



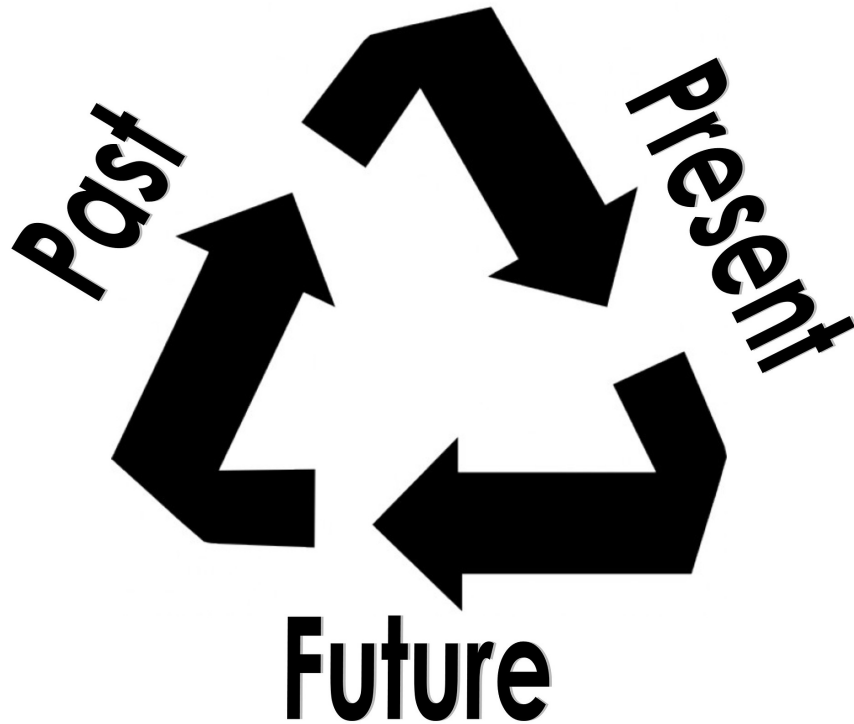
Riciclare, sì ...ma come?

Riscrivere il ruolo della chimica nella società

Laura Eleonora Depero

Prof. Fondamenti Chimici delle Tecnologie
Università degli Studi di Brescia

Le domande



Il riciclo si fa da oltre 100 anni in diversi settori.

Oggi però è necessario pensare diversamente:

In che modo si differenzia il riciclo che dovremo sviluppare da quello che già facciamo?

Cosa distingue il semplice riciclo dall'economia circolare?

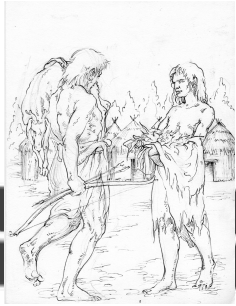
Qual è il ruolo della chimica in tutto ciò?

DUE FACCE DELLA STESSA MEDAGLIA
(il nostro pianeta):

I RIFIUTI E LE RISORSE

Il passato

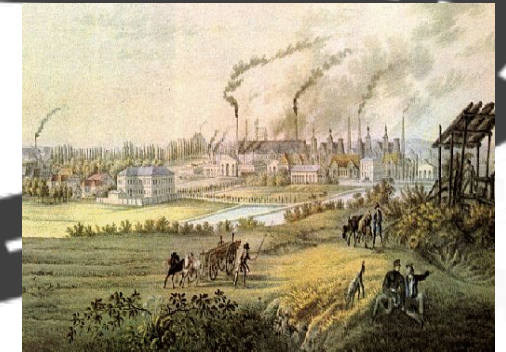
PALEOLITICO



MEDIOEVO



RINASCIMENTO



RIVOLUZIONE INDUSTRIALE



PRIMI '900

OGGI

BENESSERE= CONSUMO

CONSUMO= RIFIUTI



Il mio computer portatile pesa **2 kg**, ma è
come se pesasse **1800 kg**, cioè 18 quintali:
15 quintali di acqua
2,4 quintali di petrolio

$$1800\text{kg}-2\text{kg}= \mathbf{1798 \text{ kg di rifiuti}}$$

- L'acqua si è sporcata e scaldata.
- Il petrolio è stato trasformato in sostanze, alcune dannose e inquinanti, comunque rifiuti.

I tempi naturali

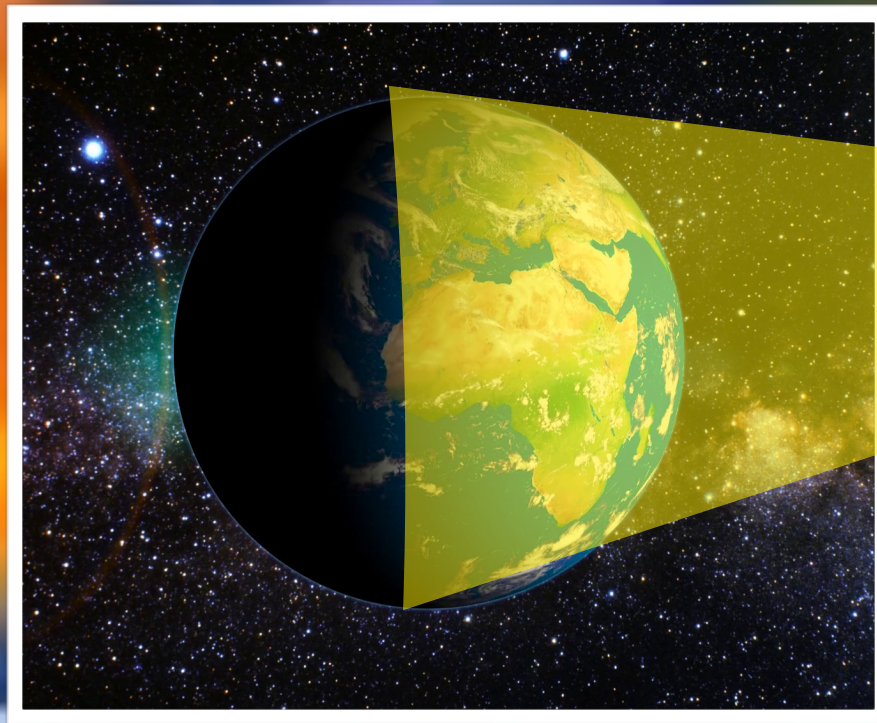


DOMANI



Non c'è molto tempo

NON ABBIAMO RISORSE INFINITE



SISTEMA CHIUSO



Tavola periodica dell'origine degli elementi

Origine degli elementi:

Big Bang		Stelle molto massive		Raggi cosmici							
Stelle poco massive		Supernove		Prodotti dall'uomo							

