

UNIVERSITÀ DI PALERMO / Il progetto Moterg-Bio è sviluppato da Archimede, in partnership con il Parco scientifico e tecnologico e il dipartimento Digim

Lo smaltimento rifiuti può essere sostenibile

Il team di ricercatori di Impianti Chimici ha brevettato l'originale processo basato sulla tecnologia dell'acqua supercritica

Rendere lo smaltimento dei rifiuti speciali pericolosi un processo ambientalmente sostenibile ed energeticamente vantaggioso. Il progetto Moterg-Bio ha obiettivi ambiziosi. A svilupparlo è la società siciliana Archimede, in collaborazione con il Parco scientifico e tecnologico della Sicilia - acronimo Psts - sotto la supervisione del gruppo di ricerca di Impianti Chimici del dipartimento Digim, cioè di Ingegneria chimica, gestionale, informatica, meccanica dell'Università di Palermo.

"Lo smaltimento dei rifiuti pericolosi in modo sicuro, sostenibile ed economicamente vantaggioso è un problema che non ha ancora trovato soluzione. La tecnologia basata sull'acqua supercritica, ideata oltre trent'anni fa, sembra offrire quest'opportunità", spiega Giuseppe Caputo, da circa un mese professore associato di Impianti Chimici presso l'ateneo palermitano, formatosi all'Università di Salerno, dove ha fatto ricerca per diversi anni nel campo dei fluidi supercritici. "L'acqua al di sopra del suo punto critico, vale a dire con pressione maggiore di 220 atmosfere e temperatura maggiore di 374 gradi centigradi, è in grado di sciogliere la sostanza organica e - continua - reagire con essa senza la formazione di gas nocivi come ossidi di zolfo e di azoto che invece si formano nei comuni processi di incenerimento. Inoltre, poiché le temperature di reazione sono relativamente basse, non si possono formare diossine. Il particolato rimane invece intrappolato in fase liquida, senza dunque fuoriuscire verso l'atmosfera". Ovvero caratteristiche uniche dell'acqua supercritica, che consentono pertanto di trattare varie tipologie di rifiuti contenenti quantità significative di sostanze pericolose come zolfo, cloro e fosforo.

A fronte di questi vantaggi sono numerosi i problemi tecnologici da superare per gestire in modo sicuro e vantaggioso tale tipo di processi che, a causa della combinazione di alta temperatura e pressione accoppiata ad ambienti di reazione chimicamente aggressivi, determinano condizioni di forte sollecitazione dei materiali. Molteplici le soluzioni individuate dal team di ricercatori dell'Università di Palermo, di cui fanno parte Giuseppe Caputo appunto, Franco Grisafi, Francesca Scargiali, coordinati da Alberto Brucato, tutti professori di Impianti Chimici, oltre a un cospicuo numero di tecnici esperti dalle competenze multidisciplinari appartenenti ad Archimede - quali Rober-

to Rizzo (project manager) e Calogero Gattuso (R&D manager), coordinati da Gaetano Tuzzolino (technical manager) sotto supervisione tecnica e scientifica di Gianluca Tumminelli (program manager e presidente del Cda), con la solida collaborazione di Roberto D'Agostino, presidente del Parco scientifico e tecnologico della Sicilia.

"Anzitutto - dice Caputo - è stato messo a punto un processo originale, coperto da brevetto, che coniuga le potenzialità della gasificazione e dell'ossidazione supercritica. Esso consente di ottenere in un solo stadio di reazione la termodistruzione dei rifiuti e la contemporanea produzione di gas metano e/o di

getto, sarà costituito da una colonna lunga oltre quattro metri e dal peso di circa 1.000 kg. L'impianto dimostrativo - continua il professore - consentirà al team di testare le capacità del processo di smaltire rifiuti speciali come solventi, vernici, oli, farmaci, petcoke, fanghi industriali, pesticidi, diserbanti, diossine, percolati e acque contaminate senza emissioni in atmosfera se non della sola anidride carbonica". Il reattore entrerà in esercizio per ossidare a CO₂ parte dei rifiuti che operano quindi da 'combustibile' del processo, mentre un'altra parte verrà trasformata in metano. "Il saldo energetico del processo verrà ulteriormente incrementato sfruttando il



Il gruppo di ricerca del laboratorio di Impianti Chimici dell'Università di Palermo



I tecnici esperti e con competenze multidisciplinari della società Archimede

idrogeno. È stata poi sviluppata un'attenta integrazione di processo che consente di utilizzare tutto il calore generato dall'ossidazione dei rifiuti in modo efficiente. Ancora, grazie alla collaborazione con il Cnr-Itae di Messina, sotto la guida di Franco Frusteri, sono stati sviluppati nuovi catalizzatori che promettono di incrementare la conversione della fase di gassificazione e ridurre le temperature di processo. Quanto infine alla sostenibilità ambientale del processo, è stata incrementata tramite un accoppiamento del reattore supercritico con un sistema di produzione di energia solare che fornisce il calore necessario al reattore in fase di avvio".

