

BRICKS | TEMA

**Agenda 2030 + STEAM
=
un nuovo percorso
multidisciplinare**

a cura di:
Andrea Goia



Agenda 2030, Educazione civica, STEM, STEAM, ICT

Abstract

Il connubio tra l'insegnamento dell'Educazione Civica e l'applicazione delle metodologie STEM può portare talvolta ad insoliti percorsi ed inattesi frutti. Tra tutti quelli possibili, ne verrà analizzato uno che lega tra loro il mondo delle ICT e la Chimica, unendo la coscienza civica dei discendenti allo studio delle Scienze della Terra con l'obiettivo di accrescere la propria consapevolezza rispetto al mondo in cui viviamo.

Quanto proposto è stato realizzato come attività di sensibilizzazione nel programma di Educazione Civica svolto, tra gli altri, dal sottoscritto come membro del Consiglio di Classe di una classe terza superiore ad indirizzo informatico dell'ITIS G.B. Pininfarina di Moncalieri (TO) relativamente alle ICT e le loro ricadute ambientali.

Quindi, oltre all'attività svolta in classe e qui presentata, in questo articolo si valuteranno alcuni Goal di Agenda 2030, come collegarli all'attività svolta ed altre suggestioni.

Il percorso è indicativamente adatto a tutti gli ordini di scuole, segreterie incluse, con debite modifiche e/o semplificazioni.

1. Introduzione

Sapere o solo lontanamente immaginare che il nostro pianeta azzurro sfrecciasse nel nero universo ruotando vorticosamente su se stesso e contemporaneamente attorno alla stella di riferimento, il sole giallo, deve aver dato pensieri, ed anche grattacapi, alle antiche popolazioni che cercavano di studiarne i moti, i cui scienziati andavano cercando disparate spiegazioni per convincere del moto retrogrado di alcuni pianeti del sistema solare.

Il nostro pianeta, la Terra, ha una massa di $5,9726 \times 10^{24}$ kg, e da poco ha raggiunto - e superato - la ragguardevole cifra di 8 miliardi di persone, il che porta ad una densità media di abitanti pari a 50 pers/km².

È risaputo che la media descriva, indichi un numero, un dato che rappresenta al meglio tutta la distribuzione delle informazioni a nostra disposizione. Ma che non è sempre veritiera: già, perché il 71% della superficie della Terra è formata da oceani.

La parte restante è formata da terre emerse governate e suddivise in 208 paesi di cui 196 riconosciuti ufficialmente e 12 parzialmente riconosciuti. Alla luce di questo, il dato medio di 50 pers/km² deve ora essere reinterpretato, tenendo conto del fatto che quasi il 51% dei terrestri risiede in aree urbanizzate.

Tutto l'insieme di mari, umani, città ed oggetti, gira alla ragguardevole velocità di rotazione di 1.600 Km/h.

La varietà di specie presenti sulla Terra sono grosso modo 1.397.250, ma una di loro spicca sulle altre per danni ambientali. In questo articolo cercheremo di focalizzarci su quest'ultima e su ciò che, siccome di essa siamo rappresentanti, potremmo modificare nei nostri comportamenti per restare al meglio sul nostro amato pianeta.

Ad ogni indagatore non sarà sfuggito il fatto che il cibo stia diminuendo e l'*Earth Overshoot Day* stia avanzando rapidamente.

2. Elementi

Saranno illustrati ora i pezzi del puzzle che porteranno a considerare quanto l'insegnamento dell'Educazione Civica sia tanto importante quanto interdisciplinare, e come sia facilmente Intersecabile con le materie STEM, percorrendo insieme le tappe storico-geografico-scientifiche necessarie all'attività proposta.

2.1 Earth Overshoot Day: nascita ed evoluzione

L'*Earth Overshoot Day* individua la data in cui la richiesta dell'umanità di risorse ecologiche - e non - supera la capacità della stessa Terra di generare quella quantità in un anno.

Nel 1971, anno in cui si è iniziato a misurarlo, cadeva il 30 dicembre.

L'anno scorso, è caduto il 28 di luglio: abbiamo perciò, senza accorgercene, consumato 1,75 Terre.

