

Sulle tracce del sole

Giunzione con saldatura a ultrasuoni per l'impiego nello spazio

SALDATURA PLASTICA

SALDATURA METALLI

TAGLIO

PULIZIA

VAGLIATURA



01

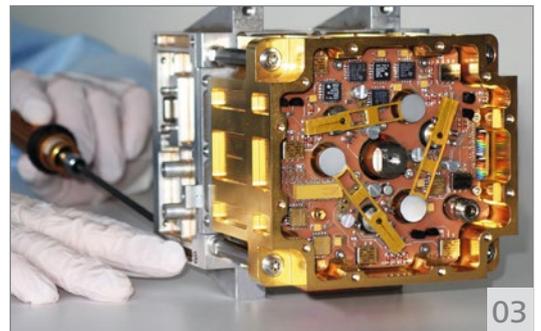
Bronschhofen (CH), 04/2018

Il clima del nostro pianeta è il risultato dell'alternanza multi-strato tra assorbimento e riflessione della radiazione solare. Una misura importante a tal proposito è l'esposizione ai raggi solari totale (Total Solar Irradiance, TSI), che è diversa a seconda dell'attività del sole e che, nella migliore delle ipotesi, potrebbe anche contribuire a rallentare il riscaldamento globale. Per rilevare questa variabilità, da metà agosto 2017 il «Compact Lightweight Absolute Radiometer» (CLARA) è in giro per lo spazio a bordo del nanosatellite norvegese NorSat-1 (foto 4). La tecnica di saldatura a ultrasuoni torsionale ha svolto un ruolo importante nella sua realizzazione.

Il radiometro CLARA di nuova concezione (foto 3) è stato sviluppato dall'osservatorio fisico-meteorologico di Davos (PMOD/WRC). Con il suo peso di soli 2,2 kg circa è insolitamente leggero e piccolo, ma è in grado di misurare la radiazione integrata sull'intera gamma spettrale con elevata precisione nell'intervallo di una quota per mille e grande stabilità a lungo termine. Si registra così la differenza di temperatura che si sviluppa quando gli elementi solari riscaldati in modo predefinito vengono riscaldati ulteriormente per mezzo della radiazione solare assorbita. A tal fine, tre cavità coniche, consistenti in un vettore d'argento annerito a parete sottile, sono posizionate su un resistore termico. Sotto è collocato un dissipatore di calore che ha il compito di impedire repentini cambiamenti di temperatura per la durata del ciclo di misurazione.



02



03



04

- 01 Tre elementi del corpo conici realizzati da un vettore d'argento spesso 0,13 mm, anneriti all'interno e indorati all'esterno, sono posti su un resistore termico.
- 02 Il procedimento di saldatura torsionale messo a punto e brevettato da Telsonic riduce fortemente l'indesiderata immissione di vibrazioni a carico dell'oggetto da saldare.
- 03 Il radiometro CLARA è stato sviluppato dall'osservatorio fisico-meteorologico di Davos.
- 04 Nanosatellite norvegese NorSat-1

Elevati requisiti per i sistemi di giunzione

«La produzione di un tale schema di misurazione, in grado di rilevare in modo affidabile anche i più piccoli scostamenti della TSI in condizioni spaziali, cela qualche ostacolo», afferma Silvio Koller, ingegnere elettrico e co-direttore del reparto tecnico dell'osservatorio fisico-meteorologico di Davos. «In primo luogo, infatti, è stato difficile trovare un sistema di giunzione idoneo a collegare le piccole cavità spesse 0,13 mm con i resistori termici». Questo collegamento deve essere omogeneo, delicato sul materiale, ma allo stesso tempo anche stabile dal punto di vista meccanico e deve garantire un buon contatto termico (foto 1). «A causa della scarsa conducibilità termica, le tecniche di incollaggio sono state quindi eliminate fin dall'inizio e, per la saldatura laser, il materiale delle cavità era troppo sottile», spiega Koller. Nei primi progetti, le unioni tramite brasatura forte vennero utilizzate con successo; tuttavia, i risultati del processo manuale erano scarsamente riproducibili e quindi anche insoddisfacenti.

Tecnica di collegamento resistente, ma allo stesso tempo delicata sui materiali

Dopo numerosi test è stato scelto alla fine il sistema di giunzione basato sulla tecnologia a ultrasuoni torsionale di Telsonic (foto 2). La procedura torsionale offre il vantaggio che le oscillazioni vengono introdotte solo in misura minima nell'area intorno al nodo di saldatura. In questo modo da un lato vengono protetti componenti e superfici sensibili, dall'altro si ottengono densità di energia maggiori nell'area di saldatura. Così si può assicurare un collegamento resistente e stabile dal punto di vista meccanico in grado di resistere anche alle vibrazioni elevate. Il sistema di saldatura è normalmente posizionato in verticale. Le oscillazioni vengono indotte tuttavia in modo tangenziale; il sonotrodo porta con sé l'elemento di giunzione superiore e lo porta in orizzontale nella parte inferiore. Tramite l'elevata frequenza di oscillazione di 20 kHz con ampiezza e pressione di saldatura adattata, si crea una fusione fra gli elementi di giunzione. Allo stesso tempo, il movimento torsionale del sonotrodo garantisce che l'area attorno alla zona di saldatura non venga praticamente sollecitata grazie agli ultrasuoni. Pertanto il processo è particolarmente adatto per utilizzi sensibili, come per il progetto CLARA, in cui le oscillazioni potrebbero creare danni al di fuori della zona di saldatura. «Inoltre, possiamo assicurare la buona conducibilità termica per noi necessaria e riprodurre in ogni momento la qualità», afferma contento Koller. Pertanto, anche per il prossimo progetto, in programma per il 2019 in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Europea ESA, i ricercatori di Davos che studiano il sistema solare si affideranno di nuovo alla tecnica di saldatura a ultrasuoni torsionale.

di Christian Huber, product manager di Telsonic AG, Bronschhofen,
e Ellen-Christine Reiff, M.A., ufficio redazione Stutensee