

Progetto Partial PGMs

ALTRO CHE TERRE RARE

L'obiettivo era un filtro ibrido antiparticolato, che riducesse la presenza di terre rare. Il Progetto Partial PGMs ha portato a termine quanto prefissato, valorizzando il rame come metallo nobile. La palla ora passa nella metà campo dei costruttori

Post-trattamento, croce e delizia. Passe-partout per accedere allo Stage IV e allo Stage V, variabile che fa lievitare il prezzo, gli ingombri e i 'pensieri'. Nel senso che rigenerazione, segnali di contropressione e altro ancora hanno complicato la vita agli studi di ingegneria e agli utilizzatori finali. Come intervenire per semplificare il processo di rigenerazione? Per esempio agendo sulle terre rare. Nasce da questi presupposti il progetto Partial PGMs. Abbiamo chiesto a Isella Vicini, Head of European Funding Division di Warrant Hub (Tinexta Group), di raccontarci di più.

Un sintetico excursus tecnico-chimico sulle differenze tra terre rare e rame?

Le terre rare, a differenza di quanto suggerisce il loro nome, non sono rare come abbondanza sulla crosta terrestre ma per il processo di estrazione e lavorazione che è pericoloso, difficile e impattante.

Quindi solo alcune nazioni, come la Cina, hanno deciso di continuare l'estrazione: di fatto detengono il monopolio. Normalmente le terre rare sono note per le loro proprietà fisiche (magneti-

che, ottiche) mentre il rame è un ottimo catalizzatore.

Nel progetto Partial PGMs le terre rare sono state utilizzate per costruire soltanto l'ossatura dei supporti attivi per la catalisi, su cui ancorare le particelle di rame, nello specifico vale la pena precisare che le terre rare utilizzate sono quelle (lantano, per esempio) che non essendo utili per le proprietà fisiche, risultano oggi, sostanzialmente, di scarto. Nel progetto Partial-PGMs è stato pertanto possibile sviluppare una soluzione a basso impatto ambientale ed economico.

Il ruolo delle terre rare è sinergico a quello del rame: permettono di ancorare le nanoparticelle di rame aumentandone la reattività e scambiano ossigeno con la miscela gassosa. La quantità di ossigeno necessaria per l'abbattimento degli inquinanti è ben definita e regolata dalla sonda lambda: la possibilità del supporto utilizzato di immagazzinare e cedere ossigeno facilita questa funzione a livello microscopico.

A integrazione della domanda precedente, quale percentuale di platino e terre rare è prevista e quale funzione svolgono, rispetto al rame?

Il platino è il catalizzatore per eccellenza, ampiamente usato a livello industriale; nel caso del progetto Partial PGMs permette di abbassare la temperatura a cui si innesca il processo di conversione; è particolarmente importante per evitare l'inquinamento quando il convertitore, alla partenza del veicolo, non ha raggiunto ancora la temperatura di normale funzionamento, un problema che potrebbe essere importante nei motori ibridi in cui l'intermittenza può rendere difficile il raggiungimento della temperatura ottimale di lavoro del convertitore catalitico. Nei materiali ne è stato aggiunto lo 0,5% in peso. L'unica terra rara utilizzata è il lantano che serve per costruire l'ossatura del materiale che supporta le nanoparticelle di rame. Atomicamente la quantità è di poco superiore al 10% ma trattandosi di un elemento pesante la percentuale in peso è di oltre il 60%. Ma va ricordato che il lantano è un elemento di scarto dell'estrazione di quelle terre rare 'preziose e per ora non sostituibili' utilizzate per la risonanza magnetica, per i laser ecc. e quindi non si prevede una sua criticità in termini di approvvigionamento. Si tratta,



poi, di un elemento non tossico e non inquinante.

Cosa si intende con 'filtro ibrido'?

Dice Warrant Hub

Chi è Warrant Hub? Fondata nel 1995 è una società leader in finanza agevolata e servizi di consulenza per Pmi e grandi aziende.

A seguire un estratto del comunicato stampa di Warrant Hub, datato 17 dicembre 2019. «Il progetto Partial-PGMs, voluto e sostenuto dalla Commissione Europea, è nato per produrre soluzioni concrete rispetto al problema delle emissioni di particolato (PM). In particolare, l'obiettivo era la realizzazione di un filtro ibrido antiparticolato - in grado di ridurre le emissioni inquinanti delle autovetture - riducendo l'impiego di terre rare (Ree) e metalli del gruppo del platino (Pgm), molto costosi e poco reperibili in Europa. Partial-PGMs è stato finanziato con oltre 4,5 milioni di euro dalla Commissione Europea nell'ambito del programma 'Horizon 2020', la fase di ricerca è durata 42 mesi e ha coinvolto 14 partner di 10 Paesi diversi. Tra di essi, importanti