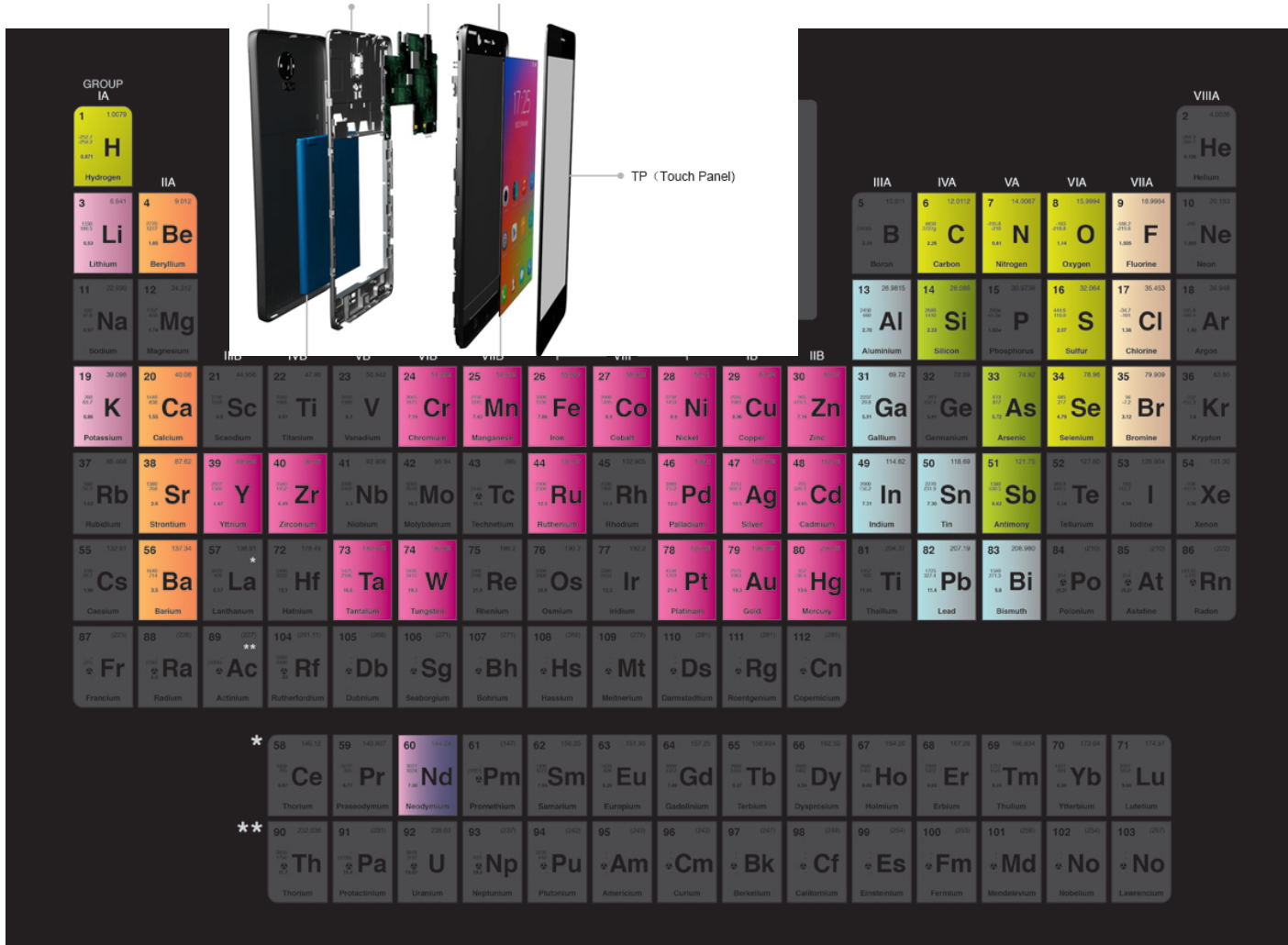
1 H Idrogeno																	2 He Elio															
3 Li Litio	4 Be Berillio																	5 B Boro	6 C Carbonio	7 N Azoto	8 O Ossigeno	9 F Fluoro	10 Ne Neon									
11 Na Sodio	12 Mg Magnesio																	13 Al Alluminio	14 Si Silicio	15 P Fosforo	16 S Zolfo	17 Cl Cloro	18 Ar Argon									
19 K Potassio	20 Ca Calcio	21 Sc Scandio	22 Ti Titanio	23 V Vanadio	24 Cr Cromo	25 Mn Manganese	26 Fe Ferro	27 Co Cobalto	28 Ni Nichel	29 Cu Rame	30 Zn Zinco	31 Ga Gallio	32 Ge Germanio	33 As Arsenico	34 Se Selenio	35 Br Bromo	36 Kr Cripto															
37 Rb Rubidio	38 Sr Stronzio	39 Y Ittrio	40 Zr Zirconio	41 Nb Niobio	42 Mo Molibdeno	43 Tc Tecnizio	44 Ru Rutenio	45 Rh Rodio	46 Pd Palladio	47 Ag Argento	48 Cd Cadmio	49 In Indio	50 Sn Stagno	51 Sb Antimonio	52 Te Tellurio	53 I Iodio	54 Xe Xenon															
55 Cs Cesio	56 Ba Bario																	72 Hf Hafnio	73 Ta Tantalio	74 W Tungsteno	75 Re Renio	76 Os Osmio	77 Ir Iridio	78 Pt Platino	79 Au Oro	80 Hg Mercurio	81 Tl Tallio	82 Pb Piombo	83 Bi Bismuto	84 Po Polonio	85 At Astatio	86 Rn Radon
87 Fr Francio	88 Ra Radio																	104 Rf Rutherfordio	105 Db Dubnio	106 Sg Seaborgio	107 Bh Bohrio	108 Hs Hassio	109 Mt Meitnerio	110 Ds Darmstadtio	111 Rg Roentgenio	112 Cn Copernicio	113 Uut Ununtrio	114 Fl Flerovio	115 Uup Ununpentio	116 Lv Livermorio	117 Uus Ununseptio	118 Uuo Ununoctio
																		57 La Lantanio	58 Ce Cerio	59 Pr Praseodimio	60 Nd Neodimio	61 Pm Promezio	62 Sm Samario	63 Eu Europio	64 Gd Gadolino	65 Tb Terbo	66 Dy Diprosio	67 Ho Olmio	68 Er Erbio	69 Tm Tullio	70 Yb Itterbio	71 Lu Lutetio
																		89 Ac Attinio	90 Th Torio	91 Pa Protoattinio	92 U Uranio	93 Np Nettunio	94 Pu Plutonio	95 Am Americio	96 Cm Curio	97 Bk Berkelio	98 Cf Californio	99 Es Einsteinio	100 Fm Fermio	101 Md Mendelevio	102 No Nobelio	103 Lr Laurenzio

Fonte dei dati: Charles Cockell, UK Centre for Astrobiology, <http://www2.ph.ed.ac.uk/~ccockell/>



Telefonino

COMPOSIZIONE



Plastica
50%

Rame.
15%

Vetro,
ceramica
15%

Co, Li 4%
C 4%

Ferrous metal 3%

Nickel 2%

Tin 1%

Other* 3%

mostly
contained
in...

Circuit
boards

Case

Wires

Screen

Chips

Batteries

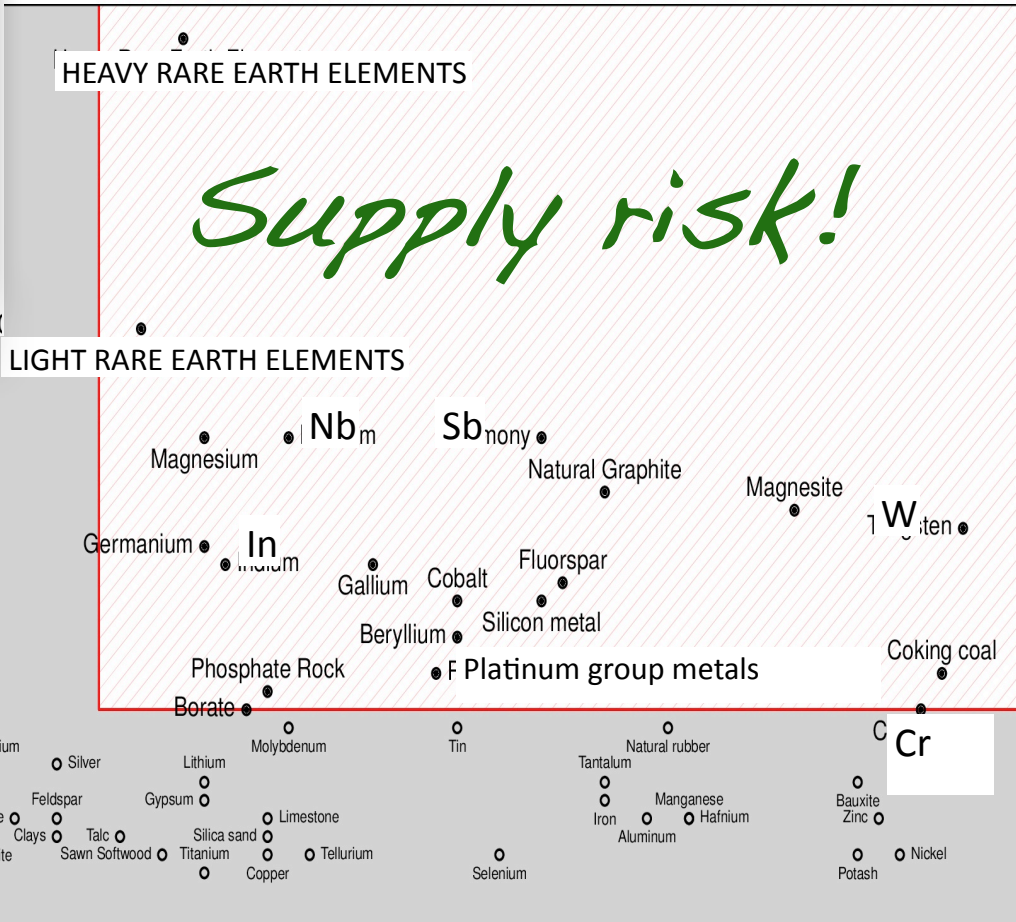
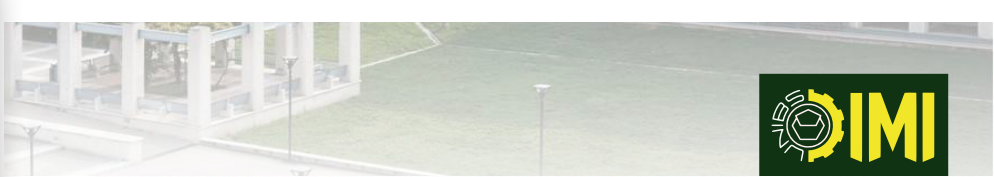
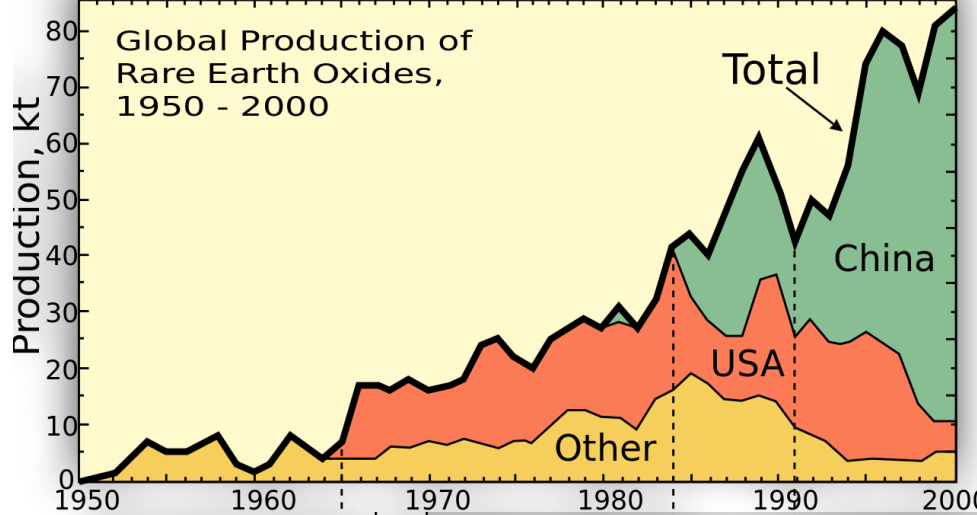
0.5% Zinc
0.5% Silver
0.5% Chromium
0.5% Tantalum
0.5% Cadmium
0.5% Lead



<https://www.pcworld.com/article/2013092/the-periodic-table-of-tech.html?page=2>

*among them, less than 0.1% of antimony, gold and beryllium

Sources: Basel Convention, 2006; Lindholm (Nokia report), 2003



https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/policy-strategy_it

Economic importance

Negli ultimi 40 anni, l'uso dei materiali è triplicato, da 26.7 bilioni di tonnellate nel 1970, a 92.1 bilioni di tonnellate nel 2017.

