittura indispensabile.

Domande alla classe:

- ✓ Questa è una professione specifica o sono più professioni riunite in un unico termine?
- ✓ Vi è capitato di assistere a eventi estremi o di aver visto corpi nuvolosi inconsueti?
- ✓ Qualcuno di voi ricorda la notizia della tempesta Vaia dell'ottobre 2018?
- ✓ Potete descrivere il concetto di "cambiamento climatico" e le cause ormai condivise da quasi tutta la comunità scientifica?

## 12) Multiriparatore pronto intervento

L'immagine illustra una tuta da meccanico con alcuni attrezzi nelle tasche. Come in altre immagini anche questa rimanda ad un passato di qualche decennio fa quando i beni che si rompevano venivano riparati e continuavano a svolgere la loro funzione. In tutte le famiglie esisteva la figura che sapeva arrangiarsi e che sapeva usare le attrezzature per farlo; all'epoca quasi in ogni casa esisteva un angolo dedicato agli attrezzi per le riparazioni di scarpe, ombrelli, impianti ed elettrodomestici. Oggi questi dispositivi sono molto più complessi e i produttori li costruiscono in modo che non possano essere riparati se non da personale esperto e ben attrezzato.

Allora vale la pena accennare a quanto sia importante conferire correttamente ai Centri di Raccolta Multimateriale (CRM) gli oggetti non più riparabili, ma anche quanto sia importante acquisire competenze di riparatori esperti per risparmiare denaro e per allungare la vita dei beni che utilizziamo producendo meno rifiuti, applicando la regola delle "3 R": riuso, riciclo, riparazione. Ciò diventerà sempre più importante anche per limitare il ricorso alle discariche, ormai molto diffuse ma anche molto pericolose.

Siamo ben oltre l'emergenza: i RAEE (rifiuti da apparati elettrici ed elettronici) costituiscono il flusso di rifiuti in più rapida crescita al mondo. Nel 2016, circa 44,7 milioni di tonnellate di

rifiuti elettronici sono state generate a livello mondiale, secondo Global E-waste Monitor 2017. L'attuale sistema industriale sforna inutili prodotti a un ritmo impressionante; purtroppo attualmente la tendenza è quella di buttare e acquistare nuovi oggetti; un comportamento che impatta tremendamente sull'ecosistema se si pensa che nell'ottica dell'economia circolare ci sono tanti altri passaggi prima di arrivare allo smaltimento al CRM. La gran parte di questi rifiuti viene portata nei Paesi in via di sviluppo (PVS) in cui creano immense discariche a cielo aperto dove i diseredati che vi abitano provano a recuperare qualche componente, ad es. il rame dai conduttori elettrici e ciò avviene bruciando la plastica coibente dei fili stessi, creando così ulteriore inquinamento dell'aria causato dai fumi tossici.

A marzo 2021, Susan Talamantes Eggman, membro dell'Assemblea della California, ha proposto la "Legge sul diritto alla riparazione in California" che imporrebbe ai produttori di rilasciare istruzioni diagnostiche e di riparazione e di mettere a disposizione dei proprietari i pezzi di ricambio. Riparare, riusare e riciclare sono attività gratificanti per le persone creative in genere, sono un allenamento per la mente e portano anche un buon risparmio all'economia familiare.

Iniziative proposte:

- ✓ Chiedere ai ragazzi se hanno vissuto qualche caso di riuso, riciclo o recupero.
- ✓ Visionare in classe il video al seguente link per allenare le proprie abilità manuali e la capacità di trovare soluzioni pratiche con materiali di uso quotidiano:  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=891&v=YAjzcignrLU&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?time_continue=891&v=YAjzcignrLU&feature=emb_title)
- ✓ Domandare agli alunni se sanno riparare i loro giocattoli rotti o semplicemente aggiustare la gomma della ruota della bicicletta.
- ✓ Chiedere se si è sentito parlare di obsolescenza programmata e se si sa fare qualche esempio in proposito.
- ✓ Fare una breve indagine in classe sulla frequenza di sostituzione del telefonino da parte dei ragazzi. Il link che segue fornisce uno sguardo generale sul problema del rapido ricambio degli smartphone:  
<https://www.riusa.eu/it/notizie/2017-riparazione-impossibile.html>.
- ✓ Approfondire la conoscenza delle sostanze tossiche contenute nei cellulari, ma anche dei materiali preziosi tra cui l'oro e le cosiddette terre rare, elementi per l'appunto rari che possono essere reimpiegati. Nei rifiuti elettronici (RAEE) c'è un giacimento di questi materiali: la Cina sta comprando territori in Africa, in Brasile, in India per accaparrarsi il diritto di estrazione delle terre rare in questi paesi:  
<https://impact.startupitalia.eu/2018/10/31/raee-non-rifiuti-smartphone-terre-rare/#:~:text=Secondo quanto riporta uno studio,e metalli preziosi come cadmio%2C.>

### 13) Naturalista biodiversità florofaunistica

Il simpatico abitante dei fondali del lago Xochimilco, nei pressi di Città del Messico, mostrato nell'immagine, si chiama Axolotl e assomiglia ad una salamandra. La domanda da porsi è: quanti esemplari saranno rimasti di questo pesce piuttosto raro a vedersi? La biodiversità di flora e fauna sul nostro pianeta è inestimabile e immensa; sarebbe più corretto dire "era" perché, come risulta dalla ricerca condotta dal WWF, abbiamo già perso una porzione importante di questa ricchezza: <https://www.riusa.eu/it/notizie/wwf-fauna-selvatica-in-catastrofico-declino.html>.

La biodiversità - la varietà di specie animali e vegetali del nostro pianeta - sta scomparendo a un ritmo allarmante negli ultimi anni, principalmente a causa di attività umane come le modifiche nell'utilizzo del suolo, l'inquinamento e il cambiamento climatico. La biodiversità ci assicura aria pulita, acqua potabile, terreni di buona qualità e l'impollinazione delle coltivazioni. Ci aiuta a contrastare il cambiamento climatico, ad adattarci a esso, e riduce l'impatto dei pericoli naturali.

Poiché gli organismi viventi interagiscono in ecosistemi dinamici, la scomparsa di una specie può avere un impatto di vasta portata sulla catena alimentare: [La biodiversità sta scomparendo: quali sono le cause? | Attualità | Parlamento europeo \(europa.eu\)](#).

Di questa immensa varietà in 50 anni se ne è persa o se ne è deteriorata una porzione notevolissima (2/3 della fauna): [https://www.ildolomiti.it/ambiente/2020/in-50-anni-il-pianeta-ha-perso-due-terzi-della-fauna-selvatica-il-wwf-il-grave-calo-indica-che-la-natura-si-sta-deteriorando-dobbiamo-agire-subito](#).

Da fonti autorevoli giungono purtroppo conferme che il ripristino di questa grave perdita è ormai irrecuperabile. Le maggiori minacce alla biodiversità:

[https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/le-domande-piu-frequenti-sulla-biodiversita/quali-sono-le-principali-minacce-alla-biodiversita#:~:text=A%20scala%20globale%2C%20il%20principale.tsunami%2C%20alluvioni%2C%20ecc.](#)).

Altro dossier che approfondisce cause e tipologia delle specie in via di estinzione:

[https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/legambiente\\_-\\_scheda\\_biodiversita.pdf](#).

Domande alla classe:

- ✓ Oltre a quella delle api, conoscete altre specie del mondo animale o vegetale che hanno una funzione biologica fondamentale per la sopravvivenza della specie umana e che rischiano di scomparire?
- ✓ Quale specie di popolazioni marine hanno una funzione chiave nell'assorbimento della CO<sub>2</sub>?

#### 14) Oil shore cleaner

L'immagine mostra un uomo che sta pulendo una spiaggia dai residui petroliferi probabilmente fuoriusciti da una nave petroliera andata in avaria, magari a moltissime miglia lontano, visto che il sistema marino del globo è totalmente interconnesso dalle potenti correnti di superficie e di profondità.

Dopo dieci anni dal disastro della piattaforma marina Deepwater Horizon, sprofondata nel golfo del Messico il 20 aprile 2010, provocando incalcolabili danni ambientali causati dalla fuoriuscita di greggio dal foro di perforazione in grande quantità (circa tra i 3 e i 5 milioni di barili di greggio), i danni non erano ancora stati risolti:

[https://it.wikipedia.org/wiki/Disastro\\_ambientale\\_della\\_piattaforma\\_petroliera\\_Deepwater\\_Horizon#/media/File:Gulf\\_of\\_Mexico\\_oil\\_spill\\_May\\_1\\_cropped.jpg](#).

Quel petrolio ha inquinato circa 176.000 Km<sup>2</sup> di superficie marina e migliaia di km di costa del Golfo del Messico. Il danno ambientale provocato ha coinvolto flora e fauna marine intaccando la catena alimentare umana e provocando un incremento di patologie tumorali e cardiopolmonari nelle popolazioni locali. I danni si protrarranno per decenni prima che la Natura riesca a riparare queste terribili ferite.

Questo incidente ha anche mostrato quanto la tecnologia umana sia ancora insufficiente a prevenire e a risolvere queste emergenze tanto che è passato quasi un anno dall'inizio

dell'emergenza al momento della chiusura del foro di fuoriuscita del greggio nel settembre 2020. Il disastro del Golfo del Messico a distanza di 10 anni ha lasciato gravi danni all'ecosistema e all'economia a causa della mancanza di interventi preventivi e competenti: <https://www.vaticannews.va/it/mondo/news/2020-04/petrolio-ambiente-messico.html>. Sarà quindi sempre più importante specializzarsi in tecnologie innovative necessarie alla rimozione immediata dei prodotti tossici riversati accidentalmente nell'ambiente.

## 15) Piantumatore di boschi

L'immagine illustra un alberello piantato nella terra tenuto da due mani amorevoli. Le piante sono organismi autotrofi e sono il fondamentale inizio della catena alimentare, fonte della vita per gli umani che non posseggono la capacità di trasformare l'energia dei raggi del Sole in biomassa (fotosintesi clorofilliana).

Un tempo una delle attività annuali che si svolgeva nelle scuole era la "Festa degli alberi". In quell'occasione le classi si recavano in un bosco e, nell'area prescelta, si organizzava il "rito" della piantumatura di un albero da parte di ogni singolo alunno. Con tutta la coreografia di contorno (attestati, disegni, striscioni, poesie e canzoni) la giornata diventava un momento giustamente memorabile.

Quella del piantumatore è una professione che già ora è in ripresa proprio perché gli eventi meteorologici estremi (come la tempesta Vaia nel nord-est d'Italia o la lunga siccità in Australia e in Siberia) stanno diventando sempre più frequenti e distruttivi, con la conseguente necessità del continuo ripristino del patrimonio boschivo distrutto. E' chiaro che l'inesorabile distruzione, in atto ormai da decenni, richiederà necessariamente un intervento di ripristino non facile ad opera di migliaia di operatori ed esperti.

Quanto prima, si capirà che anche le foreste pluviali, distrutte a causa degli incendi dolosi per far posto agli allevamenti o alle coltivazioni intensive, sono un bene naturale fondamentale per limitare i cambiamenti climatici che non può essere scambiato con il valore economico degli allevamenti intensivi di carne. Ormai è assodato che le foreste equatoriali sono pregiudicate al punto tale che le stesse non costituiscono più quel polmone verde in grado di assorbire sensibilmente la CO<sub>2</sub> dall'atmosfera, aggravando ulteriormente l'effetto serra: <https://riusa.eu/it/notizie/2017-foreste-tropicali.html>.

Nel 2019 gli incendi sono stati 74.000: <https://riusa.eu/it/notizie/2019-foresta-pluviale-amazzonica-bruciando.html>, <https://ilmanifesto.it/un-mondo-di-foreste-che-bruciano>.

La formazione delle foreste pluviali sul Pianeta è un evento irripetibile statisticamente: distrutte queste, resterà solo il deserto anche perché il substrato fertile di queste foreste è profondo pochi centimetri.

La più importante funzione delle grandi foreste del Pianeta, in questo cruciale momento, è quella di assorbire anidride carbonica dall'atmosfera, ma non va dimenticato anche che quella amazzonica fornisce i principi attivi di quasi l'80% dei più importanti farmaci salvavita.

Attività proposte:

- ✓ Indagare sulla disponibilità della classe a ripristinare la Festa degli alberi.
- ✓ Stimare quante volte alla settimana la dieta di ciascun studente prevede la carne.
- ✓ Proporre un approfondimento sulla relazione tra dieta a base di proteine animali e distruzione delle foreste pluviali.

- ✓ Approfondire il fenomeno verificatosi in Indonesia e nel Borneo delle piccole proprietà di foresta a gestione familiare che sono state distrutte per far posto alla monocoltura di palma da olio con contestuale uso di pesticidi, imposto dalle multinazionali, che hanno comportato la distruzione totale delle altre specie vegetali. Tale pratica impoverisce talmente il terreno da impedire di far crescere altre specie vegetali qualora il coltivatore decida di riconvertire la proprietà ad altra coltura.

