



## IL PROBLEMA DELL'ENERGIA

**Premessa** – Questa sequenza di apprendimento è divisa in due fasi. La prima fase è stata ideata, costruita e sperimentata per gli allievi della scuola primaria, mentre la seconda è stata ideata, costruita e sperimentata per gli studenti della scuola secondaria di primo grado. È consigliabile evitare che gli allievi affrontino la seconda fase senza essersi confrontati con i concetti introdotti nella prima fase. Spesso, però, le classi prime della scuola secondaria di primo grado sono costituite da allievi di varia provenienza; solo alcuni hanno seguito il percorso verticale e omogeneo che qui viene configurato. Gli insegnanti dovrebbero tenere conto di questa situazione sfavorevole e quindi adeguare il loro corso proponendo agli allievi di iniziare dalla fase 1. La comprensione dei concetti propedeutici all'acquisizione del concetto di energia favorisce un apprendimento significativo che permette di ottimizzare anche i tempi di insegnamento.

### 1 – IL PUNTO DI VISTA ENERGETICO

Il concetto di energia è stato introdotto nel contesto scientifico da circa 150 anni ed è quindi relativamente recente; non deve perciò stupire il fatto che gli allievi incontrino non poche difficoltà ad appropriarsene.

*È possibile affrontare il concetto di energia fin dalla scuola primaria ovvero, per meglio dire, è possibile affrontare l'argomento energia?*

La risposta è, senza dubbio alcuno, negativa se ci si riferisce al concetto di energia così come è inteso nell'ambito del sapere scientifico formalizzato e codificato. Si tratta infatti di un concetto di vasta portata che viene definito facendo riferimento alle sue proprietà caratteristiche:

1. *L'energia può essere immagazzinata in un sistema.*
2. *L'energia può fluire da un sistema a un altro sistema.*
3. *Nei trasferimenti l'energia si conserva in quantità.*
4. *Nei trasferimenti l'energia si degrada in qualità.*

Il concetto di **energia**, come quelli di **forza**, **lavoro**, **accelerazione**, è un concetto formale, una entità immateriale non associata a oggetti ed eventi empirici. In altre parole, si tratta di un prodotto del pensiero, slegato da ogni contesto familiare agli allievi e perciò ad essi inaccessibile a questo stadio di scolarità.

La risposta è, però, positiva se si considera l'energia non nel contesto scientifico, ma in quello tecnico. In questo caso, gli allievi vengono portati a considerare da un punto di vista particolare un gran numero di dispositivi tecnici usati nella vita di tutti i giorni. In particolare, si tratta di affrontare problemi relativi a produzione, uso e consumo dei "mezzi" (elettricità, gasolio, gas metano, vento, luce solare, ecc.) che servono per fare funzionare un gran numero di oggetti tecnici. L'obiettivo perseguito è quello di portare gli allievi a costruire un **punto di vista energetico**, vale a dire **un modo energetico** di considerare molti oggetti tecnici di uso quotidiano.

**Obiettivo** – *Portare gli allievi a costruire il punto di vista energetico su un gran numero di oggetti tecnici abituali nel contesto quotidiano contemporaneo.*

*Cosa significa costruire il punto di vista energetico sugli oggetti tecnici quotidiani?*

Indubbiamente è necessario operare una scelta, in quanto tale punto di vista ha molte componenti. Vi è il punto di vista dell'utilizzatore, il quale fa uso dell'energia e ne paga un corrispettivo; vi è il punto di vista del produttore, il quale produce energia; vi è il punto di vista del distributore, il quale la mette a disposizione di chi la usa; vi è il punto di vista dell'economista, il quale si interroga sulle risorse necessarie per produrre energia; vi è il punto di vista dello scienziato, quello del tecnico, ecc.

*Quale approccio proporre agli allievi della scuola primaria?*

## **2 – GLI APPROCCI**

Per costruire il punto di vista energetico, si possono adottare due approcci complementari:

1. L'approccio *mezzi – effetti*; l'energia è vista come *condizione per funzionare*, nel senso che molti oggetti tecnici di uso quotidiano devono ricevere un apporto di energia.
2. L'approccio *risorse naturali – mezzi che portano energia – catene orientate di azioni*; l'energia è vista come *qualcosa* che viene venduto, comprato, immagazzinato, trasportato, trasferito.