Le apparecchiature avanzate presenti nei laboratori del gruppo di Impianti Chimici dell'Università di Palermo hanno permesso di eseguire i primi test sperimentali sulle reazioni. Nei prossimi mesi invece verrà messo in esercizio un impianto pilota unico al mondo: "Progettato per intero da ricercatori e ingegneri che partecipano al pro-

cesso ad alta temperatura generato dall'ossidazione, che potrebbe essere utilizzato in un impianto industriale per generare energia elettrica in un gruppo di conversione con ciclo Rankine o con turbine a vapore a integrazione dell'energia termica prodotta in un impianto innovativo a concentratori solari, sviluppato sempre dalla società Archimede", conclude Caputo.

Il gruppo di ingegneria di Unipa ha messo a disposizione del progetto Moterg-Bio il know-how sui fluidi supercritici acquisito grazie all'ingresso nel gruppo di Giuseppe Caputo, come accennato trasferitosi di recente dall'Uni-

versità di Salerno, di fluidodinamica di sistemi complessi, di ingegneria di processo e di sicurezza industriale. Il team, oltre alle ricerche nel campo dell'acqua supercritica, vanta un'esperienza più che trentennale nei settori della miscelazione industriale, dell'applicazione di tecniche di fluidodinamica numerica alla simulazione di reattori chimici e biochimici. È oggi impegnato anche in progetti volti allo sviluppo di processi di estrazione con CO₂ supercritico di acidi grassi Omega-3 e allo sviluppo di impianti a basso costo per la coltura di microalghe in fotobioreattori solari chiusi.

Innovazione e scelte manageriali

Tra i programmi in corso, Archimede ha sviluppato Sun Power per la realizzazione di impianti termodinamici ibridi da 1 MWp

Archimede, presente sul territorio nazionale dal 2004, nasce a Caltanissetta come società di ingegneri. Oggi costituisce una holding di un gruppo di società, del quale detiene il controllo maggioritario: la Qohelet Solar Italia (tramite cui la Archimede mette a reddito i propri programmi di investimento), Archimede energia & servizi (compravendita di energia e/o titoli energetici, nonché attività di operations & maintenance e di Energy service company), Archimede Research (settore della ricerca e sviluppo), Leonardo (realizzazione di sistemi tecnologici integrati).

In linea con gli obiettivi del piano industriale aziendale, in tema di tecnologie innovative per "Nutrire il Pianeta" e produrre "Energia per la vita", Archimede conta su un sicuro interesse da parte dei maggiori player di settore. "Quotidianamente - afferma il presidente Gianluca Tumminelli - Archimede è impegnata per assicurare crescita, sviluppo economico e occupazionale nel territorio siciliano e al contempo una valorizzazione del know-how aziendale e dei brevetti in suo possesso. L'azienda ritie-

ne importante dal punto di vista strategico selezionare un partner di primario standing per la realizzazione di alcuni dei suoi programmi di investimento, tra i quali un impianto di taglia industriale interamente basato sulla tecnologia Moterg-Bio".

Tra i programmi di investimento in corso, oltre alla bioraffineria con tecnologia Moterg-Bio, c'è il Sun Power, che prevede la realizzazione e messa in esercizio di impianti termodinamici ibridi da 1 MWp elettrico. La tecnologia, sviluppata totalmente in house, consente di costruire e gestire centrali di produzione di energia elettrica da fonte solare termodinamica (Csp), in un mercato ancora "vergine" e con tariffe incentivanti ancora molto alte rispetto al fotovoltaico e ad altre fonti di energia rinnovabili. C'è poi il Programma efficientamento energetico Sun Plus: permette di "rivitalizzare" il mercato del fotovoltaico, ormai giunto al suo ciclo di vita finale, offrendo la possibilità a qualsiasi proprietario di un impianto fotovoltaico di poter aumentare l'efficienza energetica del proprio impianto, aumentandone la produzione. Il

sistema di efficientamento è stato già brevettato (n. TO2014A000050 del 23/01/14) e ha ottenuto un'omologazione del Gse sulla realizzazione del primo impianto dimostrativo da 3.2 MWp di proprietà Archimede.

"La società è certa che qualsiasi crisi economica si possa superare favorendo e promuovendo investimenti altamente performanti e innovativi, quale occasione da non perdere per il rilancio del made in Italy e di quella creatività, design e spiccata volontà di 'fare', tipica dell'imprenditoria italiana di qualche decennio fa", sottolinea il presidente. Ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica sono gli ingredienti indispensabili per promuovere programmi di investimento in linea con i piani di sviluppo aziendale, di investitori seri e qualificati, che puntano sull'economia reale anziché sulla mera speculazione finanziaria.

"Investire oggi significa, per Archimede, orientare le proprie scelte manageriali verso iniziative concrete che assicurino un ritorno economico certo e in un tempo accettabile, individuando, pensando e contenendo i rischi e sfruttando le potenzialità di business", conclude Tumminelli. Principale interesse della società è dunque quello di ricercare un partner di progetto, nonché un partner strutturato, che investa insieme alla società, per dare slancio alla crescita aziendale del Gruppo.