

Processi di recupero metalli dai rifiuti

Case Studies



Innovation in Recovery

Ing. Fabio Maggiore, Metal Man Orim S.p.A.

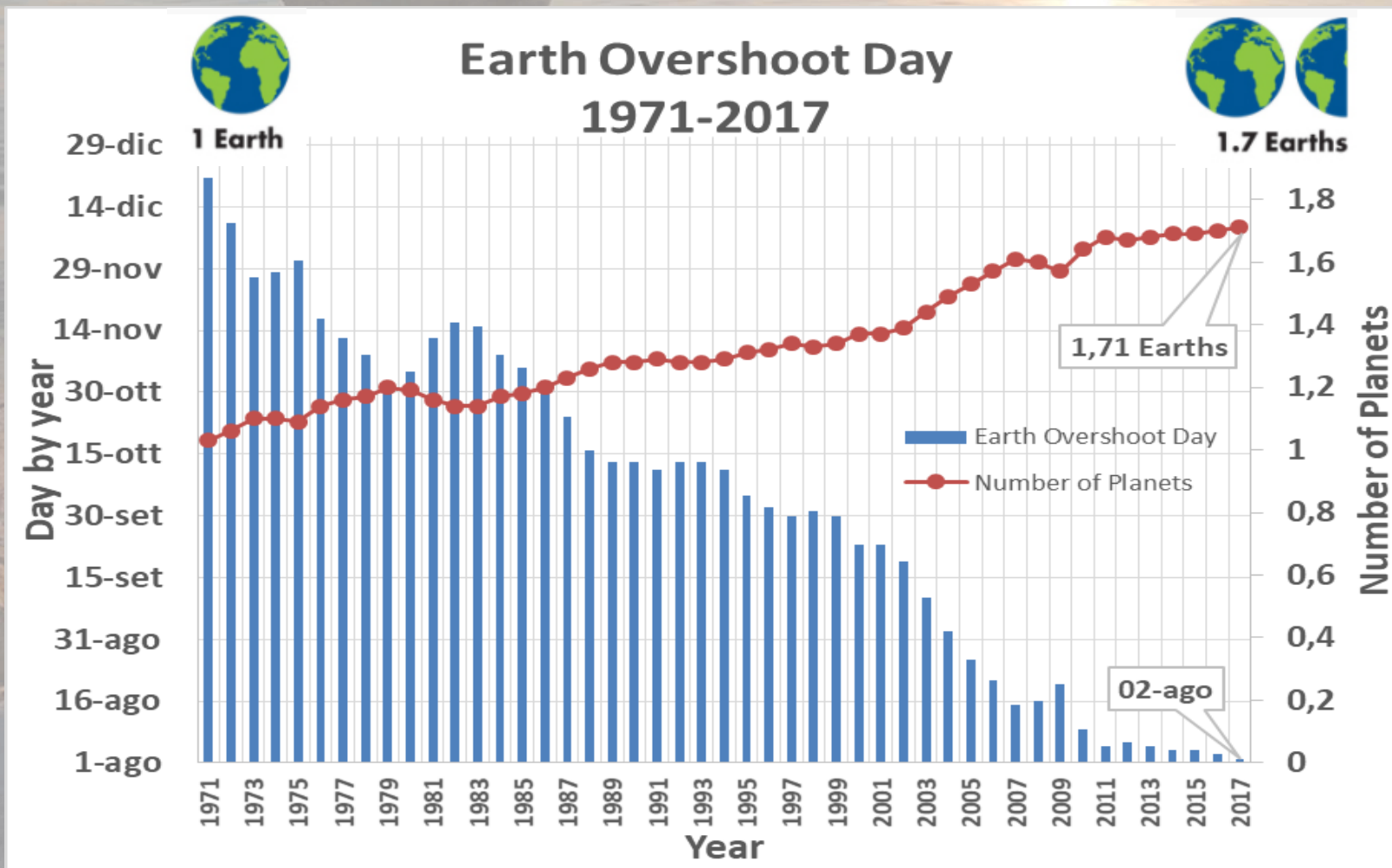
AIDIC, Roma, Università La Sapienza, 23 Novembre 2017



Earth Overshoot Day

(Giorno del sovrasfruttamento della Terra)

Il «giorno del sovrasfruttamento della Terra» è la data in cui il consumo di risorse dell'umanità in un dato anno supera la capacità della Terra di rigenerare le risorse per quell'anno.