Con il primo approccio, si studiano gli oggetti tecnici di uso quotidiano considerandoli come *scatole nere* delle quali interessano unicamente le *entrate*, le *uscite* e ciò che utilizzano per funzionare. In questo approccio, l'energia è vista come un *mezzo* necessario per il funzionamento di svariati oggetti tecnici, come una *condizione* per il loro funzionamento. Con il secondo approccio, si considera l'energia come una entità immateriale che ha le caratteristiche di un corpo materiale (ossia una *entità tipo corpo materiale*), come un *materiale operativo*, inteso in senso molto ampio, ossia come qualcosa che viene immagazzinato, trasferito, trasportato, venduto, acquistato. Questi due punti di vista non sono già a disposizione degli allievi e quindi devono essere costruiti a partire da interrogativi specifici. A questo fine, risulta del tutto inadeguato portare gli allievi a interrogarsi sul funzionamento degli oggetti tecnici (*Come funziona?*); parimenti risultano inadeguate, ossia non funzionali agli obiettivi perseguiti, le attività di smontaggio e rimontaggio di tali oggetti. Queste attività possono essere interessanti quando si studiano i componenti interni dei dispositivi tecnici, ma non è questo lo scopo perseguito.

## **3 – SITUAZIONI DI APPRENDIMENTO**

Le situazioni di apprendimento proposte agli allievi sono di natura problematica e consistono in attività opportunamente organizzate dall'insegnante, in modo che gli allievi procedano a confrontare tra di loro oggetti tecnici diversi per mettere in evidenza ciò che hanno in comune. In effetti, portare gli allievi a considerare svariati oggetti tecnici dal punto di vista dell'energia significa abituarli a «vedere» tali oggetti con il «filtro dell'energia». Questo modo di vedere è basato sulla constatazione che:

- Con uno stesso mezzo si possono ottenere, mediante oggetti diversi, effetti diversi.
- Lo stesso effetto può essere ottenuto con mezzi diversi.

In questo modo, gli oggetti messi a confronto possono essere classificati in base:

- a ciò che occorre fornire agli oggetti tecnici per farli funzionare;

- agli effetti prodotti dagli oggetti tecnici come conseguenza del funzionamento.

Per organizzare attività di confronto che gli allievi possano gestire in prima persona, è necessario che l'insegnante si preoccupi di assicurare condizioni di lavoro tali da permettere agli allievi di condurre a buon fine le attività, ossia di eseguirle con successo. È quindi indispensabile che l'insegnante sottoponga alla loro attenzione alcuni insiemi di oggetti tecnici scelti con molta cura, di modo che non risulti né troppo facile né troppo difficile individuare la caratteristica che egli ritiene debba essere evidenziata.

Il compito degli allievi consiste quindi nell'individuare ciò che hanno in comune gli oggetti tecnici che costituiscono l'insieme proposto dall'insegnante. In un primo tempo, essi avranno in comune *ciò che entra* negli oggetti tecnici per farli funzionare, la *cosa utilizzata per funzionare*, ossia il *mezzo*. In un secondo tempo, gli oggetti tecnici proposti avranno in comune l'*effetto* prodotto come conseguenza del funzionamento.

Infine, se si propone agli allievi di analizzare la sequenza di operazioni grazie alle quali si passa dalle *risorse naturali* (magazzini di energia) al "mezzo energetico" effettivamente usato per fare funzionare un oggetto tecnico quotidiano, si ha l'occasione per introdurre i *dispositivi costituiti da una catena di oggetti tecnici*. In questo modo, gli allievi vengono messi in condizione di concepire **sequenze orientate di azioni** che costituiscono la premessa indispensabile per costruire l'idea di **catena energetica**, intesa come sede di trasferimenti di energia tra oggetti tecnici che hanno la funzione di produrre un certo effetto.

#### 4 – FASI DELLA SEQUENZA

La sequenza di insegnamento/apprendimento sull'energia si articola in due fasi:

**Fase 1** – È destinata a costruire l'idea che l'energia è qualcosa che si deve fornire agli oggetti tecnici per farli funzionare

**Fase 2** – È destinata a costruire l'idea di sequenza ordinata di oggetti tecnici e di azioni da parte di tali oggetti, al fine di produrre un certo effetto.

La **Fase 1** dovrebbe consentire agli allievi di sviluppare il **punto di vista energetico** sulla realtà.

La **Fase 2** dovrebbe costituire il primo passo del percorso mentale che porterà gli allievi a costruire il concetto di **catena energetica**.

## FASE 1

### L'ENERGIA COME QUALCOSA CHE FA FUNZIONARE GLI OGGETTI TECNICI

#### OBIETTIVI

Portare gli allievi a rendersi conto che:

1. A molti oggetti tecnici si deve fornire un "mezzo" per farli funzionare.
2. I "mezzi" forniti agli oggetti tecnici sono di natura diversa.
3. Con "mezzi" diversi si può ottenere lo stesso effetto mediante oggetti tecnici differenti.
4. Con lo stesso "mezzo" si possono ottenere effetti diversi da oggetti tecnici differenti.

