

Tecnologie e processi per l'ambiente

Giuseppe Mininni

Istituti afferenti al programma

- ⇒ **Ibaf (Istituto di biologia agro-ambientale e forestale)**
- ⇒ **Igag (Istituto di geologia ambientale e geoingegneria)**
- ⇒ **Igg (Istituto di geoscienze e georisorse)**
- ⇒ **lia (Istituto sull'inquinamento atmosferico)**
- ⇒ **Irsa (Istituto di ricerca sulle acque)**
- ⇒ **Ise (Istituto per lo studio degli ecosistemi)**
- ⇒ **Ismar (Istituto di scienze marine)**

Hot Challenges

Trattamento delle acque di scarico e gestione dei fanghi di risulta (Irsa, Ise)

- a) **Passaggio dal concetto di rimozione inquinanti a quello di recupero di risorse (acqua, nutrienti, biogas, idrogeno, energia elettrica, biopolimeri);**
- b) **Affinamento del trattamento (abbattimento di microinquinanti con effetto ecotossico);**
- c) Uso di materiali innovativi (nano tubi, nano catalizzatori);
- d) Produzione di fanghi di buona qualità per l'uso agricolo;
- e) Minimizzazione della produzione di fanghi;
- f) Uso di tecniche flessibili innovative (reattori sequenziali a biofilm, reattori multifasici);
- g) Controllo di processo mediante sensoristica avanzata;
- h) Trattamenti anaerobici degli scarichi;
- i) Trattamenti mediante celle a combustibile microbiche;
- j) Minimizzazione dei consumi di energia e della produzione di gas a effetto serra
- k) Applicazione della fotosintesi microbica applicata al trattamento delle acque di vegetazione con produzione di prodotti biochimici da destinare alla produzione di biomasse e di energia (idrogeno, biodiesel).
- l) Sfruttamento della fotosintesi microbica per la produzione d'idrogeno: selezione di mutanti di microalghe e batteri fotosintetici capaci di condurre il processo con elevata efficienza.

Bonifica e messa in sicurezza di siti contaminati (Ibaf, Igag, Irsa, Ise)

- a) Uso di tecniche innovative non invasive per la caratterizzazione dei siti anche finalizzata all'analisi di rischio sito specifica;
- b) Necessità di integrazione di competenze geologiche e idrogeologiche per la caratterizzazione di dettaglio degli acquiferi e della circolazione dell'acqua sotterranea (forte richiesta di sviluppo di modellistica avanzata e di taratura dei modelli su campo);
- c) Sviluppo di tecniche in situ basate sul progressivo recupero delle risorse ambientali accompagnate dallo studio dell'influenza delle caratteristiche sito-specifiche sulle prestazioni delle tecniche (forte richiesta di studi pilota su campo anche per la valutazione dell'attenuazione naturale della contaminazione);
- d) Sviluppo di tecniche basate sull'uso di barriere permeabili reattive;
- e) Definizione dei componenti microbici e dei meccanismi di azione delle biomasse, passando progressivamente da scala laboratorio a test di campo con applicazione di processi innovativi, quali quelli basati sul principio delle Microbial Fuel Cells, per la decontaminazione di acque di falda contaminate, tramite impiego di corrente elettrica; Approccio biomolecolare: "Full cycle rRNA approach", combinato con stima geni funzionali

- f) Immobilizzazione di metalli con uso di materiali naturali, sintetici e di scarti;
- g) Uso di tecniche basate sulla fitostabilizzazione e il fitorimediale;
- h) Valutazione della contaminazione indotta da processi chimici di risanamento (in situ chemical oxidation).
- i) Uso di tecniche minerallurgiche (soil washing assistito mediante sintesi di nuovi collettori a larga azione sui metalli, Sviluppo di carrier a basso costo in grado di collezionare selettivamente le particelle contaminate da metalli pesanti ed idrocarburi);

Trattamento delle emissioni in atmosfera (lia)

- a) Sviluppo di un campionatore automatico per il monitoraggio in continuo di diossine/furani e PCB;
- b) Sviluppo di tecniche di abbattimento catalitico del protossido di azoto (N_2O), gas ad elevatissimo effetto serra (global warming potential pari a 310 volte quello della CO_2) nonché delle procedure analitiche di valutazione di queste emissioni;
- c) Sviluppo di tecniche di contenimento delle emissioni di mercurio e valutazione delle sorgenti emissive (combustione di carbone in forno a letto fluido, incenerimento di rifiuti).