2017:
2 Agosto

Rifiuti o Miniera?

RIFIUTI CONTENENTI METALLI:

Rischio Ambientale, scocciatura o Opportunità?

 **Recupero materie prime**

Crisi Finanziaria:

L'industria ottimizza le attività che fanno risparmiare

 **Recupero Metalli**

Sostenibilità Ambientale, Normative Restrittive

 **Sviluppo di tecnologie industriali specifiche**

Orim in breve... Al servizio dell'ambiente dal 1982

Area Stabilimento 18.800 m²

Gestione Rifiuti Industriali

Operazioni di Recupero:

R4, R8, R12, R13 (45.000 t/a)

Operazioni di Smaltimento:

D9, D13, D14, D15 (30.000 t/a)

Laboratorio Interno

Visione del Fondatore:

Un'azienda deve svolgere un importante ruolo nella società, che non è solo "business".



Alfredo Mancini



Autorizzazioni

Autorizzazione Integrata Ambientale D.D. n. 375 del 21/10/2014 e s.m.i. rilasciata dalla Provincia di Macerata con durata fino al 21/10/2026.

Albo Nazionale Gestori Ambientali al n. AN/212 per le categorie:

- 1 classe E (raccolta e trasporto di rifiuti urbani ed assimilati)
- 4 classe D (raccolta e trasporto di rifiuti speciali non pericolosi)
- 5 classe E (raccolta e trasporto di rifiuti pericolosi)
- 10B classe D (bonifica beni contenenti amianto)
- 9 classe B (bonifica siti)
- 8 classe C (intermediazione e commercio di rifiuti senza detenzione dei rifiuti)
- Deposito fiscale di rifiuti assimilabili ad olio combustibile - gasolio (licenza n° MCY00345S)

Commercio all'ingrosso di metalli preziosi n. 14.E/1992-3a.

Fabbricazione metalli preziosi (marchio n° 74MC)



Banco Metalli (operatore professionale in Oro) iscrizione n° 5000633 presso Banca d'Italia)

Sistema Certificato Integrato

Certificati del Sistema Certificato Integrato:



Membro della Federazione CISQ

RINA

ISO 9001
Sistema Qualità Certificato



Qualità: ISO 9001



Membro della Federazione CISQ

RINA

ISO 14001
Sistema Ambientale Certificato



Ambiente: ISO 14001



RINA

BS OHSAS 18001
Sistema Salute e Sicurezza sul Lavoro
Certificato



Sicurezza: OHSAS 18001

Associazioni e Convegni

Orim partecipa ai consigli direttivi di molte associazioni di categoria:



EPMF - (European Precious Metal Federation)
Fabio Maggiore, Executive Director del Board, rappresentante dell'Italia per il settore dei Metalli preziosi in Europa



ASSOMET – Associazione Metalli Non Ferrosi, parte di Confindustria Italia
Alfredo Mancini, membro del consiglio direttivo dal 1998



FISE ASSOAMBIENTE
Alfredo Mancini, membro del consiglio direttivo dal 2005.

Orim partecipa a convegni tenuti da Organizzazioni Internazionali:



UN-ECE

International Sustainable Energy Organization
Accreditata United Nations - ECOSOC
Fabio Maggiore, Relatore conferenza
Ginevra, 10-12 Gennaio 2012
Ginevra, 01-04 Novembre 2016

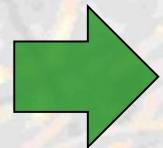


Jupiter Verlag, "Technologies for the Future"
Fabio Maggiore, conference speaker
Graz, 29 Sept.-01 Oct 2017



Principali Operazioni Recupero

R4 – RICICLO/RECUPERO METALLI:



Preziosi, Non-Ferrosi, Metalli Strategici, catalizzatori

R8 – RECUPERO DEI PRODOTTI DAI CATALIZZATORI:



Rigenerazione Catalizzatori, componenti catalizzatori.