#### LIVELLO 1 – PER AVERE QUALCOSA, SI DEVE FORNIRE QUALCOSA

#### ATTIVITÀ 1 – STESSO MEZZO PER OGGETTI TECNICI DIVERSI

Nel corso di questa attività si mira a mettere in evidenza l'esistenza di oggetti che, per funzionare, utilizzano tutti lo stesso **mezzo**. Questo obiettivo può essere raggiunto proponendo agli allievi situazioni problematiche che li portino a confrontare tra di loro oggetti tecnici differenti al fine di mettere in evidenza ciò che tali oggetti hanno in comune.

FOLE1.1A

1 - Scrivere il nome di ogni oggetto

1. ....	2. ....
3. ....	4. ....
5. ....	6. ....
7. ....	8. ....

2 - Gli oggetti raffigurati nel foglio di lavoro hanno qualcosa in comune. Cosa hanno in comune questi oggetti?

La forma       il colore       i materiali usati per fabbricarli

ciò che serve per farli funzionare       lo stabilimento in cui vengono prodotti

la funzione che svolgono o l'effetto che producono, cioè ciò a cui servono

Giustifica la risposta .....

Naturalmente, l'insegnante deve scegliere con cura, in funzione dell'obiettivo perseguito, gli oggetti tecnici che sottopone all'attenzione degli allievi. Inoltre, deve indirizzare il lavoro degli allievi con interrogativi mirati che li portino a focalizzare la loro attenzione su ben determinate caratteristiche degli oggetti presi in considerazione.

Si utilizzano i fogli di lavoro (FOL) **E1.1A** e **E1.1B**.

FOL E1.1B

1 - Scrivere il nome di ogni oggetto

1. ....	2. ....
3. ....	4. ....
5. ....	6. ....
7. ....	8. ....

2 - Gli oggetti raffigurati nel foglio di lavoro hanno qualcosa in comune. Cosa hanno in comune questi oggetti?

La forma       il colore       i materiali usati per fabbricarli

ciò che serve per farli funzionare       lo stabilimento in cui vengono prodotti

la funzione che svolgono o l'effetto che producono, cioè ciò a cui servono

Giustifica la risposta .....

Si dividono gli allievi in gruppi: ad alcuni gruppi si fornisce il **FOL E1.1A**, agli altri il **FOL E1.1B**, sui quali sono raffigurati due insiemi di *oggetti tecnici*; in ogni insieme sono presenti oggetti che, per funzionare, usano tutti lo stesso *mezzo*.

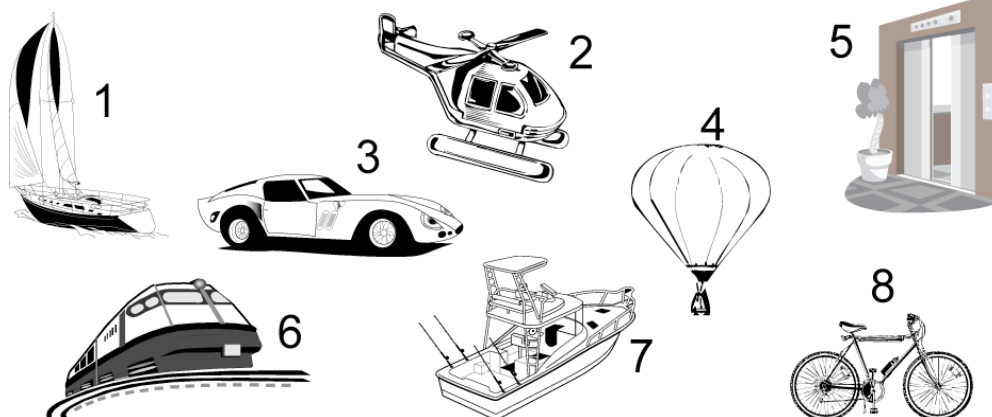
Nella discussione collettiva delle risposte, l'insegnante deve aiutare gli allievi con interrogativi relativi ai mezzi che vengono usati per fare funzionare gli oggetti.

**FOL E1.1A:** elettricità

**FOL E1.1B:** derivati del petrolio

Si tenga presente che, nel secondo caso, forse è più difficile rendersi conto che i vari oggetti hanno in comune *ciò che serve per farli funzionare*. Per giungere a questa conclusione, è necessario risalire alla materia prima da cui vengono ricavati benzina, gasolio, propano, ecc.: il petrolio. Gli oggetti del **FOL 1B**<sup>1</sup> utilizzano tutti, per funzionare, dei derivati del petrolio

<sup>1</sup> Alcuni allievi possono manifestare difficoltà nell'individuare la lampada a petrolio; è utile che l'insegnante si procuri l'oggetto raffigurato, che spesso gli allievi non hanno mai visto.



