

Recupero di metalli base e terre rare da RAEE e batterie esaurite: il progetto HydroWEEE

Prof. Francesco Veglio'

Dipartimento di Chimica, Ingegneria Chimica e Materiali
Università degli Studi dell'Aquila



Consorzio Inter-Universitario "Hi-Tech Recycling"

Sommario

- Presentazione HTR ed Ecorecycling Srl
- Progetti in corso:
 - Batterie esaurite (Seval Srl);
 - Recupero Mo, V e Ni da ctz. HDS (Orim Spa)
 - Pannelli LCD (Relight Srl);
 - Tailings di miniera (Progetto Romania);
 - _Progetto HydroWEEE;
- Progetti e prospettive

Centro Inter-Universitario Hi-Tech Recycling

● HTR

- Università La Sapienza (Prof. L. Toro, Dr. F. Pagnanelli);
- Università L'Aquila (Prof. F. Veglio');
- Università di Ancona (Dr. F. Beolchini);
- CNR – IGAG (Dr. V. Giuliano, Dr. G. Belardi, Dr. S. Ubaldini);
- Università di Genova (Prof. M. Del Borghi)
- Università di Bologna (Prof. F. Fava)
- Università di Cagliari (Prof. Baratti)



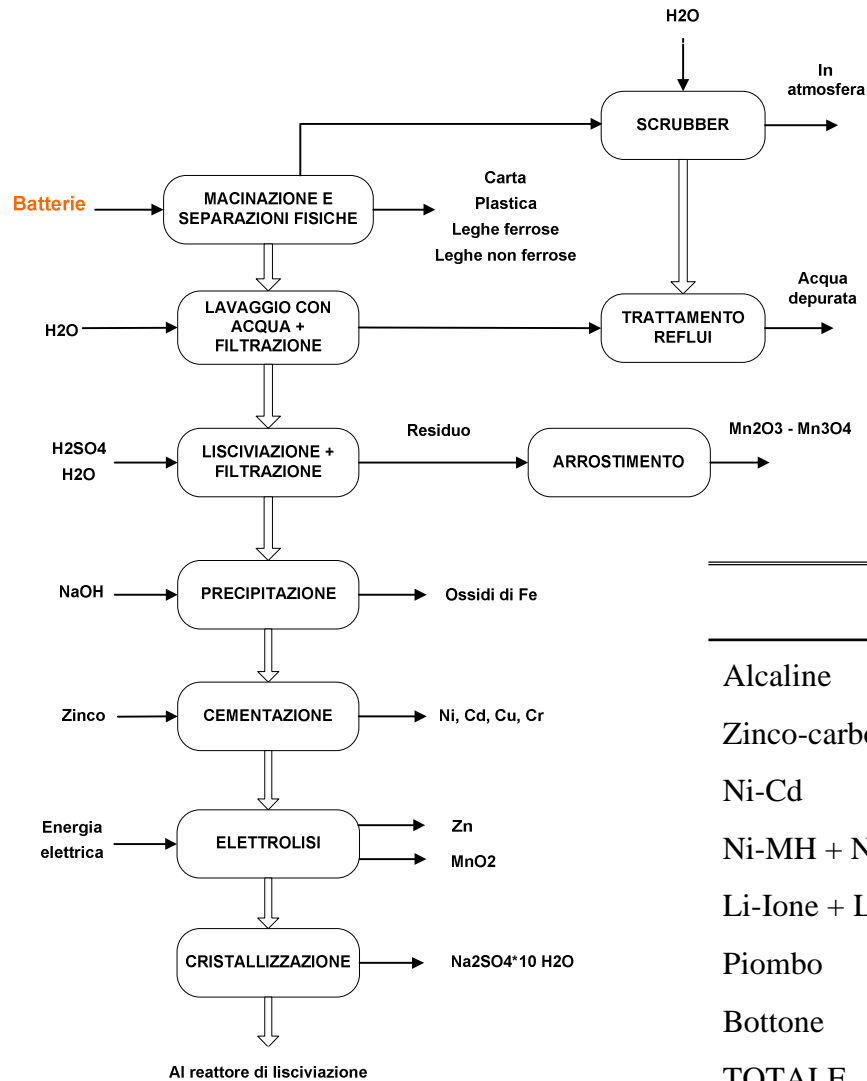
Spin-off Ecorecycling Srl

● Composizione societaria

- Università La Sapienza
- Ricercatori (Toro, Veglio', Pagnanelli, Beolchini et al.)
- Gruppo Servizi Ambientali Srl (Civita Castellana – VT);
- Novasystem Srl (Roma)



