



ECONOMIA CIRCOLARE: UN PERCORSO DIDATTICO

TARGET:

Studenti del II anno di un Istituto tecnico/Liceo indirizzo tecnologico

PREREQUISITI:

- Trasformazioni fisiche e chimiche
- Tecniche di separazione di miscugli
- Tavola periodica
- Composti chimici
- Conoscenza del sistema Terra
- Fondamenti di biologia

FINALITA' GENERALI DEL PERCORSO:

- **Sensibilizzazione ad un corretto uso delle risorse e al rispetto dell'ambiente**
- **Sviluppo di un comportamento responsabile**

OBIETTIVI :

- **applicazioni pratiche di tecniche di separazione ai fini del riuso**
- **comprensione della differenza tra risorse rinnovabili e non rinnovabili: l'acqua un caso particolare**

Prima fase in aula: introduzione all'economia circolare



Lezione con discussione partecipata

Foto scattata
dalla sonda
Cassini-Juygens
nel 2004,
quando si trovava
presso gli anelli
di Saturno

Questa è la Terra



La materia che troviamo oggi sulla Terra è quella che si è formata nei momenti iniziali di vita del pianeta e non è possibile aggiungerne altra

TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI

Numero atomico
Simbolo
Peso atomico

Solidi
 Liquidi
 Gassosi
 Preparati artificialmente

1 H 1,008																	2 He 4,003														
3 Li 6,94	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18														
11 Na 23,00	12 Mg 24,30											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95														
19 K 39,10	20 Ca 40,08											21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,61	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,8				
37 Rb 85,47	38 Sr 87,6	<i>Lantanidi</i>										39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 99	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,89	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29				
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg 200,59	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt									
<i>Attinidi</i>																															

La quantità di ogni elemento presente sulla Terra è costante, ma in maniera dinamica