1 - Scrivere il nome di ogni oggetto

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 2. .... |
| 3. .... | 4. .... |
| 5. .... | 6. .... |
| 7. .... | 8. .... |

2 - Gli oggetti raffigurati nel foglio di lavoro hanno qualcosa in comune. Cosa hanno in comune questi oggetti?

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> La forma   | <input type="checkbox"/> il colore                               | <input type="checkbox"/> i materiali usati per fabbricarli |
| <input type="checkbox"/> ciò che serve per farli funzionare   | <input type="checkbox"/> lo stabilimento in cui vengono prodotti |  |
| <input type="checkbox"/> la funzione che svolgono o l'effetto che producono, cioè ciò a cui servono |  |  |

Giustifica la risposta .....

(materia prima). A questo proposito, se l'insegnante lo ritiene opportuno, può proporre agli allievi di redigere un testo a completamento di attività di ricerca su benzina, gasolio, petrolio e metano.

Al termine di questa prima attività, si può chiedere agli allievi di indicare altri oggetti tecnici che, per funzionare, utilizzano elettricità oppure derivati del petrolio.

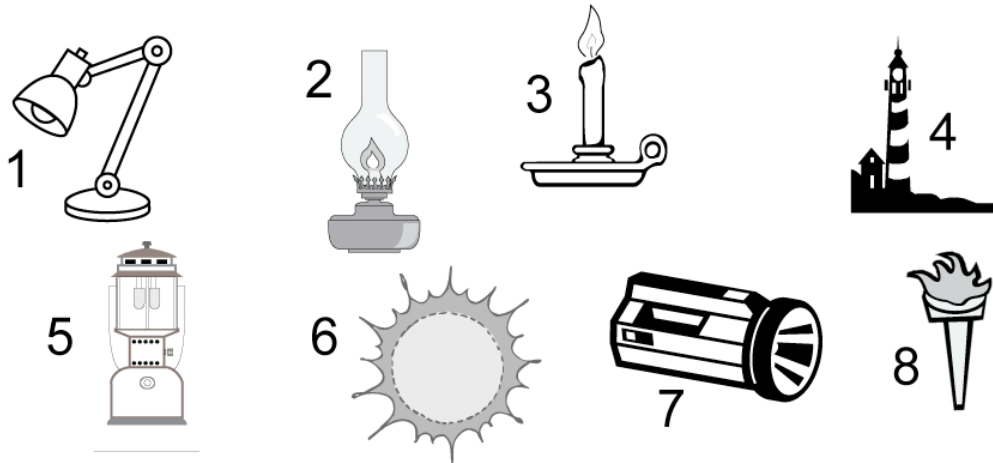
**Prolungamento** – Si potrebbe chiedere agli allievi di organizzare un lavoro di tipo storico: *come funzionavano gli oggetti presi in considerazione nel foglio di lavoro 1A quando non c'era l'elettricità*. Il che potrebbe sollevare un altro problema: *ma l'umanità ha sempre avuto a disposizione l'elettricità?*

## ATTIVITÀ 2 - STESSO EFFETTO, OGGETTI TECNICI DIVERSI

Si tratta di un'attività analoga alla precedente nella quale però si identifica un **effetto comune** prodotto da *oggetti tecnici diversi*.

Si usano i **FOL EN1.2A** e **EN1.2B**.

Nella discussione collettiva delle risposte agli interrogativi posti nei fogli di lavoro, l'insegnante deve aiutare gli allievi con domande relative agli **effetti che producono** gli oggetti raffigurati, ossia a cosa servono, alla **funzione che svolgono**. Per gli oggetti del **FOL EN1.2A** tale funzione è lo *spostamento delle persone e delle cose*, mentre gli oggetti del **FOL EN1.2B** hanno la funzione di *illuminare*.



1 - Scrivere il nome di ogni oggetto

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 2. .... |
| 3. .... | 4. .... |
| 5. .... | 6. .... |
| 7. .... | 8. .... |

2 - Gli oggetti raffigurati nel foglio di lavoro hanno qualcosa in comune. Cosa hanno in comune questi oggetti?

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> La forma   | <input type="checkbox"/> il colore                               | <input type="checkbox"/> i materiali usati per fabbricarli |
| <input type="checkbox"/> ciò che serve per farli funzionare   | <input type="checkbox"/> lo stabilimento in cui vengono prodotti |  |
| <input type="checkbox"/> la funzione che svolgono o l'effetto che producono, cioè ciò a cui servono |  |  |

Giustifica la risposta .....