Cosa può fare la chimica?



Minimizzare
rischio e Incidenti



Efficienza
energetica

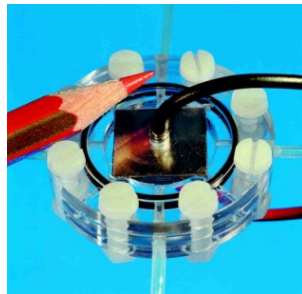


Uso di Solventi
alternativi di
pulizia



Microreattori

Minimizzare
la produzione
di rifiuti



Efficienza
Atomica



Progettare
per
degradare

Fonti
energetiche
alternative



Uso di Risorse
Rinnovabili

Minimizzare l'uso di
composti chimici
tossici e pericolosi



Riciclare dove
possibile



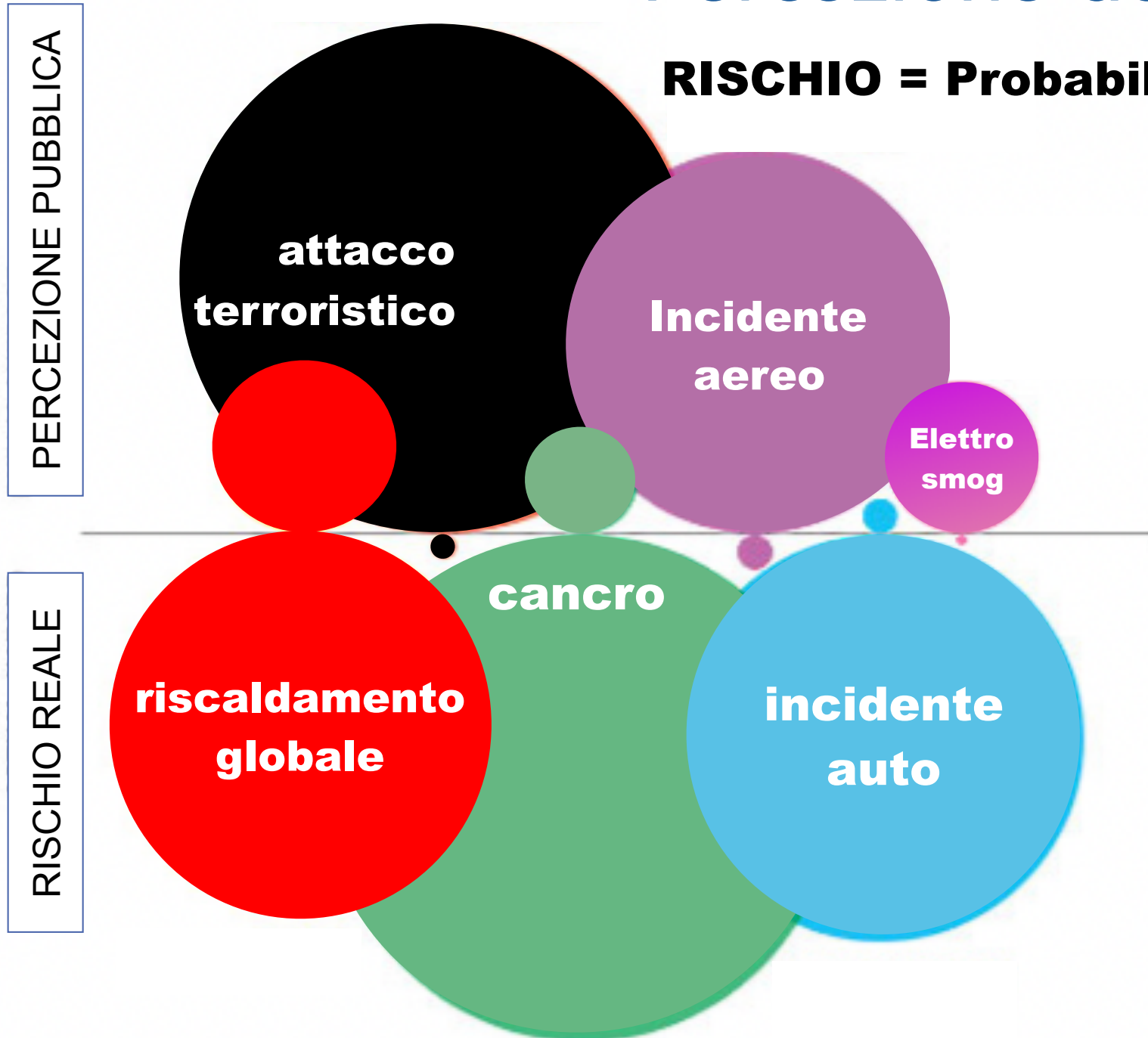
Plastiche
Biodegradabili



Celle a
combu-
stibile

Percezione del rischio

RISCHIO = Probabilità x Gravità

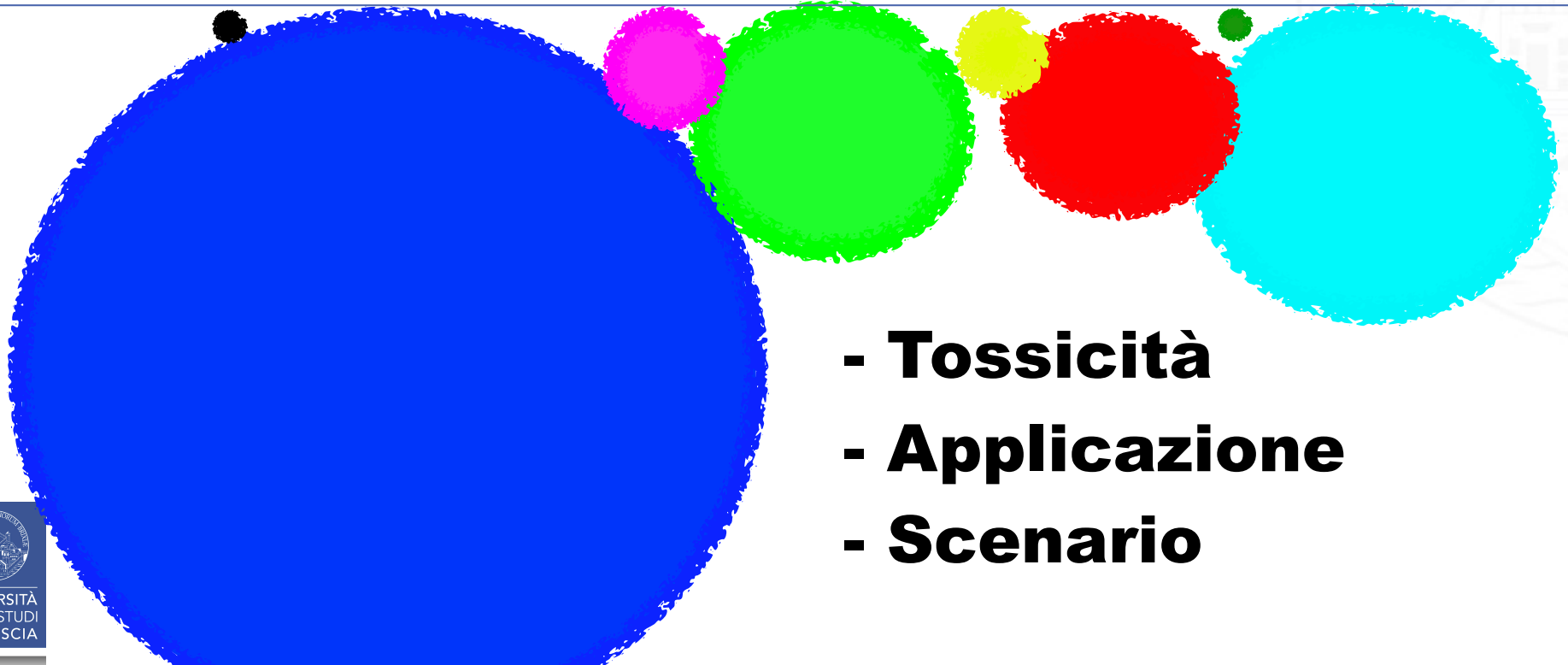


Percezione del rischio

PERCEZIONE PUBBLICA

**sottoprodotti
rifiuti**

RISCHIO REALE

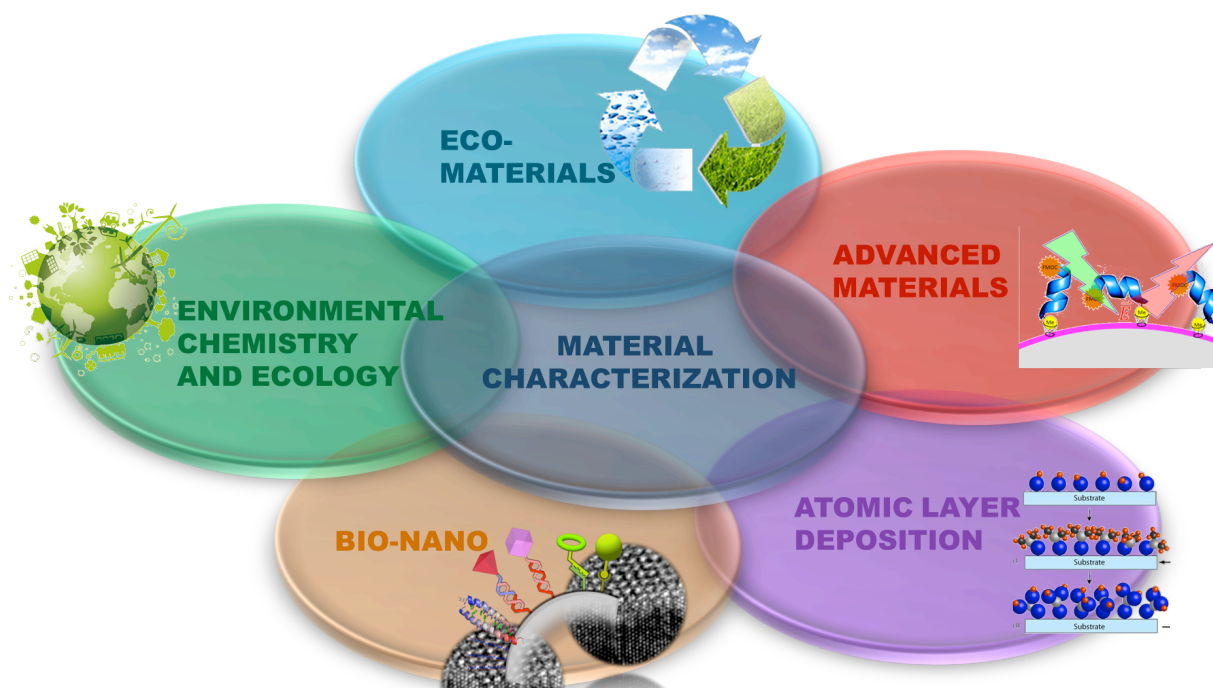


....e UniBS?

più di 120 progetti di ricerca nazionali e oltre 30 progetti internazionali attivi, alcuni dei quali del gruppo di Chem4Tech.



Fondamenti Chimici per le Tecnologie
CHIM07





LIFE13 ENV/IT/000620

Life MED

Medical Equipment Discarded

A NEW INTEGRATED SYSTEM TO REDUCE WASTE BY MEDICAL EQUIPMENT AND MEDICAL WEEE

LIFE13 ENV/IT/000620

OBIETTIVO: Riduzione dei rifiuti attraverso il **recupero, ricondizionamento, riassetto** di attrezzature mediche.

Coordinatore: CAUTO

Partners: Medicus Mundi Attrezzature, UniBS DIMI, Ateliere Fare Frontiere, Legambiente Lombardia.



IL CONTESTO

Nell'Unione Europea nel 2012:

11 mila	ospedali
68 mila	presidi sanitari
3 milioni	di posti letto per malattie acute
55 mila	presidi sanitari per animali

Ogni presidio sanitario sia esso dedicato alle persone o agli animali è un produttore di rifiuti, quantitativamente significativi e che comportano una gestione complessa.

IL PROBLEMA

- Mancanza di procedure standard per la gestione di rifiuti provenienti dalla dismissione di attrezzature mediche da parte delle strutture sanitarie.