Oltre a consumare risorse, l'umanità crea spazzatura di vario genere: dalla CO₂ nell'atmosfera ai rifiuti elettronici ed al cibo sprecato. Con un attento sguardo ad Agenda 2030, si potrebbe cercare di sensibilizzare gli studenti e condurli su una strada di maggiore attenzione e responsabilità verso il "pianeta azzurro" che ci ospita da tempo immemore.

L'*Earth Overshoot Day* è mantenuto e calcolato da un'organizzazione internazionale, la "*Global Footprint Network*" - raggiungibile all'URL <https://www.footprintnetwork.org/> - che indica ed aiuta ad operare scelte consapevoli rimanendo nei limiti posti dall'ambiente che ci ospita.

A quell'indirizzo inoltre si possono trovare una utile serie di strumenti che aiutano ad accrescere sensibilità ed attenzione per il rispetto dell'ambiente, come il calcolatore della nostra impronta ecologica (otto lingue disponibili, tra cui l'italiano): <https://www.footprintcalculator.org/home/it>.

È un buon punto di partenza per iniziare a capire che l'emergenza si combatte su più fronti, ad esempio andando a scuola coi mezzi pubblici o in monopattino, viaggiando più persone sulla stessa vettura, avendo un riscaldamento in casa più efficiente, e così via. Anche gli *open data* sono scaricabili, previa registrazione al sito e liberamente utilizzabili in forma gratuita per docenti e pubblicazioni di natura *educational*, in formato *CC share alike 4.0*, e validi per un anno dalla data del *download*. Per chi non volesse registrarsi o scaricarli, sono disponibili in forma alternativa sul loro sito, aggregata stato per stato.

Anche il sito <https://www.overshootday.org/> propone delle interessanti risorse per la classe, degli strumenti per gli insegnanti ed anche la panoramica sull'evoluzione della data dell'*Overshoot Day*, che negli ultimi cinquant'anni è avanzata di sei mesi.

Il sito <https://www.worldometers.info/it/> restituisce varie informazioni, tra cui grafici e proiezioni, per avere un'idea precisa dell'evoluzione della specie umana, con dati inerenti alla vita quotidiana, ai governi, all'economia, all'energia, alla salute, ai consumi e alle vendite di dispositivi e tanto altro su cui ragionare in classe. Queste informazioni possono essere utilizzate per applicare in classe varie metodologie, tra cui il *Debate* e l'*Inquiry Based Learning* (IBL), o IBSE (Inquiry Based Science Education) la metodologia basata sull'apprendimento esperienziale così come indicato da John Dewey.

2.2 Agenda 2030: un appunto

Agenda 2030 è un programma d'azione delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Sostenibile del pianeta e la sua prosperità.

I 193 Paesi membri nel settembre del 2015 hanno selezionato 17 specifici obiettivi per lo sviluppo sostenibile (definiti in letteratura anche come *"Sustainable Development Goals"*, SDG) articolati in 169 sotto-obiettivi, che rappresentano una sorta di bussola orientatrice per i governi del mondo, tracciando sentiero effettivamente sostenibile. Il processo di cambiamento del modello di sviluppo viene monitorato su oltre 240 indicatori. Rispetto a tali parametri, ogni Paese viene periodicamente valutato in sede Onu e dalle opinioni pubbliche nazionali e internazionali.

La quasi totalità dei governi del mondo si impegnerà nei prossimi anni per raggiungere questi obiettivi, appunto entro il 2030.

La grande novità che Agenda 2030 porta in sé, con una connotazione "interdisciplinare", è questa: per la prima volta viene espresso un evidente giudizio su l'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo su più piani, non solo su quello ambientale, ma anche su quello economico e sociale. Porta in evidenza l'idea che la sostenibilità non sia unicamente una questione ambientale ma integrata.



Figura 1 - Obiettivi Agenda 2030

Come riportato nell'abstract, in questa investigazione saranno scelti tra gli altri maggiormente gli obiettivi dal 12 al 15, in modo da collegarli tra loro in maniera interdisciplinare.

