

“Progetto presentato alla Start Cup Roma 2006-2007”



Schiumatura allo stato solido di componenti funzionali

3S (schiumatura allo stato solido di componenti funzionali) è l'acronimo del progetto presentato alla Start Cup Roma 2006-2007 da Alessandro Guglielmotti, Erica Anna Squeo e Fabrizio Quadrini.

I polimeri espansi costituiscono un settore molto importante del mercato dei materiali polimerici e, cosa ancor più rilevante, un settore in crescita. La motivazione per cui è stata focalizzata l'attenzione su questa particolare gamma di materiali risiede nel fatto che sono molteplici le applicazioni industriali: costruzione di veicoli isotermitici, petrolchimico ed energetico, imballaggio, industria del freddo, resinatura di marmi e graniti, pannelli e compositi, pavimentazioni sportive, pavimentazioni industriali, adesivi strutturali, colle e sigillanti, ingegneria civile, cantieristica navale, modelliera industriale, arte, scenografia, nautica, settore elettrico, elettrotecnica, arredamento, edilizio ecc.. Si pensi per esempio al settore nautico dove una struttura resistente ed allo stesso tempo estremamente leggera è il presupposto fondamentale per garantire competitività e sicurezza.

L'idea di un nuovo processo di schiumatura che si vuole proporre nasce da una concreta problematica che nel corso di questi ultimi anni è soggetta di notevole studio soprattutto in letteratura scientifica. La possibilità di progettare un materiale che offra ottime caratteristiche meccaniche paragonabili ad un metallo e che allo stesso tempo sia leggero al massimo come un polimero è stato il punto di partenza per la formulazione dell'idea proposta dal team. Analizzando, infatti, il mercato ed in particolare i meccanismi di produzione delle schiume si è potuto notare come trattandosi di una tecnologia molto giovane i costi di produzione risultano ancora molto alti. Questa problematica ovviamente si ripercuote sul consumatore che spesso è soggetto a prezzi quasi proibitivi a meno di applicazioni da competizione. Quello che in particolar modo ci si è prefissati di raggiungere consiste essenzialmente nella creazione di una linea di produzione per la generazione di schiume ad un costo notevolmente più contenuto. Tuttavia non bisogna sottovalutare che tale innovativo processo di fabbricazione potrebbe trovare impiego anche nel settore delle competizioni nautiche come in quello aerospaziale.

I polimeri espansi o schiume polimeriche sono materiali che vengono ad assumere la struttura di solido cellulare mediante un processo di espansione. Questo consiste nel generare bolle di gas nel polimero fluido (se termoplastico) o in un prepolimero (se termoindurente), fare crescere le bolle stesse e, infine, “congelare” l'intera struttura mediante brusco raffreddamento (per termoplastici) o grazie alla reticolazione (per termoindurenti). Ci sono principalmente due modi per formare una schiuma polimerica: si può introdurre un gas tale quale in soluzione nel polimero, per poi causarne l'espansione

mediante abbassamento di pressione (espansione fisica), oppure il gas può venire liberato da opportune reazioni chimiche attivate termicamente (espansione chimica). In genere il prodotto appena formato è instabile: le celle appena raffreddate si trovano in depressione, la reticolazione non è ancora completa (nei termoindurenti), nelle celle è ancora presente l'espandente. Per questi motivi, alla formatura segue un periodo detto di maturazione o stagionatura durante la quale il polimero espanso si stabilizza riequilibrando la pressione tra le celle mediante fenomeni diffusivi, l'espandente viene perso per diffusione e la reticolazione si completa. Tuttavia i sistemi oggi in uso richiedono l'ausilio di macchine di una certa complessità con tempi ciclo elevati, oltre alla problematica relativa alla difficoltà con cui il processo si sviluppa. Attraverso, invece, un sistema di schiumatura allo stato solido è possibile ottenere schiume partendo esclusivamente da polveri di resina pressata e schiumata con caratteristiche meccaniche paragonabili ai sistemi oggi in uso ma con un processo semplice ed, allo stesso tempo, poco costoso in relazione al numero di macchine utilizzate ed al know how degli operatori.

A differenza dai processi in uso nelle diverse aziende, questo metodo di schiumatura semplifica notevolmente la produzione di componenti in schiuma epossidica.

Le prove meccaniche eseguite a fine produzione dimostrano come sia la densità che



la resistenza alla compressione raggiungono valori paragonabili a quelli ottenuti con i sistemi presenti in commercio. Non è da sottovalutare, inoltre, il fatto che, non essendo resine in fase liquida, non necessitano di nessun tipo di agente reticolante o eventuali catalizzatori che nella maggior parte dei casi risultano essere tossici durante la fase di produzione della schiuma. La mancata presenza di tali elementi, inoltre, comporta un ulteriore risparmio in termini di materie prime utilizzate con un ulteriore abbassamento dei costi.



Il processo di schiumatura allo stato solido permetterà, quindi, di produrre componenti anche complessi destinati alla protezione acustica, termica o strutturale (può essere prodotta in lastre per pannelli fonoassorbenti o termoresistenti). Allo stesso tempo possono trovare applicazione anche nelle pavimentazioni per edifici civili ed industriali per le ottime caratteristiche di isolamento elettrico, di resistenza agli agenti chimici ed all'umidità.