**In ognuno dei fogli di lavoro usati per le attività precedenti, sono raffigurati degli oggetti che hanno in comune qualcosa.**

1 - Cosa hanno in comune gli oggetti raffigurati sul foglio di lavoro E1.1A?

Risposta: .....

2 - Cosa hanno in comune gli oggetti raffigurati sul foglio di lavoro E1.2A?

Risposta: .....

3 - Vi sono oggetti che sono raffigurati sia nella scheda E1.1A sia sul foglio di lavoro E1.2A.

Come mai?

Risposta: .....

### ATTIVITÀ 3 – MEZZI, EFFETTI, OGGETTI TECNICI

Si considerano i quattro **FOL E1.1A, E1.1B, E1.2A e E1.2B**.

L'insegnante pone il problema seguente: in ogni foglio di lavoro sono raffigurati oggetti che hanno qualcosa in comune. Per esempio, gli oggetti del **FOL E1.1A** utilizzano tutti lo stesso «mezzo» per funzionare; gli oggetti del **FOL E1.2A** producono tutti lo stesso effetto, hanno tutti la stessa funzione, servono tutti per **lo spostamento delle persone e delle cose**.

In alcuni casi, lo stesso oggetto si trova in due fogli di lavoro diversi: come mai?

Si può porre il problema a tutta la classe oppure usare il **FOL E1.3**.

Dopo questo primo lavoro, si possono confrontare i fogli di lavoro a due a due con le varie combinazioni possibili e porsi gli stessi problemi.

FOL E1.4

1. Tenendo conto del **mezzo utilizzato per funzionare**, riunisci in gruppi gli oggetti raffigurati.

Gruppo 1 - .....

Gruppo 2 - .....

Gruppo - .....

2. Tenendo conto della **funzione che svolgono** o degli **effetti che producono**, riunisci in gruppi gli oggetti raffigurati.

Gruppo 1 - .....

Gruppo 2 - .....

Gruppo - .....

#### ATTIVITÀ 4 – STRUTTURAZIONE (VERIFICA)

Con questa attività si mira a consolidare quanto si è appreso in precedenza. Si usa il **FOL E1.4**, nel quale sono raffigurati svariati oggetti tecnici, scelti tra quelli esaminati nei fogli di lavoro precedenti, che si possano quindi classificare in base:

- ai *mezzi* usati per il loro funzionamento;
- agli *effetti* che producono, ossia alla funzione che svolgono.

Discussione collettiva delle risposte. Chi lo ritenesse opportuno, può utilizzare i risultati per una prima valutazione.

Con le attività svolte fino a questo punto, gli allievi sono stati avviati a costruire il “punto di vista dell’energia” individuando, per svariati oggetti tecnici:

- ciò che serve per farli funzionare, ossia il **mezzo**;
- l'**effetto** che viene prodotto.



Gli allievi dovrebbero cominciare a essere consapevoli che:

- a molti oggetti tecnici si deve fornire qualcosa (un mezzo) per farli funzionare;
- con lo stesso mezzo si possono ottenere, da oggetti tecnici differenti, effetti diversi;
- lo stesso effetto può essere ottenuto con mezzi diversi, usando oggetti tecnici differenti.

Per far sì che tutti gli allievi condividano questo punto di vista vengono proposte le attività del livello 2.

## LIVELLO 2 – CONFRONTARE E CLASSIFICARE

Le attività svolte in precedenza dovrebbero aver permesso agli allievi di acquisire una certa familiarità con il punto di vista energetico; essi dovrebbero quindi essere in grado di considerare gli oggetti tecnici sia in base ai “mezzi” loro forniti per farli funzionare sia in base agli “effetti” ottenuti. È ora opportuno passare ad attività sistematiche che impegnino gli allievi in attività di **confronto** e **classificazione** che mettano in gioco tali conoscenze, al fine di mettere alla prova la loro operatività. Vengono quindi proposte attività da svolgere sia in classe sia come lavoro a casa, nelle quali gli allievi sono invitati a proporre:

- a. repertori di oggetti tecnici e relativi mezzi, a partire da un effetto proposto dall'insegnante;
- b. repertori di oggetti tecnici e relativi effetti, a partire da un mezzo indicato dall'insegnante.

Ecco due esempi.

### 1. Repertorio di oggetti tecnici e relativi mezzi per produrre un determinato effetto

Si individua un effetto (per esempio, spostare esseri umani e cose, tagliare, volare, illuminare, scaldare, ...); gli allievi elencano gli oggetti tecnici mediante i quali è possibile ottenere l'effetto; per ogni oggetto tecnico precisano quali mezzi gli vengono forniti per metterlo in condizione di produrre l'effetto.