Il sito istituzionale dell'organizzazione intergovernativa in lingua italiana si raggiunge all'URL seguente: <https://unric.org/it/agenda-2030/>. Cliccando sui singoli obiettivi è possibile trovare spunti interessanti validi per tutti gli ordini di scuola, come, ad esempio, una sorta di giuoco dell'oca strutturato per aiutare gli studenti a comprendere appieno gli obiettivi (i "goals") dell'Agenda, scaricabile qui: <https://go-goals.org/it/>.

2.3 Cambiamento Climatico ed e-Waste

Obiettivi: 1, e dal 6 al 15.

Siamo in Ghana. Nella sua capitale. Più specificatamente, ad Agbogbloshie, nel cuore di Accra. Uno dei luoghi più inquinati al mondo ed al contempo, la discarica più grande del continente Africano.

Grande come (quasi) 16 campi da calcio, sorge a lato della baraccopoli di Old Fadama, dove vivono oggi circa 40 mila persone provenienti da aree rurali dell'interno, è interamente ricoperta di rifiuti di natura elettronica "*di seconda mano*" come PC, cellulari, forni, stereo..., vengono bruciati per recuperare alcune delle materie prime di cui sono costituiti.

I Rifiuti ("*e-waste*") giungono nel paese a bordo di container portati per lo più da navi. L'area, conosciuta anche col nome di "Sodoma e Gomorra", ospita numerose tonnellate di dispositivi e rifiuti di ogni genere (nel 2016 ne sono stati portati qualcosa come 44,7 milioni), ma non solo: nel tempo è divenuta il nascondiglio di rapinatori, spacciatori, prostitute e venditori illegali di armi, perché è un luogo dove l'autorità statale non riesce a esercitare il proprio controllo.

Prima di divenire questo luogo infernale, la sua superficie era un'oasi verde, la laguna di Korle sul fiume Odaw, che oggi è pervasa da rifiuti di ogni genere. Oggi non è più una oasi ed è grigia.

2.4 La tavola periodica degli elementi

Obiettivi: dal 12 al 16.

La tavola periodica degli elementi è una particolare tipologia di schema con cui sono ordinati gli elementi chimici sulla base di una o più loro caratteristiche intrinseche, come ad esempio il numero atomico Z, oppure del numero di elettroni presenti negli orbitali atomici s, p, d, f, l'energia di ionizzazione o altre loro peculiari qualità.

Si stima che, nel tempo, siano state presentate sino ad 800 tavole differenti su schemi rettangolari, quadrati, piramidali, circolari, a elica, a spirale, giusto per citarne alcune. La maggior parte sono tavole bidimensionali. Quella del fisico Tim Stowe, è '*speciale*' poiché intesa come quadrimensionale (spazio 3D specifico legato ai numeri quantici principale, orbitale e magnetico dell'elemento + colori). Le notizie legate al fisico sono scarsissime in rete e non è neanche certa la reale data di pubblicazione, che si ipotizza sia avvenuta a fine anni '80.

Il 22 gennaio 2019 le due Eurodeputate del Regno Unito C.Stihler e C. Moody hanno proposto al Parlamento Europeo, in occasione dei 150 anni della nascita di D. Mendeleev, una nuova tipologia di tavola periodica.

Elaborata dai chimici dell'Università di S. Andrews - la più antica Università scozzese - è stata opportunamente deformata rispetto a quella classica: nell'infografica viene considerata la quantità di materiale disponibile sulla Terra di quell'elemento, le sue previsioni di utilizzo e la potenziale provenienza da zone di conflitto e/o di sfruttamento vengono rappresentate con dimensioni e colori opportuni: verde: nessun problema, la sostanza abbonda in natura; rosso: possibile esaurimento entro i prossimi 100 anni; arancione: sfruttamento esteso; giallo: quantità limitata con grandi rischi di approvvigionamento futuro; ed infine, grigio: materiale proveniente da zone di conflitto (problema etico).