Ciclo della materia



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

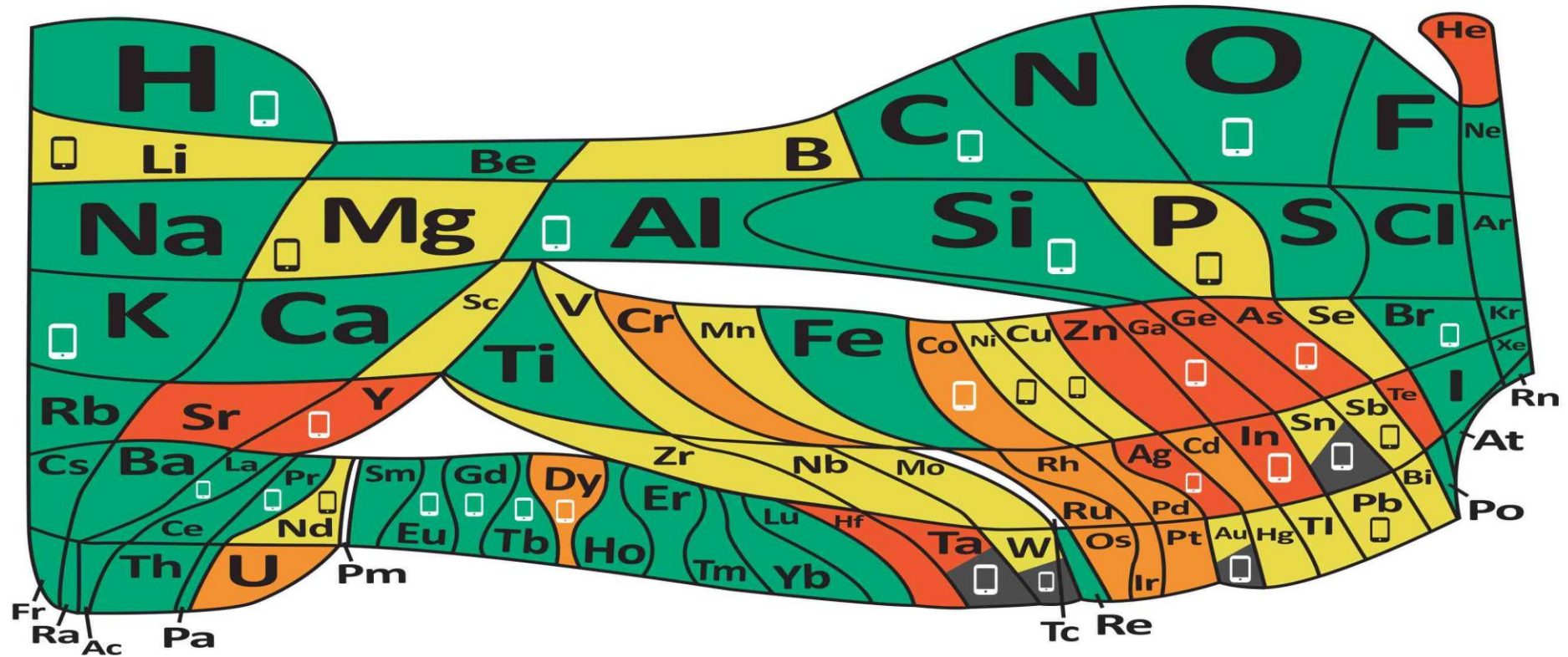


International Year
of the Periodic Table
of Chemical Elements

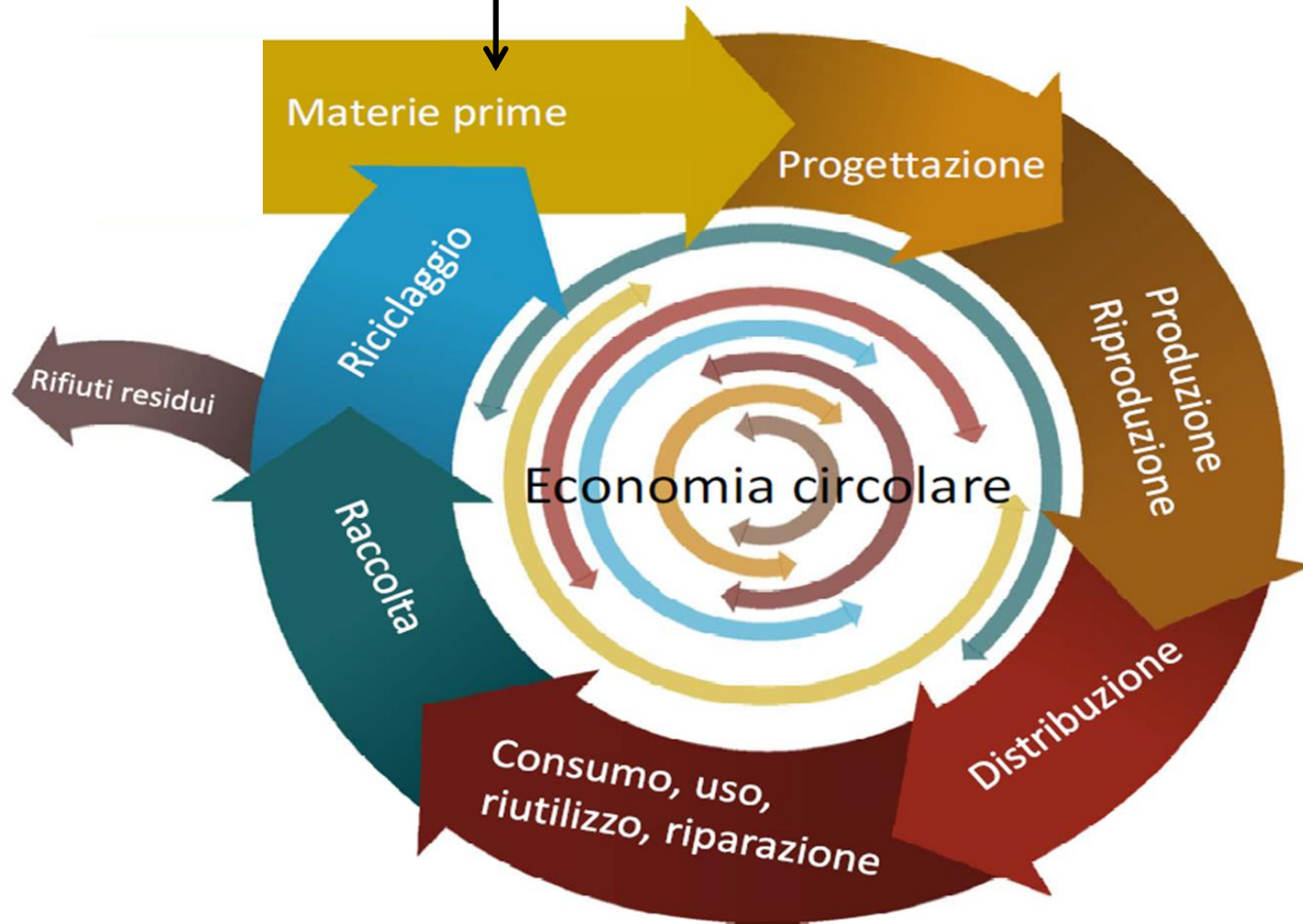
90 elementi chimici e la loro disponibilità relativa sulla Terra. Ci basteranno?