Gestione dei rifiuti (Igag, Irsa)

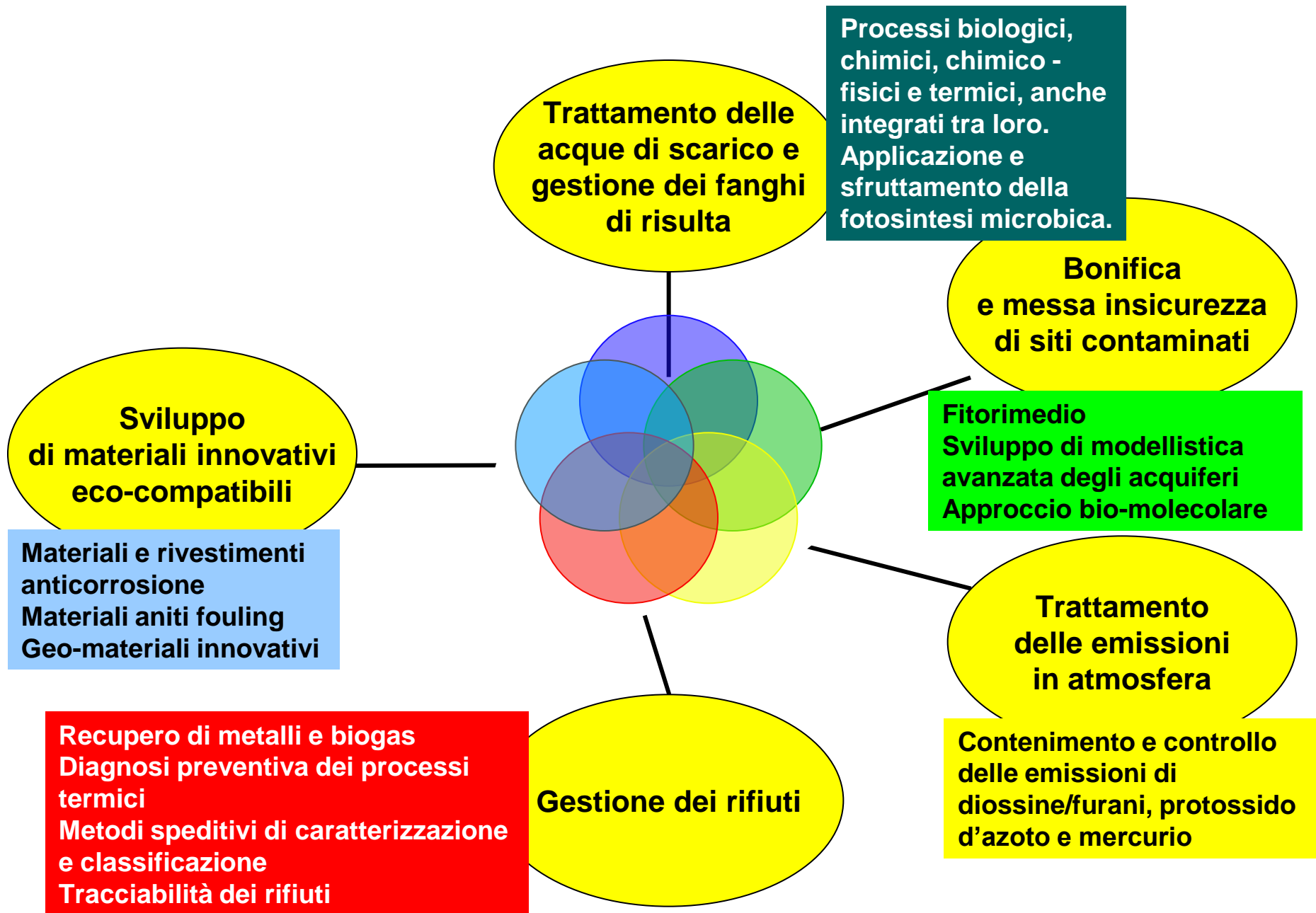
- a) Recupero di metalli (Cu e Ni) da rifiuti di apparecchiature elettriche e elettroniche mediante processi bio-idrometallurgici;
- b) Recupero di metalli (Zn e Mn) da pile esauste mediante processi elettrochimici e biologici;
- c) Recupero di Y e Zn dai fosfori provenienti dal trattamento di tubi catodici dismessi, per mezzo di trattamenti idrometallurgici;
- d) Recupero di metalli da car fluff;
- e) Recupero di metalli preziosi da minerali refrattari mediante l'applicazione di processi innovativi (tiosolfato, clorurazione, tiourea, pre-trattamenti di biolisciviazione e di arrostitimento);
- f) Sviluppo di tecniche di trattamento dei minerali per la minimizzazione della produzione di scarti da recuperare e valorizzare;
- g) Massimizzazione della produzione di biogas nella digestione anaerobica di fanghi biologici e di biomasse mediante pre-trattamenti meccanici, termici, chimici o enzimatici;
- h) Diagnosi avanzata di processi termici distruttivi applicati allo smaltimento di rifiuti per la verifica ex-ante della fattibilità sotto il profilo dell'impatto ambientale derivante dalle emissioni gassose;
- i) Messa a punto di metodologie di campionamento e di analisi speditiva per la classificazione dei rifiuti;
- j) Tracciabilità dei rifiuti per l'applicazione innovativa del sistema Sistri.