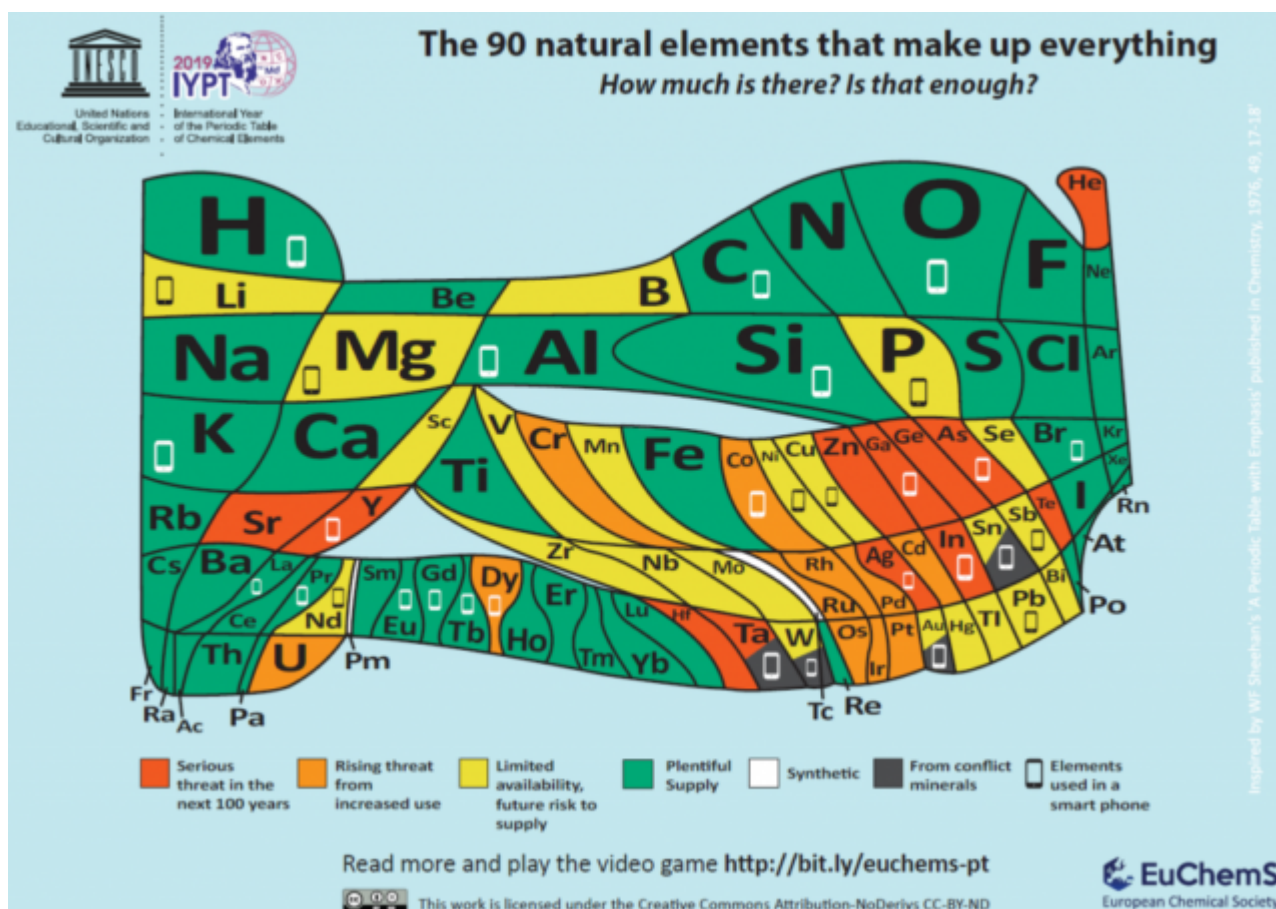


Figura 2 - la tavola degli elementi chimici modificata (EuChemS, Univ. St. Andrews, Agenda 2030)

La speciale caratteristica è data dal titolo: "I 90 elementi che compongono ogni cosa".

Gli elementi contrassegnati dal disegno di uno smartphone sono proprio quegli elementi che sono necessari alla loro costruzione. Quelli che, in buona parte, richiedono molta energia per la loro estrazione.

2.5 I consumi dell'ICT

Obiettivi: dal 7 al 9, dall'11 al 13.

Molte nostre attività nell'ambito dell'ICT ci paiono trasparenti, o "innocenti" come ad esempio mandare una semplice mail, o messaggiare con qualche amico sui social, usando applicazioni quali Whatsapp, BeReal, Telegram, Instagram ...