Progetto SE.Val (Ecorec + HTR): riciclo pile

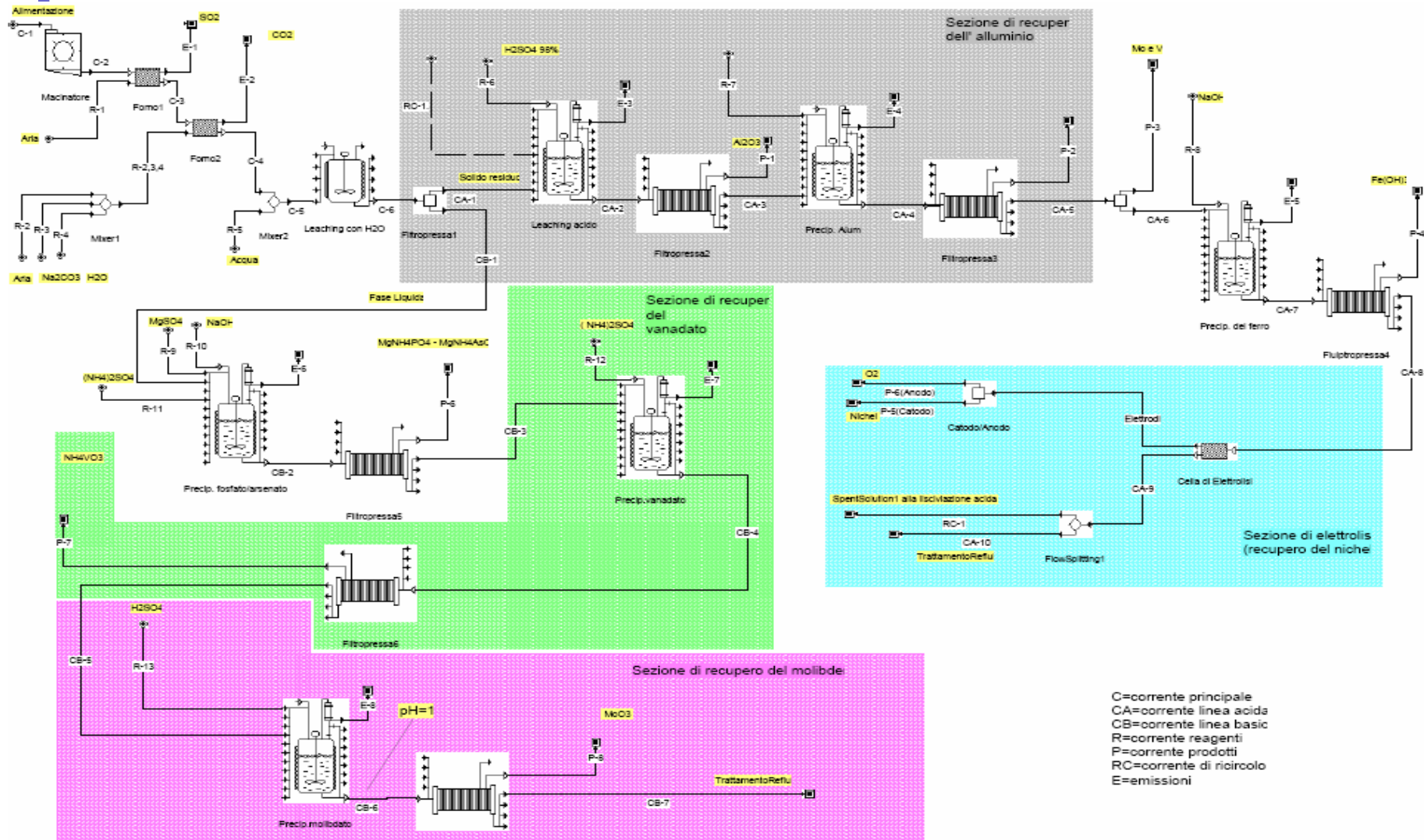


	Peso (kg)	Composizione (% w/w)
Alcaline	364	77,5
Zinco-carbone	51	10,9
Ni-Cd	8,7	1,9
Ni-MH + NiOOH	14,8	3,1
Li-Ione + Li-Mn	5,9	1,2
Piombo	24,3	5,3
Bottone	0,7	0,1
TOTALE	469,4	100