Società Chimica Italiana



Le risorse naturali sono limitate



Energia ottenuta da fonti rinnovabili

Economia circolare

Seguire l'insegnamento della natura che da sempre usa l'economia circolare

Questa economia è basata su alcune parole chiave

La produzione di metalli da riciclo

TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI

Numero atomico
Simbolo
Peso atomico

Solidi
 Liquidi
 Gassosi
 Preparati artificialmente

1 H 1,008																	2 He 4,003														
3 Li 6,94	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18														
11 Na 23,00	12 Mg 24,30											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95														
19 K 39,10	20 Ca 40,08	Lantanidi										21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,61	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,8				
37 Rb 85,47	38 Sr 87,6											39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 99	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,89	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29				
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,3	63 Eu 151,96	64 Gd 157,2	65 Tb 158,93	66 Dy 162,5	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,8	75 Re 186,21	76 Os 190,2	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207	83 Bi 208,98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227	90 Th 232,04	91 Pa 231	92 U 238,03	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 254	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 260	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 263	107 Bh 262	108 Hs 255	109 Mt 256									
		Actinidi																													

Tasso di riciclo

Al > 50%

Cu > 50%

Fe > 50%

Terre rare < 1%

Acciaio



Alluminio



Rame



Monumento alle Terre Rare nel campo eolico di Damao, Cina

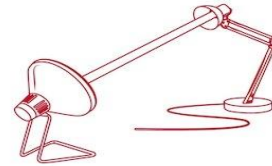
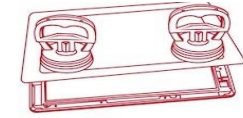
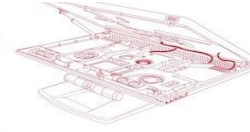


La casa delle Terre Rare ti dà il benvenuto

Riutilizzare

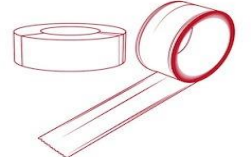
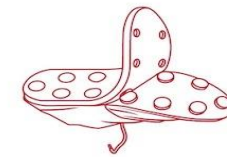
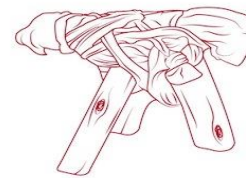
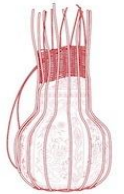


Riparare



R-RIPARABILE?

How we should design for reparability



**L'acqua è il composto più abbondante sulla
superficie della Terra**



La Terra: il pianeta blu

**Il 71% della superficie della
Terra è ricoperto d'acqua
($1,5 \times 10^{18} \text{ m}^3$)**



- **97,0% è acqua salata**
- **2,1% è acqua imprigionata come ghiaccio**
- **0,9% è acqua dolce (laghi, fiumi, falde, nubi)**

L'acqua non si consuma ma si inquina

Alcune situazioni drammatiche

Il fiume Gange, considerato sacro, è diventato una discarica di resti umani (1 miliardo di litri di liquami non trattati al giorno), di corpi di animali e di inquinanti industriali



Seconda fase: esperienza laboratoriale esplorativa

Ideazione di un sistema di separazione fisica applicabile su scala industriale



Inquiry-based learning
Problem-based learning

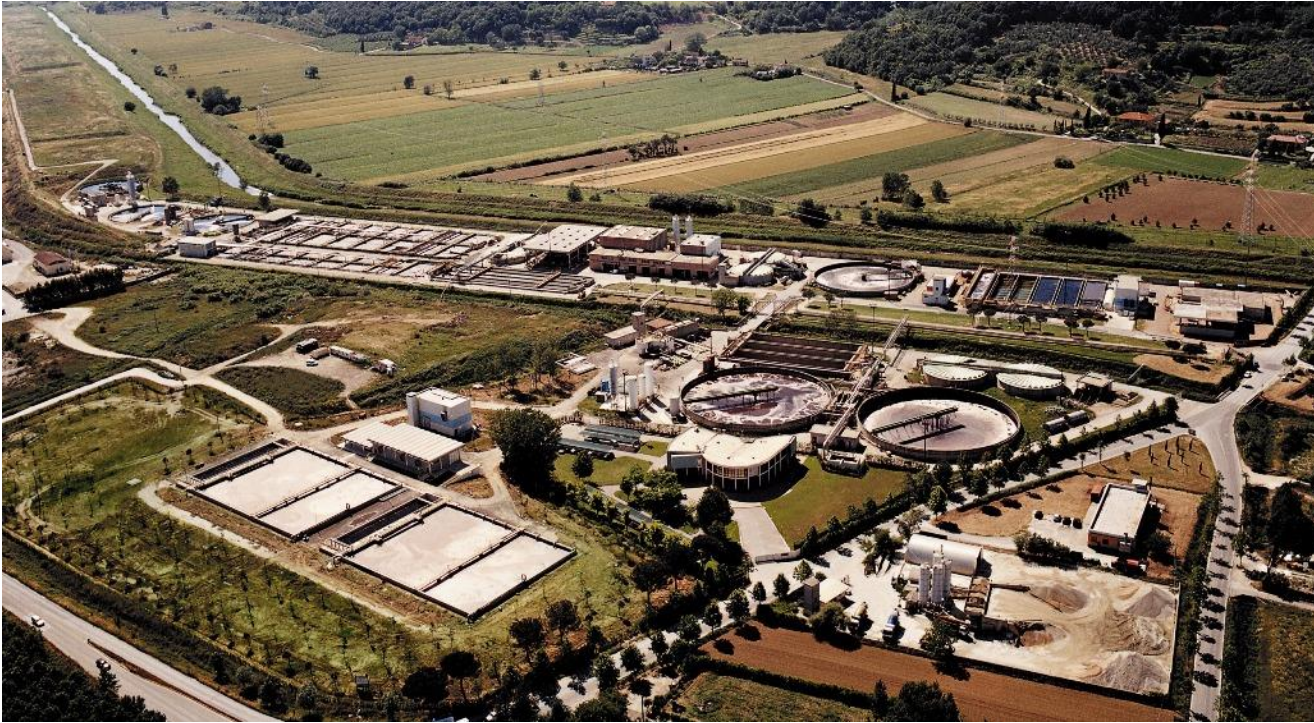
Seconda fase: esperienza laboratoriale esplorativa

