

CHRISTIAN ASTOLFI

LE TECNOLOGIE DI SALDATURA DI DOMANI



Gli adesivi e i nastri di ultima generazione e i recenti processi di saldatura chimica (o a freddo) stanno diventando gli standard in gran parte dei settori industriali, grazie ai notevoli vantaggi economici e di tenuta nel tempo

Le operazioni di assemblaggio nel settore automobilistico oggi non sarebbero inconcepibili senza le moderne tecniche di saldatura, in grado di offrire anche vantaggi economici tangibili. A causa della varietà di materiali e della molteplicità dei requisiti dei diversi processi produttivi, sono stati sviluppati molti sistemi di saldatura, usando adesivi, nastri, compound di giunzione, ecc. Così le guarnizioni protettive della carrozzeria, gli stemmi dei brand delle ca-

se automobilistiche e le rifiniture sono saldati velocemente ed efficientemente tramite un nastro biadesivo a elevata tenuta quale il 3MTM VHBTM (Very High-strength Bonding). I componenti interni come le rifiniture dei pannelli delle porte, le plance e i rivestimenti dei soffitti, vengono posizionati usando degli adesivi in dispersione acquosa con minore impatto ambientale. 3M propone a questo proposito la linea Fast BondTM che annovera adesivi neoprenici e acrilici in grado di rispondere alle severe normative richieste dal settore. Men-

tre le saldature vetro-metallo - ad esempio gli specchietti retrovisori - sono realizzate con film adesivi strutturali, un tipo di applicazione realizzabile solo tramite il prodotto 3MTM SBTTM. Grazie al perfezionamento dei film adesivi strutturali a spessore calibrato in grado di sigillare parabrezza e lunotti, i progettisti potrebbero iniziare a prevedere superfici a vetro come parte integrale della struttura del veicolo. Questo comporterebbe che la scocca e i finestrini andrebbero a formare una struttura meccanica unica ai fini della te-

nuta di carico, che andrebbe ad aumentare in misura sostanziale la rigidità torsionale della carrozzeria e infine migliorerebbe anche la tenuta di strada e la qualità dei singoli veicoli.

PER I MATERIALI PIÙ DISPARATI

Con l'affermazione crescente di concezioni di vetture leggere ed economiche - a fronte comunque di elevate prestazioni - l'attenzione si è spostata dal materiale tradizionale del settore automobilistico - l'acciaio - per dirigersi verso inedite alternative come l'alluminio, le leghe speciali a elevate prestazioni di trazione e compositi in fibre. La coesistenza di materiali disparati porta alla ribalta nuove esigenze in tema di tecniche di assemblaggio. I processi combinati di sigillatura e saldatura di parti in acciaio apportano miglioramenti significativi nella rigidità strutturale della scocca, eliminano le penalità a livello di carico cui corrisponde una migliore sicurezza passiva per i passeggeri. Un altro progetto di succes-



so è la saldatura di giunti a sovrapposizione cioè l'abbinamento di pannelli di alluminio esterni ed interni tramite un rovesciamento/piegamento del pannello esterno su quello interno che viene sigillato tramite adesivo. Un ulteriore vantaggio dell'adesivo in questo tipo di applicazione sta nel fatto che offre anche una funzione di sigillante, il che impedisce la corrosione interstiziale. La saldatura di giunti a sovrapposizione viene utilizzata tipicamente sulle portiere, il cofano e sulle sponde posteriori.

3M è una multinazionale statunitense dal valore complessivo di 16 miliardi di dollari, con oltre 40 business unit. Con sede a St. Paul nel Minnesota, la 3M è stata fondata 100 anni fa, e oggi opera a livello mondiale in più di 200 Paesi con unità di ricerca, produzione e commercializzazione. 3M è una Public Company con oltre 138 mila azionisti e 70.000 dipendenti. L'azione 3M, trattata sulle borse di New York, Chicago, San Francisco e Zurigo, è una delle trenta che

UNA GRANDE REALTÀ

costituiscono l'indice Dow Jones. In Italia, 3M è presente con una Sede direzionale a Segrate (MI), quattro unità produttive, un centro di distribuzione europeo e una sede di rappresentanza a Roma. "Essere l'azienda più innovativa e il fornitore preferito nei mercati di riferimento" è la filosofia cui s'ispira l'attività di 3M, nei diversi settori in cui opera:

- Salute e Farmaceutico,
- Industria,
- Sicurezza,
- Ufficio e Didattica,
- Largo Consumo.

In 3M il concetto d'innovazione è un fatto culturale, intrinseco alla sua storia. L'attitudine all'innovazione si fonda su tre pilastri: i principi, il gran numero di tecnologie di base e la capacità d'ascolto dei bisogni dei clienti. 3M stimola i propri collaboratori a essere innovativi tramite obiettivi aziendali d'eccellenza.

Dalle 34 tecnologie di base 3M sono nati più di 50.000 prodotti destinati a molteplici settori di mercato ed applicazioni, di cui Post-it®, Scotch®, Thinsulate®, VHB™ sono soltanto i più noti tra i 21 brand strategici. La divisione 3M Engineering Adhesives offre una vasta gamma di soluzioni per l'assemblaggio, la sigillatura e il fissaggio, processi questi che contribuiscono al miglioramento complessivo del design, dell'assemblaggio e della performance dei prodotti nel tempo.

