



Erasmus+

Science and Global Education beyond the barriers
of learning difficulties 2015-1-IT02-KA201-014774





Scheda 13

Gambe, ruote e rotaie: i mezzi di trasporto

Introduzione

La mobilità, o meglio il diritto a muoversi, è uno degli aspetti che più influenzano l'assetto delle nostre città e dei territori in generale e strade, ponti, gallerie, parcheggi, ferrovie, aeroporti sono componenti onnipresenti del paesaggio. Ma la mobilità è una minaccia anche per il clima: i trasporti rappresentano un quarto delle emissioni di gas serra dell'UE e sono il secondo più grande emettitore continentale, dopo il settore energetico. I trasporti sono l'unico settore ad avere aumentato le proprie emissioni rispetto al 1990. Il solo trasporto su strada rappresenta i due terzi delle emissioni dell'intero settore "mobilità". Si tratta del 20% delle emissioni totali UE.

Questa scheda si occupa soprattutto di trasporto di persone, tralasciando quello merci, e focalizza l'attenzione al contesto urbano.

Oltre a ricordare che l'attuale mobilità produce inquinamento locale dell'aria, i principi guida con cui declinare le attività pratiche e sperimentali proposte sono due:

1 – Immaginare la mobilità come un servizio e non come un prodotto, ossia far capire che muoversi significa poter raggiungere un luogo in un tempo ragionevole rispetto alle proprie necessità, senza necessariamente possedere o usare un mezzo di trasporto



privato.

2 – Considerare la mobilità come uno spazio pubblico occupato dalle infrastrutture specifiche a scapito di altre funzioni come parchi, luoghi di intrattenimento. La manutenzione e la creazione di strade significa che risorse pubbliche non vanno a scuole, ospedali o altri servizi di pubblica utilità.

Attività in classe

1. Quanta CO₂ emettono?

Le automobili sono responsabili del 12% delle emissioni totali di CO₂ a livello europeo. Una grande quantità di questi spostamenti avviene in città. Quanto emettono i singoli combustibili? Il tipo di combustibile è l'unico parametro da tenere in considerazione per valutare l'impatto delle emissioni di CO₂ di un mezzo di trasporto?

Svolgimento

- Fornire agli studenti la seguente base tabella coi i fattori di emissione di vari carburanti:

	FE t CO ₂ /t	Potere cal. TJ/t	FE t CO ₂ /TJ	Densità t/m ³	FE t CO ₂ /m ³
Benzina	3,15	0,0426	73,8	0,737	2,32
Diesel	3,15	0,0430	73,3	0,830	2,62
Cherosene	3,14	0,0432	72,8	0,799	2,51
Olio da riscaldamento extra-leggero	3,16	0,0429	73,7	0,839	2,65
Olio pesante	3,17	0,0412	77,0	0,960	3,04
Gas naturale	2,58	0,0457	56,4	0,000795	0,002
Gas liquido (GPL) §	3,01	0,0460	65,5	0,540+	1,63
Coke petrolifero	2,90	0,0318	91,4		
Carbone	2,36	0,0255	92,7		



Lignite	2,26	0,0236	96,1		
---------	------	--------	------	--	--

FE Fattore di Emissione

Potere cal. Potere calorifico

§ Composizione del gas liquido (GPL): 50 % propano, 50 % butano

+ Densità del gas liquido

- Calcolare le emissioni di CO₂ per litro di benzina, gasolio, kerosene.
- Ricavare i consumi di carburante a chilometro del proprio motorino, moto o automobile di famiglia e sulla base dei dati ottenuti, calcolare quanta CO₂ emette il proprio mezzo per chilometro percorso.
- Confrontare i dati ottenuti con i grafici presentati al link a fondo scheda nella sezione Navigazione (*Specific CO₂ emissions of road transport*)
- Proporre agli studenti le domande: il proprio mezzo di trasporto rientra nei parametri UE? Senza cambialo, come si potrebbe fare per aumentarne l'efficienza?
- Provare a calcolare le emissioni a passeggero. Sulla base di questo principio quale è il mezzo a motore più efficiente per gli spostamenti cittadini?

2. Aria di città

Svolgimento

- Associare ad ogni inquinante locale dell'aria, un combustibile e un mezzo di trasporto che lo produce. Gli inquinanti da considerare sono: ossidi di azoto (NO, NO₂, Nox), monossido di carbonio (CO), ozono (O₃), composti organici volatili (VOC), benzene, toluene, xilene (BTX), idrocarburi policiclici aromatici (IPA o PAH, *in english, NdR*), PM10, PM 2,5, ossidi di zolfo (SO₂,



SO₃)

- Far cercare i dati delle concentrazioni degli inquinanti nell'aria della propria città e vedere se le soglie di sicurezza sono rispettate o meno. Ci sono dei periodi durante l'anno o momenti particolari del giorno in cui vengono superati? E perché questo avviene?

3. Solo cinque chilometri

La maggioranza degli spostamenti cittadini rientrano nei 5 km. Nonostante questo in molti pensano che l'automobile sia il mezzo di trasporto più idoneo per muoversi in città. Ma qual è la miglior soluzione per percorrere una distanza compresa tra i 4 e i 10 km in città?