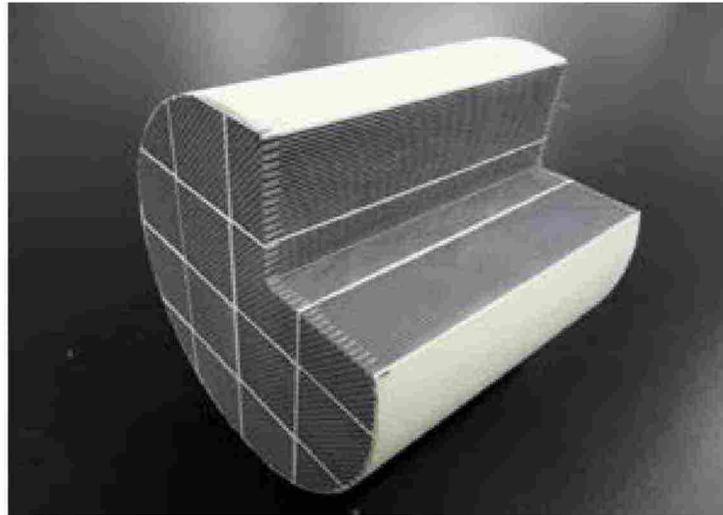
centri di eccellenza a livello accademico - quali il Centro di Ricerca Nazionale Greco 'Demokritos', l'Università francese di Lille, l'Università statunitense di Delaware e l'Università di Padova - nonché partner industriali di rilievo come Johnson Matthey Plc, tra i leader mondiali nella produzione di marmite catalitiche per il settore automotive. Warrant Hub ha coordinato l'intero progetto attraverso l'attività della sua European Funding Division, la business unit ad alta specializzazione promossa da Fiorenzo Bellelli, Amministratore Delegato di Warrant Hub, per supportare aziende ed enti pubblici e privati nella partecipazione a progetti europei di Ricerca e Innovazione e nella loro gestione. Warrant Hub inoltre è stato interlocutore diretto della Commissione Europea, ha coordinato il lavoro di tutti i 14 partecipanti, monitorato lo stato di avanzamento e soprattutto gestito il budget del progetto».



I filtri tradizionali svolgono un'azione meccanica di raccolta del soot che poi va trattato, sostanzialmente per combustione, e trasformato in ossidi di carbonio. Nel progetto Partial PGMs, invece, sul filtro è depositato del materiale attivo che converte il soot contemporaneamente all'abbattimento degli inquinanti gassosi.

Questa tecnologia si presta più alla rigenerazione continua, a quella attiva o è indifferente alla rigenerazione stessa? Come intervengono i materiali del progetto PGMs sulla filtrazione del soot?

In realtà non c'è solo una meccanica filtrazione del soot ma bensì la sua conversione in anidride carbonica contestualmente



Filtro antiparticolato, non è cambiato solamente l'acronimo. Da Fap (Filtre à particules), di origine Peugeot, a Dpf (Diesel particulate filter), nei primi due decenni del secolo, la tecnologia si è focalizzata sull'ottimizzazione della rigenerazione e sui materiali. Quest'ultimo è il caso del progetto Partial PGMs. Ce ne ha parlato Isella Vicini, Head of European Funding Division di Warrant Hub (nella foto in basso).



all'abbattimento degli altri inquinanti, in particolare dell'ossido di azoto, l'inquinante più difficile da rimuovere senza metalli nobili. Operando non come filtro meccanico di raccolta non richiede una rigenerazione simile a quella dei filtri per veicoli diesel.

Cosa si intende per: 'nuovi e innovativi materiali nanostrutturati a basso contenuto di Pgm e Ree'?

I materiali sono innovativi per la formulazione, che è stata fatta ad hoc per il progetto Partial PGMs, e per il tentativo di ridurre la quantità di elementi considerati critici (per il costo e/o per la reperibilità) dalla Comunità Europea e che potrebbero rallentare quindi lo sviluppo industriale. Si tratta di materiali composti nei quali è stata sfruttata la maggiore reattività delle particelle nanodimensionali di rame ancorate su un supporto dal basso impatto ambientale ed economico. Il rame è meno attivo

dei PGMs ma la sua reattività è stata incrementata grazie all'uso delle nanodimensioni. Questa è una proprietà che vale sempre per i materiali di dimensioni nanometriche: anche l'oro, per esempio, considerato un metallo nobile e poco reattivo, diventa molto attivo quando nanodimensionato.

Nel progetto Partial PGMs questa proprietà è stata sfruttata per rendere maggiore la capacità catalitica del rame.

Cosa è previsto per lo smaltimento dei nano-materiali e del rame?

Lo smaltimento, l'impatto ambientale e il recupero sono stati studiati nel corso del progetto da gruppi di ricerca esperti nel settore ed è stata verificata la riciclabilità dei materiali. Le nanoparticelle di rame possono essere disancorate dall'ossido di supporto e recuperate. Va osservato che la fattibilità tecnica deve poi confrontarsi con quella economica.

Uno dei principali problemi del post-trattamento riguarda l'aspetto dimensionale. Il progetto prevede una maggiore compattezza dei filtri? È stato studiato l'alloggiamento in situ, cioè sul blocco motore, in modo da evitare rinvii angolari e ulteriori complicazioni?

In linea di principio, essendo la funzione di filtro addizionata a quella del convertitore catalitico il sistema dovrebbe essere più compatto. Tuttavia, nell'ambito del progetto è stata valutata la fattibilità tecnica e la possibilità di ottenere materiali efficaci e durevoli. Il prossimo stadio sarà l'integrazione nei veicoli e in questa fase l'intervento di industrie attive nel settore automobilistico (o dei veicoli di lavoro) sarà indispensabile.

In quest'ottica sono previsti integrazioni con l'Scr, in un unico modulo?

L'integrazione è, in linea di principio, possibile ma non è stata studiata nell'ambito del progetto.

Sono calendarizzate le prime applicazioni automotive? Eventuali implementazioni tra le applicazioni industriali (principalmente off-road)?

L'immissione sul mercato di questi nuovi dispositivi come anche l'applicazione ad altri tipi di veicoli è auspicata ma richiede l'ingegnerizzazione industriale. Le case produttrici di materiali attivi per marmitte catalitiche hanno mostrato interesse e questo è, di per sé, buon segno ma ora il testimone deve passare ai produttori di veicoli e di dispositivi.