Sviluppo di materiali innovativi eco-compatibili (Igag, Igg, Ismar)

- a) Applicazioni di materiali avanzati e di loro rivestimenti, a basso impatto ambientale, per prevenire i fenomeni di corrosione in ambiente marino;
- b) Sviluppo di materiali anti-fouling a basso impatto ambientale per prevenire lo sporcamento di superfici a contatto con l'acqua;
- c) Studio di tecnologie innovative waterjet di scavo e taglio delle rocce a filo diamantato, per l'applicazione ai processi di trasformazione di materiali lapidei;
- d) Sviluppo e utilizzazione innovativa di geo-materiali.

Prima ipotesi di linee di ricerca del Programma...

**Tecnologie e processi per l'ambiente
(Ibaf, Igag, Igg, lia, Irsa, Ise, Ismar)**



Punti di forza della rete del CNR

- ⇒ Lunga esperienza diretta in tutti i settori di indagine (alcune citazioni dei settori di punta: processi integrati di abbattimento di contaminanti recalcitranti, meccanismi di azione di batteri responsabili della dealogenazione riduttiva, applicazione e sfruttamento della fotosintesi microbica, biorisanamento in situ di falde contaminate da eteni e etani clorurati, tecniche di fito-rimedio, messa in sicurezza di aree minerarie dismesse, sviluppo di reattori innovativi con produzione di biomassa granulare, sviluppo di reattori multifasici, trattamenti biologici, meccanici e termici dei fanghi di depurazione, bonifica di suoli contaminati da mercurio, tecniche di soil washing, bio-lisciviazione per il recupero di metalli, sviluppo di matrici metalliche a due fasi, monitoraggio delle emissioni gassose, sviluppo di geo-materiali innovativi)
- ⇒ Relazioni internazionali consolidate (40 anni) con i soggetti influenti nazionali e internazionali di settore (istituzioni, agenzie, università, centri di ricerca, imprese)
- ⇒ Partecipazione alle organizzazioni di tendenza
- ⇒ Partecipazione attiva alle commissioni governative e conoscenza dei problemi e delle iniziative di rilievo condotte a livello nazionale
- ⇒ Consolidato approccio multidisciplinare per la soluzione di problemi complessi