- Scarsa prevenzione della produzione di rifiuti e scarso riutilizzo delle attrezzature dismesse (spesso ancora funzionanti).
- Mancanza di una preventiva e specifica valutazione e caratterizzazione del rifiuto prima dello smaltimento.

LA SOLUZIONE

Con il supporto di



LIFE13 ENV/IT/000620

Life MED

Medical Equipment Discarded

Presentato al Bando Life+ 2013, è finalizzato a studiare e realizzare un nuovo sistema integrato di gestione e qualificazione delle apparecchiature e attrezzature mediche usate dismesse. Il progetto si sviluppa da Luglio 2014 a Giugno 2017 per un totale di 36 mesi in Italia e in Romania.

OBIETTIVO: Rendere minima la quota di rifiuti, derivante dalla dismissione di attrezzature medicali, massimizzando il riutilizzo e la rigenerazione delle attrezzature sanitarie.

RESULTATI

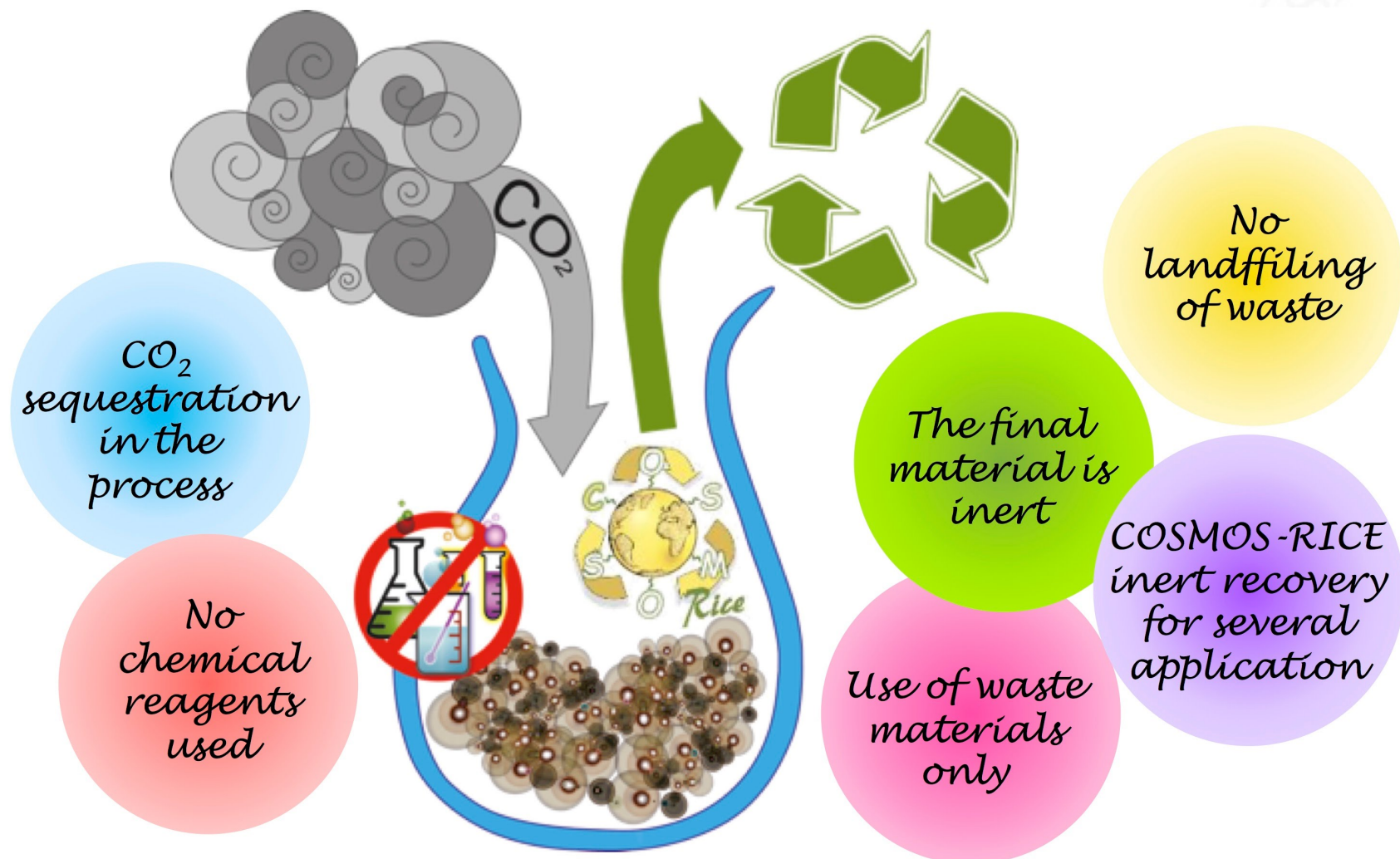
COSMOS LIFE

Colloidal Silica Medium to Obtain Safe inert

OBIETTIVO: Riduzione dei rifiuti attraverso il recupero di ceneri sottili.

Coordinatore: CSMT

Partners: UniBS-DIMI, Contento Trade s.r.l., Tekniker



COSMOS

SINFONIA

(2016-2018)

RISANA

(2016)

Fondazione

Comunità

Bresciana

(2012 - 2016)

Cosmos-RICE LIFE

(2013 - 2015)

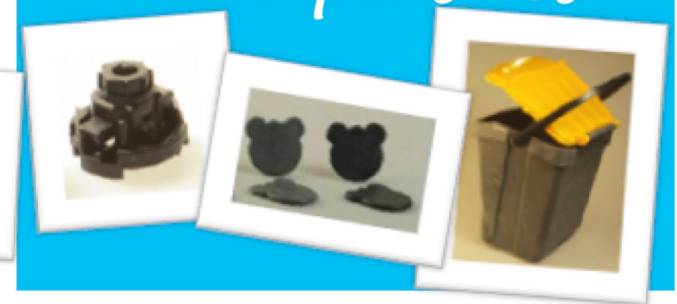
COSMOS LIFE

(2010 - 2012)

...in resins



...in plastics



...in ceramics



*...as fire
retardant*



BASALTO

NUOVI MATERIALI BASATI SU ALGINATI PER LA RIMOZIONE DEL PARTICOLATO AEREODISPERSO

INSTM Regione Lombardia
(2016-2018)



ORIGINAL RESEARCH
published: 30 October 2018
doi: 10.3389/fchem.2018.00534



SUNSPACE, A Porous Material to Reduce Air Particulate Matter (PM)

Alessandra Zanoletti¹, Fabjola Bilo¹, Laura Borgese¹, Laura E. Depero¹, Ario Fahimi¹, Jessica Ponti², Andrea Valsesia², Rita La Spina², Tiziano Montini³ and Elza Bontempi^{1}*

