



PROGETTO NETWORK PROGRES

CONTENTO TRADE SRL

Innovazione tecnologica per l'ambiente

BET 2 - 0553

30.04.98 – 29.04.02

Il progetto intende sviluppare prodotti innovativi e recuperare al massimo grado tutti i componenti di valore dalle materie prime



DESCRIZIONE BREVE

Partecipanti:

Kema Nederland, Paesi Bassi
Technische Universiteit Delft , Paesi Bassi
ABO Academy University (FINABO), Finlandia
Protection des Metaux, Francia
Contento Trade, Italia
Università degli Studi di Messina (UMESS), Italia
CRE Group Ltd, UK
Mitsui Babcock Energy Ltd. (MBEL), UK
University of Hertfordshire (UHERTS), UK
University of Limerick, UK
University College Cork, Irlanda
Universidad De Cantabria, Spagna
Consejo Superior De Investigaciones Cientificas, Spagna
Asociacion de Investigation y Cooperacion Industrial de Andalucia, Spagna
Technical University of Crete, Grecia
Hebrew University of Jerusalem, Israele

Obiettivi del progetto:

L'obiettivo della ricerca nell'ambito del network Progres consiste nello sviluppo di metodi di utilizzo per le scorie vetrose della combustione, che sono considerate dannose per l'ambiente, in modo da ottenere prodotti ecologicamente compatibili e di alto valore, alcuni dei quali possano essere utilizzati per la protezione dell'ambiente.

Inoltre, la ricerca punta alla separazione e/o estrazione di componenti di valore dai residui vetrosi della combustione, di elementi dannosi per l'ambiente e tecnicamente problematici e la trasformazione dei residui vetrosi della combustione in fasi minerali stabili ed utili, ad esempio zeoliti.

Questo include:

Particolare attenzione allo sviluppo di prodotti innovativi attraverso tecniche di separazione, estrazione e conversione e combinazione delle suddette per produrre materiali di elevato valore.



Si tenta di promuovere la collaborazione tra progetti di ricerca, trasferire le conoscenze acquisite all'industria, aggiornare le conoscenze, colmare le lacune e formulare nuovi progetti di ricerca: ci si orienta verso il recupero totale.

OBIETTIVI

Le centrali termoelettriche e gli impianti municipali (e industriali) di incenerimento dei rifiuti (MWI) sono i principali produttori di scorie vetrose della combustione.

La produzione di scorie del carbone nell'UE ammonta a circa 60 Mt/anno. Si stima una produzione di scorie da parte degli impianti di incenerimento pari a circa 10 Mt/anno e le previsioni vanno in crescendo. I costi di smaltimento sono in aumento, a causa dei problemi collegati alla gestione di siti di smaltimento compatibili con l'ambiente.

Le norme riguardanti lo smaltimento dei rifiuti sono in rapido cambiamento e differiscono da paese a paese, d'altro canto sono in preparazione norme di profilo europeo. Queste ultime comporteranno un aumento nei costi operativi per le industrie interessate. Quindi, sarebbe di grande utilità per l'industria se potessero essere sviluppati e resi standard nuovi campi di applicazione per le scorie vetrose della combustione.

Le scorie vetrose della combustione contengono per oltre il 70% vetro allumino-silicatico, che le rende una potenziale materia prima per la manifattura di cariche inerti e funzionali, materiali assorbenti, fissanti e materiali da costruzione di elevato pregio.

L'obiettivo globale della ricerca organizzata nell'ambito del network Progres consiste nello sviluppare metodi di utilizzo per le scorie vetrose della combustione, che sono considerate potenzialmente dannose per l'ambiente, in modo da ottenere prodotti ecologicamente compatibili e di alto valore, alcuni dei quali possano essere utilizzati per la protezione dell'ambiente stesso.

La ricerca in questo campo punta ai seguenti obiettivi:

- ✓ separazione e/o estrazione di componenti di valore dai residui vetrosi della combustione;
- ✓ separazione e/o estrazione di elementi dannosi per l'ambiente e tecnicamente problematici, che darebbero problemi nello sviluppo di successivi metodi di riciclo delle scorie;



- ✓ conversione dei residui vetrosi della combustione in fasi minerali stabili ed utili, ad esempio zeoliti.

Uno studio di mercato condotto da KEMA in Olanda, estrapolato su scala europea, ha mostrato che il beneficio economico potenziale sarebbe di 200-300 Mecu/anno nella comunità europea.

Processi di conversione quali la trasformazione delle ceneri volanti in zeoliti sono noti in principio, ma esiste ancora un gap nell'incremento della velocità del processo, la conversione su scala industriale e nel miglioramento della qualità tecnica ed ambientale dei prodotti. Per questo motivo, temi di ricerca provenienti da differenti discipline vengono convogliati assieme nel network per garantire un trasferimento di conoscenze il più veloce ed appropriato possibile.

Dall'esperienza di KEMA e MBEL è emerso chiaramente che la tendenza di aumentare la co-combustione di altre scorie e di biomasse nelle centrali elettriche alimentate a carbone è ostacolata fra l'altro dall'impatto che produce sulle scorie solide della combustione.

Nuovi sistemi di trattamento di questi residui o di conversione dei medesimi in nuovi prodotti permetteranno alle centrali di energia di operare in modo più flessibile e di aumentare il grado della co-combustione.