MIGLIORANO PROCESSI E PRODOTTI

Le tecniche di giunzione ibrida offrono un vasto potenziale ai fini del miglioramento dei processi e dei prodotti. Ogni applicazione ottimizzerà la propria commercializzazione ad alcune specifiche condizioni. Le tradizionali metodologie di giunzione dovranno offrire dei tempi di fermo produzione inferiori e limiteranno lo stress di taglio. Gli adesivi e i nastri biadesivi 3M™ VHB™ grazie alla loro viscoelasticità offrono già tali vantaggi, riuscendo a distribuire gli stress in modo uniforme su tutta la superficie adesivizzata, prevenendo la corrosione interstiziale e offrendo una buona insonorizzazione alle vibrazioni. Si possono ipotizzare ulteriori vantaggi con lo sviluppo di tecniche di saldatura chimica con ade-

sivi che contribuiscono al miglioramento del comportamento del veicolo in caso di collisione. Attualmente gli adesivi "occupano" circa 15 kg sul totale del peso del veicolo, un dato che è destinato a salire.

Gli adesivi e i nastri hanno l'ulteriore vantaggio di essere generalmente più leggeri di viti e rivetti impiegati riducendo quindi il peso complessivo della vettura e garantendo inalterate prestazioni meccaniche.

UNA SOLUZIONE EFFICACE

Nell'edilizia le tecniche di giunzione convenzionali - soprattutto meccaniche - sono in graduale corso di sostituzione con i nastri biadesivi 3M™ VHB™.

Tali nastri, infatti, diventano una soluzione particolarmente efficace quando si debbano combinare mate-

riali diversi. Lo si è potuto vedere nella costruzione di un albergo a Dubai, negli Emirati Arabi, dove si è deciso di adottare i nastri biadesivi 3M™ VHB™ per l'assemblaggio di pannelli in alluminio REYNOLBOND™ (Mitsubishi) a una struttura metallica. In questo caso il problema era costituito dalla necessità di fissare un pannello in alluminio ad una struttura di acciaio inox per ottenere un corpo unico. Gli esperti optarono per questa nuova tecnologia apprezzandone i seguenti vantaggi: una sigillatura affidabile, esteticamente ineccepibile, un'eccellente insonorizzazione alle vibrazioni e un'elevata capacità di sopportare dilatazioni termiche dei materiali anche in valore considerevole. Infine, la riduzione dei tempi di preparazione e di posa, grazie alla possibilità di predisporre in anticipo i pannelli preadesivizzati. Ma bisognava testare il tutto per ottenere la conferma della completa resistenza agli agenti atmosferici cioè alla variazione termica, la pioggia, lo stress dinamico in caso di forte vento ecc. I test condotti dal Construction Research Laboratory di Miami su una unità prototipo hanno mostrato che un pannello assemblato con nastri biadesivi 3M™ VHB™ è in grado di sopportare il vento fino a 250 km/h e che il differenziale di espansione longitudinale può raggiungere il triplo dello spessore del nastro adesivo senza rischi di distacco della superficie. La fiducia nella tecnologia di saldatura a freddo crebbe ulteriormente quando fu approntata la formazione dello staff e furono stabiliti controlli regolari. Infine, la dimensione del progetto che prevedeva migliaia di elementi ha portato alla scelta di passare ad una preparazione automatizzata dei pannelli, il che ha consentito la verifica della fattibilità e dell'economicità del progetto anche su larga scala.

LEGGEREZZA E PRESTAZIONI

L'industria sportiva fornisce un altro buon esempio del tipo di sfide che oggi i designer devono affrontare,

alla ricerca continua di alleggerire i pesi, di ottenere performance superiori e di ottimizzare l'efficienza. Le biciclette, ad esempio, stanno diventando sempre più leggere con prestazioni sempre più sofisticate.

I requisiti dei sistemi di assemblaggio sono cambiati radicalmente negli ultimi anni, con l'avvento di nuovi



materiali anche molto diversi fra loro. E qui, gli adesivi epossidici bicomponenti 3M™ Scotch Weld™ hanno consentito soluzioni per concezioni ultra-leggere e prestazioni estremamente spinte. I vantaggi di un design leggero sono ovvi nelle biciclette da corsa, dove la leggerezza consente al corridore di risparmiare energie, fornendo così un evidente vantaggio competitivo. Ma i materiali leggeri sono utilizzati trasversalmente su attrezzature sportive destinate a sport diversi anche per u-

tenti non professionisti e per le biciclette per il tempo libero. Inoltre il rapporto conflittuale fra esigenze crescenti di leggerezza da una parte ed elevate prestazioni dall'altra, trova un punto di incontro nello sviluppo parallelo di fibre composite ad elevata resistenza e rigidità (come le materie plastiche rinforzate con fibre di carbonio) e tecnopolimeri con componenti speciali.

La mountain-bike quindi, data la necessità di sopportare sollecitazioni diverse (impatto, torsione e taglio) e condizioni ambientali avverse, richiede prestazioni elevate sia a livello di materiali sia di produzione.

CONCLUSIONI

L'utilizzo crescente di nuovi e spesso disparati materiali pone nuove sfide nei processi di assemblaggio, in quanto i metodi tradizionali come la saldatura, la rivettatura e i giunti filettati non sono adatti per assemblare compositi e metalli destinati ad applicazioni spinte, a causa delle diverse caratteristiche dei materiali. Per soddisfare tali richieste, i progettisti inevitabilmente ricorrono alla soluzione della saldatura chimica o a freddo, che non comporta stress termico per i substrati interessati ed è inoltre adatta per i materiali più disparati.

Persino la distribuzione delle sollecitazioni su tutta la superficie assemblata è un prerequisito essenziale per un design leggero ed efficace, che è ottenibile in modo semplice ed economicamente vantaggioso utilizzando le moderne tecnologie di saldatura chimica.

Infine, l'affidabilità degli adesivi: l'esperienza più che ventennale della 3M in questi settori applicativi conferma le ottime prestazioni che questi prodotti sono in grado di offrire e mantenere nel tempo.

C Astolfi, Industrial Markets - Marketing Bonding Solutions
Tecnologie Adesive, 3M Italia Spa.