Progetto SE.Val (Ecorec + HTR): riciclo pile



Progetto recupero catalizzatori HDS – Orim Spa



I metalli recuperabili dai catalizzatori di tipo HDS sono i seguenti:

1. Nichel: il 65% è usato per fabbricare acciaio inox austenitico, il 12% impiegato nelle superleghe ed il 23% è utilizzato per altri tipi di acciaio, batterie ricaricabili, catalizzatori, monetazione

2. Vanadio: l' 80% del vanadio prodotto è impiegato nella lega Fe-V o come additivo per l'acciaio, la restante percentuale è usata nelle leghe metalliche, nell'industria nucleare

3. Molibdeno: la maggior parte del molibdeno prodotto è impiegato in leghe metalliche, vista l'elevata resistenza alla corrosione ed al calore. Dopo la seconda guerra mondiale il Mo ha sostituito il tungsteno nella produzione di acciaio ad elevata durezza.

PRINCIPALI METALLI RECUPERATI

Triossido di molibdeno

- Produzione di Mo per leghe metalliche;
- Catalizzatore in alcuni processi industriali.

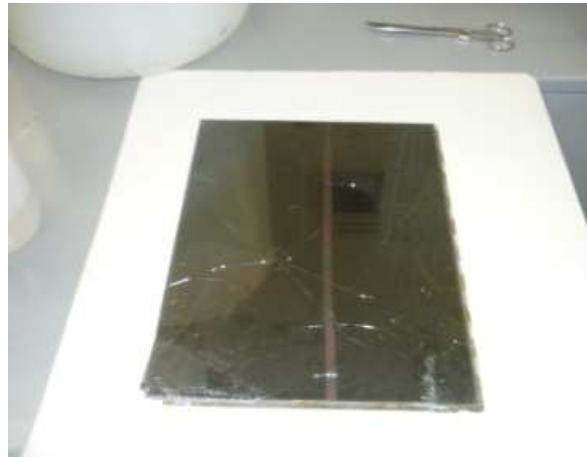


Pentossido di vanadio

- Ceramiche;
- catalizzatore (per es. produzione di H_2SO_4).