## 16) Preparatore prodotti da insetti pronubi

L'immagine è esplicita e mostra un'ape infilata in una delle celle di un'arnia sicuramente intenta a svolgere una delle attività legate alla produzione di uno dei pregiati prodotti come il miele, la pappa reale o il propoli. E' affascinante studiare la vita ed i comportamenti sociali di questo laborioso insetto e, per poterne apprezzare i suoi prodotti, gli apicoltori in erba possono coltivare la passione iniziale adottando un arnia contattando l'associazione degli apicoltori trentini: <http://apitrentine.it>. Le fitofarmacie fanno sempre più ricorso ai prodotti delle api che, lo ricordiamo, sono noti per le loro proprietà terapeutiche, lenitive e preventive di tanti malanni delle vie respiratorie e non solo. La professione di chi fornisce tali prodotti base delle relative preparazioni galeniche, promette molte soddisfazioni.

Tra l'altro la diffusione di arnie e dell'interesse per l'apicoltura è anche un modo per proteggere questo prezioso insetto dai tanti rischi che ne minacciano l'estinzione, sia nei contesti agricoli che urbani. A tal proposito è utile ricordare il progetto degli "alveari urbani" che promuove la diffusione dell'ape mellifera anche nei contesti urbani più inquinati: <https://www.ad-italia.it/news/2021/06/01/alveari-urbani-il-progetto-che-riporta-le-api-a-milano>.

Attività proposte:

- ✓ Invitare un esperto apicoltore che presenti alla classe un breve corso sul tema per promuovere l'interesse per questa professione e che faccia da consulente per introdurre un'arnia in spazi idonei all'interno della scuola. I ragazzi potrebbero confezionare eventuali prodotti delle arnie da proporre alle famiglie e all'eventuale mercatino della scuola.
- ✓ Progettare un piano di promozione, sensibilizzazione e diffusione dell'apicoltura presso famiglie, amici ed enti vari.

## 17) Progettista di orti verticali

L'immagine illustra come, anche in una casa senza terreno di proprietà, si può realizzare un piccolo orto con vecchi bancali di legno e un po' di buona terra. Le soluzioni per costruirsi un mini orto o una mini serra sono innumerevoli e ogni casa con balcone (meglio se orientato a Sud) può dotarsene.

L'orticoltura è un'attività che dà molte soddisfazioni: può anche essere considerata una forma di meditazione che apporta benefici effetti su mente e corpo.

In previsione di forti cambiamenti climatici sarebbe auspicabile che ogni famiglia potesse contare su un minimo di autonomia alimentare, tenendo pure conto delle assodate ricadute positive su salute, ambiente e vivibilità urbana. Quella dell'orto familiare è una tradizione

che viene non solo dalle comunità rurali, ma anche dai nostri nonni che, avendone la possibilità, saggiamente ci dedicavano una piccola parte delle pertinenze della casa. Nei paesi occidentali, sono ancora pochi i professionisti dotati di capacità e competenze per progettare orti sostenibili anche in luoghi non usuali.

Attività proposta:

- ✓ progettare e realizzare un piccolo orto verticale prendendo spunto dall'esperienza effettuata dagli alunni dell'Istituto comprensivo di Cassino<sup>1</sup> e beneficiando della presenza nel nostro territorio di un importante centro di ricerca agraria, la Fondazione Edmund Mach di S. Michele a/A: <https://www.comprensivocassino1.edu.it/progetto-laboratori-in-verticale>.

## 18) Psicologo dipendenze dalla rete

L'immagine è piuttosto lapalissiana. Lo schermo di un PC dal quale compaiono molte figure rimanda inequivocabilmente ai tanti rischi in cui si può incappare navigando in rete senza l'assistenza di un adulto preparato. Non è raro incontrare giovani per strada tristemente connessi con lo smartphone.

Le insidie di Internet e della rete in genere non si limitano alla diseducatività dei videogiochi, ma comprendono un'innumerabile e vasta gamma di altri rischi (*grooming*, cyberbullismo, sexting, *border line game*, non ultimo il *gambling*). L'utilizzo di internet, spesso in solitudine e fuori dal controllo dei genitori, può portare a deleteri effetti quali ad esempio: la diminuzione dell'autostima, l'insorgenza di episodi depressivi, di paura, di frustrazione, di problemi scolastici e soprattutto può interferire con un'equilibrata crescita della sfera relazionale emozionale-affettiva.

I rapporti digitali minano la socialità tra i ragazzi che tendono ad isolarsi e a dipendere da una comunicazione esclusivamente virtuale: il controllare la vita degli altri tramite Internet, l'abbandonare le amicizie reali e i propri svaghi (come ad esempio la palestra) per passare del tempo on-line, la mancata percezione del tempo che passa, il vivere una realtà virtuale con una nuova identità oppure l'aver bisogno di uno schermo per potersi esprimere liberamente denotano personalità con forti problemi interpersonali, che hanno difficoltà nell'instaurare relazioni autentiche e che non godono di una buona autostima.

Lo psicologo da dipendenza dalla rete è una professione che potrà quindi supportare e dare un aiuto alle persone con tali problematiche:

[https://www.iss.it/internet-e-nuove-tecnologie/-/asset\\_publisher/S9cJJGOFErND/content/rete-senza-fili.-salute-e-internet-addiction-disorder-iad-tante-connessioni-possibili](https://www.iss.it/internet-e-nuove-tecnologie/-/asset_publisher/S9cJJGOFErND/content/rete-senza-fili.-salute-e-internet-addiction-disorder-iad-tante-connessioni-possibili).

Attività proposte:

- ✓ Chiedere agli alunni di calcolare quante ore al giorno trascorrono davanti ad un PC, tablet o cellulare e in che fascia oraria della giornata.
- ✓ Agevolare una discussione in classe in cui ogni ragazzo/a, senza forzatura, possa condividere con la classe la propria esperienza in proposito.
- ✓ Suggestire la messa in relazione tra eccesso di ore passate on line e cattiva qualità del sonno (insonnia, inquietudini, difficoltà a concentrarsi, incubi, svogliatezza, basse rese scolastiche, ecc.).

## 19) Recuperatore di semi antichi

L'immagine riporta una serie di mani che tengono semi di vari tipi, ma di un'unica famiglia, quale?

Lo scambio di semi antichi è una pratica importante. Il primo problema di chi inizia a fare agricoltura biologica, infatti, è quello di reperire semi di qualità, meglio se antichi e autoctoni. I semi tradizionali, però, stanno diventando sempre più rari da trovare, e questo va a tutto vantaggio della sementa ibrida venduta dalle multinazionali. Quest'ultima, infatti, è sempre più diffusa, anche se è spesso di bassa qualità, dalla riproduzione debole e dai frutti insapore.

Le multinazionali producono sementi con DNA modificato che necessitano di pesticidi specifici, talvolta cancerogeni, forniti anch'essi ai contadini dalle stesse aziende a prezzi spesso proibitivi. Per i poveri coltivatori il non poter comprare i semi significa la perdita del lavoro e l'unica fonte di sostentamento di tutta la famiglia con conseguenze talvolta tragiche come, ad es. in India, il suicidio per disonore. Fortunatamente in alcuni stati dell'India molti contadini si sono ribellati a questo ricatto proponendo associazioni per la conservazione e la distribuzione delle sementi non sterili.

In Norvegia, sulle isole Svalbard, per fronteggiare il rischio della perdita dell'inestimabile patrimonio di biodiversità che la Natura ha creato in milioni di anni è stato costruito un deposito che conserva tutte le specie vegetali in caso di rischio di perdita irreversibile:

<https://www.ilpost.it/2017/05/20/seed-vault-acqua/#:~:text=Lo%20Svalbard%20Global%20Seed%20Vault%20esiste%20dal%202008%20ed%20%C3%A8,e%20causati%20dall'uomo%C2%BB>.

Su scala globale, in poco più di un secolo, è andato perso circa il 40% della biodiversità vegetale complessiva presente sul pianeta. E' stato realizzato un dossier di 100 pagine (in inglese) che raccoglie i risultati di 210 ricercatori di 47 fondazioni di 92 paesi, su questo drammatico fenomeno, le cause antropiche che lo generano e quanto questa situazione sia quasi giunta al punto di non ritorno:

<https://www.kew.org/sites/default/files/2020-09/Kew%20State%20of%20the%20Worlds%20Plants%20and%20Fungi.pdf>.

Oggi questa azione di tutela e salvaguardia delle biodiversità per alcuni è diventata la professione e la passione principale e in Italia si va organizzando una vera e propria rete di quelli che vengono oggi chiamati "seed savers" cioè salvatori di semi.

Attività proposta:

- ✓ L'insegnante può fare mente locale al genere di coltivazioni che ricorda esistessero nei luoghi di quando era bambino/a e che ora sono scomparse o si sono rarefatte così da introdurre la richiesta da fare alla classe. Analogamente si può chiedere ai ragazzi se nella loro famiglia si ricordano prodotti agricoli la cui presenza sembra oggi ridotta, o addirittura scomparsa.

## 20) Riciclostilista

L'immagine racconta di come, con la tipica fantasia dello stilista, si può realizzare un abito con vassoi di polistirolo dando una seconda vita ad oggetti che normalmente sono considerati rifiuti: magari come abito eccentrico adatto a qualche festa in maschera, per una serata tra amici, per farsi notare in qualche occasione mondana, ecc.

Ogni volta che acquistiamo un abito, un accessorio o un paio di scarpe, questi diventeranno dopo un certo tempo rifiuti da smaltire (se non gli si allunga la vita con il riuso, il riciclo, il recupero, la riparazione o il regalo). Il susseguirsi delle mode non tiene conto di questo aspetto e se pensiamo a quante persone sono influenzate dalle mode e moltiplichiamo questo numero per il numero degli oggetti acquistati, il risultato è una vera montagna di rifiuti che spesso è difficile, anche per le aziende specializzate, recuperare.

Ogni volta che acquistiamo qualche bene è lecito porsi la domanda: che fine farà, questo vestito o questo paio di scarpe o questo *device* elettronico, quando termineranno il loro ciclo di vita? E' una domanda che qualsiasi cittadino dovrebbe porsi ogniqualvolta acquista un bene per fare un passo avanti nella giusta logica dell'economia circolare. Moda sostenibile/riciclo creativo: on line si trovano un'infinità di soluzioni e modalità con risultati assolutamente eleganti e accattivanti: <https://www.nonsprecare.it/eco-stilista>.

Se tale moda prendesse piede, l'ambiente ne guadagnerebbe sicuramente, ma anche le persone che decidessero di inventarsi e assemblarsi i propri abiti ne avrebbero immensa soddisfazione. Lo stesso abito con idonee modifiche può avere decine di nuove vite.

Attività proposte:

- ✓ Suggestire ai ragazzi e alle ragazze della classe di inventare e ritagliarsi degli abiti con i più disparati materiali di riciclo di loro gradimento. Si possono coinvolgere altre classi e poi si può proporre una sfilata scolastica con premiazione delle migliori soluzioni riciclo-sartoriali.
- ✓ Realizzare un *book* con le immagini degli abiti realizzati e poi metterlo in rete o proporlo alle classi di altre scuole affinché imitino l'iniziativa come già molte scuole in Italia e all'estero hanno già realizzato.

# PROFESSIONI - livello B

(tessere colore azzurro - suggerite per la scuola secondaria di primo grado)

## 1) Tecnico impianti depurazione acque reflue

L'immagine mostra un impianto di depurazione delle acque reflue. Questi impianti sono la prima barriera di intercettazione di quella ingente massa di inquinanti che viene scaricata nell'impianto fognario non solo dalle nostre case ma talvolta anche da fabbriche e aziende che magari non rispettano le normative vigenti. Bisogna pensare che ogni volta che utilizziamo delle sostanze per l'igiene (saponi, creme e detersivi) o in cucina (oli e detersivi vari), queste finiscono inesorabilmente nelle acque fognarie attraverso gli scarichi che le convogliano fino agli impianti di depurazione. Quanto sopra descritto viene ripetuto nel mondo da milioni di persone, più volte al giorno, ogni giorno. Quindi con qualche semplice calcolo aritmetico si capisce l'enorme quantità di inquinanti che, irresponsabilmente, vengono scaricati nelle acque fognarie con il rischio poi di ritrovarli nell'acqua di mare nella stagione balneare.

Considerando inoltre che ciò che viene scaricato non è solo di natura organica e di facile degradabilità (pensiamo alle microplastiche che sono nei cosmetici e nei capi di vestiario che le rilasciano ad ogni lavaggio...), è facilmente comprensibile quanto importante e delicata sia la funzione di questi impianti e quanto lo sia il loro buon funzionamento e la loro tenuta in efficienza.

Se gli impianti di depurazione funzionano bene anche le acque di risulta, chiarificate, potranno fluire tranquillamente nei fiumi e di conseguenza al mare.