Materiali

- Mappa geografica della propria città di almeno 50 x 50 cm
- Mappa dei percorsi dei principali servizi di trasporto pubblico (metropolitana, autobus, treni di superficie, tram)
- pennarelli di vari colori
- un cronometro

Svolgimento

- Scegliere un luogo reale (una panchina, un negozio, un locale...), distante in linea d'aria 5 km dalla propria abitazione; segnarlo sulla mappa. Deve essere un luogo in città.
- Valutare i tempi per raggiungere il punto individuato usando varie combinazioni di mezzi di trasporto; costruire una tabella come nell'esempio. I mezzi di riferimento devono essere quelli realmente posseduti dal proprio nucleo familiare.

MEZZI DI TRASPORTO	TEMPO TOTALE in minuti	TEMPO AL km (Tempo totale / 5 km)
--------------------	------------------------	-----------------------------------



A piedi		
Piedi, automobile, piedi		
Bicicletta, piedi		
Piedi, bus, piedi		
Piedi, metro, piedi		
Piedi, motorino, piedi		
...		

I tempi vanno calcolati dal momento in cui si esce di casa fino a quello in cui si è esattamente nel luogo desiderato. Per tal motivo “andare in automobile” prevede anche i piedi usati per arrivare al parcheggio o al garage.

- Disegnare con il pennarello sulla mappa i reali percorsi fatti per raggiungere il punto individuato.
- Stimare i costi degli spostamenti (incluso i costi di parcheggio).
- Sulla base del lavoro svolto nelle attività 1 e 2, stimare il livello di inquinamento prodotto.
- Completare la tabella:

MEZZI DI TRASPORTO	TEMPO TOTALE in minuti	TEMPO AL km (Tempo totale/5 km)	EURO TOTALI	EURO AL Km (€/5km)	EMISSIONI CO ₂	INQUINAMENTO DELL'ARIA
A piedi						
Piedi, auto, piedi						
Bicicletta, piedi						
Piedi, bus, piedi						
Piedi, metro, piedi						
Piedi, motorino, piedi						
...						

- Alla luce di tutte le informazioni raccolte valutare e motivare quale, a proprio giudizio, risultano essere i migliori mezzi per coprire 5 km in città

Suggerimenti (storytelling/gamification)

Puoi costruire con gli studenti un gioco da tavolo il cui obiettivo per ogni giocatore è raggiungere, da un punto comune, una meta designata nel minore tempo possibile, con il minore costo



possibile e inquinando il meno possibile. La combinazione e il peso dato a ognuno di questi tre fattori darà il punteggio finale così come visto nell'attività 3. Possono esserci carte “ostacolo”: Lavori in corso sulla strada, fori nelle ruota, etc. O bonus: piste ciclabili, auto ibrida per evitare il blocco della circolazione, etc

Suggerimenti di trasversalità

TECNOLOGIA – Ricerca l’evoluzione delle emissioni (CO₂ e inquinanti dell'aria) delle automobili più antiche fino alle più moderne (ibridi, elettrici, etc).

STORIA – Cerca di ricostruire nella tua città - 100 anni fa, 500 anni fa e 2000 anni fa - come si muovevano le persone. In questo caso considera anche il trasporto delle merci.

ECONOMIA – Alla luce del lavoro svolto nell'attività 3 cercare di costruire i costi diretti e indiretti per percorrere 1000 km in città con diversi mezzi di trasporto: bici, auto, bus, tram, metropolitana o altro mezzo pubblico. Considera anche i costi di ammortamento dell’acquisto del mezzo privato (auto, bici) oltre a quelli di assicurazione e manutenzione del mezzo stesso (bici, auto).

Navigazione

Do the right mix – Sustainable Urban Mobility (VIDEO)

Video prodotto dalla UE in merito a una corretta interpretazione della mobilità urbana da parte dei cittadini.

<https://www.youtube.com/watch?v=kFeSrG7gjuU>



Driving Road Decarbonisation Forwards

Linee guida della UE per andare verso una decarbonizzazione del settore dei trasporti.

http://ec.europa.eu/clima/events/articles/0105_en.htm

Real driving conditions (WORK IN PROGRESS)

L'UE ha deciso di ridefinire i test per la valutazione delle emissioni delle automobili al fine di evitare che si ripresentino scandali come quelli della Volkswagen e discrepanze tra le reali emissioni delle automobili e gli attuali test di laboratorio.

<http://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2016/02/12-vehicle-emissions-in-real-driving-conditions-2nd-package/>

Specific CO₂ emissions of road transport

Emissioni di anidride carbonica per chilometro dei principali mezzi di trasporto in EU.

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/energy-efficiency-and-specific-co2-emissions/energy-efficiency-and-specific-co2-5>

Comparare le auto

Un sito UK che vuole aiutare chi compra l'auto per orientare la scelta verso i mezzi più verdi ed economici.

<http://www.nextgreencar.com/new-car-search/>

EU-Legge emissioni auto *euro 5* ed *euro 6*

Legge europea in cui si indicano i limiti di emissione delle



**Science and Global Education beyond the barriers
of learning difficulties**

2015-1-IT02-KA201-014774

automobili euro 5 e euro 6.

[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?
uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:171:0001:0016:EN:PDF)



Comune di Bologna

PAES
BOLOGNA PIANO D'AZIONE PER
L'ENERGIA SOSTENIBILE



SHOW•ROOM
ENERGIAEAMBIENTE



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union