Queste attività non sono affatto innocenti, ma concorrono all'accrescimento della CO₂ e all'inquinamento più in generale. Di questo né gli insegnanti né gli studenti sembrano essere realmente consapevoli.

Fare una ricerca sul web genera 1,7 grammi di CO₂ per pagina consultata, mentre un generico sito web con 10.000 pagine visitate al mese emette 211 kg di CO₂ /anno.

Ancora, un utente medio dei servizi Google (con account Gmail, che si stima esegua almeno 25 ricerche al giorno, e che guardi 1 ora di video su YouTube) produce quotidianamente poco meno di 8 gr di CO₂.

Secondo uno studio della Purdue University, un'ora di videoconferenza - oppure di *streaming* - genera una quantità variabile (in funzione dei partecipanti e delle modalità utilizzate) tra 150 e 1000 grammi di CO₂, può utilizzare sino a 12 litri d'acqua e consumare un'area di terreno di 20x14 cm², più o meno la dimensione di un iPad mini.

Ogni mail 'semplice' contribuisce con un'impronta di 4 grammi di anidride carbonica, mentre una 'complessa' -che contiene uno o più allegati- potrebbe arrivare sino a 50 gr.

Facciamo un esempio chiarificatore.

Immaginiamo di avere una classe ideale, di 21 allievi, una *mailing list* di 20+1 genitori (1 genitore/allievo) dove "+1" è il prezioso lavoro svolto dal preciso rappresentante di classe.

Per giugno viene organizzata la cena di fine d'anno.

Nelle felici - e *parzialmente alquanto irreali* - ipotesi che

1- tutti i genitori siano disponibili il giorno, l'ora indicati dallo zelante rappresentante;

2- tutti i genitori siano altresì uniti circa la scelta del locale proposto;

3- nessun genitore obietti alcunchè e si limiti a rispondere positivamente "*in copia*" circa la presenza alla cena a tutti gli altri genitori della mail inviata dal rappresentante;

4- il giorno prima dell'evento, il puntiglioso rappresentante ricordi, con un'ulteriore mail, l'impegno relativo alla cena di classe,

si genererà un flusso globale di 440 mail: 20 per la proposta iniziale, accolta dai 20 genitori che rispondono in copia (+20x20) più la mail finale, che rammenta l'evento (+20).

Moltiplicando questo numero per i 4 gr di CO₂ che vengono generati da una singola mail (tenendo conto dei server, elettricità, ecc) si ottiene 1,76 Kg di impronta ecologica. Percorrendo 12 mt con una macchina a trazione termica, genero la medesima quantità di anidride carbonica legata all'invio di una singola mail; allora risulta che 440 mail inquinano come 5,28 Km percorsi con una macchina convenzionale.

Sarebbe molto più ecologico mandare un SMS, per il quale ogni testo genera solo 0,014 g di CO₂!

È stato stimato che un utente medio mandi in un anno un numero di mail con impronta ecologica di circa 1.360 Kg di CO₂, pari a circa 320 Km percorsi su strada.

Eppure non ne abbiamo consapevolezza nel nostro quotidiano.

Solo nel nostro paese, carichiamo quotidianamente circa 80 milioni di *devices* connessi ad Internet, per lo più smartphone e tablet, che consumano giornalmente una media di 15 Wh. Moltiplicando questa cifra per 80 milioni si può capire - o immaginare - tale portata.

In Italia, si stima che una famiglia tipo (*statisticamente formata da quattro persone*) consumi in un anno mediamente 3.600 kWh utilizzando con continuità 2 televisori, 2 Personal Computer (desktop o notebook), 2 condizionatori, e grandi elettrodomestici (frigorifero, lavastoviglie, lavatrice e scaldabagno).

Il consumo energetico annuale di 33 famiglie tipo equivale ad un giorno di dispositivi connessi caricati in Italia.

3. Uniamo i puntini

E' possibile adesso avviare correttamente il percorso in classe.

Il titolo "Agenda 2030+STEAM = un nuovo percorso multidisciplinare", che ormai è diventato chiaro, vuole sensibilizzare gli allievi e portarli alla consapevolezza del "*qui e ora*".