Progetto Relight Srl (Ecorec + HTR): riciclo LCD

PANNELLO LCD



VETRO

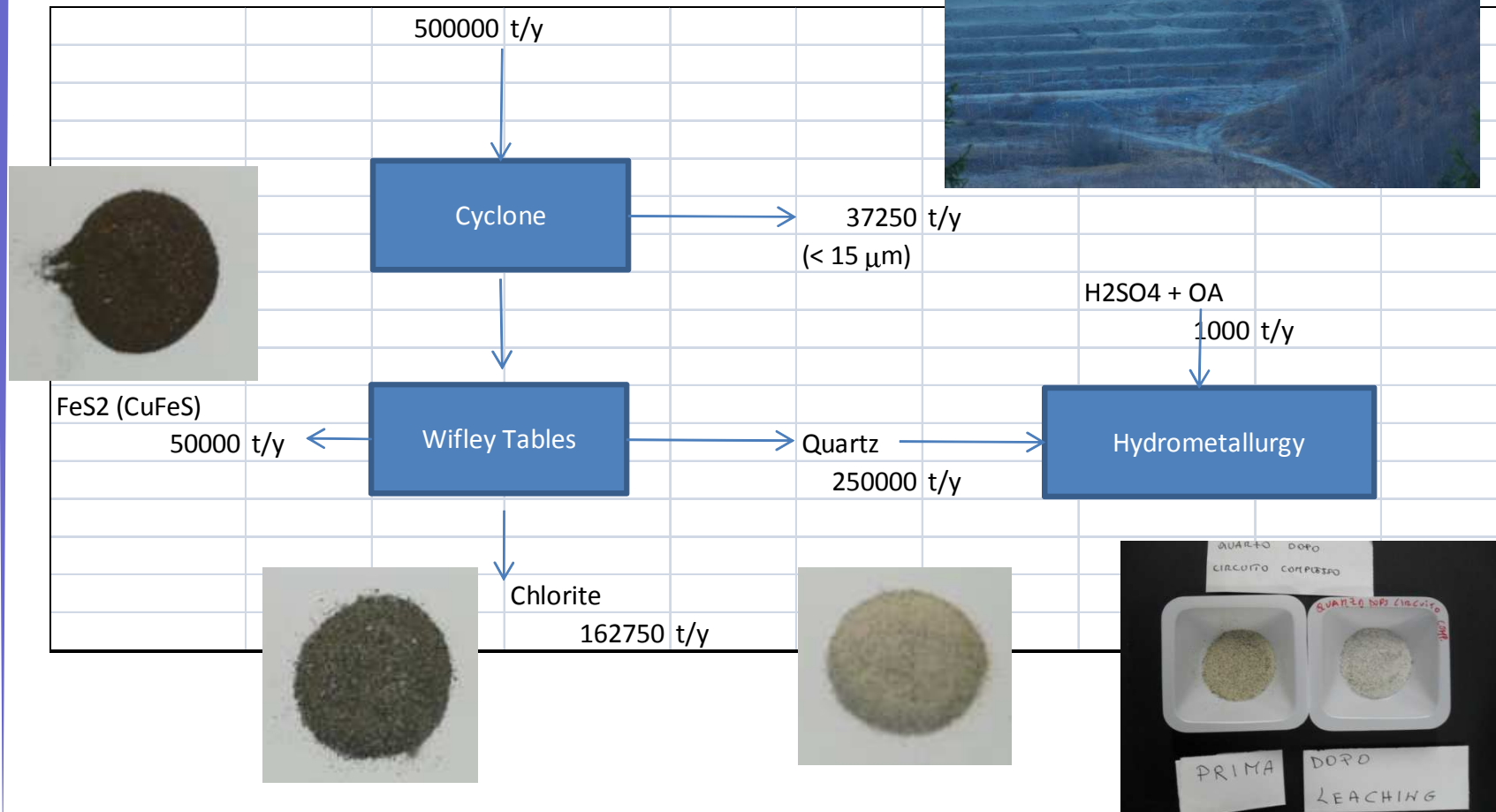


PLASTICA



FRAZIONE CON INDIO

Recupero di frazioni contenenti metalli preziosi e minerali industriali da tailings di attività estrattive minerarie





Innovative Hydrometallurgical Processes to recover
metals from WEEE including lamps and batteries

Outline

- 1. Some economical inputs**
- 2. Analysis of the experimental results carried out by RTD performers;**
- 3. Preliminar process analysis;**
- 4. Realisation of the mobile unit and pilot plant tests (in progress)**
- 5. Planning of pilot plant tests (goals);**

Some economical indications (Y2O3)



Some economical indications (In)