EFFETTO: SPOSTAMENTO

OGGETTO TECNICO	MEZZO FORNITO
TRENO	ELETTRICITÀ – CARBONE - GASOLIO
BARCA A REMI	SFORZO MUSCOLARE
BARCA A VELA	VENTO
AUTOMOBILE	BENZINA – GASOLIO – GPL – METANO
AEROPLANO	CHEROSENE
BICICLETTA	SFORZO MUSCOLARE

Si può pensare a un lavoro analogo prendendo in considerazione il riscaldamento.

EFFETTO: RISCALDAMENTO

OGGETTO TECNICO	MEZZO FORNITO
STUFETTA ELETTRICA	ELETTRICITÀ
STUFA IN GHISA	CARBONE – LEGNA
STUFA A GAS	METANO - GPL
IMPIANTO AD ACQUA CALDA	METANO – GASOLIO – CARBONE

## 2. Repertorio degli oggetti tecnici e dei relativi effetti.

Si individua un mezzo; gli allievi elencano gli oggetti tecnici che lo utilizzano e precisano, per ogni oggetto tecnico, l'effetto prodotto.

MEZZO – ELETTRICITÀ

OGGETTO TECNICO	EFFETTO PRODOTTO
LAMPADINA	ILLUMINAZIONE
TRENO ELETTRICO	SPOSTAMENTO
STUFETTA	RISCALDAMENTO

FOL E1.5A

Scrivi qui l'effetto proposto dall'insegnante:

**Effetto prodotto** .....

1. **Nella prima colonna** della Tabella seguente elenca tutti gli oggetti che conosci i quali producano l'effetto proposto dall'insegnante.
2. **Nella seconda colonna**, in corrispondenza con ciascuno degli oggetti che hai scritto, precisa quale mezzo viene usato per farlo funzionare.

OGGETTO TECNICO	MEZZO USATO

## ATTIVITÀ 5 – DALL’EFFETTO AI MEZZI

Prima individuale e poi a gruppi. Si utilizzano il **FOL E1.5A** (individuale) e il **FOL E1.5B** (gruppi). Il lavoro individuale può essere assegnato come compito a casa.

**Mediante il FOL E1.5A** – A partire da un **effetto**, ogni allievo:

1. Individua gli **oggetti tecnici** che permettono di produrlo.
2. Precisa, per ogni oggetto tecnico, il **mezzo** che si usa per farlo funzionare.

L’effetto viene suggerito dall’insegnante.

**Mediante il FOL E1.5B** – Ogni gruppo organizza le risposte individuali in una tabella del tipo

Oggetto tecnico	Mezzo fornito	Effetto prodotto

A partire dalla tabella, è possibile mettere in evidenza che lo stesso effetto può essere ottenuto con mezzi diversi, usando oggetti tecnici differenti.

*FOL E1.5B*

Riunite tutti gli oggetti che avete individuato nei vostri fogli di lavoro E1.5A; riportateli nella tabella seguente nel seguente modo:

1. **Nella prima colonna** della Tabella seguente elencate tutti gli oggetti da voi riportati sulla scheda E1.5A.
2. **Nella seconda colonna**, in corrispondenza con ciascuno degli oggetti che avete scritto, precisate quale mezzo viene usato per farlo funzionare.
3. **Nella terza colonna**, in corrispondenza con ciascuno degli oggetti che avete scritto, precisate quale effetto produce l’oggetto (o la funzione che svolge).

OGGETTO TECNICO	MEZZO USATO	EFFETTO PRODOTTO

## ATTIVITÀ 6 – DAL MEZZO AGLI EFFETTI

Prima individuale e poi a gruppi. Si utilizzano il **FOL E1.6A** (individuale) e il **FOL E1.6B** (gruppi). Il lavoro individuale può essere assegnato come compito a casa.

**Mediante il FOL E1.6A** – A partire da un mezzo, ogni allievo:

1. Individua gli effetti che si possono produrre.
2. Precisa, per ogni effetto, con quale oggetto tecnico è possibile produrlo.

Il mezzo viene suggerito dall’insegnante.

**Mediante il FOL E1.6A** – Ogni gruppo organizza le risposte individuali in una tabella del tipo

*nonèunamela - Storia ed Epistemologia per una Nuova Didattica delle Scienze (SENDS)*

Oggetto tecnico	Mezzo fornito	Effetto prodotto

A partire dalla tabella, è possibile mettere in evidenza che con lo stesso mezzo si possono ottenere effetti diversi mediante oggetti tecnici differenti.