L'approccio "chimico" porterà maggiori conoscenze ai discenti, il parlare degli smartphone focalizza l'attenzione, i *goals* di Agenda 2030 aggiungono le informazioni mancanti.

l'attività condotta in classe ha sicuramente fatto riflettere gli studenti, rendendoli almeno formalmente più coscienti riguardo alla problematica affrontata.

L'obiettivo di questo articolo è quello di condividere e promuovere un pensiero globale: per ogni attività compiuta dell'uomo, c'è il rovescio della medaglia. Il coinvolgimento degli studenti serve a renderli partecipi alla costruzione di un mondo migliore.

Il compito affidato loro sarà quello di monitorare per un certo periodo (ad esempio, 14-21 giorni) il numero dei messaggi inviati quotidianamente con il cellulare (ma anche tener nota di quelli ricevuti, per controllo). L'attività, svolta questo anno scolastico, è stata rivolta ad una classe di terza superiore.

Successivamente gli alunni, tramite una Web Quest, cercheranno il valore dell'impronta energetica di ogni singolo messaggio, in modo da comprendere come il costo energetico sia rilevante.

Moltiplicare ogni giorno il numero di messaggi inviati per la loro impronta ecologica restituisce una coscienza più profonda di quanto un atto apparentemente innocente come mandare un messaggio possa sul lungo avere effetti negativi.

Un messaggio con whatsapp è equivalente in termini di CO₂ più o meno a quella generata da una mail.

A questo punto "ad ogni azione corrisponde una reazione uguale e contraria" ha un suo reale equivalente ambientale: l'attività svolta ha reso partecipi gli allievi del fatto che mandare messaggi con leggerezza è una cosa da evitare.

Lavoro analogo è fattibile con le mail: sono i 4 grammi di CO₂ generata per inviare una singola mail.

Studiare ad esempio quanto la segreteria scolastica produce come impronta ecologica potrebbe essere un caso di studio interessante per cercare di rendere l'Istituzione scolastica maggiormente 'virtuosa'.

In tal caso si può analizzare il problema come segue:

1. contare il numero di circolari emesse in un anno;
2. verificarne la pertinenza (se destinate a tutti i docenti, a qualche Consiglio di Classe, per eventi specifici, ecc);
3. calcolarne le differenze (ad esempio, se destinate ad un solo consiglio di classe, dedurre il numero extra di destinatari del messaggio) in maniera opportuna;
4. sommare le quantità derivanti da ogni tipologia di invio, trovando l'effettivo extra quota di spreco;
5. introdurre tale numero - da minimizzare - tra le attività di miglioramento dell'Istituto nel prossimo anno, coinvolgendo la segreteria ed il personale tutto con campagna di sensibilizzazione *ad hoc*.

E' suggerito ripetere questi punti negli anni scolastici successivi, con tempi di controllo minori (ad esempio, da un anno globale, passare ai due periodi didattici, poi ai bimestri, ed infine eventualmente il controllo mensile), ricordandosi che per un effettivo percorso di Qualità, di consapevolezza e della sua percezione, si deve necessariamente procedere a piccoli passi.

Alla fine del Piano Triennale dell'Offerta Formativa (PTOF) ci sarà grande soddisfazione e fierezza da parte dell'intero Istituto!

4. COSA POSSIAMO FARE?

In conclusione, cosa possiamo fare a lezione come cittadini?

Impegnarci su più fronti per salvaguardare il nostro mondo.

Ciascuno di noi come può aiutare l'ambiente, in attesa delle soluzioni che verranno definite nel prossimo futuro da Enti transnazionali come le Nazioni Unite?

E come docenti?

Al link <https://go-goals.org/it/> si può trovare un gioco per gli allievi più piccoli, per insegnare gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (è possibile scaricare la pagina: <https://go-goals.org/it/materiale-scaricabile/>), con tanto di piano di gioco, regole e domande.

Ma con studenti di età maggiore come possiamo fare?

Possiamo rivolgerci anche a determinate App che ci possono aiutare a definire il difficile computo della stima del consumo: ad esempio Klima, Carbon Neutral & CO₂ meter, Carbon Footprint Tracker & CO₂ (necessaria registrazione per entrambi), Carbon Thumbprint (questo in AR/VR, registrazione).