STATO DELL'ARTE

Numerose caratteristiche delle scorie vetrose della combustione sono state studiate per diversi scopi: ottimizzazione del processo di combustione, dell'impatto ambientale e studio delle proprietà delle scorie con riferimento alle possibili applicazioni.

È stata dunque accumulata una conoscenza di base in diversi campi.

- ✓ caratterizzazione dei residui vetrosi:

le proprietà chimiche e fisiche delle scorie della combustione del carbone sono ben documentate e le loro variazioni dipendono prevalentemente dal tipo di carbone bruciato e dalla procedura utilizzata per la combustione. A causa della precipitazione di elementi inizialmente volatili sulla superficie delle particelle di cenere solidificate, la struttura delle ceneri volanti consiste normalmente di un guscio esterno reattivo che ricopre la matrice vetrosa interna a base di Si-Al. Questo guscio contiene la maggioranza degli elementi dannosi all'ambiente,



come Se, As, Mo, Zn, Sb, V, Cr and S. I residui MWI sono molto più disomogenei e meno vetrificati rispetto alle scorie del carbone. Questo dipende dalla diversa composizione del materiale bruciato e dalla temperatura di combustione relativamente bassa ($\pm 850^{\circ}\text{C}$).

✓ tendenza al percolamento ed impatto ambientale dei residui vetrosi:

test di cessione e di diffusione standard permettono di determinare l'impatto ambientale delle scorie sia in forma di granuli sia in massa compatta. Attenendosi alle norme, elementi che potrebbero pregiudicare il riciclo dei residui vetrosi della combustione sono:

- ✓ Scorie del carbone: Mo, Se, Sb, V, Ba
- ✓ Scorie MWI: Mo, Cu, Pb, Sb, Cd, Se, Zn, S, Cl

✓ prodotti e applicazioni tradizionali:

di solito, i residui vetrosi della combustione vengono utilizzati come ingredienti in numerosi materiali da costruzione ed in opere di ingegneria civile. Questo tipo di applicazione può essere grossolanamente suddiviso nei tipi "con leganti" e "senza leganti". Nel tipo "con leganti" il residuo vetroso è racchiuso in una matrice di materiale diverso e l'interazione tra il residuo vetroso e l'ambiente esterno è pertanto ridotta (residuo parzialmente immobilizzato). Nel tipo "senza leganti" il residuo vetroso viene utilizzato integralmente per levigatura e costruzioni. Numerose applicazioni di questo tipo sono state studiate nel mondo, e alcune di queste sono state ottimizzate ed appartengono alla pratica comune.

✓ prodotti ed applicazioni innovativi:

numerose tecniche adottate da differenti discipline sono state e sono tuttora studiate per migliorare l'impatto ambientale dei residui vetrosi, oppure per ottenere prodotti di qualità migliore dai residui vetrosi. Le principali sono:

- ✓ tecniche di macinazione e polverizzazione, per ottenere dalla cenere volante un prodotto ultra fine;
- ✓ metodi di separazione, ad esempio di tipo magnetico, elettrostatico o per decantazione, utilizzati con successo per rimuovere particelle indesiderate dalle scorie del carbone;
- ✓ tecniche di estrazione, consistenti in percolamento forzato, con o senza aggiunta di reagenti, al fine di rimuovere gli elementi che possono percolare e di migliorare la qualità;
- ✓ conversione di residui vetrosi in minerali utilizzabili, ad esempio conversione delle ceneri volanti in zeoliti, tramite un mezzo alcalino;



- ✓ tecniche di immobilizzazione e vetrificazione, utilizzate per fissare elementi percolabili, e quindi migliorare l'impatto ambientale dei residui vetrosi della combustione;
 - ✓ recupero dei metalli: alcuni metalli possono essere recuperati dalle ceneri leggere, ad esempio Al, Fe, Si, V, Ge, Ga, Ni.
- ✓ attività esterne alla UE:

alcune ricerche rimarchevoli nel campo dell'applicazione dei residui vetrosi della combustione sono state condotte in Giappone (costruzioni, vetrificazione, conversione in zeoliti, recupero di materiali), USA (recupero di metalli, leganti industriali, materiali assorbenti, stabilizzazione dei rifiuti), Cina (recupero dell'Al, zeolitizzazione), Sud Africa (leganti, stabilizzazione dei rifiuti, separazione).

MAGGIORI INNOVAZIONI

Il progetto pone particolare enfasi nello sviluppo di prodotti innovativi attraverso tecniche separazione, estrazione e conversione e combinazione delle suddette, con il chiaro scopo di produrre materiali di elevato valore.

Le azioni innovative del network di ricerca consisteranno principalmente in:

- ✓ ottimizzare la cooperazione e collaborazione tra progetti di ricerca separati nell'ambito di un argomento così vasto;
- ✓ trasferire le conoscenze acquisite all'industria, promuovendo la;
- ✓ sperimentazione a livello di impianti pilota dei processi proposti;
- ✓ aggiornare costantemente lo stato dell'arte delle conoscenze e dei nuovi prodotti;
- ✓ identificare lacune e ridondanze nelle attività di ricerca;
- ✓ formulare nuovi progetti di ricerca quando sia opportuno.

Si intende stimolare la ricerca nella direzione del "recupero totale", il che implica recupero al massimo grado di tutti i componenti di valore dalle materie prime.

Questo contribuisce alla conservazione delle risorse naturali e minimizza la produzione di rifiuti.