

OSSERVATORIO SULLA CHIMICA
Materiali compositi e distretto faentino:
l'utilizzo del carbonio nel settore automotive

25/03/2022

Ore 11:00

L'incontro inizia con i saluti da parte dell'Assessora allo Sviluppo Economico del Comune di Ravenna Annagiulia Randi che ringrazia i presenti e l'amministrazione faentina per la partecipazione.

È volontà dell'amministrazione comunale di Ravenna proseguire con la progettualità dell'Osservatorio sulla Chimica, che aiuta a diffondere a tutti gli stakeholder una corretta informazione sul settore chimico. La chimica, con la forte integrazione già sperimentata tra mondo della ricerca e dell'industria, è un'eccellenza del territorio della provincia ravennate e della regione Emilia-Romagna, ed è una scienza indispensabile per lo sviluppo sostenibile, al centro del paradigma dell'economia circolare. È di cruciale importanza avvicinare i giovani al mondo della chimica, sostenendo la collaborazione tra mondo della formazione e dell'industria, sempre alla ricerca di personale qualificato da poter inserire in organico. A questo proposito sarà cura dell'amministrazione ravennate continuare a lavorare per diffondere ancora più, in particolare alla cittadinanza, anche attraverso la stampa, l'importanza strategica della scienza chimica, promuovendo anche le importanti opportunità formative presenti sul territorio.

Andrea Fabbri, vicesindaco del Comune di Faenza, interviene a seguito della dott. Randi ribadendo l'importanza della formazione dei giovani e della connessione con il mondo industriale. Ringrazia l'amministrazione ravennate per questo focus sul territorio faentino, che ha una storia da sempre legata al settore automotive, a partire dalla fondazione della Minardi nel 1979. Il territorio faentino si inserisce in quella che è la Motor Valley regionale, che va da Rimini a Piacenza, con la specificità della chimica dei materiali, un'eccellenza a livello regionale e nazionale. Il tema centrale per lo sviluppo del settore sono le risorse umane, indispensabili per fare crescere le aziende e avere ricadute occupazionali sui territori. Sui materiali compositi è stato inaugurato un primo corso IFTS, interessante sarebbe avere un ITS dedicato, e continuare a lavorare per potenziare la laurea in chimica dei materiali e il master in materiali compositi presenti a Faenza. Indispensabile inoltre fare sistema tra territori, per aumentare la consapevolezza e l'interconnessione. Per questo il vicesindaco ringrazia ancora l'amministrazione ravennate per la realizzazione dell'incontro odierno.

A seguito dei saluti istituzionali, apre l'incontro il prof. Roberto Frassine del Politecnico di Milano e Assocompositi per una panoramica generale sul settore.

Assocompositi rappresenta le Aziende e gli Enti di ricerca distribuiti sul territorio nazionale per cui svolge attività di promozione della cultura dei compositi, di tutela del mercato e dei rapporti con le istituzioni. Opera in stretto collegamento con le associazioni nazionali dei paesi membri dell'Unione Europea grazie alla sua adesione sin dal 2006 a EuCIA (Associazione Europea dei Materiali Compositi). Attualmente comprende 67 soci distribuiti su tutto il territorio nazionale.

Per una panoramica del settore, l'associazione tedesca dei materiali compositi (AVK) pubblica ogni anno un dettagliato studio di mercato che viene anche tradotto in inglese ed è disponibile sul sito web di EuCIA. La maggior parte dei dati fa riferimento al mercato della vetroresina (GRP) – che in termini di volumi è di gran lunga il più importante – con cenni anche ai compositi termoplastici (fibra corta) e alle fibre naturali. Il mercato in Europa dei materiali compositi è tendenzialmente stabile, ha avuto una flessione nel 2009 a causa della crisi e nel 2020 a causa della pandemia. I principali settori applicativi sono quelli delle infrastrutture/costruzioni (35%, balzato in avanti nel 2019 a causa della



crisi del settore automobilistico), trasporti (32%), elettrico/elettronico (15%), sport e tempo libero (15%).

