

# PROGETTO CUIOIO IGNIFUGO

Si è concluso in questi mesi il progetto presentato da Analytical, Stefani Chimis e le concerie Beschin Gino, By Finco, Dani Leather, Europa, Leonica, Montebello, Pasubio associatesi all'interno del patto di distretto per uno studio sulla tossicità dei fumi prodotti dalla combustione delle pelli. Nella ricerca di una produzione di articoli di maggior pregio è emerso un interesse crescente da parte delle concerie per il cuoio con caratteristiche ignifughe ovvero idoneo a essere impiegato nella produzione di sedili per aerei, treni o per l'arredamento di grandi locali pubblici.

Si tratta di settori regolamentati da normative e leggi specifiche che prevedono sia delle caratteristiche per la reazione al fuoco sia l'analisi della opacità e tossicità dei gas di combustione. È in questo contesto che Analytical e Stefani Chimis hanno deciso di dotarsi delle strumentazioni, dei prodotti e delle collaborazioni scientifiche necessarie per permettere alle aziende associate nel progetto di progettare ed analizzare prodotti e campioni di pelli in tempi rapidi secondo le normative attualmente previste dal mercato per l'omologazione delle pelli secondo standard FAR (aeronautico), IMO (navale) e per diverse normative del mercato contract.

Il progetto, finanziato con i fondi della legge regionale dei distretti, ha avuto inizio nel 2005 con uno studio finalizzato all'approfondimento della conoscenza della reazione alla fiamma di campioni di pelli appositamente preparate con prodotti comunemente impiegati nel ciclo produttivo. Si intendeva infatti stabilire preliminarmente i livelli di resistenza al fuoco e i limiti nell'emissione di gas nella combustione attribuibili alla pelle stessa in quanto materiale organico combustibile e ai prodotti indispensabili alla preparazione di un articolo finito commerciabile. Da questo screening risulta come gli ingrassi siano, tra gli ausiliari di riconcia, i maggiori responsabili della combustione della pelle. Fra questi comunque alcuni solfitati sintetici hanno rivelato delle prestazioni superiori alla media.

L'analisi sui prodotti riconcianti invece ha rilevato un'importante influenza della natura chimica dei composti sulle presta-

zioni ignifughe. Interessanti si sono rivelate infatti le proprietà ignifughe dei tannini sintetici e di alcune resine riconcianti.

Sono state prodotte inoltre delle campionate utilizzando dei prodotti ignifuganti avendo cura di studiarne oltre all'efficacia di estinzione della fiamma anche i meccanismi di reazione grazie ad analisi come la termogravimetria e l'efficienza di deposizione con indagini al microscopio elettronico.

Nei laboratori della Stefani Chimis e degli altri partner partecipanti al progetto sono stati collaudati, attraverso i test alla fiamma verticale (FAR 25,853), i test sulla densità dei fumi (ASTM E-662), analisi TGA e ESEM, più 30 prodotti chimici ignifuganti impiegati in diversi settori merceologici oltre a quello del cuoio.

I prodotti sono stati suddivisi in due classi principali rispetto al comportamento ignifugante. Coloro i quali agivano prevalentemente sulla fase condensata, producendo un effetto preponderante sullo spegnimento della brace, e quelli che agivano nella fase gassosa favorendo lo spegnimento della fiamma. Nel primo gruppo i capostipiti, quelli che funzionano in maniera più efficace, sono i composti contenenti l'elemento fosforo, ossia Fosfati inorganici od organici di varia composizione.

Fra i prodotti del secondo gruppo i più importanti sono quelli alogenati, organici od inorganici, ed i composti all'Antimonio.

La sperimentazione ha permesso di trarre alcune indicazioni importanti per una scelta efficace dei prodotti ignifuganti.

- Gli alogenati (inorganici od organici) contribuiscono in modo determinante allo spegnimento della fiamma ma in modo meno decisivo allo spegnimento della brace.

- Gli ignifuganti inorganici, per la maggior parte solubili in acqua, non si fissano al substrato pelle.

- Esistono alogenati organici efficaci, solubili in acqua, i quali si legano stabilmente a gruppi amminici della pelle o al cromo che vi è contenuto e perciò definiti ignifuganti non dilavabili.

- I Sali di Antimonio risultano efficaci solo se utilizzati in sinergia con

composti alogenati.