FOL E1.6A

Scrivi qui il mezzo proposto dall'insegnante:

**mezzo** .....

1. **Nella prima colonna** della Tabella seguente elenca tutti gli oggetti che conosci i quali utilizzano il mezzo proposto dall'insegnante.
2. **Nella seconda colonna**, in corrispondenza con ciascuno degli oggetti che hai scritto, precisa quale effetto produce (quale funzione svolge) il mezzo proposto.

OGGETTO TECNICO	EFFETTO PRODOTTO

FOL E1.6B

Riunite tutti gli oggetti che avete individuato nei vostri fogli di lavoro E1.6A; riportateli nella tabella seguente nel seguente modo:

1. **Nella prima colonna** della Tabella seguente elencate tutti gli oggetti da voi riportati sul foglio di lavoro E1.6A.
2. **Nella seconda colonna**, in corrispondenza con ciascuno degli oggetti che avete scritto, precisate quale mezzo viene usato per farlo funzionare.
3. **Nella terza colonna**, in corrispondenza con ciascuno degli oggetti che avete scritto, precisate quale effetto produce (quale funzione svolge) l'oggetto.

OGGETTO TECNICO	MEZZO USATO	EFFETTO PRODOTTO

## ATTIVITÀ 7 – CIÒ CHE ENTRA, CIÒ CHE ESCE

Con le attività precedenti si è messo in evidenza che molti oggetti tecnici devono ricevere un mezzo per poter funzionare. Occorre però tenere presente che un oggetto tecnico ha una funzione, serve per fare qualcosa. Quindi in un oggetto tecnico sovente entra qualcosa, oltre al mezzo fornito per farlo funzionare, e parimenti esce qualcosa. Conviene quindi completare lo studio degli oggetti tecnici precisando, per un certo numero di questi, ciò che entra e ciò che esce. Nel fare questo, occorre distinguere con cura ciò che entra per farlo funzionare (il mezzo) da tutti gli altri flussi in entrata e in uscita, siano essi materiali o immateriali. Per esempio, in una macchina per lavare la biancheria entrano acqua pulita, detersivo, biancheria sporca; escono acqua sporca e biancheria pulita. In un televisore entrano i segnali captati dall'antenna o dalla parabola, ed escono immagini e suoni.

L'attività consiste nel proporre agli allievi un certo numero di oggetti tecnici per ognuno dei quali essi devono precisare:

- Ciò che entra e ciò che esce dall'oggetto tecnico;
- Ciò che viene modificato e trasformato tra l'entrata e l'uscita;
- Quale mezzo viene fornito all'oggetto tecnico per farlo funzionare.

Nel corso di questa attività, l'insegnante può portare gli allievi a riflettere sul fatto che ai vari oggetti tecnici presi in considerazione viene sempre fornito qualcosa **per farlo funzionare**. Questo qualcosa entra nell'oggetto tecnico con mezzi diversi (elettricità, gasolio, ecc.) ma è sempre la stessa cosa: si tratta dell'energia.

Questo passaggio è molto delicato: il senso comune fa riferimento ai mezzi usati per fare funzionare gli oggetti tecnici (elettricità, gasolio, vento, ecc.) come **forme di energia**. Tuttavia questo modo di esprimersi non è corretto dal punto di vista scientifico ed è questo il motivo per cui il lavoro con gli allievi è stato impostato in questo modo. In effetti, a questo punto l'insegnante può fare presente agli allievi che tutti gli oggetti tecnici presi in considerazione (ma anche gli esseri viventi...) per "funzionare" hanno bisogno di un'unica entità immateriale: l'**energia**. Tale entità giunge agli oggetti grazie a «intermediari» di varia natura (vento, luce, elettricità, movimento, ecc.) ognuno dei quali costituisce un particolare "modo" di fornire energia e funziona da "portatore" di energia. Non è qui il caso di insistere su questo aspetto che è opportuno venga affrontato nella scuola secondaria di primo grado

Per concludere questa sequenza si può dunque affermare che:

***L'energia è quel qualcosa che si deve fornire agli oggetti tecnici per farli funzionare al fine di ottenere determinati effetti. L'energia può essere fornita all'oggetto tecnico con mezzi diversi che funzionano da «portatori» di energia.***