Su scala globale le fibre di vetro sono quelle di gran lunga più impiegate (93 %) per il basso prezzo e le buone caratteristiche meccaniche. La quota di mercato delle fibre di carbonio è meno del 1,5 %. La dimensione globale del mercato delle fibre di carbonio è di circa 106 kton (dato del 2021). Nord America ed Europa sono i maggiori utilizzatori, seguiti dall'Asia. Il mercato è condizionato dal costo elevato, per cui queste fibre vengono impiegate principalmente per applicazioni ad alto valore aggiunto grazie alla loro straordinaria combinazione di rigidità, resistenza e leggerezza. Nel settore delle costruzioni, nonostante il balzo in avanti dei materiali compositi, ancora prevalgono altri materiali come l'acciaio. La sostenibilità dei materiali compositi è stata indagata da Assocompositi durante tavoli di lavoro specifici, e sono attualmente disponibili sul sito Assocompositi due studi recenti (2022) al riguardo: un [Position Paper "Circolarità dei materiali compositi"](#) e un documento di approfondimento "[Circolarità dei materiali compositi: una guida per neofiti](#)". I materiali compositi si differenziano dagli altri materiali strutturali per la loro straordinaria combinazione di rigidità, resistenza e leggerezza che permette di ridurre la massa facilitando le operazioni di trasporto e movimentazione, il montaggio, l'installazione e – nel caso di componenti in movimento come le turbine eoliche o le parti di veicoli – anche la richiesta di energia legata al funzionamento. Tutti questi vantaggi, uniti alla superiore durabilità del materiale nelle condizioni operative più comuni, individuano univocamente i vantaggi ambientali legati all'uso dei compositi: minor consumo energetico e minori emissioni di gas serra, maggiore durata dei componenti anche in assenza di manutenzione, migliori prestazioni e maggiore sicurezza. I materiali compositi, oltre ad avere gli indubbi vantaggi sopra elencati in termini di durabilità ed efficienza dei prodotti nella loro fase d'uso, dispongono anche di numerose possibilità per una gestione circolare della fase di dismissione (end-of-life). La gerarchia promossa dall'Unione Europea per il trattamento del fine vita dei prodotti promuove infatti – prima di arrivare al riciclo vero e proprio – strategie di prevenzione, riparazione e riutilizzo che sono ideali per questi materiali: essi sono infatti riparabili, durevoli e mantengono a lungo le loro proprietà anche in presenza di ambienti aggressivi. Qualora queste strategie non siano giudicate praticabili o convenienti, il mercato offre comunque numerose possibilità di riciclo per i materiali compositi. Ad oggi, le tecnologie principali per il trattamento dei rifiuti in materiali compositi che posseggono il grado più elevato di maturità tecnologica sono il co-processing nei cementifici, la macinazione meccanica e la pirolisi, mentre altri processi sono attualmente in fase di sviluppo. Il co-processing nei cementifici, che utilizza gli scarti in composito rinforzato con fibre di vetro per la produzione del cemento, consente un utilizzo efficiente del materiale riducendo il consumo energetico del processo e abbattendo considerevolmente le emissioni di CO₂, con indubbi vantaggi in termini di protezione dell'ambiente. La frammentazione con macinazione controllata è un processo efficiente dal punto di vista energetico e molto flessibile per flussi di materiale e per tipologie diverse. Si può ottenere in questo caso anche un parziale recupero delle proprietà intrinseche dei compositi: le applicazioni sono già molto numerose e vanno dai prodotti di arredo alle applicazioni industriali nelle quali il materiale riciclato può svolgere anche una funzione di rinforzo con benefici in termini di costi e impatto ambientale. La pirolisi, infine, presenta un impatto ambientale maggiore dei primi due tipi di processo ma consente di recuperare le fibre di rinforzo e in alcuni casi anche alcuni componenti chimici organici derivati dalla decomposizione termica della resina che possono trovare applicazione nella produzione di nuovi compositi. Esistono altri processi in fase di sviluppo che, pur avendo un grado di maturità tecnologica più basso, potranno aprire nuove frontiere per il recupero ad alto valore aggiunto (upcycling) dei materiali compositi, come ad esempio i processi termici a letto fluido, quelli termochimici (solvolisi) o quelli elettromeccanici (frammentazione a impulsi ad alta tensione). Sotto la spinta della ricerca e dell'innovazione si stanno inoltre rendendo disponibili sul mercato nuovi materiali compositi appositamente progettati per essere più facilmente riciclati a fine vita, come ad esempio i



compositi con matrici termoindurenti “cleavage” e/o a base di “vitrimi” o i compositi a matrice termoplastica ottenuti per stampaggio reattivo. Sarebbe necessario promuovere quindi la creazione di Cluster in grado di attivare economie di scale per sviluppare concretamente il tema della circolarità dei materiali compositi.

Dopo la panoramica di Assocompositi, la parola passa ai relatori del distretto faentino.