Punti di debolezza della rete del CNR

- ⇒ Massa critica
- ⇒ Difficoltà al reperimento di risorse in alcuni settori (ad es. trattamento delle acque di scarico, geologia applicata) in quanto esse sono maggiormente dirottate nei settori emergenziali
- ⇒ Mancanza di risorse soprattutto per l'aggiornamento delle infrastrutture e delle grandi apparecchiature
- ⇒ I fondi ottenuti dalle imprese sono per lo più indirizzati a risolvere i problemi specifici (end of pipe solutions) e solo raramente possono essere utilizzati per la messa a punto di soluzioni innovative. Le imprese italiane soffrono, inoltre, di una cronica resistenza ad investire in R&S
- ⇒ La situazione del Cnr in continua evoluzione non assicura la dovuta stabilità e certezza degli indirizzi di fondo
- ⇒ Forte sbilanciamento del rapporto fra personale a tempo determinato e personale a tempo indeterminato
- ⇒ Procedure complesse per la conferma del personale a tempo determinato
- ⇒ Sistema di gestione dei fondi complesso con necessità di effettuare ripetute variazioni di bilancio con conseguenti perdite di tempo

Opportunità di finanziamento

- ⇒ Europei: FP7 Specific Programmes [COOPERATION, IDEAS (ERC), PEOPLE, CAPACITIES, Programmi di Cooperazione Territoriale Transfrontaliera o Transnazionale (ex MED e INTERREG)]. **Spostamento dalla ricerca propriamente detta a quella orientata al “problem solving”.** In pratica la Commissione Europea richiede servizi di alta consulenza.
- ⇒ Nazionali: PON–vari (tra cui PON-Ricerca), PRIN, PON-Industria (es. PIA); Accordi di Programma (finanziati da risorse CIPE o da Ministeri vari)
- ⇒ Regionali: PO-FESR 2007-2013 (ex POR)- asse innovazione o asse competitività (ex 598)
- ⇒ PSR (Programma di Sviluppo Rurale) - asse ambiente
- ⇒ In generale, riferendosi a fondi regionali, va rilevato come il driver principale spesso sia la necessità di recepire e/o implementare Norme Europee e Nazionali.
- ⇒ Legge Regionale della Sardegna n. 7/2007 “Promozione della Ricerca Scientifica e dell’Innovazione Tecnologica in Sardegna. Progetti di Ricerca Fondamentale o di Base”.
- ⇒ Enti di ricerca internazionali (Francia e Spagna).
- ⇒ Imprese varie (Eni, Foster Wheeler Environmental Division, Ecotec Group, Agip Petroli, Teseco, Minerals Abbau GMBH, R.F.I., Consorzio Integrato Collegamenti Veloci, Enel, Bertoli Safau Acciaierie, Società Cekometal di Ostrava (Repubblica Ceca), Environmental and Life Sciences dell’Austrian Research Centers di Seibersdorf (Austria), Moscow State Institute Steel and Alloys (Russia), Institute of Microbiology della National Academy of Sciences of Armenia (Armenia), Dumansky Institute della National Academy of Sciences of Ukraine (Ucraina); Institute of Geotechnics of the Slovak Academy of Sciences (Slovacchia), Universidad Nacional de Ingenieria, Facultad de Geologia Minas Y Metalurgia Escuela de Metalurgia de Lima Perù, National Agency of Natural Resources of Tirana (Albania). Centro Interuniversitario Hi-tech Recycling, FINPOWER SRL, Melfi (PZ), Ilva, Consorzio LaMMA, Polieco, Polimeri Europa, Arpa Umbria, Eni Porto Marghera, Commissariato Valle del Sacco, Ministero della Scienza e della Tecnologia di Spagna).

Ringraziamenti per i contributi

- ⇒ Michele Agus (Igag);
- ⇒ Giacomo Belardi (Igag);
- ⇒ Antonio Lopez (Irsa);
- ⇒ Angelo Masacci (Ibaf);
- ⇒ Roberta Oberti (Igg);
- ⇒ Gianni Petruzzelli (Ise);
- ⇒ Roberto Ramadori (Irsa);
- ⇒ Mauro Rotatori (Iia);
- ⇒ Valter Tandoi (Irsa);
- ⇒ Pierluigi Traverso (Ismar);
- ⇒ Stefano Ubaldini (Igag);
- ⇒ Vito Uricchio (Irsa).