Simulazione di un processo di sedimentazione

- **COD: Domanda Chimica di Ossigeno mg/L** significato ed parametro indicativo della presenza di componente organica ed inorganica ossidabile dovuta a contaminazione antropica
- **Microrganismi**



Terza fase: visita didattica all'AQUARNO



Trattamento di acque reflue industriali
Riuso dei fanghi (ecoespanso)

In futuro

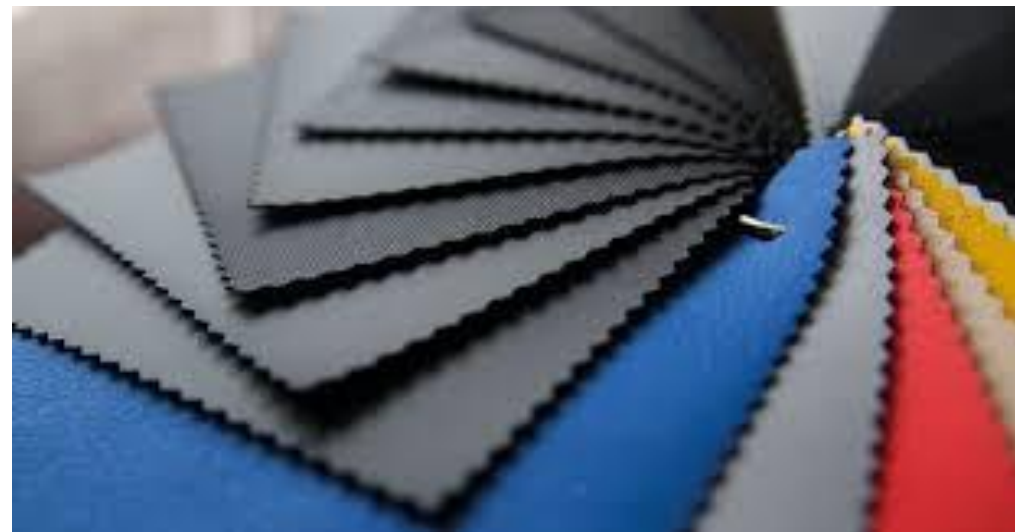


Riuso industriale delle acque

Quarta fase: ritorno in laboratorio



**Attività laboratoriale di riuso:
Colorazione su stoffa da coloranti estratti
da rifiuti alimentari**



Riflessioni conclusive

- **Progetto ponte biennio-triennio**
- **Sviluppo competenze di cittadinanza**
- **Interdisciplinarietà**
- **Relazione scuola e territorio**

Chimica verde?

Lo sviluppo sostenibile non può prescindere dalla chimica



**La chimica non è né buona né cattiva:
è il suo uso che fa la differenza**

Grazie per l'attenzione

Coordinatori:

Prof. Margherita Venturi, Prof. Fabio Olmi

- **Paola Selleri**
- **Alessia Graziano**
- **Tiziana Castia**
- **Lucianna Frallonardo**
- **Laura Esposito**
- **Elena Margheri**
- **Angela Gaggi**
- **Silvia Barogi**
- **Gabriella Fregona**
- **Maria Gabriella Tordi**