Esempio – Oggetto tecnico: LAVASTOVIGLIE

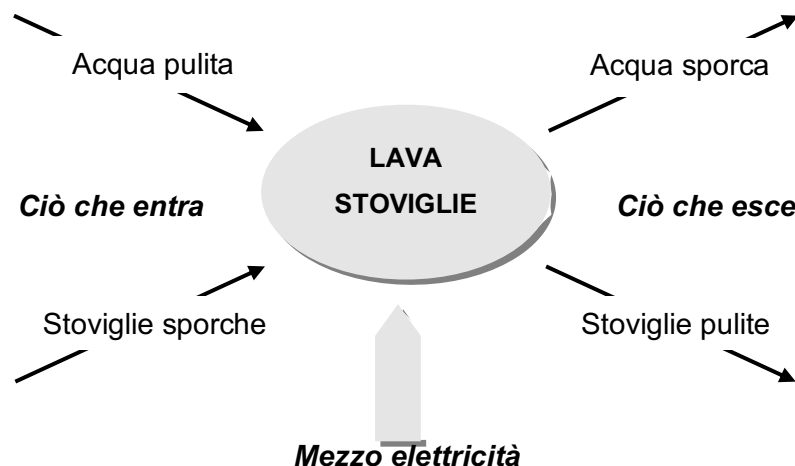
COSA ENTRA: stoviglie sporche; acqua pulita; detersivo, brillantante, anticalcare.

COSA ESCE: stoviglie pulite; acqua sporca.

COSA VIENE MODIFICATO: le stoviglie da sporche diventano pulite; l'acqua da pulita diventa sporca.

CON QUALE MEZZO VIENE FORNITA ENERGIA: l'elettricità

Gli allievi sono invitati prima a completare elenchi simili al precedente (cosa entra, cosa esce, ecc.) e poi a schematizzare le risposte in schemi analoghi a quello che segue:



Gli oggetti tecnici vengono rappresentati con una ellisse o un rettangolo, per significare che sono considerati come una *scatola nera* della quale interessano unicamente le entrate e le uscite e non i meccanismi interni. Le frecce indicano i flussi di entrata e di uscita, distinguendo nettamente, dagli altri flussi, il flusso del mezzo usato per portare all'oggetto tecnico l'energia che lo fa funzionare.

### ATTIVITÀ 8 – CONCLUSIONE DELLA FASE 1

L'insegnante dovrebbe chiedere agli allievi di riflettere sulle attività svolte finora sugli *oggetti tecnici* e sul loro funzionamento e di indicare cosa hanno imparato che prima non sapevano. L'obiettivo è verificare se si rendono conto che hanno costruito delle generalizzazioni lavorando su oggetti concreti. Tali generalizzazioni sono un inizio di sapere scientifico; il primo passo per arrivare poi, al termine di un lungo tragitto, al concetto formale di energia.

Gli allievi dovrebbero essere aiutati, con interrogativi appropriati, a ripercorrere il cammino sino alle sintesi finali:

- Con lo stesso *mezzo* si possono ottenere **effetti diversi**.
- Con *mezzi* diversi è possibile ottenere lo stesso **effetto**.
- I vari mezzi servono per portare l'**energia** che fa funzionare gli oggetti tecnici.

#### Quindi

- molti oggetti tecnici hanno bisogno di **energia** per funzionare.
- L'energia fornita agli oggetti tecnici serve per ottenere determinati **effetti**.

L'insegnante richiama l'attenzione degli allievi sui mezzi usati per fare funzionare gli oggetti tecnici delle tabelle e pone l'interrogativo:

*Cosa hanno in comune questi mezzi?*

Dalla discussione in classe dovrebbe emergere che tutti i mezzi considerati portano **energia**: questa è la caratteristica che li accomuna. Quindi possono essere riuniti in un'unica categoria: quella dei **portatori di energia**. L'insegnante propone il **FOL E1.7**

**Problema** - Un consigliere comunale ha proposto di usare alcune pecore per “tosare” l’erba dei giardini municipali, sostenendo che le pecore non hanno bisogno di energia per funzionare. Cosa ne pensi?

sono d’accordo

non sono d’accordo

Giustifica la tua scelta

La discussione sulle risposte può essere molto ampia e chiamare in gioco effetti come il riscaldamento, la produzione di elettricità, l’illuminazione ecc. la conclusione sarà la seguente: Se entra in gioco **l’energia**, deve esserci per forza un **portatore**.

**Non c’è energia senza portatore.**

**Problema** - Consideriamo una casa (un alloggio) abitata da una famiglia composta da madre, padre e due figli. Tramite quali portatori la famiglia riceve energia a casa?

Elettricità (illuminazione, tele...)

Acqua calda (riscaldamento)

Altro?

FOLE1.7

*Un consigliere comunale ha proposto di usare alcune pecore per “tosare” l’erba dei giardini municipali, sostenendo che le pecore non hanno bisogno di energia per funzionare. Cosa ne pensi?*

sono d’accordo

non sono d’accordo

Giustifica la tua scelta .....

.....