Gli impianti nel nostro Paese sono circa 17.800. La gestione corretta e rigorosa del ciclo integrato delle acque dei depuratori è anche una importante richiesta che proviene dalla UE. Una ricerca molto interessante del Dipartimento di Energia del Pacific Northwest National Laboratory (PNL) attesta che attraverso un processo idrotermico in pressione i fanghi dei depuratori possono essere convertiti in una sostanza molto simile al petrolio (bio petrolio greggio): <https://www.riusa.eu/it/notizie/2016-petrolio-da-fanghi.html>.

Un progetto di ricerca italiana prevede altresì di utilizzare dei batteri per trasformare una parte dei fanghi da smaltire in bioplastiche completamente biodegradabili:

<https://www.microbiologiaitalia.it/batteriologia/un-impianto-tutto-italiano-per-la-bioconversione-dei-fanghi-di-depurazione-in-bioplastiche>.

Com'è intuibile, poiché i depuratori svolgono la funzione di filtrare tutti gli inquinanti contenuti nelle acque reflue, producono immense quantità di fanghi il cui smaltimento deve essere severamente regolato dalla normativa. Attualmente sono in parte inviati in discariche idonee, in parte smaltiti tramite inceneritori ma in grande quantità sono ancora dispersi nelle campagne come ammendante. Ma poiché il rischio per la salute non è indifferente, la norma regola severamente la quantità di certi inquinanti in essi presenti, specialmente agenti patogeni come pesticidi, metalli pesanti e composti petrolio-derivati, e la loro distribuzione: 15 tonnellate per ettaro in tre anni. Da decenni però, questo è il tipo di smaltimento più diffuso e purtroppo i controlli non sono sufficienti, con il rischio di trovare queste sostanze sulla nostra tavola. Un rapporto dell'ISPRA composto da 107 pagine racconta quanto la materia sia oggetto di complesso studio e di forte normazione:

[https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/R\\_228\\_15\\_FANGHI.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/R_228_15_FANGHI.pdf).

Succede talvolta che una pianta comprata in vaso dal vivaista a buon prezzo, dopo un pò di tempo muore. Approfondendo e osservando bene si nota che la pianta è stata invasata per metà con terreno buono (in superficie) e per l'altra metà con terreno proveniente dai fanghi di depurazione. Lo si nota chiaramente se si sfilava la pianta dal vaso con tutto il substrato attaccato alle radici. Ebbene, quando si compra la pianta è bella florida perché la terra superficiale è composta di terra buona, poi, però, quando le radici crescono e si insinuano nella parte di terreno proveniente dai fanghi dei depuratori, la pianta inesorabilmente muore. Quale sarà la causa?

Ecco perchè è necessario porre attenzione anche all'acquisto di prodotti per la cura del corpo e per l'igiene della casa che derivino da prodotti vegetali e che non contengano sostanze chimiche inutili come, ad es., gli sbiancanti ottici che inevitabilmente finiscono negli scarichi.

Questione di educazione o informazione? Va detto che probabilmente lavorare in un depuratore non è tra le professioni più ambite, ma ricordiamo anche che le fasi più sgradevoli di questo lavoro sono state sostituite da comandi da remoto e che l'operatore più esposto è più che protetto da una serie di dispositivi di protezione personale (guanti, maschere, tute, calzature) che sono sempre più tecnologici ed efficienti.

Attività proposte:

- ✓ Domandare se qualcuno ha mai visto un impianto da vicino e se conoscono bene quale sia la loro funzione importantissima per l'ambiente. Valutarne un'eventuale visita guidata.
- ✓ Parlare del caso delle mucillagini nel mare Adriatico e del valore dei dati percentuali di presenza dei vari batteri per decretare la balneabilità delle acque di mari e laghi (bandierabu). Il link che segue dà indicazioni in tal senso:  
<http://www.bandierabu.org/common/blueflag.asp?anno=2020&tipo=bb>.
- ✓ Chiedere se qualcuno ha mai fatto saponi e detersivi in casa con sostanze naturali in sostituzione di quelli industriali.
- ✓ Sperimentare la produzione di qualche detersivo con procedure e materie prime naturali: le indicazioni si trovano molto facilmente in rete. Di trafficare con provette e reagenti inoffensivi i ragazzi sono sempre contenti, magari proponendo poi i prodotti al mercatino sostenibile della scuola:  
<https://www.greenme.it/consumare/detergenza/come-fare-il-sapone-in-casa-con-appena-tre-ingredienti>.

## 2) Bonificatore di aree industriali dismesse

L'immagine rappresenta un'ex area industriale in stato di semi-abbandono. La grande superficie di territorio ovvero il sedime sul quale poggiava l'impianto, che spesso coinvolge anche le falde idriche sottostanti, deve essere resa nuovamente fruibile attraverso la rimozione di tutte le tracce e le fonti di potenziale inquinamento anche di basso livello. L'area recuperata potrà essere quindi nuovamente fruibile per nuove iniziative edilizie, industriali e urbanistiche in genere.

Un caso emblematico trentino è l'area "ex-Sloi" a nord di Trento, dove veniva prodotto il piombo tetraetile (antidetonante per le benzine) e che dopo decenni dalla chiusura non ha ancora un piano di recupero: <https://www.ladige.it/cronaca/2020/11/08/bonifica-delle-rogge-sloi-oggi-parte-il-cantiere-ma-sul-piombo-tetraetile-e-silenzio-1.2529301>.

Attività proposte:

- ✓ Fare un approfondimento storico sugli eventi legati alla storia delle aziende trentine Sioi e Carbochimica.
- ✓ Approfondire la normativa, detta Direttiva Seveso, nata dopo un altro grave evento di inquinamento industriale a Seveso in Brianza nel 1976.

### 3) Certificatore energetico

L'immagine mostra lo spaccato degli elementi architettonici e strutturali di una casa di civile abitazione insieme alla scala cromatica delle classi energetiche tipica dell'attestato di certificazione energetica degli edifici, ma simile anche alla etichetta energetica degli elettrodomestici. Per normativa ogni atto di compravendita, d'affitto o di ristrutturazione di un edificio, deve essere accompagnato dall'APE (Attestato di Prestazione Energetica).

Se si pensa a quanto è immenso il parco edilizio nel nostro paese che necessita ancora di una certificazione e che questa deve necessariamente essere rilasciata da un tecnico accreditato (che abbia seguito idoneo corso di abilitazione), ci si può facilmente immaginare quanto questa professione abbia potenzialità di espansione.

I titoli di studio necessari per poter accedere a questa professione sono: perito, geometra, termotecnico, ingegnere e architetto. La casa deve essere esaminata in ogni dettaglio relativamente alle prestazioni energetiche delle varie componenti architettoniche che la compongono, fino ad arrivare ad un valore globale di prestazione energetica che viene confrontato con la relativa scala di merito e indicato con un colore ed una lettera dell'alfabeto: A - B - C per le migliori prestazioni energetiche, D - E - F - G per quelle medio-basse.

Quella del certificatore è una professione importante perché i consumi energetici del parco edilizio assorbono una fetta di quasi il 30 - 35% del consumo globale di energia.

In provincia di Trento è stato introdotto un corso specifico di alta formazione presso un Istituto di formazione professionale locale (ENAIP). Il video APE 2015 è un interessante tutorial per chi vuole approfondire un esempio di processo di calcolo per arrivare all'attestato di prestazione energetica di un edificio di civile abitazione, utilizzando un programma di elaborazione dati dedicato: <https://www.youtube.com/watch?v=1JAPdW-yv34>.

Attività proposte:

- ✓ Chiedere se qualcuno degli studenti vive in un edificio certificato e se ne conosce la classe energetica.
- ✓ L'insegnante si procuri un certificato energetico (edilizio o di elettrodomestico) e aiuti i ragazzi a riconoscere i simboli contenuti e a leggerne il significato.

### 4) Collauda(t)ore ecoveicoli

L'immagine, un po' ironica, raffigura un attore vicino ad un veicolo a zero-emissioni, che si presume possa essere il pilota che lo collauderà. L'abilità nel gestire questo tipo di veicoli non riguarda solo la capacità di andare veloci, ma anche quella di risparmiare l'energia a disposizione per poter così coprire maggiori distanze. Il veicolo denominato Emilia 4 (<https://www.youtube.com/watch?v=kd8BL6MDe8Y>), progettato in molte versioni dagli

studenti d'Ingegneria dell'Università di Bologna, ha vinto molte gare in tutto il mondo: [https://www.youtube.com/watch?v=rG7rC2oVF94&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=rG7rC2oVF94&feature=emb_title). Il veicolo può fare 700 km in autonomia usando anche le batterie alloggiare a bordo. Emilia 4 è un concentrato di tecnologia che nelle solar challenges - sfide solari - utilizza solo l'energia solare che cade sulle sue 326 celle fotovoltaiche delle quali è rivestita la scocca e il tettuccio del veicolo e che le permettono di raggiungere i 110 km/h.

Di ecoveicoli, in futuro, se ne progetteranno di tanti tipi (elettrici, a metano, a idrogeno, con pile a combustibile, solari puri, ecc.) e a verificarne le prestazioni saranno chiamati collaudatori esperti (anche non attori!). Naturalmente i motori degli ecoveicoli sono diversi da quelli a combustione interna e sono dotati di dispositivi di cui i veicoli attuali non dispongono: anche i collaudatori dovranno quindi adeguarsi alle nuove tecnologie e acquisire nuove competenze.

## 5) Stilista fotovoltaico da indossare

L'immagine illustra una T-shirt dotata di pannelli fotovoltaici. Questo tipo di indumenti con più funzioni stanno acquisendo fette di mercato sempre maggiori e gli stilisti non disdegnano i nuovi materiali polifunzionali per ideare le loro creazioni.

Di indumenti (anche costumi da bagno) e accessori (zaini e borse) dotati di dispositivi fotovoltaici e relativi convertitori di voltaggio per caricare i *devices* di cui siamo circondati, ormai se ne trovano in commercio di diversi tipi. Ma chi si occupa di questa materia avrà molte opportunità perché la tecnologia dei materiali sforna nuovi prodotti in continuazione sempre più leggeri e flessibili: <https://it.fashionnetwork.com/news/A-premiere-vision-il-primo-tessuto-fotosensibile-creato-a-prato,202149.html>.

Il prevedibile incremento della temperatura comporterà l'invenzione di abiti autoclimatizzanti che raffrescano o riscaldano chi li indossa. Anche in questo caso il creativo, quindi, dovrà possedere oltre che fantasia anche conoscenze di natura tecnica e tecnologica.

## 6) Trasportatore grandi impianti eolici

Questa professione futuribile, illustrata dall'immagine piuttosto esplicita, sarà molto richiesta poiché il ricorso all'energia eolica è in crescita esponenziale nel mondo; si ritiene che un sistematico e diffuso ricorso a questa fonte di energia potrebbe sopperire all'intera richiesta mondiale di energia elettrica.

Solo nel 2015 sono stati installati generatori eolici per una potenza complessiva di 52 GW (gigawatt): <http://www.eniscuola.net/argomento/eolica/eolico-nel-mondo/energia-eolica-nel-mondo>. La professionalità in questione è una tra le tante collegate a questa tecnologia: i campi eolici di terra, oppure offshore (in mezzo al mare), utilizzano turbine sempre più potenti e quindi con pale sempre più grandi e lunghe e il loro trasporto risulta un aspetto importantissimo della logistica di installazione.

Gli autotrasportatori in grado di movimentare questi lunghi oggetti fino al luogo (terrestre) di installazione, devono essere assolutamente capaci ed esperti e non sono molti. Certamente possedere una patente per trasporti eccezionali apre orizzonti lavorativi notevoli e con grandi soddisfazioni professionali. Per portare le componenti delle turbine

eoliche nelle località più impervie si utilizzano spesso gli elicotteri, ma i campi eolici possono essere posizionati ovunque e sono preferiti luoghi che siano accessibili anche ai mezzi pesanti perché ci sono anche importanti esigenze di manutenzione.

## 7) Tecnologo fertilizzatore aree desertiche

Nella foto le zone verdi sono rettangolari e sono pezzi di terra strappati alle sabbie del deserto che sono stati resi fertili e trasformati in orti familiari. In questo caso, l'intervento dell'uomo è stato saggio, in quanto, con grande fatica ha reso fertile un terreno che non lo era. Un fattore fondamentale in queste operazioni di fertilizzazione è senza dubbio l'acqua. Portare questo elemento prezioso dove ancora non c'è e dove le temperature la fanno evaporare velocemente è la sfida più difficile.