Process analysis: CRT and spent lamps powders

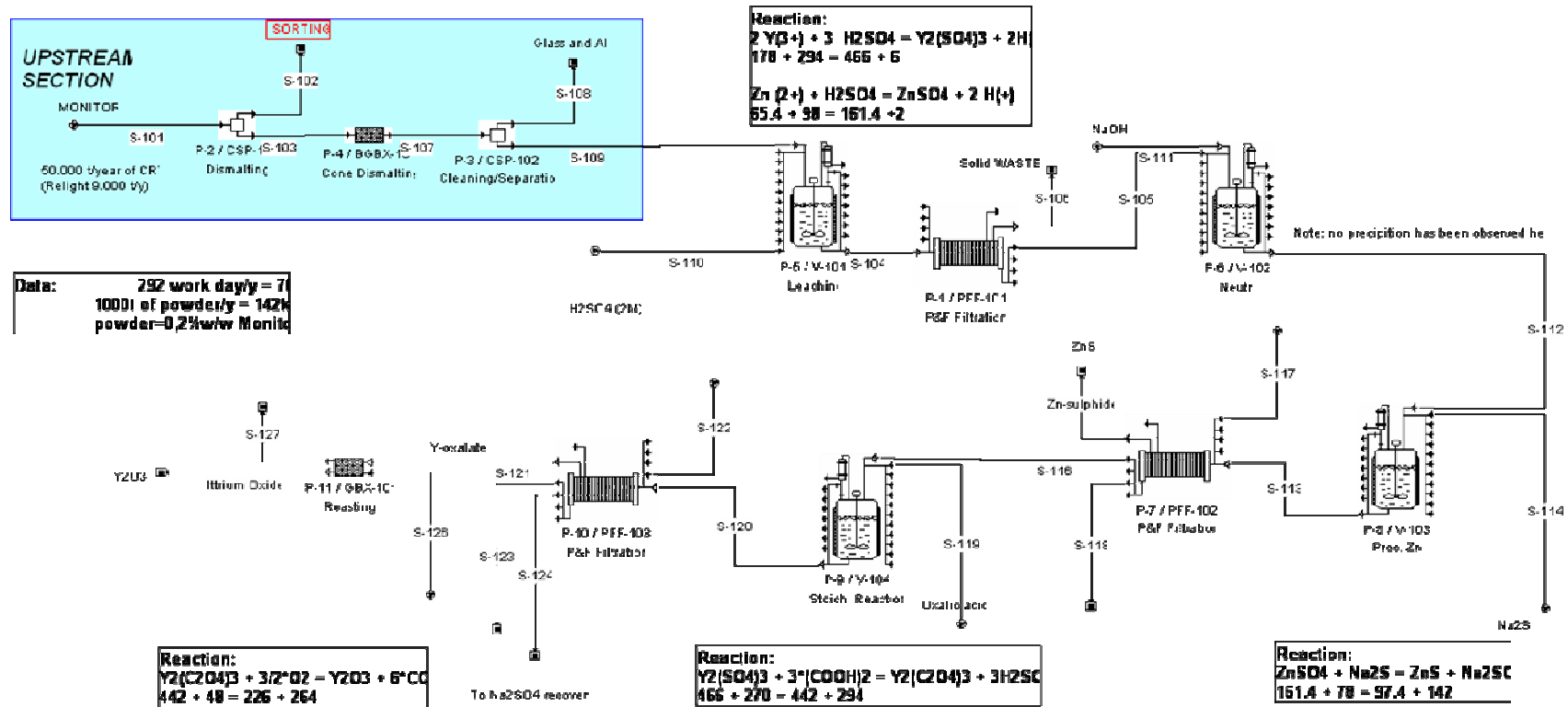
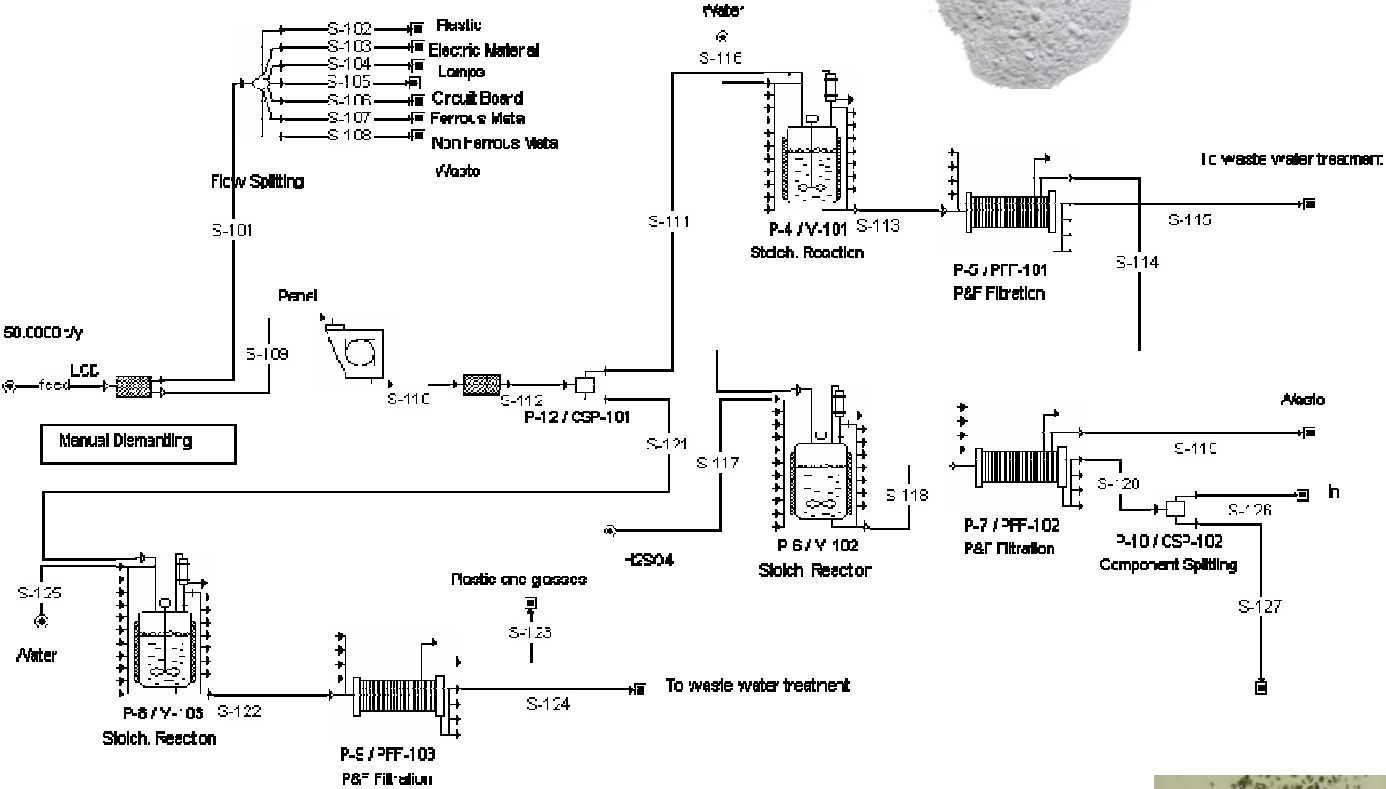