R12 & R 13 – SCAMBIO DI RIFIUTI E MESSA IN RISERVA:



Cernita, Mix, Stoccaggio, etc.



Principali Operazioni Smaltimento

D9 – TRATTAMENTO FISICO-CHIMICO:

- Neutralizzazione, Precipitazione, Stabilizzazione, etc.
- ➔ Smaltimento in Discarica
Incenerimento

D13 & D14 – RAGGRUPPAMENTO E RICONDIZIONAMENTO:

- ➔ Operazioni preliminari prima di una operazione D1-D13

D15 – DEPOSITO PRELIMINARE:

- ➔ Deposito preliminare prima di una operazione D1-D14

Pietre Miliari del Recupero Orim

Il core business di Orim si è così composto nel tempo:

1. Recupero di **METALLI PREZIOSI**, i cui step principali includono:
 - Trattamento fisico-Chimico
 - Elettrolisi/Electrowinning
 - Produzione di Leghe, Fe-leghe, Sali e prodotti
2. Semi-lavorati di Argento (successivamente create “Orim Metalli”, uno spin-off per questo settore specifico (www.orimmetalli.com))
3. Recupero metalli strategici: Mo, V, Ni, Co, Cu



Metalli Preziosi

Il recupero viene effettuato per mezzo di separazione componenti, incenerimento del supporto, fusione, lisciviazione, elettrolisi.

INDUSTRIA FOTOGRAFICA

Soluzioni di Fissaggio, Lastre radiografiche, altre lastre

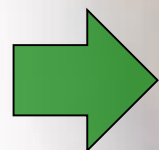
RAEE, ROTTAMI ELETTRONICI, GIOIELLERIA

Schede madri, connettori, contatti, rottami con M.P., soluzioni

INDUSTRIA GALVANICA

Soluzioni, fanghi, battiture-telai, sali

Oro, argento, palladio, platino, rame



Ulteriori sviluppi: Semilavorati

(e.g. tubi, laminati, penne, anelli) oggi parte di Orim Metalli

Fusione Fredda & LENR

RICERCA SULLA FUSIONE FREDDA DAL 1992

Ricerca portata avanti dal Prof. Francesco Celani (INFN)

Collaborazione con altri organismi internazionali

Fornitura di materiali (es. leghe Pd) per gli esperimenti

Supporto ingegneristico per i test



Recupero Catalizzatori

Stadi trattamento catalizzatori:

pre-trattamento per ridurre le caratteristiche di pericolo

Setacciatura e separazione

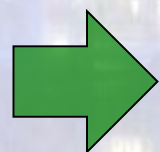
Calcinazione per eliminare Zolfo / Carbone

Macinazione e aggiunta di reagenti

Idrometallurgia per produrre sali

Fusione e produzione di leghe / Fe-leghe

Prodotti:



Prodotti per Fonderie e Acciaierie

Produzione Sali Metallici

Obiettivi:

Costi di trattamento inferiori

Raggiungimento Obiettivi Ambientali

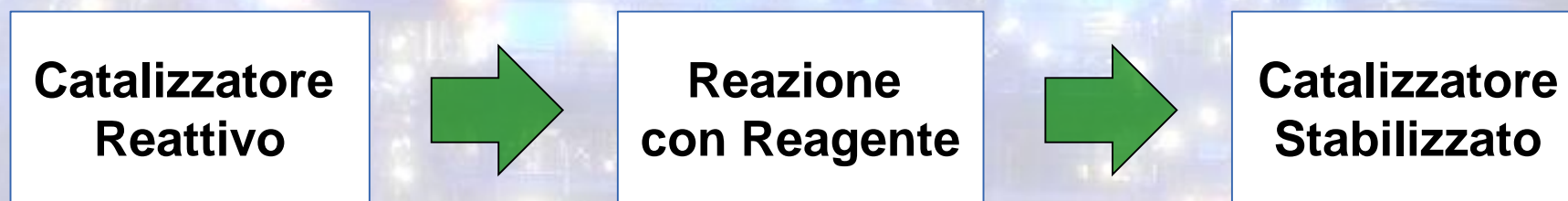


Recupero Catalizzatori

Step 1 - Pre-trattamento per ridurre caratteristiche di Pericolo

Spesso un catalizzatore possiede caratteristiche di pericolo, come l'auto-riscaldamento a contatto con l'aria, che può provocarne l'auto-combustione.

Al fine di ridurre un tale rischio, ORIM applica, se necessario, un pre-trattamento al catalizzatore prima di qualsiasi altra attività di recupero, quindi garantendo una corretta e sicura gestione fino allo step finale.



Recupero Catalizzatori

Step 2 – Setacciatura e separazione

I reattori vengono caricati con diversi strati di catalizzatori e sfere inerti di ceramica.

Durante lo scarico, normalmente essi vengono mescolati insieme, quindi è importante separarli attraverso un setaccio, in modo da poter trattare solamente il catalizzatore nei passaggi seguenti.



Recupero Catalizzatori

Step 3 – Calcinazione per eliminare Zolfo/Carbone

Il catalizzatore viene trattato in uno step di calcinazione per ossidare ed eliminare lo zolfo e carbonio presenti sulla sua superficie e carrier.

In questa fase avvengono anche altre reazioni secondarie, che trasformano i composti metallici per la successiva fase idrometallurgica.

In base al tipo di catalizzatore, la calcinazione sarà effettuata modificando parametri come tempo di permanenza, temperatura, concentrazione ossigeno, etc.



Recupero Catalizzatori

Step 4 – Macinazione e aggiunta reagenti per Idrometallurgia

Il catalizzatore calcinato viene macinato in modo da aumentare la superficie esterna e quindi la sua reattività in un processo chimico a umido, migliorando così la resa globale di recupero.

Il catalizzatore macinato viene alimentato in un reattore per estrarre i metalli d'interesse. Da questo punto in poi, la liscivia viene trattata in varie fasi e reattori, per estrarre i contaminanti dalle soluzioni e per separare e precipitare selettivamente i metalli di valore.



Recupero Catalizzatori

Step 5 – Fusione e produzione leghe/Fe-leghe

I metalli prodotti possono essere trasformati in leghe in situ o con altri partner.

La fusione può essere realizzata a partire dai sali di metalli recuperati negli step precedenti oppure in alcuni casi può essere utilizzata come alternativa all'idrometallurgia.



Tipi e Usi catalizzatori

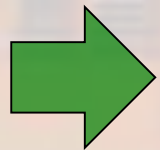
PROCESS	METALS EXAMPLES
Desulphurisation, Hydrotreating, Hydrocracking	Ni - Mo - Co - (V)
Hydrogenation	Ni - Mo - Pt - Pd - Rh
De-hydrogenation	Ni - Pt - Mo - Cu - Zn
Reforming	Ni - Pt - Re - Ir
Polimerization	V, Mo, Co, Ni;
Isomerization	Pt
Exhaust gas catalytic converter	Pt - Pd - Rh
Alcohols Production	Cu - Co
Fatty Nickel and Nickel Raney	Ni
Methanol steam reforming	Cu - Zn
Hydrogenation of Acetylene, Olefins	Pd
Production of ethylene oxide, Hg removal	Ag