- Il binomio Alogeni Antimonio non funziona efficacemente come antibrace.
- Prodotti antibrace più promettenti sono i composti fosfatati che formano uno strato polimerico resistente ed isolante.
- La sinergia fra composti fosfatati ed ammoniacali risulta determinante nelle prestazioni antibrace.

## ANALISI TGA

Per comprendere più a fondo il meccanismo di azione di questi prodotti sul comportamento alla fiamma della pelle sono stati effettuati inoltre delle analisi TGA (analisi termo-gravimetrica).

Le analisi hanno confermato l'ipotesi che un composto agisce in modo ottimale, nello spegnimento della fiamma quando si trasforma nella sua fase gassosa in un tempo il più vicino possibile a quello della degradazione della pelle alla stessa temperatura.

Le prestazioni migliori le hanno date i composti o miscele di essi che esibisce un'analisi TGA che tende a sovrapporsi a quella della pelle da trattare. Si è di fatto osservato come composti ad alto contenuto di antifiamma, alogenato inorganico ad esempio, tenda ad essere meno efficace se la sua totale decomposizione termina prima dei 300 °C, temperatura cui, invece, la pelle è ancora al 70-60% della sua degradazione. Allo stesso modo prodotti a degradazione troppo lenta, con temperature superiori a 500 °C, presentano prestazioni inferiori.

Da notare che i gradini iniziali della degradazione della pelle è relativa all'acqua contenuta nella pelle.

In sintesi si può affermare che è determinante coprire tutto l'intervallo di decom-

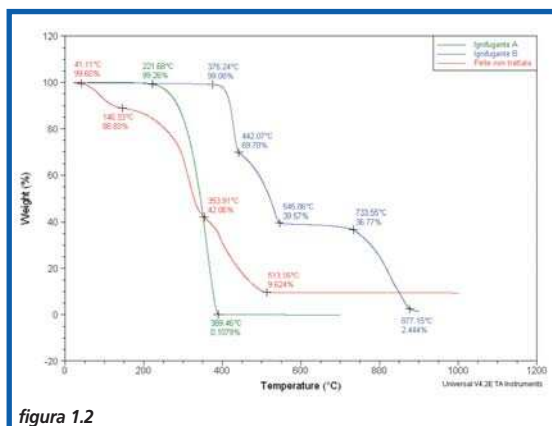


figura 1.2

posizione ossidativa della pelle con prodotti adeguati. Un esempio potrebbe essere una miscela dei prodotti ignifuganti denominati A e B come nella **figura 1.2**.

### ANALISI E.S.E.M.

Ulteriori analisi sulle pelli sono state effettuate attraverso l'analisi E.S.E.M. ossia microscopia a scansione elettronica che permette di ricercare i costituenti elementari del materiale in esame. L'obiettivo era quello di rilevare e quantificare la presenza e la distribuzione dei prodotti ignifuganti sulla superficie della pelle e al suo interno.

Come era prevedibile l'analisi E.S.E.M ha rivelato che, dopo la decomposizione per combustione, gli alogenuri ed altri composti ammoniacali antifiamma utilizzati si

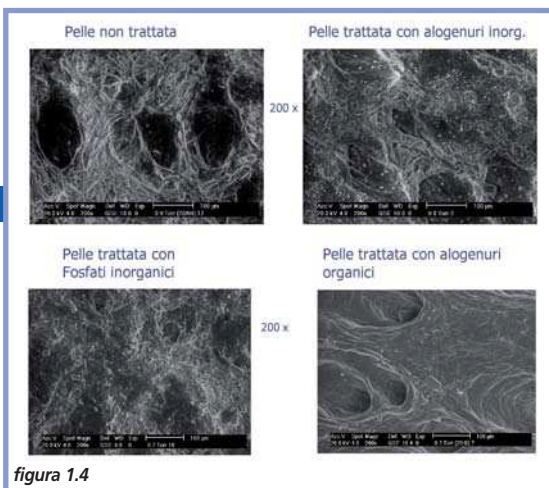


figura 1.4

spruzzo o a rullo, sia in fase di riconcia o ingrasso in botte. Per quanto riguarda l'applicazione in botte di sali inorganici solubili o parzialmente solubile i risultati migliori si sono ottenuti utilizzandoli nella fase finale a secco.

Nondimeno molti prodotti possono essere emulsionati con i grassi o con opportune resine riconcianti.

È da ricordare anche come la fase di asciugatura determini la buona riuscita del trattamento ignifugante, soprattutto se vengono utilizzati sali inorganici solubili.