¹ INSTM and Department of Mechanical and Industrial Engineering, University of Brescia, Brescia, Italy, ² European Commission, Directorate General Joint Research Centre, Directorate F—Health, Consumers and Reference Materials, Consumer Products Safety Unit (F.2), Ispra, Italy, ³ Department of Chemical and Pharmaceutical Sciences, CNR-ICCOM URT and INSTM Trieste Research Unit, University of Trieste, Trieste, Italy



Prof. Elza Bontempi, C4T UniBS



Premio Gaetano Marzotto 2018
Premio Speciale Italcementi |
HeidelbergCement Group,

Sunspace, l'intonaco che si mangia le polveri sottili adesso è brevettato

Il materiale che intrappola il particolato atmosferico è stato ideato dal team della prof.ssa Bontempi

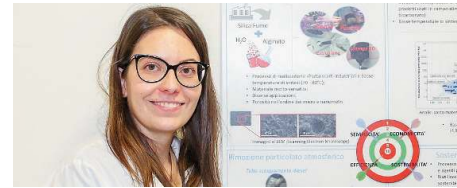
L'innovazione

Laura Fasani

atmosferico. A inventarlo è stato il gruppo di ricerca guidato dalla prof.ssa Elza Bontempi nel laboratorio di Chimica per le tecnologie di Ingegneria meccanica per il progetto Basalto.

gli alginati e il bicarbonato (la sigla sta infatti per Sustainable materials Synthesized from by-Products and Alginates for Clean air and better Environment). Dalla loro combinazione è nato un materiale con minuscoli pori a forma di coni di bottiglia, capaci di assorbire fino a 30g/m² di polveri sottili - un valore con due ordini di grandezza superiori a quello delle foglie (20-70ug/cm²).

«Formine» e stampa 3D. «All'inizio realizzavamo delle



Una tesi sul progetto Basalto. Alessandra Zanoletti, ingegnere ambientale



Alla guida del team. La prof. Elza Bontempi di Chimica per le tecnologie del Dip. Ingegneria Meccanica

ti, che quindi, immaginando un edificio interamente rivestito, finirebbero negli'impianti di depurazione delle ac-

Una ricetta innovativa



Premiato l'intonaco che intrappola le polveri sottili



Il team. La prof.ssa Elza Bontempi con il suo team di talenti

Innovazione

Elza Bontempi, che ieri al Museo Maxxi di Roma ha ricevuto il «Premio dall'Idea all'Impresa» dell'ottava edizione del Premio

le città. Così il team che ha visto impegnate in prima linea, oltre alla prof.ssa Bontempi, le ricercatrici Alessandra Zanoletti, Fabjola Bilo, Laura Borgese, Stefania Federici, Annalisa Zacco, e la prof.ssa Laura Eleonora Depero, ha realizzato un materiale poroso con sottoprodotti di scarto industriale (come il fumo di silice) in grado di intrappolare le polveri sottili. Il risultato è un intonaco che può essere applicato ai tetti e alle pareti degli edifici.

Con la sua capacità di assorbire fino a 30g/m² di Pm10 e il bassissimo costo (circa 0,6 euro/m²), l'intonaco made in Unibs costituisce una novità assoluta a livello internazionale. Non stupisce allora che a precedere il premio Marzotto vi siano stati nei mesi scorsi quello di Italcementi, il premio Oscar Masi dell'Airi e il riconoscimento personale alla Bontempi dall'associazione Iuvim. E non finisce qui. Perché ieri a Roma Particulate Matter si è aggiudicato anche il Premio Speciale Italcementi, corporate partner dell'iniziativa. A consegnare il premio, al team, è stato

Premiato il materiale che si ispira alla natura

Italcementi

In città, a rimuovere il particolato atmosferico, ci pensano le foglie, grazie alla loro morfologia superficiale rugosa. I ricercatori dell'Università di Brescia, guidati dalla professoressa Elza Bontempi, si sono ispirati alla natura per mettere a punto un materiale basato sull'utilizzo di sottoprodotti in-

Il riconoscimento/1



All'intonaco anti-smog il premio Italcementi

Il progetto «Particulate matter» realizzato da un team del laboratorio di Chimica per le tecnologie dell'Università di Brescia, del Consorzio interuniversitario nazionale per la scienza e la tecnologia dei materiali, Regione e Smart Solutions ha vinto il premio speciale Italcementi, nell'ambito del premio Gaetano Marzotto. Elza Bontempi, Alessandra Zanoletti, Fabjola Bilo, Laura Borgese, Stefania Federici, Annalisa Zacco e Laura Depero (foto), hanno messo a punto un intonaco che intrappola il particolato atmosferico.

Prof. Elza Bontempi, C4T UniBS

RENDERING

Recupero ENergetico dei fanghi di DEpurazione e loro Riutilizzo, IN alternativa ad alcune risorse naturali, per la produzione di compositi “Green”

Fanghi da depurazione.

Rendering, il progetto per il recupero energetico dei fanghi e il loro riuso in alternativa a risorse naturali, è coordinato dal dipartimento di Ingegneria meccanica e industriale, in partnership con Csmt, Instm (Consorzio Interuniversitario nazionale per la scienza e la tecnologia dei materiali) e Regione Lombardia. È sostenuto da AZA, Acque Bresciane, Legambiente Brescia e Atelier Europeo.

13/04/2018
Pag. 16

GIORNALE DI BRESCIA

diffusione:26527
tiratura:34221

Università, la ricerca punta sul riciclo Vinti due bandi per l'economia circolare

I progetti: recupero dei fanghi di depurazione e riuso della plastica dei «rifiuti» elettronici

I progetti valgono 1,1 milioni, 450mila euro arriveranno dal Ministero

Ambiente

Davide Bacca
 d.bacca@gionaledibrescia.it

■ Si fa presto a dire rifiuto. Ma quel che noi buttiamo o non usiamo più è in realtà una «risorsa», materia che può essere recuperata, energia che può essere rimessa in circolo. Ecco perché si parla di economia circolare. Detta così, sembra semplice. In realtà «applicare nel concreto questa nuova visione» è più complesso di quel che si creda, colpa di tecnologie da affinare, norme complesse, burocrazia. La strada però è tracciata e l'Università degli Studi di Brescia ha fatto della «sostenibilità» un tema centrale del proprio piano strategico, una sorta di «sottofondo per tutte le attività dell'Ateneo», per usare le parole del rettore Maurizio Ti-

ma» e «coordinare al meglio le eccellenze bresciane».

Rifiuti elettrici. Il Ministero, si diceva, ha premiato due progetti dell'Università cittadina. Il primo vale 300mila euro, per metà finanziato da Roma, e sviluppa nuove tecnologie di recupero e riciclo dei rifiuti elettrici ed elettronici (tecnicamente «Raee»). L'iniziativa vede in campo, oltre all'Università, il consorzio Ecolight e Stena Technoworld, multinazionale svedese presente anche a Milano e Verona. I rifiuti elettronici sono «ricchi» di plastica, circa il 30% del loro peso, spiega Giuseppe Piardi di Stena. La difficoltà nel recupero sta nella grande diversità di polimeri utilizzati e nell'uso massiccio di «ritar-

duzione di compositi «green». La depurazione delle acque produce infatti fanghi, in parte utilizzati in agricoltura. Spesso vi è però la presenza di contaminanti e quindi i fanghi non possono essere riutilizzati. In Francia, Svizzera, Danimarca la metà finisce negli inceneritori. In Italia solo il 2%, il resto va in discarica. L'obiettivo di «Rendering» è spingere per la termovalorizzazione dei fanghi in abbinata ai rifiuti urbani, processo in grado di ridurre la produzione dei gas serra rispetto all'incenerimento dei soli fanghi. «Rendering», spiega la coordinatrice Elza Bontempi, si concentra poi sulla «stabilizzazione e il recupero delle ceneri leggere ottenute dai processi di co-combustione, in virtù delle peculiari caratteristiche chimico-fisiche». Le polveri sono infatti ricche di calcio, fosforo, ferro, silicio, risorse che «devono essere

LA SCHEDE

I bandi del Ministero.

Nel 2017 il Ministero dell'Ambiente ha lanciato due bandi destinati a finanziare le nuove tecnologie al servizio dell'economia circolare. In tutto 2,1 milioni di euro.

I progetti bresciani.

L'Università di Brescia ha ottenuto il finanziamento di due progetti su un totale di dieci premiati. All'Ateneo andranno 450mila euro.

I rifiuti elettrici.

Il progetto per la selezione delle plastiche dei piccoli elettrodomestici è coordinato da Ecolight in partnership col dipartimento di Ingegneria meccanica e industriale dell'Università di Brescia e Stena Technoworld, azienda che tratta i rifiuti elettronici

Fanghi da depurazione.

Rendering, il progetto per il recupero energetico dei fanghi e il loro riuso in alternativa a risorse naturali, è coordinato dal dipartimento di Ingegneria meccanica e industriale, in partnership con Csmt, Instm (Consorzio Interuniversitario nazionale per la scienza e la tecnologia dei materiali) e Regione Lombardia. È sostenuto da AZA, Acque Bresciane, Legambiente Brescia e Atelier Europeo.

La proprietà intellettuale è riconducibile alla fonte specificata in testa alla pagina. Il ritaglio stampa è da intendersi per uso privato

Design of a product for substitution of phosphate rocks

The DEASPHOR Project was funded under the scope of ERA-MIN2 Joint Call 2017



IUE ha incluso le rocce fosfatiche nella "Lista delle materie prime critiche" **obiettivo** è il riciclaggio del fosforo dagli effluenti degli allevamenti aviari da utilizzare come materiale sostitutivo delle rocce fosfatiche.