Figure 1 - Flowsheet process developed by SPD 5.1 (1000 t/y of CRT-SL powder)

Process analysis: treatment of LCD (In recovery)

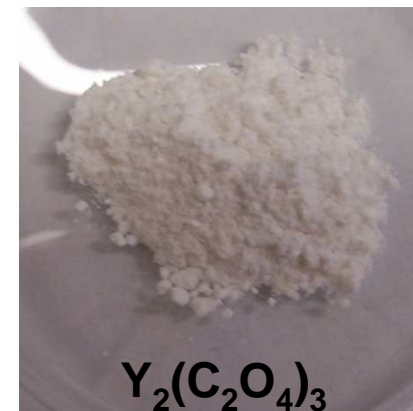


ure 1 - Schematic flowsheet of LCD process

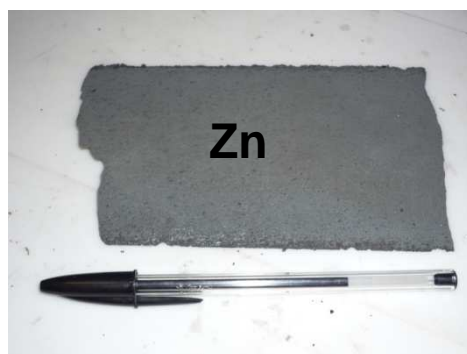
Products of the developed processes



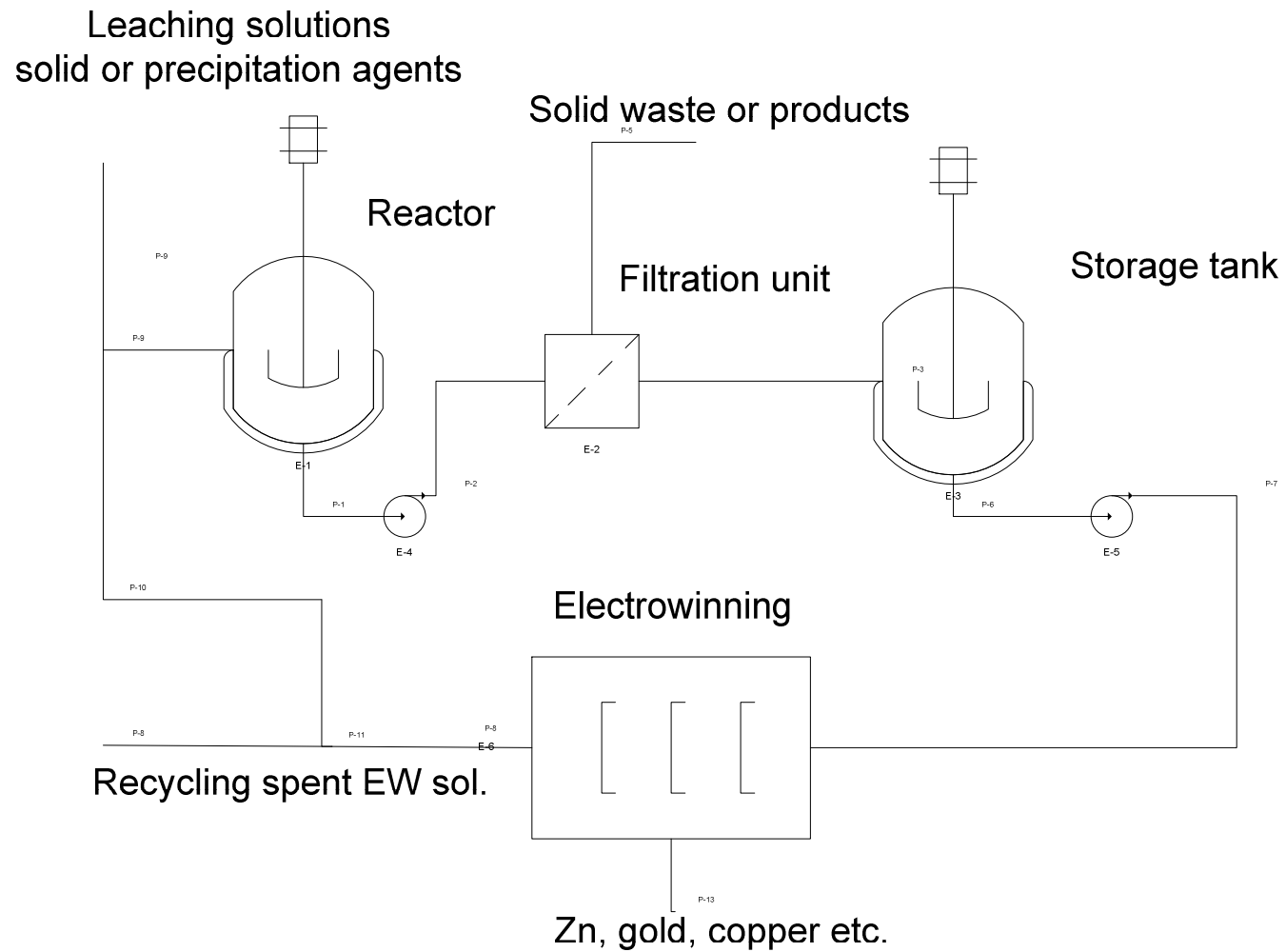
Plastic (LCD)