### CONCLUSIONI

Dall'esame dei campioni risulta indubbio che una pelle, per riuscire a soddisfare i requisiti di resistenza alla fiamma e a bassa evoluzione di gas densi richiesti da sempre più severe normative, necessita di trattamenti antifiamma ed antifumo specifici.

Non deve essere trascurato comunque che esistono trattamenti in fase di riconcia che possono essere determinanti per ottenere un manufatto che possieda già delle prestazioni promettenti. Dai risultati emerge chiaramente che alcuni prodotti hanno possibilità di successo maggiori rispetto ad altri. Ovviamente per avere i risultati migliori sarà necessario utilizzare una combinazione di prodotti per ambire a superare un test completo, dalla reazione al fuoco alla densità dei fumi.

Grazie ad una lunga esperienza nel campo dell'ignifugazione delle pelli e alla valente collaborazione dei partner del progetto, la Stefani Chimis è in grado di fornire l'adeguata assistenza per la produzione di articoli ignifughi attraverso

l'impiego di specifici prodotti antifiamma e lo sviluppo di speciali ricette di riconcia, ingrasso e tintura.

A seconda delle esigenze normative i prodotti impiegati possono essere di varia natura: da quelli resistenti al lavaggio a quelli a basso sviluppo di fumo e limitata tossicità per articoli, per esempio, per tappezzeria, sedute d'aerei o ferrovie e arredo di locali pubblici. Il laboratorio d'analisi Analytical ha maturato un sistema di conoscenze che permette di evadere in tempi rapidi richieste di campionature con possibilità di eseguire analisi specifiche disponibili in pochi laboratori a livello nazionale.

Il coinvolgimento delle concerie al progetto ha permesso un costante confronto con la realtà del distretto, ogni azienda ha beneficiato delle conoscenze acquisite nella fase di campionatura applicandole alla propria realtà produttiva e alla propria articolistica giungendo alla realizzazione di prototipi e a produzioni in piccola scala.

La ricaduta sul distretto delle conoscenze acquisite è di particolare interesse per i produttori di articoli tecnici destinati a settori specifici ma potrebbe in futuro essere applicata a tutte le aziende visto che proprio questi settori sono stati in passato i promotori di richieste divenute oggi comuni.

Si è trattato di una prima esperienza di realizzazione di un progetto di ricerca con risvolti tecnico/produttivi che lascia al distretto numerosi spunti per ulteriori sviluppi nel campo degli articoli ignifughi.

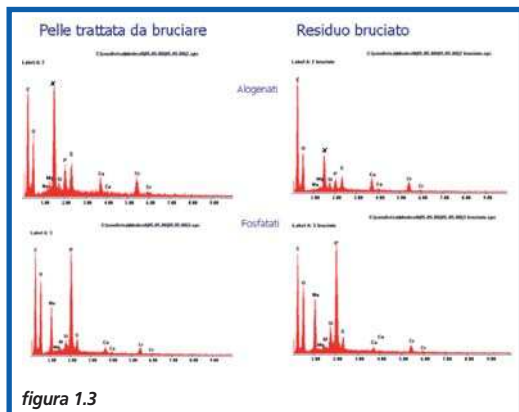


figura 1.3

dissolvono, mentre i composti a base fosforica (ad es. APP polifosfato di ammonio) si individuano ad una concentrazione invariata anche dopo la combustione (**fig.1.3**).

Questo avalla l'ipotesi sulla prerogativa esclusiva che alcuni composti hanno di agire, o in fase condensata come antibrucce, o in fase gassosa come antifiamma. Inoltre si è notato come alcuni alogenati di tipo organico si distribuiscono in maniera più uniforme e profonda sulla pelle (**fig.1.4**)

### INFLUENZA DEI PARAMETRI DI LAVORAZIONE

La sperimentazione sui prodotti ignifuganti ha rivelato come le modalità di utilizzo o i parametri di lavorazione come, ad esempio, la concentrazione d'acqua nel bagno, giochino un ruolo molto importante nell'ottenimento di pelli ignifughe. I prodotti ritardanti di fiamma si possono applicare sia in rifinitone a



La Camera di Commercio di Vicenza premia le imprese che hanno progettato e industrializzato un prodotto innovativo: (a destra) dr. Marco Nogarole responsabile R&S della Stefani Chimis e la tesi di laurea sull'innovazione aziendale: (a fianco) Ing. Alessandro Visonà e prof. Michele Modesti dell'Università di Padova.