Sorvolando con l'aereo le aree desertiche si possono osservare talvolta dei grandi cerchi verdi e ci si chiede cosa possano essere: sono l'effetto dell'acqua che viene portata da un tubo, lungo come il raggio del cerchio, che ruota continuamente e la fa gocciolare sul terreno. Il terreno desertico reso fertile ha effetti positivi sull'ecosistema e contrasta i cambiamenti climatici perché la vegetazione, intercettando i raggi solari, assorbe CO<sub>2</sub> e produce ossigeno. Milioni di persone al mondo non hanno accesso all'acqua e per questo anche l'autonomia alimentare è preclusa.

Non tutti sanno che, sotto terra, ci sono laghi immensi di acqua pulitissima (acqua fossile) che si è depositata tra i 4.000 e i 20.000 anni fa. Questo complesso sistema acquifero interconnesso è presente sotto tutte le terre emerse e anche sotto il deserto dell'Africa nord-orientale e copre una superficie di circa 2.000 Km<sup>2</sup>. Una gigantesca opera idraulica di recupero di queste acque fossili (per essere resa disponibile per le coltivazioni) era stata realizzata in Libia prima della guerra: <https://www.youtube.com/watch?v=zgXayDw1PCE>.

## 8) Bioarchitetto di tiny houses

L'immagine illustra una mini-casetta nel bosco. Questa costruzione, per quanto piccola, possiede tutti i comfort. Quello delle mini case (o "tiny-houses") sta diventando una trend molto apprezzato da chi voglia cambiare qualità della vita e si sia stancato di gestire la propria abitazione in grandi città in mezzo al rumore, al traffico e all'inquinamento. In genere, chi fa un cambiamento di questo tipo non si pente perché la qualità della vita migliora decisamente: <https://www.ecoo.it/articolo/tiny-house-cosa-sono-e-come-si-vive-nelle-micro-case-ecologiche/60407>.

L'impatto sull'ambiente delle piccole case è molto minore rispetto alle normali abitazioni. Normalmente sono costruite con materiali ecocompatibili, sono energeticamente autonome e sono inserite in contesti ambientali accattivanti, con la possibilità ad es. di avere attorno terreno per la coltivazione di orti e giardini. L'urbanizzazione spinta si è imposta sull'ecosistema mentre le mini case vi si inseriscono "in punta di piedi" perché la qualità dell'ambiente naturale circostante è proprio un aspetto che le caratterizza e le valorizza. Quindi l'*expertise* di progetti di questo tipo di abitazioni sarà di sicuro una competenza molto richiesta considerato il progressivo aumento delle esigenze di vivere in luoghi meno affollati e con aria più salubre.

## 9) Promotore combustibili alternativi ai petrolio-derivati

Cinque stadi di trasformazione vengono suggeriti dall'immagine che lancia un chiaro messaggio di allerta sul nostro futuro, se basato sul solo utilizzo dei combustibili fossili. Senza dubbio il traffico veicolare dell'ultimo secolo e il miliardo di veicoli presenti oggi al mondo sono una delle più pesanti cause di emissioni di gas climalteranti. Tutta questa massa che usa essenzialmente combustibili fossili, primariamente benzina e gasolio, è dannosa per la vivibilità del pianeta e delle città.

Se eliminassimo per un paio di decenni questo immenso carico di emissioni inquinanti osserveremmo già un deciso miglioramento della qualità dell'aria e una retrocessione dell'effetto serra. Perciò, in attesa di un auspicabile aggiornamento del parco veicoli mondiale con propulsione a idrogeno, solare, elettrica o a biocombustibili, la professione dei ricercatori e sperimentatori di combustibili per trazione non fossili potrebbe essere una buona alternativa, tenendo anche conto che i biocombustibili hanno numerose controindicazioni pur non essendo di origine fossile, come il consumo di suolo e di acqua e di messa a rischio delle foreste pluviali che sono, invece, ottimizzati nelle città circolari: <https://www.green.it/citta-circolari>.

## 10) Ricercatore trattamenti agricoli senza pesticidi

L'immagine è significativa e terribile allo stesso tempo: un'ape morta. Gli insetti pronubi sono il veicolo principale per la fecondazione delle specie vegetali e per tutte quelle coltivazioni che rappresentano il sostentamento del genere umano e di tutti i popoli del pianeta, poveri o ricchi che siano. Come diceva Albert Einstein. "Se le api dovessero scomparire, l'Umanità sopravviverebbe solo per altri quattro anni".

Da tempo l'Unione Europea cerca di mettere al bando i pesticidi neonicotinoidi che sembrano essere la causa principale della diffusa moria di api in tutto il mondo negli ultimi anni: <https://www.galileonet.it/i-neonicotinoidi-danneggiano-api-bombi>. E' famoso il caso di un conosciuto diserbante prodotto da una multinazionale che, pur essendosi dimostrato di un certo grado di cancerogenicità, non è ancora stato bandito totalmente in Europa: <https://www.ilsole24ore.com/art/glifosato-italia-ritardo-europa-ordine-sparso-AdhLv1>.

I ricercatori devono riuscire a trovare soluzioni adeguate al problema: sostanze o metodi naturali che proteggano dalle avversità le coltivazioni senza distruggerne l'equilibrio naturale come, per esempio, quanto studiato dal centro di ricerca della Fondazione Mach, interlocutore importante per tutti coloro che vogliono certificarsi come produttori di prodotti biologici: <https://www.fmach.it/Comunicazione/Video/Video-Scientifici/Video-confusione-vibrazionale>.

## 11) Mobility Manager

Che bello sarebbe poter pedalare su un verde tappeto srotolato appositamente per il nostro passaggio al di sopra del caos cittadino! Purtroppo è solo una vignetta che introduce, però, una figura professionale che in futuro sarà sempre più richiesta vista l'evidente crescita della mobilità urbana e del traffico veicolare nelle città sia dei paesi sviluppati che di quelli meno industrializzati che si stanno espandendo. Senza una seria e sistematica razionalizzazione del traffico urbano, consumi energetici e inquinamento dell'aria sono destinati a crescere esponenzialmente.

Il mobility manager sarà una figura professionale di cui si dovrà dotare ogni municipalità, ma non solo: un esperto nella gestione ottimizzata degli spostamenti è presente anche in ogni grande azienda che voglia abbattere, ottimizzandoli, i costi del trasporto delle merci e dei materiali che movimenta. Questo esperto conoscerà bene gli impatti sulla qualità dell'aria di tutti i tipi di combustibili e sarà a conoscenza di tutte le alternative meno inquinanti e più economiche.

In fondo ognuno di noi si improvvisa mobility manager di se stesso ogniqualvolta ci si accinge a pianificare ad esempio un viaggio vacanza o il miglior percorso casa-scuola e viceversa: [https://it.wikipedia.org/wiki/Responsabile\\_della\\_mobilit%C3%A0](https://it.wikipedia.org/wiki/Responsabile_della_mobilit%C3%A0).

Attività proposta:

- ✓ Raffrontare il costo e il consumo di combustibile ad esempio per km percorso, in bicicletta, o con una vettura, in bus, in treno o in aereo per passeggero trasportato.

## 12) Esperto sicurezza impianti nucleari

La foto è stata scattata durante un grande incendio in un impianto nucleare. Nell'aprile del 1986, con il disastro di Chernobyl in Ucraina, il mondo ha corso un gravissimo rischio di catastrofe che è costato comunque la vita a migliaia di persone che sono morte intervenendo sull'incendio della centrale per contenerne gli effetti più estremi. In internet si trovano molti documenti in proposito e anche riprese video.

Come precedentemente detto, nel mondo si trovano oltre 400 centrali nucleari attive. L'eventualità dell'esplosione di una di queste potrebbe avere effetti devastanti su tutto il pianeta, come fu per Chernobyl appunto. Da qui emerge chiaramente la rilevanza della professione dell'esperto in sicurezza degli impianti nucleari:

<https://www.youtube.com/watch?v=n7aMcKinrWY>.

## 13) Costruttore dispositivi solari per PVS

L'apparecchio riflettente riprodotto nell'immagine non è altro che un riscaldatore di vivande ad energia solare. Può sembrare strano, ma molte popolazioni nei paesi sottosviluppati, impoveriscono la vegetazione nelle vicinanze dei propri villaggi per non impiegare troppe ore di cammino per procacciarsi il legname necessario alla cottura del cibo. Distruggono inconsapevolmente una delle prime barriere alla desertificazione e, in ultima istanza, anche alla loro povertà.

Questa è una professione che può dare molta soddisfazione perché permette di trasferire semplici conoscenze tecniche alle popolazioni dei PVS con grandi risultati. Banalmente si può insegnare alle popolazioni locali che con il semplice uso di due contenitori di latta inseriti insieme si può migliorare notevolmente l'efficienza della combustione del legname usato nella cottura del cibo, oppure che con l'uso di una parabola riflettente che concentra i raggi del sole su una pentola di metallo si può cucinare in pochi minuti la quantità di cibo per sfamare 4-5 persone. Progettare e costruire dispositivi anche più complessi può permettere anche la risoluzione a "basso costo" di alcune problematiche. Si veda ad esempio l'"orecchio solare" progettato per i bambini dei PVS con deficit auditivo: <https://www.unicef.it/media/storie-di-giovani-innovatori-orecchio-solare>.

Anche la tecnologia delle celle fotovoltaiche è di notevole aiuto per far funzionare semplici, ma importanti dispositivi elettronici, per gli abitanti che ad esempio vivono in aree desertiche prive di infrastrutture di comunicazione e collegamento:

<https://www.greenme.it/informarsi/energie-rinnovabili/innovazioni-sociale-luce-elettricit-africa>. Queste popolazioni devono essere aiutate a conservare al meglio il loro patrimonio florofaunistico per sostenere sia il proprio benessere in equilibrio con il loro habitat sia quello più globale e complesso dell'ecosistema terrestre.

#### **14) Ideatore sistemi rimozione plastica dai mari**

L'immagine ritrae un bambino che "sollevando" il mare come un tappeto, trova una moltitudine di rifiuti plastici nascosti.

I risultati di una cultura basata sull'uso e sullo spreco degli oggetti di plastica monouso sono ben visibili ovunque, sia lungo le coste che negli oceani sempre più inquinati: basti pensare che entro il 2050 il peso delle plastiche presenti nei mari sarà superiore a quello dei pesci. La plastica è una delle sette aree chiave ed è, secondo la Commissione europea, uno degli elementi cruciali per raggiungere un'economia circolare nell'UE entro il 2050: <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20181005STO15110/plastica-negli-oceani-i-fatti-le-conseguenze-e-le-nuove-norme-infografica>.

Un giovane inventore croato ha messo a punto una specie di pettine galleggiante in grado di raccogliere la plastica dagli oceani. Qualcosa di simile è stato progettato anche da un ragazzo malese per intercettare la plastica dai fiumi (si chiama "interceptor" appunto), visto che al mare la plastica vi arriva per lo più per via fluviale.

Rimuovere la plastica da mari e oceani è un'attività che è meglio fare a monte, cioè prima che vi arrivi. I metodi sono numerosi e brevettarne qualcuno potrebbe essere frutto di un buon ragionamento euristico. L'intercettazione degli inquinanti plastici può avvenire in molti punti del loro percorso.

Chiaramente l'approccio per ottenere risultati può essere quantitativo o qualitativo o d'insieme. E' un campo di analisi e studio molto ampio che offre svariati spunti agli amanti della tecnica e della chimica industriale. Di sicuro quello dei rifiuti plastici in mare è un grosso problema che rischia di presentare il salato conto del suo impatto sulla salute umana e sull'ecosistema. Possiamo riflettere su quanto impatta sull'ambiente l'attuale produzione e utilizzo di imballaggi di plastica:

<https://www.which.co.uk/reviews/recycling/article/what-are-supermarkets-doing-about-plastic-ahzAC2s22tXv#big-brand-packaging-investigated>.

Domande alla classe:

- ✓ Qualcuno sa cos'è il pacific trash vortex e la sua presumibile estensione?
- ✓ A casa vostra, quando si fa il bucato in lavatrice, viene usato un sacchetto filtro? Sapete a cosa serve?
- ✓ Avete qualche idea su come si potrebbe togliere milioni di tonnellate di plastica galleggiante dagli oceani?

## 15) Ranger protezione animali in via di estinzione

L'immagine raffigura un rinoceronte che è oggi tra le specie animali minacciate di estinzione. Ciò avviene per grandi e piccoli esseri viventi non solo ad opera del bracconaggio, ma anche a causa della cementificazione, degli incendi, del consumo di suolo, dell'uso indiscriminato dei pesticidi e del mercato illegale di animali selvatici.

Che sia lo sceriffo della savana o la guardia forestale trentina, il ranger ha competenze sia nel campo veterinario che naturalistico, è una figura professionale che opera a 360° nella salvaguardia dell'ambiente e delle specie viventi che vi abitano.