Bilancio Ambientale

MOLIBDENO

Concentrazione minerale: 0,05 - 0,10% Mo

Catalizzatore esausto: 10% Mo



Il Catalizzatore è 100-200 volte più concentrato

Per produrre 1 tonnellata di MOLIBDENO:

scelta 1: 10 tonnellate di catalizzatore esausto

scelta 2: 1000-2000 tonnellate di minerale



L'impatto ambientale della miniera!
60-88% Risparmio Energetico

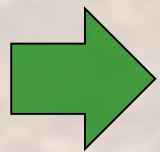
Risparmio di Materia ed Energia

NICKEL

25% della produzione mondiale proviene dal recupero
350.000 t/a Ni recuperate in rottami ed altri rifiuti

I METALLI POSSONO ESSERE RECUPERATI INFINITAMENTE

Alluminio: 95% Energia Risparmiata se riciclato
Molibdeno: 60-88% Risparmio Energetico




Il recupero influenza la richiesta ed i prezzi

Recupero di rame da polveri

Stadi di trattamento delle polveri:

- Confinamento per ridurre le emissioni di polveri
- Setacciatura e separazione
- Deferrizzazione per eliminare la frazione ferrosa
- Ulteriore setacciatura e concentrazione di Cu
- Fusione e produzione di leghe di rame

Prodotti:

 Leghe di Rame per ulteriore raffinazione

Obiettivi:

- Recuperare Cu di valore
- Costi di trattamento inferiori
- Raggiungimento Obiettivi Ambientali



Recupero di Rame

RAME

Concentrazione minerale: 0,2% Cu w/w

Polveri da lavorazione meccanica: 10% Cu w/w

➔ I residui sono 50 volte più concentrati

Per produrre 1 tonnellata di RAME:

scelta 1: 10 tonnellate di Polveri residui

scelta 2: 500 tonnellate di minerale

➔ Impatto ambientale del minera

Recupero Rame nel 2014: 2,1 Mt (Europa)

Recupero Orim Prima metà 2017: **55 t**

(risparmio equivalente di 22 t CO₂ & 27.500 t minerale)