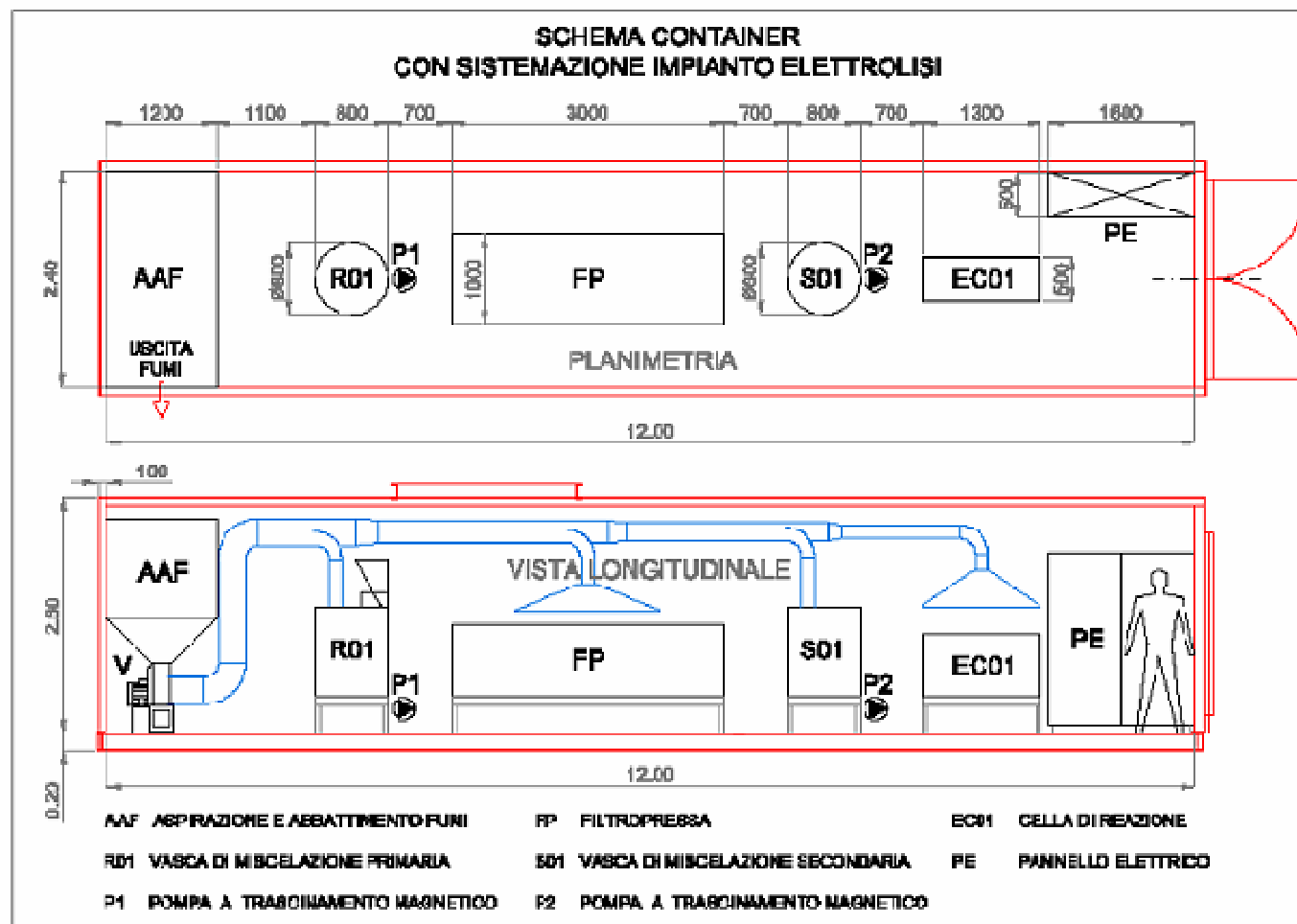
Powder with In (LCD)



Pilot Plant: block diagram



lay-out of the mobile pilot plant



Project design and realisation of the pilot plant



Overview o the pilot plant and the scrubber unit

A particular of the leaching and filtration unit



A particular of the leaching reactor R1



Scrubber



A particular of the electrical panel and EW cell



Reagent storage tanks and wastewater collection



Fattibilità tecnico-economica polveri CRT

Capacity (t/y)		60
Ammortization (5 y)	€	80.000
Power	€	5.260
Labor	€	86.400
Maintainace	€	33.000
Raw materials	€	36.273
Waste disposal	€	57.000
Other	€	33.000
TOTAL	€	330.933
Totale cost/t of CRT	€	5.516

kg of Y2O3/t recovered	152
kg of Y2O3/y	9136
Production efficiency	80%

Fattibilità tecnico-economica polveri CRT

Total cost per year	€ 330.933		
Total Revenue	€ 652.571		
Revenue-Costs	€ 321.638		
Taxes	€ 128.655		
Utile netto	€ 192.983		
PBT		2 years	
ROI		48%	
NPV	€ 356.657	Tasso	20%

Progetti in corso

<input type="checkbox"/> Industria 2015 – Gassification of fluff	8.000 k€
<input type="checkbox"/> Recycling of spent batteries	400 k€
<input type="checkbox"/> Recycling of WEEE, plastics	9.000 k€
<input type="checkbox"/> Algae from wastewater	1.000 k€
<input type="checkbox"/> Hydroweee (7 FP)	1.000 k€
<input type="checkbox"/> Tailings (Romaina, Corea)	300 k€
<input type="checkbox"/> Varie (pannelli LCD, fotovoltaico etc.)	200 k€

Under valuation:

- EnerWEEE (7 FP)	1.000 k€
- Life + “contaminated sediments”	2.000 k€
- SpentCAT – ORIM Spa (7 FP)	1.000 k€
- HydroWEEE demonstration (submission)	2.000 k€