Il primo intervento è del dott. Luca Zoli, ricercatore dell'ISTEC CNR di Faenza. La ricerca di ISTEC riguarda materiali compositi di matrice ceramica rinforzati con fibre di carbonio (CMC-geopolimerici e UHTCMCs) applicabili a diversi settori per l'elevata durabilità, il mantenimento delle performance ad alte temperature, il basso peso specifico rispetto ai metalli, l'elevata resistenza all'ablazione e all'usura. Sull'applicazione di questi materiali per i settori dell'automotive e dell'aerospazio, sui quali ISTEC fa ricerca dal 2017, sono stati pubblicati dal CNR faentino più di 100 articoli scientifici su riviste internazionali, creati 6 brevetti tra nazionali e internazionali di materiali innovativi, ricevuto fondi per oltre 4 milioni di euro, formate diverse figure che lavorano attualmente sul territorio, e creato lo spin-off Kerx. I materiali sviluppati da ISTEC possono essere applicati, nel settore automotive, per parti del motore, sistemi di carico e aspirazione, sistemi frenanti, componenti strutturali e di turbine; nel settore aerospazio per le protezioni termiche dei veicoli in atmosfera, i bordi alari dei veicoli spaziali, ugelli dei motori dei lanciatori di satelliti e turbine. ISTEC è coinvolta in diversi progetti di ricerca e trasferimento tecnologico, portati avanti con numerosi partner nazionali e internazionali. Uno di questi è il [progetto “LAMPO”](#), che vede presso MAE S.p.A, in Provincia di Piacenza, attivo un impianto di produzione della prima fibra di carbonio made in Italy da PAN e pece. Un altro progetto interessante è FireMAT. [FireMAT](#) sviluppa materiali termostrutturali a bassa densità per l'alleggerimento e l'aumento della sicurezza, nello specifico compositi rinforzati a fibra lunga e corta, per alta temperatura e antifluo. [C³HARME](#) è invece un progetto finanziato nell'ambito del bando NMP-19-2015 del programma Europeo Horizon 2020 il cui scopo è lo sviluppo, produzione e validazione di una nuova classe di materiali ibridi detti Ultra High Temperature Ceramic Matrix Composites (UHTCMCs). Questi compositi, costituiti da fibre/preforme di Carbonio o Carburo di Silicio e matrici ceramiche ultra-refrattarie, dovranno essere non solo affidabili, convenienti e scalabili, ma anche in grado di auto-ripararsi dai danni causati durante il funzionamento in ambienti estremi. Questo progetto è stato stimolato dall'esigenza di mettere a punto nuovi materiali per ambienti estremi. I sistemi di protezione termica dei veicoli spaziali devono resistere a temperature molto elevate e ad intensi carichi meccanici dovuti ad esempio alle vibrazioni al momento del lancio e alle pressioni dinamiche durante il rientro nell'atmosfera terrestre. Gli ugelli dei razzi a propellenti solidi o ibridi devono sopravvivere all'erosione sia meccanica sia chimica, e a pressioni molto intense prodotte dalla combustione dei propellenti solidi ad alte prestazioni. La combinazione di temperature estreme, ambienti chimicamente aggressivi, e fenomeni di rapido riscaldamento e raffreddamento generano condizioni così severe da andare ben oltre i limiti tecnici dei materiali attualmente in uso.

A seguito della presentazione dell'ISTEC CNR prende la parola il prof. Loris Giorgini dell'Università di Bologna. Giorgini inizia il suo intervento ricordando le tre iniziative didattiche presenti a Faenza legate al tema dei materiali compositi: il corso IFTS appena avviato per diplomati, la Laurea Triennale in Chimica dei Materiali e il Master di Primo Livello in materiali compositi Ma.Co.F. Il mercato dei polimeri in fibra di carbonio rinforzata è in crescita, sia nel settore automotive che aerospazio, ma anche nel settore eolico, navale, dello sport, della mobilità sostenibile e delle costruzioni. In questo quadro fondamentale risulta pensare alla problematica del fine vita di questi materiali, in ottica di sostenibilità. La previsione della domanda di fibra di carbonio vergine e di materiali compositi è stimata in aumento al 2025, e, con la capacità attuale dell'industria, si stima un gap non colmato tra domanda e offerta. Aggiungendo a questo la crescente attenzione delle aziende su riduzione degli