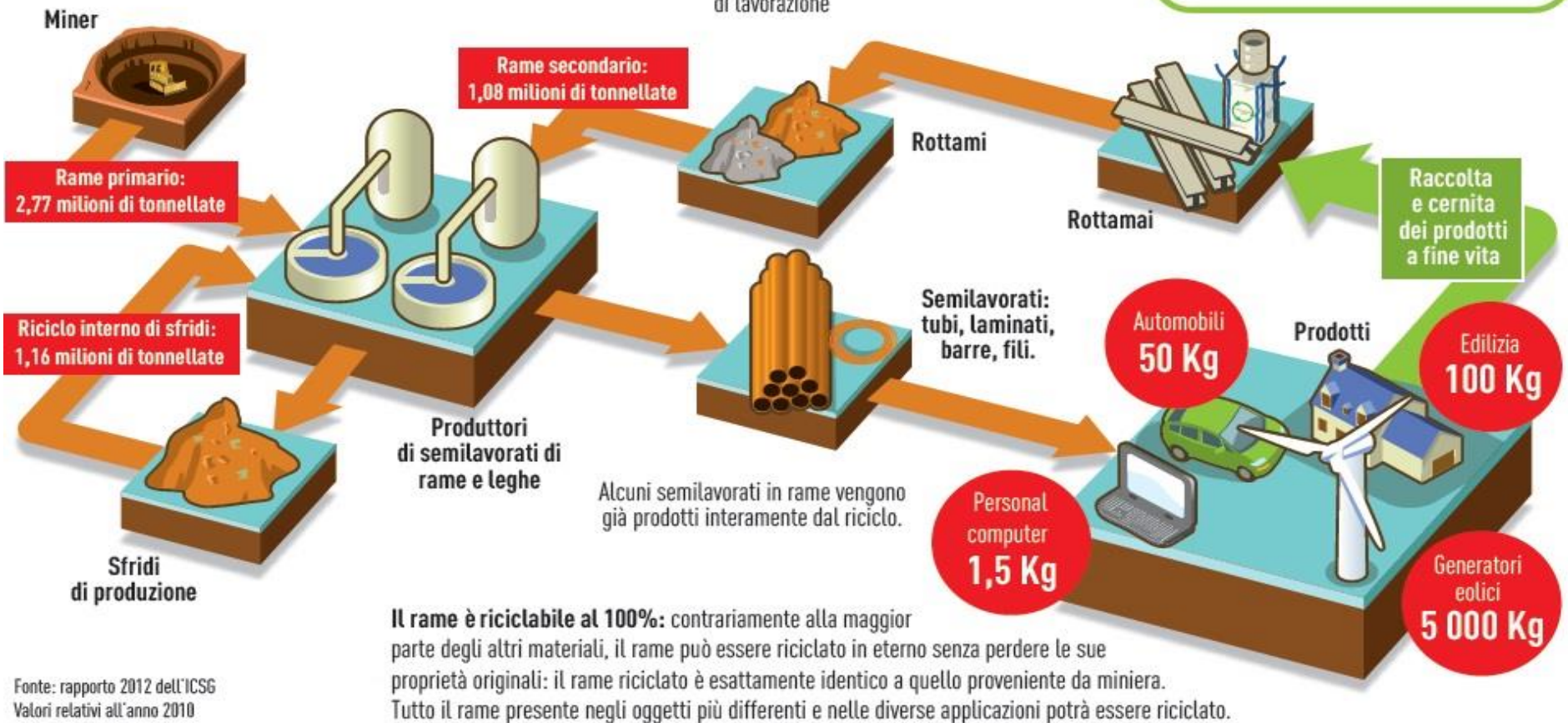


Recupero Rame - Emissioni CO₂

Nel 2010 in Europa sono state utilizzate più di 5 milioni di tonnellate di rame, di queste il 44,8 % provenienti dal riciclo.

Il riciclo del rame comprende sia il rame secondario proveniente dalla raccolta dei prodotti a fine vita, come cavi e fili degli apparecchi elettronici, sia gli sfridi di lavorazione

900 000 tonnellate di CO₂ : è la quantità di anidride carbonica che ogni anno "risparmiamo", cioè che non emettiamo in atmosfera grazie all'utilizzo di rame riciclato.



Risparmio di 400 kg CO₂/t rame recuperato

Materiali recuperati in Orim

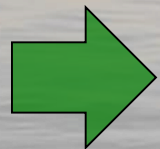
- fanghi e soluzioni galvaniche
- soluzioni di decapaggio
- fanghi da impianto trattamento acque
- fanghi di trafilatura/lappatura/rettifica
- telai e Battiture da Processi Galvanici
- batterie al Piombo
- batterie al NiMH e Li ricaricabili
- batterie al Ni-Cd;
- ceneri di caldaia /filter cake/ boiler ash, con Nichel-Vanadio
- rottami non ferrosi
- torniture metalliche
- scorie di fonderia
- polveri contenenti metalli
- sali contenenti metalli
- schede elettroniche RAEE



Ambiente vs Economia

COORDINAZIONE RICERCA E FONDI

Istituti Accreditati dovrebbero portare Avanti la ricerca principale
Mancanza di fondi

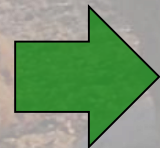


Ricercatori limitati dai fondi/sponsor

Aziende Private necessitano competenze e risorse

IMPATTO AMBIENTALE

Spesso difficile calcolarlo completamente



Scopo Finale: sopravvivenza dell'Uomo!!!

Il Pianeta dovrebbe essere l'obiettivo...

Non soltanto il profitto economico!

Etica e consumo risorse!



Grazie per la vostra attenzione!



Innovation in Recovery

La struttura altamente qualificata dell'azienda e il suo know-how, sviluppato anno dopo anno, permettono ad Orim di fornire un "full-service" e di avere un rapporto di fiducia con i propri clienti, grazie ad un grande lavoro di squadra.