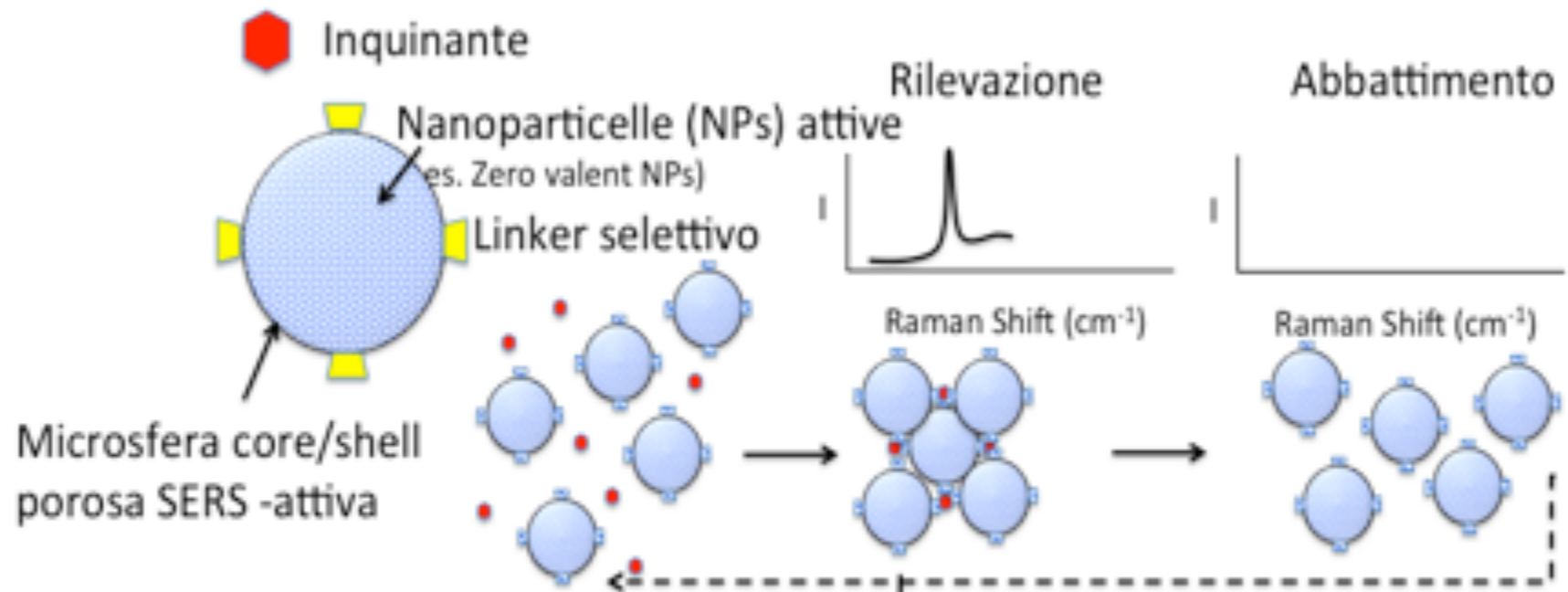
**Kick-off meeting,
October 5, 2018,
University of Porto,
Porto (Portugal).**

MI ADATTI E L'ABBATTI

MICRO-SFERE ADATTATIVE PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE E
L'ABBATTIMENTO DI INQUINANTI PERSISTENTI

OBIETTIVI:

- Cattura e abbattimento di Cr(VI) in acqua
- Cattura e abbattimento di microinquinanti emergenti



INSTM Regione Lombardia
(2016-2018)

RESTART: Recupero e trattamento di scarti ed eccedenze alimentari per la realizzazione di membrane per la rimozione di microinquinanti e gelatine per uso alimentare

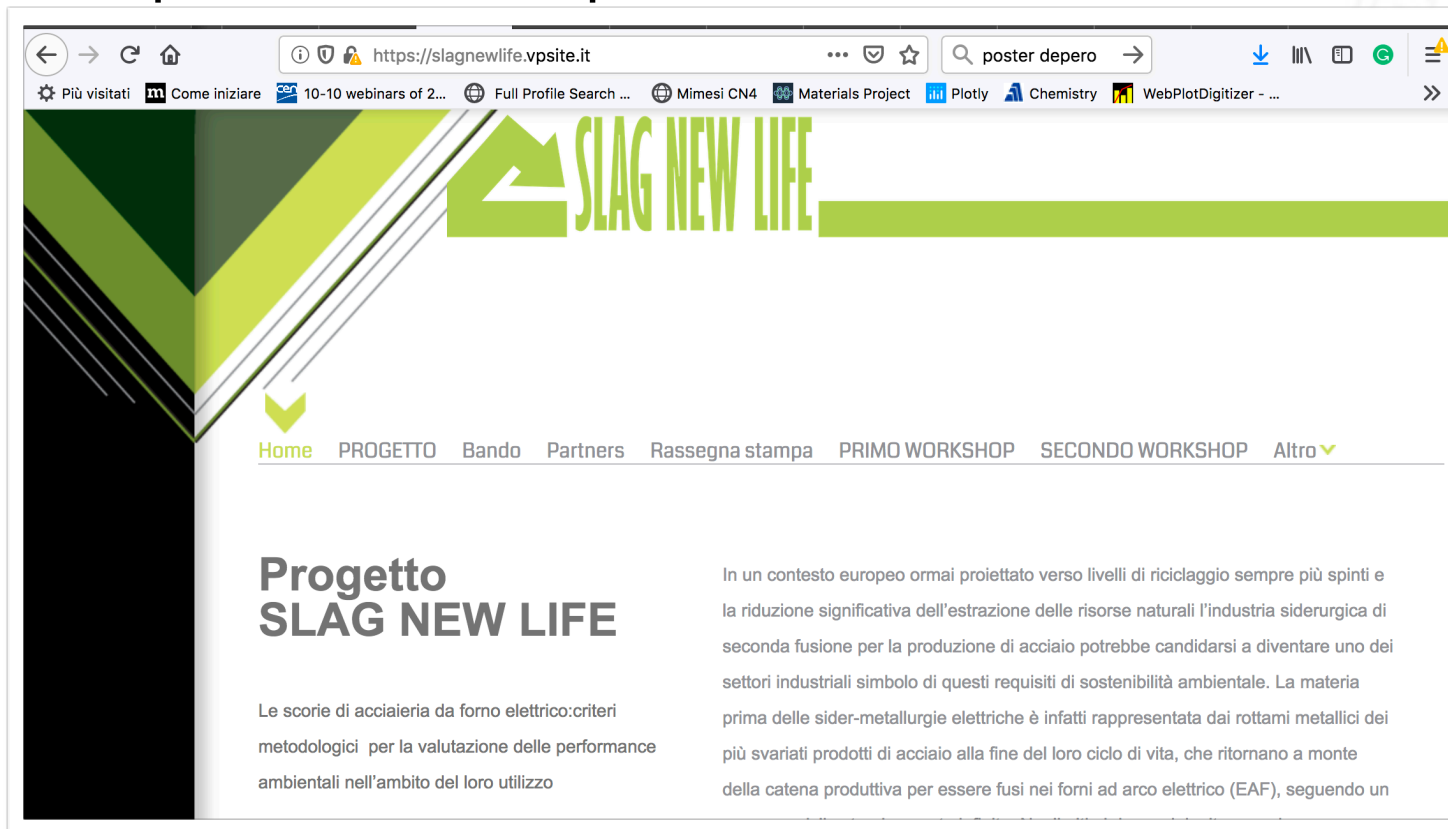
Ministero delle politiche agricole
alimentari e forestali