impatti, le normative europee che spingono all'utilizzo di componenti riciclati, fondamentale risulta riuscire a produrre fibra di carbonio riciclata. Per il riciclo delle fibre di carbonio vi sono diversi metodi: macinazione meccanica, solvolisi e pirolisi. I compositi ottenuti utilizzando le fibre di carbonio ottenute da pirogassificazione mostrano ottime proprietà meccaniche, analoghe a quelle del composito ottenuto con fibra non trattata. Le fibre di carbonio recuperate tramite pirolisi, accoppiate a resine bio-based danno un prodotto altamente performante. Esempio di applicazione di fibre di carbonio riciclate è EMILIA 4, l'auto solare a quattro posti nata dall'Università di Bologna all'interno del progetto Onda Solare, che coinvolge il CIRI MAM e il CIRI Aeronautica. Il 7 aprile si terrà online un seminario di approfondimento sui [materiali rinforzati con fibre a matrice polimerica \(CFRP\)](#) e i processi di produzione sviluppati all'interno del progetto [Team SAVE](#) per la realizzazione di tre prototipi (motoruota elettrificati; sistema di sospensione dotato di braccetti ultraleggeri; sedili per auto in CFRP con fibra di carbonio da riciclo) che verranno testati sul veicolo solare elettrico EMILIA 4. Altro interessante progetto, che vede coinvolti l'Università di Bologna, Curti e Herambiente, è [FibER](#) – Filiera di recupero delle fibre di carbonio in Emilia-Romagna. È indispensabile infatti, per il corretto riciclo delle fibre di carbonio, creare una filiera di recupero che dia nuova vita agli scarti, in ottica di economia circolare.

Dopo i ringraziamenti del prof. Giorgini, la parola passa al mondo delle aziende.

Il primo intervento è dell'ingegnere Andrea Bedeschi di Bucci Composities. Bucci Composities, un marchio Bucci Industries, è leader nella progettazione e produzione di parti strutturali e componenti in materiale composito avanzato per i settori automotive, aerospace, marino e industriale. L'azienda si colloca nell'area faentina, che raccoglie diverse realtà nobili, partite dalla storia della Minardi. Le fibre di carbonio, che hanno diversi vantaggi e permettono la costruzione di geometrie complesse, hanno però anche alcuni svantaggi, legati principalmente ai costi. Per il settore automotive, assieme a Inghilterra e Germania, l'Italia – e in particolare l'Emilia-Romagna - è uno dei paesi più importanti a livello mondiale, per le alte competenze e l'eccellenza che contraddistinguono il nostro territorio. Per questo è da potenziare l'attività di formazione per trovare le giuste competenze, meccaniche e chimiche, che servono al mantenimento e allo sviluppo del settore.

Concorda sull'importanza delle competenze l'ing. Otello Valenti di Alpha Tauri. Alpha Tauri, team di formula 1, per vincere la competizione su velocità, affidabilità e sicurezza, utilizza materiali compositi e fibre di carbonio che sviluppa internamente nei propri laboratori. Quello della Formula 1 è un mondo particolare, di nicchia, che vede competere 10 team che si trasformano in competizione tra territori: la Motor Valley italiana (ed emiliano-romagnola) deve competere con la Motor Valley inglese, e per vincere questa competizione la chiave sta nelle competenze (ingegneristiche, tecnico/produttive) e nel fare squadra per creare prodotti all'avanguardia. L'innovazione è quindi fondamentale, così come lo sviluppo di una filiera di fornitura per imprese specializzate nello sviluppo di macchine da competizione. Un ruolo importante lo giocano anche le istituzioni e la comunità tutta nella sfida di attrarre anche talenti dal resto del mondo: in Alpha Tauri lavorano circa 600 persone, il 40% delle quali di provenienza straniera, di 35 nazionalità diverse. L'accoglienza dei talenti stranieri, assieme allo sviluppo di una filiera di alta formazione sul territorio, in particolare proprio sui materiali compositi, è la sfida per vincere la competizione, che non può inoltre che portare sul territorio crescita economica e sociale.

Aspetto importante per lo sviluppo e l'effettivo utilizzo di nuovi prodotti è la questione delle certificazioni. A tal proposito interviene l'ing. Fabrizio Comi di ECO Certificazioni raccontando il processo di omologazione, in Italia e in UE, di cerchi in carbonio per il settore automotive. Le verifiche di idoneità di un sistema ruota devono rispettare determinati requisiti, superare prove (statiche e



dinamiche) e prescrizioni. Tramite le attività svolte da ECO Certificazioni è possibile certificare cerchi in carbonio per automobili, tassello fondamentale per l'intera filiera.