Possiamo cambiare le nostre abitudini, come presentato nei paragrafi precedenti.

O ancora avere alcune piccole attenzioni o suggestioni per il quotidiano in modo da ridurre la propria impronta ecologica digitale:

- avere maggior consapevolezza dell'ambiente, degli sprechi e più in generale, dei consumi;
- avere molta cura dei propri dispositivi elettronici, in modo da garantire loro la vita più possibile lunga: la produzione di apparati come computer, telefoni cellulari e tablet ha infatti un notevole impatto ambientale, così come abbiamo visto il loro smaltimento;
- qualora fosse necessario un allegato, cercare di comprimerlo, riducendolo in dimensione;
- evitare di inviare email inutili o superflue, condensando in un'unica mail l'argomento che si tratta;
- privilegiare l'utilizzo del Wi-Fi rispetto a quello dei dati del proprio cellulare.
- spegnere il computer quando non si utilizza, specialmente la sera, prima di andare a dormire;
- se possibile, preferire riunioni online senza video, utilizzando unicamente la funzione audio.
- cancellare le email inutili dalla propria casella, per liberare spazio;
- e per finire, cancellarsi dalle newsletter cui non si è interessati!

"Il nostro pianeta, la Terra, ha una massa di $5,9726 \times 10^{24}$ kg, e da poco ha raggiunto - e superato - la ragguardevole cifra di 8 miliardi di persone [...]", è l'unico che abbiamo: trattiamolo bene, non avremo una seconda possibilità.

5. Link utili e Sitografia

- <https://www.overshootday.org/>
- <https://lospiegone.com/2018/02/23/sodoma-e-gomorra-2-0/?hilite=ghana>
- https://www.reddit.com/r/chemistry/comments/euiu40/stowes_periodic_table/
- <https://prezi.com/jwzc4syw4t98/the-stowe-periodic-table/>
- <https://theroundup.org/global-e-waste-statistics/>
- <https://oggiscienza.it/2021/08/04/quanto-inquina-mandare-una-mail/index.html>
- <https://globalewaste.org/map/>

- https://www.huffingtonpost.it/entry/mail-selfie-e-whatsapp-quanta-energia-consuma-ogni-giorno-uno-smartphone_it_615adc73e4b0487c85612438/
- <https://www.facile.it/energia-luce-gas/guida/consumo-medio-luce-di-una-famiglia-tipo.html>
- <https://theshiftproject.org/en/article/unsustainable-use-online-video/>
- <https://www.ilsuperuovo.it/inquinamento-digitale-il-web-nemico-dellambiente-e-i-suoi-costi-ambientali/>
- <https://openfiber.it/media/news/carbon-thumbprint-sostenibilita/>
- <https://www.corriere.it/pianeta2020/cards/37-cento-emissioni-co2-mondiali-arrivano-internet-quanto-inquina-digitale/consigli-utili-ridurre-l-impronta-propri-dispositivi.shtml>
- <https://go-goals.org/it/materiale-scaricabile/>



Andrea Goia

goia.andrea@itispininfarina.it

Istituto Tecnico Industriale Statale "G.B.Pininfarina", 10024 - Via Ponchielli 16, Moncalieri (TO)

Andrea si è laureato in Ingegneria Elettronica presso il Politecnico di Torino. Il suo percorso nella secondaria di secondo grado è di vera sperimentazione e di interdisciplinarietà tra le materie che insegna. Con questa marcata caratteristica da più di vent'anni lavora nella scuola statale e tiene corsi di formazione per docenti, in cui cerca di trovare sempre collegamenti esterni ed originali tra le materie. La gestione delle problematiche ambientali è da lui molto sentita: tra gli altri ha anche presentato una 'mini' attività di "Trashware" - in cui insegna come riciclare dispositivi elettronici per ridare loro una seconda vita alternativa - e corsi di Robotica Low Cost, in cui si costruiscono con materiali di recupero, dei piccoli robot con schede programmabili. E' attualmente membro dell'Equipe Formativa Territoriale Piemontese.