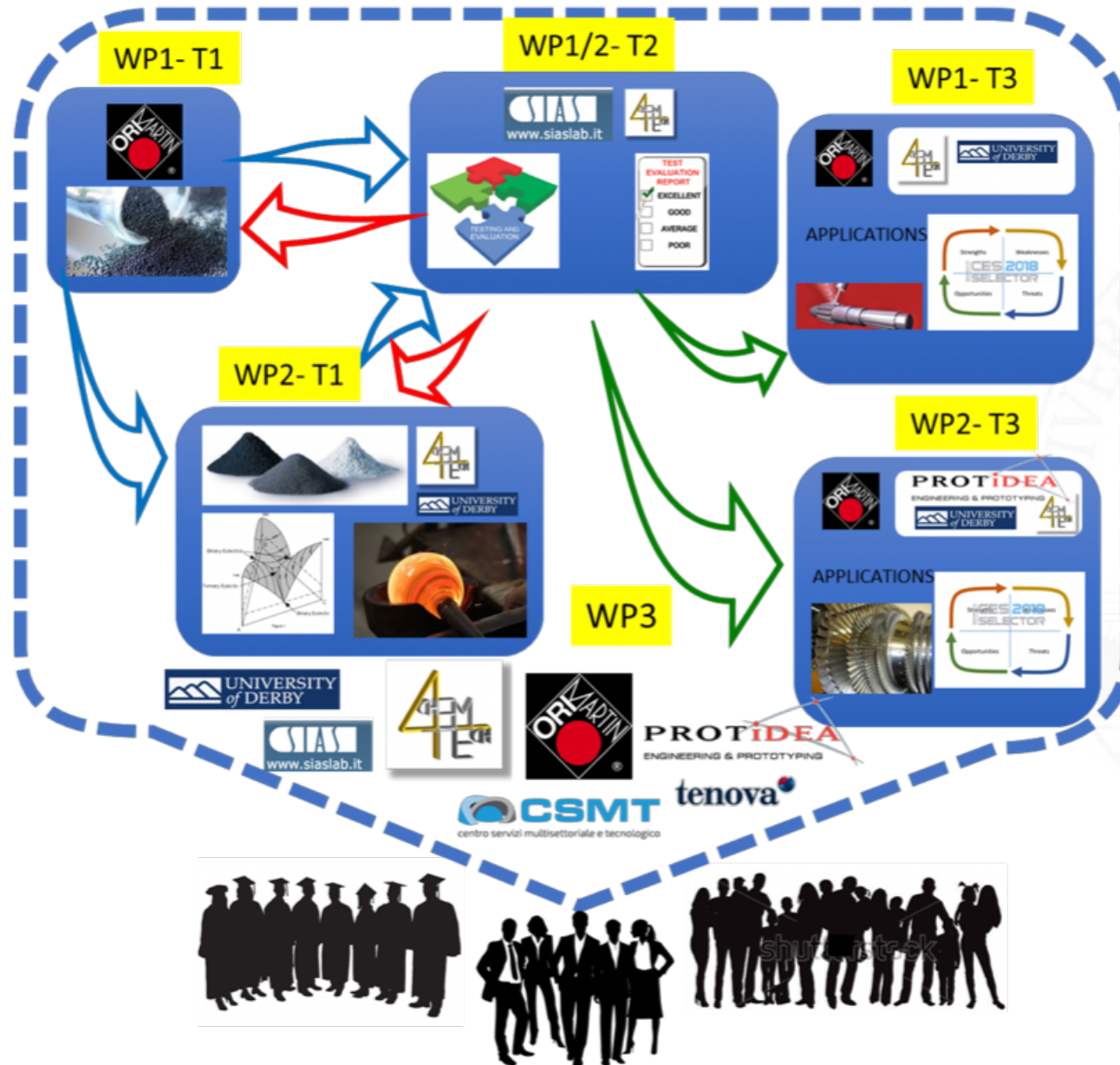
SLAG NEW LIFE

- **minimizzare i rifiuti** dell'industria siderurgica;
- **sviluppare tecnologie eco-innovative** che portino ad una significativa riduzione dell'utilizzo di materia prima;
- **coinvolgere l'opinione pubblica e delle istituzioni** per la promozione dell'economia circolare e del riutilizzo consapevole dei sottoprodotti industriali.

INSTM Regione Lombardia
(2016-2018)



3D SLAG





PON Ricerca e
2014- 2020 **Innovazione**



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Decreto direttoriale 13 luglio 2017, n. 1735

Dipartimento per la Formazione Superiore e per la Ricerca

Direzione Generale per il Coordinamento, la Promozione e la Valorizzazione della Ricerca

Progetto: **SiRIMaP**

Titolo: **Sistemi di Rilevamento dell'Inquinamento Marino da Plastiche e successivo recupero-riciclo**

DAC scarl (capofila)	UNIBS Università degli Studi di Brescia	UNIMOL Università degli Studi del Molise	IREOS (Azienda)
 DAC Distretto Aerospaziale della Campania	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE	 ireos AL SERVIZIO DELL'AMBIENTE



Prof. Laura E. Depero, C4T UniBS

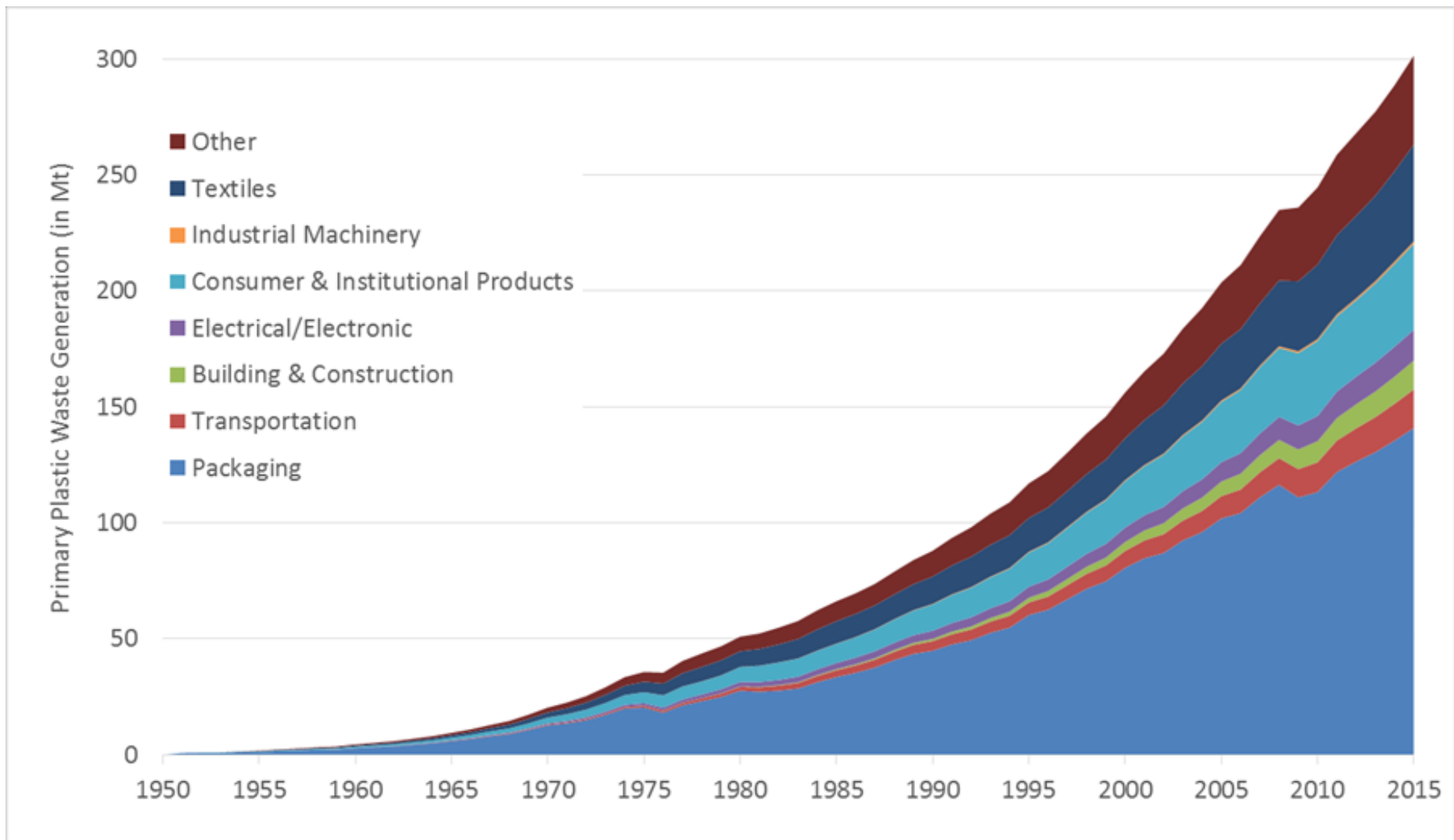


fig. S3. Global primary plastics waste generation (in million metric tons) according to industrial use sector from 1950 to 2015.

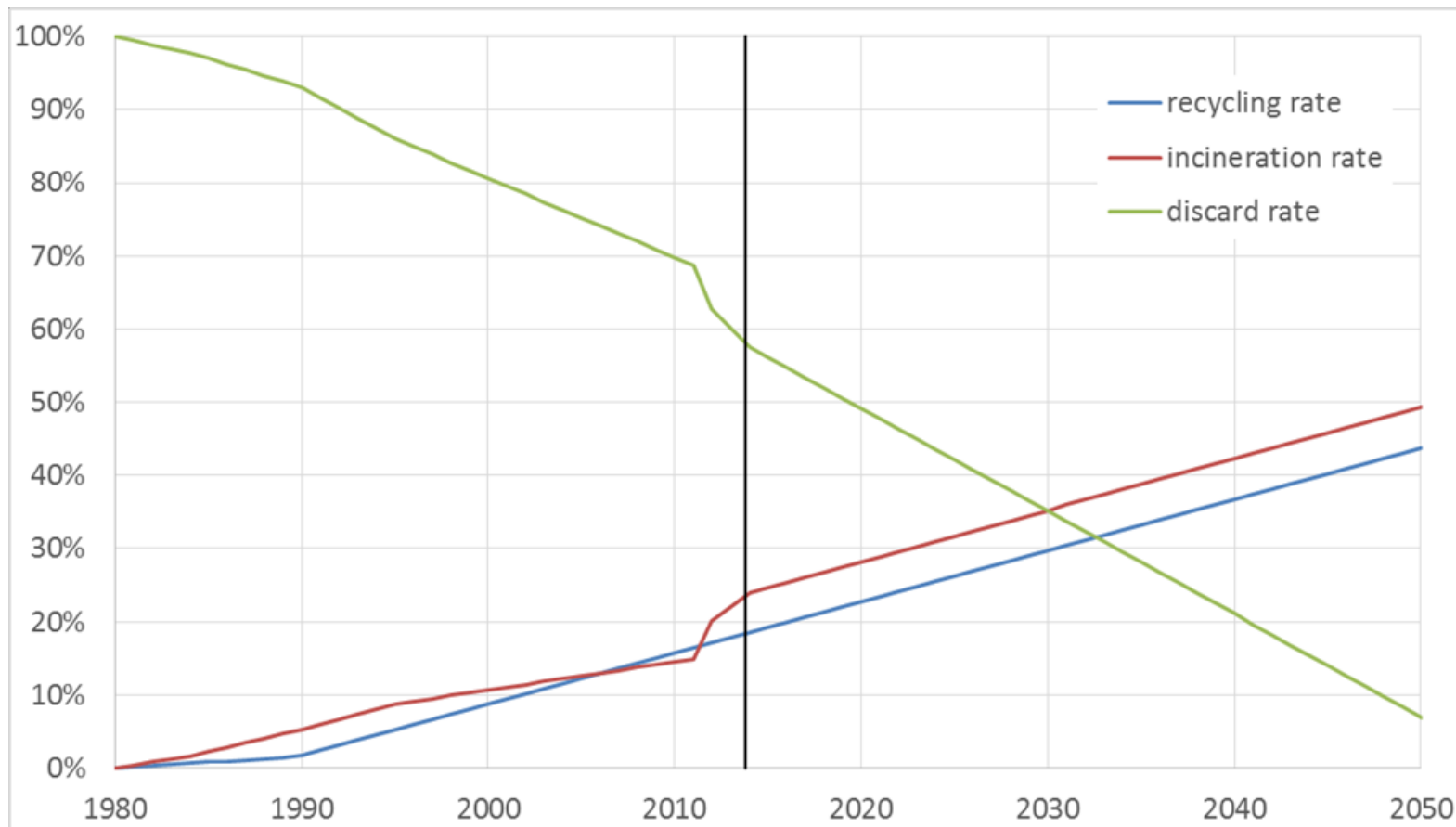


fig. S7. Projection of global trends in recycling, incineration, and discard of plastic waste from 1980 to 2014 (to the left of vertical black line) to 2050 (to the right of vertical black line).