Incoraggiante è la storia di un italiano che ha deciso di dedicarsi come ranger alla lotta contro il bracconaggio in Africa:

[https://www.ansa.it/canale\\_viaggiart/it/notizie/evasioni/2018/06/10/storia-di-un-ranger-da-torino-allafrica-contro-i-bracconieri-\\_410cca35-50a9-4a0d-b9e7-cffcf3a061a7.html](https://www.ansa.it/canale_viaggiart/it/notizie/evasioni/2018/06/10/storia-di-un-ranger-da-torino-allafrica-contro-i-bracconieri-_410cca35-50a9-4a0d-b9e7-cffcf3a061a7.html).

## 16) Immunologo nuove allergie

L'immagine rappresenta una ragazza alle prese con un brutto attacco allergico. Indubbiamente le allergie, alimentari e stagionali, fanno ormai parte di quei fastidi con i quali la grande maggioranza della popolazione si è abituata a convivere. Anche i bambini stanno diventando sempre più soggetti a rischio. Si pensi che decenni fa chi si laureava in pediatria non era obbligato a dare esami di immunologia proprio perché i bambini generalmente non erano soggetti a tali patologie: <https://www.agi.it/salute/news/2020-11-02/bambino-gesu-mezzo-miliardo-bambini-e-ragazzi-soffre-allergie-10148460>.

Secondo i ricercatori dell'università Federico II di Napoli, il frequente ricorso al cibo spazzatura potrebbe essere responsabile dell'incremento degli "Age", composti in grado oltre un certo limite di determinare un effetto dannoso per la salute:

<https://www.fondazioneveronesi.it/magazine/articoli/alimentazione/basta-pubblicita-al-cibo-cattivo-che-ci-rende-piu-grassi>. Tra le possibili conseguenze di un aumento dei loro livelli nell'organismo, c'è la capacità di sviluppare un'iperreattività nei confronti di alcuni allergeni alimentari.

E' lecito pensare che il cibo sia il maggiore responsabile di intolleranze e allergie anche a causa del fatto che le coltivazioni degli alimenti, in tutto il mondo, subiscono trattamenti chimici di tutti i tipi per la conservazione e la protezione da avversità e malattie. Le sostanze utilizzate sui prodotti alimentari non fanno certo parte delle molecole che un organismo umano sente come familiari.

Attività proposte:

- ✓ Si chiedi alla classe quanti ragazzi soffrono di una o più intolleranze o allergie alimentari.
- ✓ Stessa domanda relativamente alle allergie da pollini o a materiali sintetici e sostanze chimiche (detersivi, creme, tessuti).
- ✓ Verificare, con una breve discussione in classe, quali sono i cibi che piacciono e quelli che non piacciono e verificare qual è l'impatto di tali cibi sulla salute dell'organismo e sulla salute dell'ambiente.

## 17) Costruttore stufe di nuova generazione

L'immagine raffigura provocatoriamente una stufa di "vecchia generazione". E' noto che una delle più significative forme di risparmio energetico è l'efficienza energetica: ogni ciclo termico, infatti, disperde inevitabilmente una parte dell'energia usata. Se si analizzano bene i cicli di funzionamento delle macchine termiche si riesce facilmente a scoprire dove avvengono le perdite.

Le stufe e i caminetti sono notoriamente dispositivi molto energivori. Lo studio e la riprogettazione delle forme dei modelli e dei dispositivi di controllo dei processi di combustione possono far raggiungere risultati ragguardevoli in termini di risparmio di combustibile e quindi di rendimento: <http://www.consulente-energia.com/aq-qual-e-il-rendimento-delle-stufe-a-legna-vecchie-e-nuove-la-resa-termica-delle-stufe-in-ghisa-acciaio-pietra-metallo.html>. Si noti altresì che un uso efficiente dei corpi riscaldanti domestici corrisponde anche ad una drastica riduzione dell'immissione in aria di sostanze altamente inquinanti e quindi al miglioramento della qualità dell'aria, eccetto per l'anidride carbonica che invece viene inevitabilmente prodotta dalla combustione della biomassa legnosa: <https://www.qualenergia.it/articoli/come-abbassare-le-emissioni-delle-stufe-a-legna-i-5-errori-da-evitare>.

Attività proposte:

- ✓ La relazione tra ambiente e uso di stufette a legna non è di semplice interpretazione, ma si chiedi se la classe ha sentito parlare di libretto degli impianti termici imposto dalla legge provinciale.
- ✓ Breve indagine sui caminetti e stufe presenti nelle case degli alunni e con quali combustibili vengono alimentati tali corpi scaldanti.
- ✓ Illustrare alla classe il motivo per il quale la biomassa è considerata un combustibile a zero produzione di anidride carbonica.

## 18) Inventore mobilità innovativa

L'immagine raffigura un simpatico e "originale" mezzo di trasporto. La mobilità ha un ruolo centrale nel sistema sociale e rappresenta un volano fondamentale di sviluppo socio-economico, globale e locale. Il settore dei trasporti è responsabile di circa il 33% dei consumi energetici finali, e rappresenta quindi un elemento sempre più centrale nelle politiche europee di contrasto ai cambiamenti climatici e alla riduzione dell'inquinamento nelle aree urbane. Per questo al termine "innovativa" deve aggiungersi il termine "sostenibile". Nel 1907, a Londra, vennero introdotti dei bus elettrici a batterie che avrebbero dovuto risolvere, almeno in parte, il problema dell'inquinamento dell'aria causato dai fumosi motori a scoppio; i bus elettrici ebbero comunque vita breve nonostante il successo iniziale, non tanto per problemi tecnologici ma di truffe ai danni dei cittadini: <https://www.qualenergia.it/articoli/20171015-incredibile-storia-dei-bus-elettrici-di-100-anni-fa>.

Oggi sono i veicoli elettrici ad essere il fulcro della mobilità sostenibile, ma si sa che le idee non hanno limiti e che ci sono molte altre opzioni pronte ad essere brevettate. Anche i veicoli elettrici non sono scevri da critiche; primariamente bisogna porsi la domanda: da quale fonte energetica proviene l'energia elettrica che ha caricato le batterie del veicolo?

Attività proposte:

- ✓ Approfondimento sul caso dei bus elettrici a Londra.

- ✓ Riflessioni in classe sulla qualità del traffico e dei trasporti pubblici della città in cui vivono e la relativa qualità dell'aria.
- ✓ Realizzazione di una statistica sulle modalità ovvero con quali mezzi gli studenti raggiungono l'Istituto scolastico, verificando poi se esiste l'alternativa a minor impatto ambientale.
- ✓ Chiedere, per alzata di mano, quanti sono gli studenti che in famiglia posseggono veicoli ibridi o elettrici o a gas.

## 19) Fitofarmacista

L'immagine mostra un mortaio con pestello e delle comuni spezie da cucina dotate di svariati benefici per il fisico. Sostenibilità significa anche salute e quindi anche il ricorso quando possibile alla Natura quale farmacia di prodotti efficaci e chimicamente non sintetizzati artificialmente.

Una farmacopea naturale per i malanni di salute leggeri garantisce che l'organismo è più predisposto a tollerare gli effetti vista l'origine naturale dei preparati. Sempre di più questa sensibilità è cresciuta negli ultimi tempi e così le farmacie che offrono farmaci sintetizzati dalla natura stanno prendendo piede. Quella del fitofarmacista è già oggi una professione in espansione.

Attività proposte:

- ✓ Chi di voi conosce qualche antico rimedio con prodotti naturali, magari appreso dai nonni, per la cura di qualche problema di salute o per piccole ferite?
- ✓ Come lavoro successivo al precedente, si possono invitare gli studenti a realizzare un semplice erbario raccogliendo le foglie di alcune piante medicinali di uso comune: <https://www.youtube.com/watch?v=rOvRiyoDntA>.
- ✓ Suggestire una ricerca più sistematica sull'argomento (magari intervistando altri famigliari e parenti di maggiore età) e provare a stilare un prontuario che raccolga i vari rimedi individuati. Se ci si cimenta nella raccolta di fiori e piante bisogna ricordare che vanno comunque conosciuti molto bene prima di essere utilizzati: molte sostanze vegetali possono essere anche potenti veleni e risultare tossiche.

## 20) Progettista impianti dissalazione acqua marina

L'immagine illustra, in forma simbolica, un bicchiere d'acqua potabile appoggiato sulla sabbia di un bagnasciuga marino dove l'acqua è salata. Dissalare l'acqua per i popoli dei PVS che hanno accesso al mare ma non all'acqua potabile diventerà un passaggio vitale e quindi inevitabile:

<http://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/content/20110513STO19335/html/Una-persona-su-sei-non-ha-libero-accesso-all'acqua-potabile>.

Di conseguenza i dissalatori (solari o meno) diventeranno una tecnologia molto richiesta inclusi i tecnici in grado di progettarli e di gestirli.

Il libero accesso all'acqua potabile dovrebbe essere un diritto fondamentale per tutti, ma così non è in molte parti del mondo: l'acqua contaminata provoca un milione e mezzo di morti l'anno di quei 2,5 miliardi di persone che vivono senza le condizioni igienico-sanitarie di base. Oggi l'obiettivo 6 dell'Agenda 2030 si propone di garantire a tutti, appunto entro il

2030, la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua potabile e delle strutture igienico-sanitarie. Con riferimento ai PVS, inoltre, l'obiettivo è quello di espandere la cooperazione internazionale e il supporto per creare attività e programmi legati all'acqua e agli impianti igienici, compresa la raccolta d'acqua, la desalinizzazione, l'efficienza idrica, il trattamento delle acque reflue e le tecnologie di riciclaggio e reimpiego.

Con riferimento alla dissalazione preme sottolineare che, ad oggi, ci sono dissalatori di varie dimensioni, anche domestici; in genere il processo di dissalazione avviene in vari modi ma tutti necessitano di energia. Quelli di dimensioni più grandi, collocati in aree molto soleggiate, sfruttano l'energia del sole.

Attività proposte:

- ✓ Approfondire il caso dell'azienda Miteni che, in pianura Padana, ha inquinato la seconda falda più grande d'Europa, scaricando per 36 anni, nei torrenti limitrofi alla fabbrica, delle componenti chimiche molto pericolose per la salute umana, gli PFAS, i quali a loro volta hanno reso non potabili le acque di falda di una vasta area tra Vicenza e Verona: <https://www.italiachecambia.org/2019/06/pfas-storia-contaminazione-catena>.
- ✓ Capire, tramite una ricerca on line, come funziona un impianto di dissalazione.
- ✓ Proporre un approfondimento sui numeri di persone al mondo che non hanno accesso all'acqua potabile e la loro localizzazione geografica.
- ✓ Realizzare un modellino di impianto per ricavare acqua con il metodo che si usa nel deserto.

## PROFESSIONI - livello C

(tessere colore verde - suggerite per la scuola secondaria di secondo grado)

### 1) Ingegnere velivoli a emissioni carbon free

L'immagine propone un creativo costruttore di aereomodellini che tenta di far decollare il suo aliante utilizzando un grosso elastico a mò di frusta.

Sei a conoscenza di un aereo, il Solar Impulse (<https://aerospacecue.it/solar-impulse-2-laereo-ad-energia-solare/462>) che, alimentandosi solamente con l'energia del Sole catturata attraverso 17.000 celle fotovoltaiche, è riuscito a compiere il giro del mondo? Questo incredibile primato dimostra che è possibile volare anche senza emettere anidride carbonica. Certamente la tecnologia deve fare ancora molta strada prima di raggiungere, senza inquinare, le notevoli prestazioni dei voli di linea.

Il traffico aereo rappresenta oggi il 2% del totale delle emissioni in atmosfera e l'aereo è il mezzo di trasporto che inquina proporzionalmente di più rispetto al numero di persone trasportate. Un interessante rapporto mondiale specifica e mette a confronto l'impatto (emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera) prodotto dalle diverse compagnie aeree: [https://www.infodata.ilsole24ore.com/2019/09/23/quanto-inquinano-gli-aerei/?refresh\\_ce=1](https://www.infodata.ilsole24ore.com/2019/09/23/quanto-inquinano-gli-aerei/?refresh_ce=1). Ecco perché sono e saranno sempre più richiesti esperti di ingegneria aeronautica "a impatto zero"!

L'ingegnere aeronautico è la figura professionale tipica del mondo dell'aeronautica, ma le competenze sono diverse se si parla di veicoli a propulsione alternativa. Per esempio un piccolo aeromobile (<https://www.vaielettrico.it/decolla-zeroavia-il-primi-aereo-a-idrogeno>), collaudato all'aeroporto di Cranfield (UK), mosso da motori elettrici alimentati ad idrogeno (H<sub>2</sub>) sarà stato sicuramente progettato anche da fisici oltre che da ingegneri progettisti dotati delle opportune competenze necessarie ad adattare un motore a batterie a combustibile su una struttura di un tipico aeromobile commerciale.

Per il Solar Impulse il progetto, più complesso, ha visto coinvolti esperti di diverse discipline in quanto il velivolo è spinto da due motori elettrici e ricoperto da celle fotovoltaiche su ali e fusoliera. Il protagonista del video illustrando il suo lavoro con grande tenacia e profonda conoscenza tecnica e scientifica, offre uno stimolo a coloro che già amano "trafficare" in laboratorio e che hanno il dono di una buona manualità: <https://www.youtube.com/watch?v=hp7JcmwKQcU>.

Attività proposte:

- ✓ L'insegnante, dopo aver mostrato il video del Solar Impulse 2, suggerisca di stilare l'elenco di quanti esperti e di quali discipline, secondo la classe, hanno dovuto collaborare insieme per progettare questo velivolo.
- ✓ Aprire discussione di confronto sulle notevoli differenze tra un velivolo come il Solar Impulse, un normale aereo di linea e uno come quello collaudato a Cranfield (UK).

## 2) Tecnico impianti produzione biogas

Nella foto appaiono due mucche davanti ad un impianto di trasformazione in biogas delle loro deiezioni. La domanda mondiale di energia sta crescendo e l'UE ha risposto ponendo degli obiettivi ambiziosi riguardanti l'aumento della percentuale di energie rinnovabili e la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. Il biogas prodotto dalle alghe marine e dai rifiuti organici può contribuire fortemente al raggiungimento di questi obiettivi.

Nella città di Gussing, in uno dei Land dell'Austria, il Burgenland da anni si attua una sistematica raccolta differenziata di tutte le biomasse ma soprattutto delle sostanze di scarto dalla cui fermentazione si possa ricavare biogas, come ad es. effluenti zootecnici, fanghi di depurazione delle acque reflue, scarti agroindustriali e residui colturali. La cittadina ha fatto di questa fonte di energia rinnovabile uno dei cardini del suo sistema energetico integrato e ciò l'ha resa una comunità energeticamente indipendente già da molti anni! Il biogas alimenta centraline di cogenerazione che producono contemporaneamente elettricità e acqua calda:

<https://www.fabiofimiani.it/blog/2012/02/29/gussing-dieci-anni-di-indipendenza-energetica/#:~:text=Gussing>.

Se abitiamo in una casa con un balcone o con un orto, possiamo realizzare una compostiera per preparare un ottimo compost formato da tutti i residui di cibo prodotti in casa utilizzando un bidoncino ed una robusta retina di plastica o metallo:

<https://www.youtube.com/watch?v=bmVmTvKxP9w>. Similmente, è facile realizzare un fermentatore anaerobico, che non è altro che un contenitore con una chiusura a tenuta d'aria nel quale, a mezzo di lieviti e batteri anaerobici, le sostanze in esso contenute possono fermentare liberamente. Questo tipo di processo è quello che si segue nella preparazione di bevande alcoliche come vino e birra, ove gli zuccheri della biomassa si trasformano in alcool con produzione di anidride carbonica e biogas. Nei processi di digestione aerobica e anaerobica anche la temperatura gioca un ruolo importante rispetto alla velocità della reazione e rispetto alle diverse tipologie di popolazioni di batteri e lieviti.

Attività proposte:

- ✓ Una interessante e molto utile esperienza da fare in classe è quella di realizzare con un bidoncino ed una robusta retina di plastica o metallo, una compostiera per preparare un ottimo compost da tutti i residui di cibo prodotti in classe (bucce di banane, avanzi di pane, merendine non consumate, ecc.): <https://www.youtube.com/watch?v=bmVmTvKxP9w>.
- ✓ Similmente è facile realizzare, con i consigli dell'insegnante di chimica, un fermentatore anaerobico, che non è altro che un contenitore con una chiusura a tenuta d'aria nel quale, a mezzo di lieviti e batteri anaerobici, le sostanze in esso contenute possano fermentare liberamente. Questo tipo di processo è quello che si segue nella preparazione di bevande alcoliche come vino e birra ove gli zuccheri della biomassa si trasformano in alcool con produzione di anidride carbonica e biogas. Nei processi di digestione aerobica e anaerobica anche la temperatura gioca un ruolo importante rispetto alla velocità della reazione e rispetto alle diverse tipologie di popolazioni di batteri e lieviti che partecipano alle trasformazioni delle componenti chimiche della biomassa in trattamento.

### 3) Ricercatore polimeri alternativi alla plastica

Il bicchiere che appare nella foto è realizzato con materiale eco-sostenibile. La chimica della plastica e dei polimeri (catene chimiche) derivati dal petrolio (idrocarburo significa formato da atomi di idrogeno e carbonio) ha rivoluzionato il mondo dei materiali. Negli anni '50 fu inventato il *polipropilene isotattico*, una plastica molto particolare che valse il premio Nobel nel 1963 al suo inventore, l'italiano Giulio Natta. Il mercato fu inondato di prodotti in plastica. Questo materiale non conosce crisi perché ogni giorno vengono sintetizzati nuovi polimeri per nuove "plastiche" adatte a nuovi e vecchi prodotti e funzioni. Molti utensili e oggetti d'uso quotidiano, i cui materiali sono stati da sempre naturali (legno, vetro, ceramica, alluminio, ferro e acciaio), ormai vengono prodotti perlopiù usando polimeri derivati dal petrolio.

Il risultato preoccupante è che in pochi decenni questi materiali si sono dispersi nell'ambiente in modo subdolo: da una ricerca di qualche anno fa si è scoperto che l'acqua del rubinetto aveva un alto livello di contaminazione plastica (l'81% dei campioni conteneva frammenti) sotto forma di microfibre. "La media più alta per qualsiasi paese è stata trovata negli Stati Uniti con 9,24 particelle per litro, mentre i quattro più bassi erano quelli delle nazioni dell'Unione Europea." Ma un mondo fatto di plastica non è certo un mondo pulito e naturale e va detto che col tempo, soprattutto se esposte all'aria e alla luce del sole, quasi tutte le "plastiche" si degradano velocemente, sbriciolandosi prima in mille pezzetti e successivamente quasi "polverizzandosi" nei polimeri che le compongono, con gravissimi danni all'ecosistema nel quale si disperdono.

Recentemente la commissione europea è partita dal presupposto che, l'utilizzo della plastica, pur svolgendo un ruolo utile nell'economia trovando applicazioni essenziali in molti settori, si traduce in modelli di produzione e consumo sempre più inefficienti e lineari in quanto il suo uso è sempre più diffuso in applicazioni di breve durata, di cui non è previsto il riutilizzo né il riciclaggio. Con la Direttiva 2019/904 la CE si è posta l'obiettivo di prevenire e ridurre l'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente, in particolare quello acquatico, e sulla salute umana, nonché promuovere la transizione verso un'economia circolare con modelli imprenditoriali, prodotti e materiali innovativi e sostenibili, contribuendo in tal modo al corretto funzionamento del mercato interno.

Un interessante progetto, tutto italiano, di giovani chimici esperti nella ricerca è riuscito a trasformare i rifiuti plastici recuperati dagli oceani, composti per il 10% di reti da pesca fatte di nylon, in nylon vergine. Il nome di questo materiale è "Econyl":

<https://www.ecoo.it/articolo/econyl-nuovo-tessuto-moda-sostenibile/62491>.

Si è stimato che utilizzando 10mila tonnellate di Econyl si risparmiano circa 70mila barili di petrolio e si eviterà la produzione di circa 57mila tonnellate di anidride carbonica. Inoltre il potenziale di riscaldamento globale potrà essere ridotto del 90% rispetto ai metodi di produzione standard. A questi vantaggi si aggiunge quello già citato della pulizia dei mari e degli oceani, ottenuto grazie al recupero di gran parte dei rifiuti direttamente dai fondali.

"Repetita", è un acronimo di RE (recupero) PET (polipropilene tereftalato) ITA (Italia), di un altro progetto totalmente Made in Italy: trattasi di un filato interamente recuperato dalle bottiglie di PET che usiamo tutti i giorni e che viene utilizzato per realizzare stoffe e materiali per abbigliamento di ottima qualità: <https://www.ecoo.it/articolo/repetita-il-filato-rigenerato-dalle-bottiglie-di-plastica/6296>.

Tutti i luoghi pieni di rifiuti rappresentano pericolose bombe ecologiche che minacceranno per molti decenni (se non secoli) il nostro ecosistema (che sarà poi quello delle

generazioni future). Dobbiamo correre ai ripari, ma come? Ora le informazioni e le conoscenze scientifiche per fare scelte intelligenti non mancano. Gli scienziati stanno lavorando su molteplici fronti per ottenere polimeri naturali e materiali organici alternativi alla plastica, per ridurne o eliminarne l'impiego e tali figure saranno sempre più indispensabili al mondo della ricerca del settore. E' evidente che tutti dobbiamo contribuire sin da subito alla riduzione del consumo di questi materiali.

Domande alla classe:

- ✓ Chiedere alla classe se in famiglia si utilizza l'acqua di rubinetto o l'acqua in bottiglia di PET o vetro.

#### **4) Pilota gare ecoveicoli**

Innanzitutto si deve distinguere tra pilota da competizione e pilota collaudatore (vedi livello B, carta n. 4). Questa immagine (un prototipo del veicolo solare Emilia II vincitore di molte competizioni e già presente al museo Ferrari di Maranello) fa riferimento ad una delle professioni attuali che non conosce crisi relativamente ai veicoli con motore a benzina; perché non immaginare qualcosa di simile per i nuovi modelli mossi da motori elettrici alimentati a batterie (perlopiù agli ioni di litio) o con propellenti a zero emissioni come l'idrogeno?

Il veicolo Tesla Roadster, una vettura elettrica da gara, è capace di scattare da 0 a 96km/h in 1,9 secondi, prestazione confrontabile con le più veloci e potenti auto da competizione del mondo. Chi vincerà la gara tra una automobile elettrica e una a combustibile interno? ([https://www.youtube.com/watch?v=hf1fOmLNwV8&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=hf1fOmLNwV8&feature=emb_title))

Attività proposta:

- ✓ La classe potrebbe farsi portatrice dell'istanza di richiedere che nel corso di educazione stradale ci sia uno spazio dedicato alla guida di veicoli ad emissioni zero. Questo potrebbe rappresentare un passo di avvicinamento dei ragazzi in termini di *appeal* verso i veicoli a propulsione diversa da quella a combustibili fossili finora preferiti per le loro prestazioni molto "roboanti".

#### **5) Foreigner Personal Trainer (Mediatore culturale)**

L'immagine riporta una stretta di mano (con dei sostantivi in inglese) che rimanda ad un rapporto di solidarietà, collaborazione e accoglienza come dovrebbe essere auspicabile tra persone di diversa etnia o provenienza, cittadini dello stesso pianeta. In futuro lo spostamento di masse di persone tra paesi e continenti sarà un fenomeno sempre più diffuso, come e più di quanto non sia oggi anche perchè uno dei motivi che causa le migrazioni, e che potrebbe nel tempo accentuarsi, risiede nei cambiamenti climatici che spingono le persone ad abbandonare la terra d'origine:

[https://www.repubblica.it/solidarieta/immigrazione/2018/12/20/news/flussi\\_migratori\\_e\\_cambiamenti\\_climatici\\_dati\\_allarmanti\\_nel\\_nuovo\\_report-214702315](https://www.repubblica.it/solidarieta/immigrazione/2018/12/20/news/flussi_migratori_e_cambiamenti_climatici_dati_allarmanti_nel_nuovo_report-214702315).

La professione del mediatore culturale, che sostiene e accoglie i nuovi arrivi nei paesi ospitanti e che fornisce le prime informazioni per un rapido ambientamento/inserimento è strategico anche per il paese stesso ospitante. Trasformare in opportunità e risorsa un fenomeno, che da taluni è visto solo come minaccia, è invece indice di intelligenza e lungimiranza. Il disagio che può derivare dal sentirsi stranieri in terra straniera può essere

all'origine di diversi effetti collaterali che sarebbe meglio prevenire anche grazie all'intervento del mediatore culturale, figura professionale che, se ben preparata, potrebbe svolgere un ruolo chiave a favore della pacifica convivenza tra stranieri e cittadini del paese ospitante innescando una dinamica di reciproca collaborazione e rispetto, dando la possibilità allo straniero di rivelarsi una risorsa importante in una nuova realtà fatta di molte sfumature (non solo linguistiche), acquisendo le competenze necessarie per inserirsi pacificamente in nuovi equilibri economici, culturali e relazionali.

Attività proposta:

- ✓ Aprire una discussione guidata su uno dei fenomeni più significativi di quest'epoca. Se nella classe sono presenti studenti di origine extraeuropea dare loro la parola per iniziare la discussione da testimonianze inedite e autentiche. Tenere presente che l'argomento potrebbe aprire spazi di interventi molto animati; l'insegnante si deve dotare di argomentazioni e strategie idonee a fronteggiare tutti i contributi dei discenti.

## 6) Nanotecnologo-nanopatologo

L'immagine mostra delle nanostrutture tecnologiche microscopiche presenti in un flusso di globuli rossi. Il processo di miniaturizzazione dei dispositivi medici, negli ultimi decenni, ha fatto passi da gigante. Poiché le patologie polmonari e cardiorespiratorie da nanoparticelle e da nanopolveri presenti nell'aria inquinata causano in Europa circa 790.000 morti all'anno, le professioni del nanopatolo e del nanotecnologo sono destinate ad un'importante aumento, sia per lo studio delle cause delle patologie sia per la progettazione delle relative apparecchiature per operare in quest'ambito:

[https://www.lescienze.it/news/2019/03/12/news/morti\\_inquinamento\\_atmosferico-4331321](https://www.lescienze.it/news/2019/03/12/news/morti_inquinamento_atmosferico-4331321).

L'inquinamento delle città è in forte crescita e le cause sono da attribuirsi perlopiù al traffico veicolare che, al momento, è rappresentato in maggioranza da veicoli a motore con combustione interna. Il particolato che esce dai tubi di scappamento è una miscela dannosa di gas combusti e di sostanze residue della combustione di diametro così piccolo che riescono, attraverso l'apparato respiratorio umano, ad entrare nel sistema sanguigno, insinuandosi poi nella membrana cellulare e causando le più svariate patologie. Le dimensioni vanno da 100 nm a 0,2 nm (1nm=milionesimo di metro).

Un progetto didattico dal nome EDUCaria contiene molte attività, anche sperimentali, relative alla qualità dell'aria:

<https://www.chiamamilano.it/uploads/1/6/8/6/16865702/docenti-3ed.pdf>.

Attività proposta:

- ✓ Chiedere in classe se qualcuno ha in famiglia un medico o se vuole diventarlo e in che ambito.

## 7) Armatore natanti a zero emissioni

L'immagine riporta un'imbarcazione che, inequivocabilmente, sfrutta celle fotovoltaiche per alimentare la propulsione con motori elettrici. Già oggi sui nostri piccoli laghi è possibile osservare dei piccoli natanti a propulsione elettrica che si alimentano con l'energia solare:

<https://trentinosviluppo.it/it/ELE0010535/al-lago-di-molveno-la-navigazione-e-green-grazie-a-gardasolar>.

E' lecito immaginare, quindi, che in futuro anche i grandi cargo trasportatori di container potranno muoversi in questo modo, considerando che sui mari il sole è sempre "disponibile" fino al tramonto: si tratta solo di trovare le giuste soluzioni tecnologiche. Ecco allora che le competenze tecnico scientifiche per la progettazione di questa tipologia di imbarcazioni saranno sempre più ricercate dalle aziende del settore.

Per progettare grandi natanti a zero emissioni è necessaria la collaborazione di più esperti, in vari ambiti tecnologici, al fine di unire le varie specializzazioni e i diversi livelli di expertises.

Attività proposte:

- ✓ Elencare le diverse competenze che si ritengono necessarie nella realizzazione di una grande imbarcazione.
- ✓ Costruire un piccolo modellino di imbarcazione solare (anche tipo catamarano) con bottiglie di plastica un motorino elettrico alimentato da una cella fotovoltaica posta a bordo del sistema galleggiante. Il link che segue mostra un modello autocostruito di pedalò solare messo in acqua da due ragazzi: [https://www.youtube.com/watch?v=jS\\_Kfe2DUYg](https://www.youtube.com/watch?v=jS_Kfe2DUYg).

## 8) Plastic microfibre buster

L'immagine ironica raffigura una donna con il corpo infilato nell'oblò di una lavatrice di un centro lavaggi a gettone. Il tema di questa tessera è assolutamente importante. Frequenti lavaggi, temperature troppo alte, dosaggi errati di detersivo e ammorbidente sono gli sbagli più frequenti. Errori che incidono negativamente sull'ambiente (e sul portafoglio) non solo per via degli sprechi di acqua ed energia ma anche perché contribuiscono a rovinare i capi d'abbigliamento che invece se trattati in modo migliore potrebbero durare più a lungo nel tempo. L'industria tessile, secondo un recente studio, nel 2015 ha prodotto ben 1,2 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> e nel 2016 800.000 tonnellate di scarti:

<https://www.riusa.eu/it/notizie/2018-microplastiche-colpe-tessile>.

Il lavaggio di vestiti e tessuti è tra le fonti più significative di inquinamento da microfibre: i depuratori non hanno modo di filtrare le microplastiche che finiscono in mare (<https://www.riusa.eu/it/notizie/2018-microplastiche-allarme-alimentare> ) o nei fanghi di risulta gettati poi nei campi dove si coltivano gli ortaggi di cui ci nutriamo, come ammendante.

Le lavatrici dovrebbero prevedere filtri speciali per catturare i milioni di pelucchi ed altri materiali inquinanti rilasciati ad ogni lavaggio da certi materiali tessili:

<https://www.riusa.eu/it/notizie/la-minaccia-dei-pelucchi>.

Oggi esistono tuttavia sacchetti per biancheria realizzati con materiali speciali che riescono ad intercettare le microfibre, ma di cui molti non ne conoscono ancora l'esistenza.

Attività proposte:

- ✓ Fare riflettere la classe su quanto incidono le mode sull'abitudine a cambiare più spesso del necessario i capi d'abbigliamento e verificare l'eventuale disponibilità a modificare tali comportamenti in favore di una maggior frugalità nel rispetto dell'ecosistema.
- ✓ Invitare ogni alunno a calcolare il numero di abiti che ha negli armadi o il numero di abiti dismessi dall'inizio dell'anno (non necessario riferire alla classe).

## 9) Creatore protesi umane bioniche

Cos'ha di speciale il ragazzo ritratto nella foto?

Sono detti "Cyborg" (termine ripreso da una saga di un fumetto degli anni '80) quegli individui dotati di parti del corpo artificiali come ad es. gli arti, ma non solo. I grandi progressi della chirurgia e della tecnologia nella realizzazione di protesi umane molto sofisticate rendono ora possibile la sostituzione di moltissime parti del corpo umano.

Per svolgere questa professione è necessario *in primis* portare a termine il percorso di studi in ingegneria biomedica: <https://www.insalutenews.it/in-salute/protesi-bioniche-sofisticata-chirurgia-plastica-bioingegneria-e-intelligenza-artificiale-al-servizio-della-mano>.

La ricerca e gli esperti in questo settore sono preziosissimi soprattutto nei paesi colpiti dalle guerre: in queste zone, infatti, anche in seguito ad una guerra, rimangono migliaia di mine antiuomo inesplose (ordigni messi al bando da tempo); ciò come noto comporta, nel migliore dei casi, la perdita di mani, gambe e/o braccia. Per questo le protesi si rivelano una preziosa soluzione per recuperare gli arti e la propria autonomia motoria.

L'associazione Emergency da anni cura nei suoi ospedali tutte le persone vittime di questi o di altri ordigni bellici:

<https://www.repubblica.it/solidarieta/cooperazione/2018/02/24/news/emergency-189633053>.

Domande alla classe:

- ✓ Quali potrebbero essere le protesi più diffuse?
- ✓ C'è qualche ragazzo/a in classe che avrebbe intenzione di seguire la carriera di chirurgo per l'implantologia di protesi?

## 10) Fisico nucleare esperto decommissioning

L'immagine riporta un impianto nucleare con la torre di raffreddamento attiva. Al mondo attualmente esistono più di 400 impianti nucleari in funzione e una sessantina in costruzione. Poiché l'orientamento di molti Stati (ma non di tutti) è quello di dismetterne l'uso, i professionisti che se ne occupano, generalmente ingegneri o fisici nucleari, diventeranno molto ricercati per lo smantellamento e la relativa bonifica delle aree su cui insistono questi impianti.

In Italia sono state costruite quattro centrali nucleari: una a Trino, nella zona di Vercelli, una a Caorso in provincia di Piacenza, una a Latina e una nel comune di Sessa Aurunca (Caserta), sul fiume Garigliano. Attualmente tutte e quattro sono in fase di *decommissioning*. Esempi di imprese che operano in questo settore sono Ansaldo Nucleare e Sogin (Società Gestione Impianti Nucleari). La centrale di Latina, inaugurata nel 1962 è stata la prima ad avviare il processo di smantellamento. In questi casi, il problema principale è quello dello smaltimento delle scorie radioattive la cui soluzione definitiva non è ancora stata individuata. Si pensi che molti paesi come Stati Uniti, Giappone, Nuova Zelanda, Cina e Russia scaricavano in mare i rifiuti nucleari in barili sigillati da 200 litri. La radioattività delle scorie, come ad es. il plutonio, può impiegare dai 1.000 ai 24.000 anni prima di dimezzarsi. Certamente quei fusti d'acciaio non dureranno così a lungo. Le scorie degli impianti nucleari italiani venivano portate per il loro processamento con treni speciali, fino a Sellafield nel Regno Unito. In parte venivano inserite in una matrice di vetro fuso all'interno di barili d'acciaio e depositate in siti geologici

profondi (per lo più miniere di sale). Purtroppo talvolta hanno preso vie meno legali e sono finiti in fondo al mare, magari anche vicino a famose spiagge turistiche.

Grande risonanza mediatica ha suscitato la movimentazione di un "monolite radioattivo" (<https://www.youtube.com/watch?v=QWXjNLLKVFM>), scoria del centro di trattamento ITREC a Rotondella in Basilicata:

[https://bari.repubblica.it/cronaca/2019/12/18/news/scorie\\_nucleari\\_a\\_rotondella\\_rimosso\\_monolite\\_-243774992](https://bari.repubblica.it/cronaca/2019/12/18/news/scorie_nucleari_a_rotondella_rimosso_monolite_-243774992).

Attività proposte:

- ✓ Ricerca quanti sono e dove sono localizzati gli impianti nucleari al mondo e quelli in fase di dismissione in Italia.
- ✓ Fare un approfondimento in classe sul Referendum sul nucleare civile indetto in Italia nel 1987.

## 11) Recycling Chef

L'immagine rappresenta un bidone contenente rifiuti alimentari. Promuovere modelli sostenibili di produzione e di consumo è l'Obiettivo 12 dell'Agenda 2030.

Secondo l'Onu è quindi assolutamente necessario riportare un equilibrio tra produzione e consumo, in modo tale che il Pianeta possa offrire ai suoi abitanti le risorse di cui necessita. Per fare questo però l'ONU invita i Paesi ad accelerare sulla tabella di marcia, anche alla luce dei dati allarmanti che arrivano dal nuovo Food Waste Index Report 2021 delle Nazioni Unite (<http://sprecoalimentare.anci.it/wp-content/uploads/2021/03/UNEP-FoodWasteIndexReport2021.pdf>) il quale stima in quasi un miliardo di tonnellate il cibo sprecato ogni anno. Cibo che finisce nei cestini dei rifiuti di famiglie, dettaglianti, consumatori, ristoranti e altri servizi alimentari. Una quantità tale che, secondo il rapporto, può essere equiparata a circa 23 milioni di camion da 40 tonnellate a pieno carico che, messi in fila, farebbero il giro della Terra sette volte.

Solo in Italia il cibo sprecato ogni anno arriva al valore di circa 9,7 miliardi di euro e la maggior parte dello spreco avviene nelle case degli italiani. Per questo nel 2016 è stata approvata la legge n.166 nella quale confluiscono molti elementi del piano nazionale contro gli sprechi alimentari (PINPAS) (<https://www.mite.gov.it/pagina/spreco-alimentare>), vuole favorire il recupero e la donazione di prodotti alimentari e farmaceutici per fini di solidarietà sociale.

Anche l'etichetta di scadenza presente sulle confezioni dei cibi: "Da consumare preferibilmente entro..." è responsabile di notevoli sprechi perchè il consumatore talvolta non tiene conto del termine "preferibilmente" che nei prodotti meno delicati indica una scadenza molto posticipata rispetto a quella stampata sulla confezione. Zucchero, pasta, sale e alimenti sotto aceto o alcool, se ben conservati, difficilmente scadono, semmai perdono alcune caratteristiche organolettiche di freschezza.

Diventare Chef e creare una linea gastronomica-*gourmet* con gli avanzi del cibo può contribuire alla valorizzazione del cibo avanzato, soprattutto in ambito domestico dove avviene il più significativo tasso di spreco:

[https://www.agi.it/blog-italia/food/riciclo\\_cibo\\_cucina-4838471/post/2019-01-15](https://www.agi.it/blog-italia/food/riciclo_cibo_cucina-4838471/post/2019-01-15).

Lo chef Massimo Bottura è il nuovo ambasciatore Onu contro lo spreco alimentare. Bottura ha inaugurato a Londra il refettorio Felix, una mensa che offre pasti ai più bisognosi cucinando piatti a partire dagli scarti alimentari.

Va ricordato anche che, da uno studio del gruppo di ricerca Ricicla dell'Università di Milano, è emerso che un kg di avanzi di cibo, se ben usati e indirizzati alla ricerca scientifica che ne ricava molecole 'buone' per l'industria farmaceutica, alimentare e cosmetica, potrebbe valere anche 1.000 Euro. Non più solo bioenergie quindi.

A proposito di creatività: una terza media ha realizzato il "Il Ricettario con gli Avanzi" quale lavoro di ricerca da portare all'esame di licenza e molte ricette in esso contenute sono ottimi spunti per pranzi e cene di tutti i giorni.

Attività proposta:

- ✓ invitare i ragazzi a confrontare i diversi alimenti presenti in casa e tra questi distinguere quali presentano l'etichettatura di scadenza con l'indicazione "preferibilmente" e quali no cercando di capire il perché di questa differenza.

## 12) Ingegnere geotermico

Fino alla fine degli anni '50 l'Italia occupava un ruolo di primo piano nel campo dell'energia geotermica sia in termini di tecnologia che di produzione (l'immagine si riferisce appunto ad un'area geotermica e alle sue strutture di canalizzazione e scambio del vapore). Nel giro di poco tempo il nostro primato ci è stato sottratto da molti altri paesi ricchi di zone con il sottosuolo a gradiente termico elevato (ad es. l'Islanda) e quindi idonee a sfruttare l'energia dei vapori e delle acque calde sottostanti. Un ingegnere esperto di questi processi potrebbe, ad esempio, trovare lavoro in Toscana nella zona di Larderello (dal nome di colui che per primo sfruttò l'energia geotermica della zona: l'ingegnere francese Larderel) o in tante altre località italiane e nel mondo, visto che i campi geotermici sono molto diffusi: <https://corporate.enel.it/it/storie/a/2018/05/geotermia-anniversario-200-anni-larderello>.

Sfruttando il calore interno della terra, questo tipo di energia può considerarsi inesauribile (e quindi rinnovabile) e assolutamente sostenibile perché non ha nessun impatto con l'ecosistema e non produce anidride carbonica. Va segnalato che questa fonte è una delle poche che non è di origine solare in senso stretto; in senso lato invece lo è perché la terra è un pianeta che originariamente si è formato contestualmente a tutto il sistema solare e nel cui processo il sole ha avuto una parte importante.

## 13) Termotecnico pompe di calore

L'immagine illustra schematicamente un impianto a pompa di calore geotermica con gli scambiatori di andata e ritorno dell'acqua che pescano in profondità nel terreno.

La professione in questione assomiglia a quella dell'ingegnere geotermico perché sfrutta lo stesso fenomeno del gradiente termico presente sulla superficie terrestre (a 30-100 metri di profondità la temperatura è costante attorno ai 14 °C). Rispetto ai campi geotermici, però, si differenzia notevolmente per la bassa temperatura in gioco e perché il fine, in questo caso, è sfruttare l'energia geotermica per riscaldare/raffrescare le abitazioni attraverso un apparato specifico, la pompa di calore: <https://www.youtube.com/watch?v=Cu6EuAvxc-U>.

Come dice il nome, questo dispositivo può essere considerato come un frigorifero che funziona al contrario, cioè cattura l'energia da un ambiente a bassa temperatura e la immette in un ambiente da riscaldare. Ciò avviene attraverso scambiatori, i tubi inseriti nel terreno che catturano l'energia del terreno stesso, attraverso il fluido che vi scorre

all'interno. Il fluido (una sostanza speciale per questa funzione) arriva poi alla pompa di calore che, attraverso un'altro scambiatore e con l'aiuto del compressore, rilascia il calore nell'ambiente da riscaldare. Il termotecnico è in grado di installare e riparare le pompe di calore, un impianto molto conveniente per le abitazioni e sempre più diffuso, soprattutto nelle abitazioni che dispongono anche di un impianto fotovoltaico perché utilizzano l'energia elettrica solare per far funzionare la pompa di calore, con un notevole risparmio economico e con grande efficienza.

#### **14) Pilota droni per gestione coltivazioni**

L'immagine mostra un drone che vola sopra campi coltivati. La funzione è quella di controllo delle coltivazioni per fornire informazioni sullo stato di salute delle piante, sul loro bisogno di irrigazione o di cure contro le malattie: <https://www.youtube.com/watch?v=tbkTi3zNN9s&t=100s>.

Ma l'uso dei droni può avere molteplici impieghi: per controllare la situazione di rischi ambientali, la qualità dell'aria, i focolai d'incendi, la gestione delle discariche (soprattutto dove ci sono rischi di abusivismo), ecc. Questi oggetti volanti sono impiegati per gli usi più disparati e poiché ne esistono di diverse dimensioni e per le più svariate funzioni, la professione del controllore di droni non vedrà crisi. Naturalmente qui si parla di un uso ecosostenibile di queste macchine volanti e certamente non del deprecabile controllo dei droni militari che della sostenibilità sono l'esatto opposto.

#### **15) Autoriparatore motori a gas**

Il motore che vediamo in questa immagine ha una particolarità: è collegato a due bombole di gas. La transizione energetica del parco auto mondiale dai combustibili fossili all'elettrico necessiterà di un momentaneo passaggio ai veicoli a gas (Gas di Propano Liquido, metano e idrogeno). Si pensi che in molte città metropolitane dell'India, un paese di un miliardo e 300 milioni di abitanti, dove il tasso di inquinamento è molto alto e diffuso, perfino i tuk-tuk (i taxi a tre ruote, essenzialmente l'Apecar della Piaggio) sono alimentati a GPL. E' evidente che un riparatore di motori a gas in India non sarà mai disoccupato! Va ricordato che questo tipo di motore poco si differenzia da quello a benzina visto che quando si accende deve comunque ricorrere alla benzina. Interessante notare come la transizione verso tuk tuk meno inquinanti sta avvenendo in quasi tutti i paesi in cui viene usato questo taxi popolare: <https://www.dire.it/17-06-2020/474769-video-in-india-impegno-green-e-per-la-parita-di-genere-con-i-tuk-tuk-elettrici>, <https://www.youtube.com/watch?v=Y-l3bkFAPZ8>.

#### **16) Ecowriter grandi murales**

Il murales che appare in questa foto propone al passante un'artistica forma di denuncia sulla massiccia presenza di rifiuti nelle acque balneabili.

Guardando le pareti esterne delle case o le superfici murali di sottopassi stradali e ferroviari, spesso si incappa in vere e proprie opere d'arte grafiche lasciate da giovani writers talentuosi. L'attività di writer, quando non concordata con l'amministrazione locale per progetti o eventi specifici, è vietata. I disegni di dimensioni considerevoli per tutta la

cittadinanza che li osserva possono essere un memento quotidiano alle nuove pratiche. Ci si è mai fermati a riflettere sul messaggio trasmesso dal grande murales realizzato nel parcheggio "ex Sit" di Trento? [https://www.youtube.com/watch?v=ntC-S8p6w\\_U](https://www.youtube.com/watch?v=ntC-S8p6w_U).

Attività proposte:

- ✓ Confrontarsi con le amministrazioni locali per l'individuazione di spazi idonei da mettere a disposizione di un progetto di classe su una eco-comunicazione artistica.
- ✓ Promuovere in classe un concorso di idee per la realizzazione di nuovi murales relativi a specifica problematica ecologica della propria città.

## 17) Geotecnologo soluzioni anti global warming

L'immagine raffigura l'idea di alcuni scienziati: una speciale imbarcazione, un "nebulizzatore", che spruzza acqua marina nell'atmosfera per creare nuvole artificiali che facciano ombra sul pianeta. Bello ma... i dubbi sembrano molti di più delle certezze: <https://www.focus.it/ambiente/ecologia/nuvole-artificiali-contro-il-riscaldamento-globale>.

Il riscaldamento globale e quindi i cambiamenti climatici sono sempre più caratterizzati da eventi estremi: <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/cambiamenti-climatici/eventi-estremi>.

Rispondere a queste situazioni analizzandole e ricercare soluzioni fattibili potrebbe diventare una professione molto utile:

<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/72/lotta-contro-il-cambiamento-climatico>.

Questo grande e complesso problema, potrebbe essere affrontato ad esempio con la logica delle piccole soluzioni, il cui effetto è più facilmente controllabile, proposte magari da giovani startup. Si vedano ad esempio quelle promosse da un premio che mira a mettere in evidenza buone idee e buoni progetti: <https://www.rinnovabili.it/innovazione/startup-salva-clima-ad-ecomondo-premiare-le-migliori>.

## 18) Gestore centrali di teleriscaldamento a cippato

L'immagine illustra la rete di distribuzione dell'acqua riscaldata, dalla piccola centrale funzionante a cippato alle varie abitazioni.

Una centrale di teleriscaldamento a biomassa è una centrale termica che utilizza l'energia rinnovabile ricavabile dalle biomasse come il cippato. Il legno ridotto meccanicamente (cippatura) in piccoli frammenti (chips) di dimensioni uniformi prende il nome di «cippato».

Con il disastro della tempesta VAIA del 2018 si sono schiantati nei boschi milioni di alberi, provocando un notevole ribasso del costo del legname "buono" e, nello stesso tempo, l'incremento remunerativo della trasformazione in cippato del legname di "scarto", frutto del recupero e della pulizia dei boschi distrutti:

[http://www.rilegno.org/wp-content/uploads/2020/01/Casa-Naturale\\_Vaia.pdf](http://www.rilegno.org/wp-content/uploads/2020/01/Casa-Naturale_Vaia.pdf).

Le centrali di teleriscaldamento che utilizzano come combustibile il cippato sono, nell'aria alpina, le più diffuse; va da sé che chi si occupa di gestione di questi impianti avrà lavoro assicurato per anni a venire: <https://www.youtube.com/watch?v=MdDCRSkgF6I>.

## 19) Progettista bioimitatore

Copiare dalla natura è uno degli atti più intelligenti che la prossima umanità dovrà abituarsi a compiere più frequentemente. E' molto probabile che i brevetti degli ingegneri che progettano facendosi ispirare dalla natura saranno davvero molto utili ed efficaci (si veda ad esempio l'invenzione del velcro o l'immagine del gioco che raffigura una foglia artificiale ricoperta di cellule fotovoltaiche).

Il principio della fotosintesi è già stato brevettato, così come l'utilizzo delle melanzane per realizzare vernici o delle arance tarocco per ricavare energia elettrica quando esposte al sole. Stoffe fotocromatiche ricoperte di cristalli liquidi cambiano colore se esposte alla luce o a sbalzi termici: in questo caso si tratta di stoffe di sola valenza estetica e non funzionale. Indumenti ed accessori personali con funzioni di caricabatterie sono già molto diffuse. Un altro esempio di bioimitazione sono i trattamenti di impermeabilizzazione realizzati con le nanotecnologie che copiano le superfici dei petali delle ninfee o le zampe del gecko: <https://www.curioctopus.it/read/19318/9-opere-ingegneristiche-che-sono-state-ispirate-dalla-natura>.

## 20) Produttore di pelle vegetale

Cosa può significare l'immagine della carta che raffigura una foglia di un fico d'india appoggiata su un pezzo di pelle? La chimica industriale è uno dei campi della tecnologia moderna che in pochi decenni ha segnato incredibili progressi. Due ragazzi messicani appassionati di chimica organica sono riusciti a realizzare una finta pelle vegetale utilizzando le foglie dei fichi d'india! <https://www.nonsprecare.it/pelle-fatta-con-i-fichi-dindia>. La chimica che è alla fonte di molti eco-disastri, in qualche caso fortunatamente può essere anche al servizio dell'ecologia.

## ALCUNI SITI CHE TRATTANO ARGOMENTI SULL' ECOSOSTENIBILITA'

[www.architetturaecosostenibile.it](http://www.architetturaecosostenibile.it)  
[www.archivio.com](http://www.archivio.com)  
[www.biosost.com](http://www.biosost.com)  
[www.cdca.it](http://www.cdca.it) (Centro documentazione conflitti ambientali)  
[www.ecoage.com](http://www.ecoage.com)  
[www.ecoo.it](http://www.ecoo.it)  
[www.federparchi.it](http://www.federparchi.it)  
[www.galileonet.it](http://www.galileonet.it)  
[www.genitronsviluppo.com](http://www.genitronsviluppo.com)  
[www.greenreport.it](http://www.greenreport.it)  
[www.greenme.it](http://www.greenme.it)  
[www.H2Omilano.org](http://www.H2Omilano.org)  
[www.italiachecambia.org](http://www.italiachecambia.org)  
[www.legambiente.it](http://www.legambiente.it)  
[www.ricicla.tv](http://www.ricicla.tv)  
[www.riusa.eu](http://www.riusa.eu)  
[www.terrnuova.it](http://www.terrnuova.it)  
[www.wwf.net](http://www.wwf.net)

Altre fonti on-line:

Il sito delle professioni future al femminile: [www.assodonna.it](http://www.assodonna.it).

La canzone "ricicla – io mi rifiuto": [https://www.youtube.com/watch?v=n0quS\\_Fx4f4](https://www.youtube.com/watch?v=n0quS_Fx4f4)

Soluzioni pratiche per addestrare il ragionamento creativo: canale YouTube "5-Minute Crafts"