L'EUROPA

È IL 2° MAGGIORE
PRODUTTORE DI **PLASTICA**
AL MONDO

70-130.000 t
MICROPLASTICHE
nel mare l'anno

frammenti < 5mm
che entrano nella catena
alimentare
con effetti su fauna e persone

150-500.000 t
MACROPLASTICHE
nel mare l'anno

la forma **più visibile**
di inquinamento da plastica

500.000 tonnellate di rifiuti equivalgono a

66.000 camion di rifiuti





Le microplastiche che avvelenano i grandi laghi italiani

I risultati dell'indagine di Legambiente ed Enea: Como, Maggiore e Bracciano sono i più inquinati

Dossier

GABRIELE MARTINI TORINO

sotto forma di microparticelle rappresenta un minaccia concreta per i nostri laghi.

La classifica
 Dalla ricerca di Legambiente -

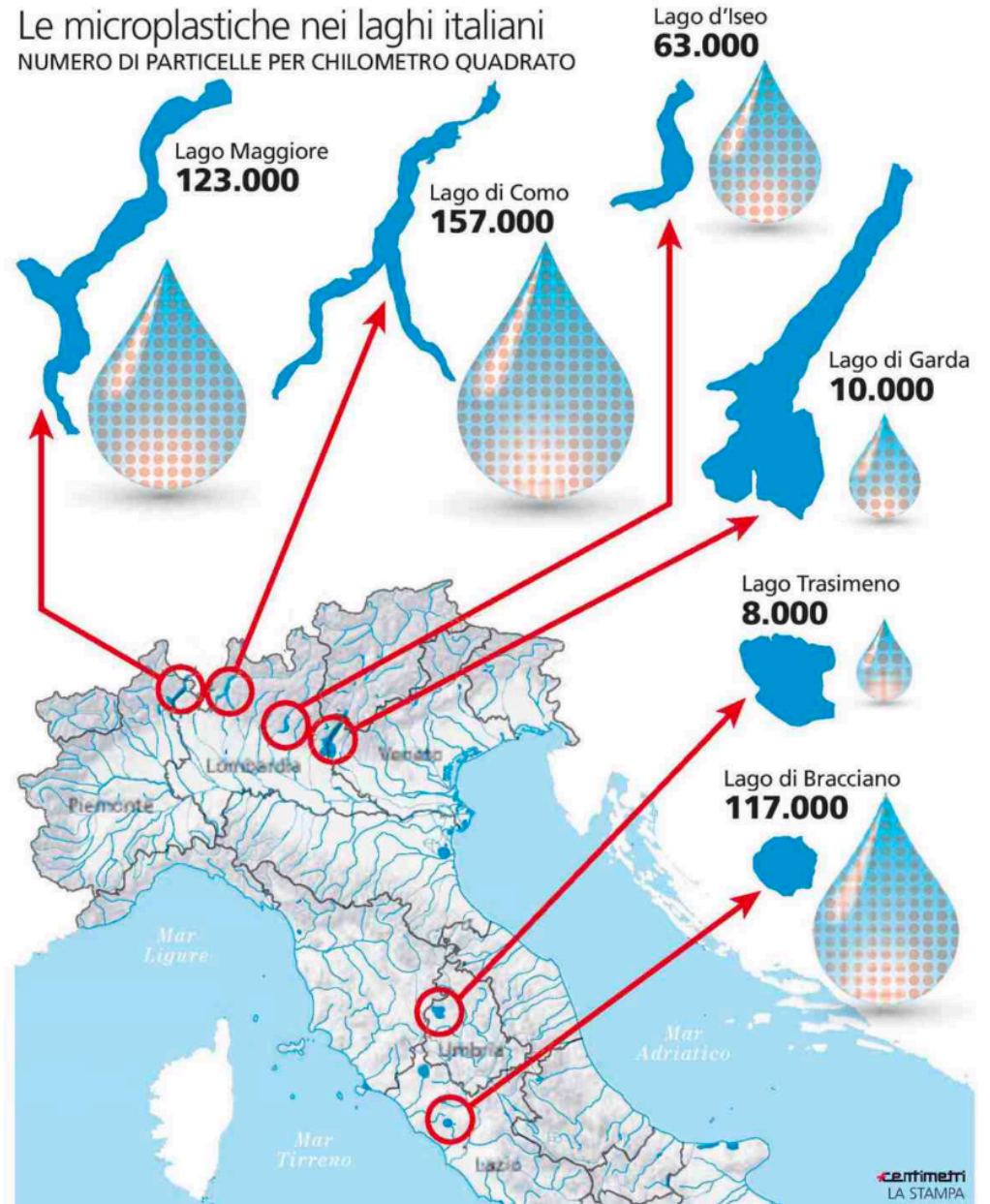
micelle di plastica per chilometro quadrato. Non se la passa bene anche il lago Iseo con una media di 63 mila frammenti. Sono stati registrati invece valori più bassi per il lago di Garda (quasi 10 mi-

CC BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI

550.000
 frammenti
 Il picco di microplastiche per km quadrato trovate in un tratto del Lago Maggiore

+80%
 microplastiche
 L'incremento di frammenti a valle di un depuratore lungo il fiume Oglio

Le microplastiche nei laghi italiani NUMERO DI PARTICELLE PER CHILOMETRO QUADRATO



SiRIMaP

OBIETTIVO: realizzare un nuovo sistema di localizzazione in mare di macro, meso e microplastiche mediante l'impiego di piattaforme remote e di prossimità, di sistemi per il campionamento, di metodologie per la loro analisi in situ ed in laboratorio e nella messa a punto di opportune strategie di recupero e riciclo.

- Sviluppo di strategie e metodi di analisi dati satellitari per mappatura macroplastiche da remoto.
- Sviluppo piattaforma di prossimità (UAV) per mappatura meso/microplastiche.
- **Campionamento ed analisi in situ, caratterizzazione di meso e microplastiche e valutazione strategie recupero riciclo.**
- Sviluppo sperimentale e dimostratori.

ma sarà sufficiente?

La via del riciclo è complessa e costosa.

I nuovi materiali con elevate prestazioni tecniche sono “compositi”, cioè contengono sostanze diverse

=> i costi per la separazione possono essere **ENORMI.**

In generale, i materiali riciclati hanno **qualità inferiore.**

Inoltre, **non si potrà mai riciclare al 100%.**

Se riciclassimo al **95%**, sposteremo solo il problema nel tempo:

Riciclando 10 volte alla fine ne avremo solo il 60% e

dovremo comunque attingere a risorse naturali ($0.95^{10} = 0.60$)

DOBBIAMO CAMBIARE I PARADIGMI DELL'ECONOMIA

1. Dare priorità alle **risorse rinnovabili, riutilizzabili e non tossiche**.
2. Mantenere la **durata** di quel che si è prodotto.
3. Utilizzare i **rifiuti come fonte di risorse secondarie**.
4. Ripensare il **modello di business**.
5. **Progettare** considerando la prospettiva dei sistemi durante il processo di progettazione.
6. Incorporare le **tecnologie digitali**.
7. Collaborare per creare valore aggiunto, lavorando lungo la filiera e creando nuove **simbiosi industriali**.

E' ormai inevitabile una profonda rivoluzione culturale

Il ritmo di consumo, di spreco e di alterazione dell'ambiente ha superato le capacità del pianeta, in maniera tale che lo stile di vita attuale, essendo insostenibile, può sfociare solamente in catastrofi.

....

di fronte al deterioramento globale dell'ambiente, voglio rivolermi a ogni persona che abita questo pianeta. Ciò che sta accadendo ci pone di fronte all'urgenza di procedere in una coraggiosa rivoluzione culturale.



Photo Courtesy of Shutterstock

Dalla Lettera enciclica LAUDATO SI',
Sulla cura della casa comune



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Bioeconomy dialogues

Progetti *green* dal territorio e oltre

20 Marzo 2019

MO.CA Palazzo Martinengo, Salone delle Danze

Via Moretto, 78 - 25122 Brescia (BS)

Con il patrocinio di



COMUNE DI BRESCIA

Partecipazione gratuita, previa iscrizione su

Eventbrite





Chem4Tech Lab - UNIBS

@Chem4Tech

Home

facebook.com/

chem4tech.unibs.it

webinars of 2... Full Profile Search ... Mimesis CN4 Materials Project Plotly Chemistry WebPlotDigitizer

4 FONDAMENTI CHIMICI PER LE TECNOLOGIE CHIM07

Cerca nel sito

Home Staff Attività di Ricerca Didattica Tesi Servizi per le Aziende Trasferimer

GRUPPO DI RICERCA FONDAMENTI CHIMICI PER LE TECNOLOGIE UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA



Grazie!



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA