



Accessori per Connettori: Guida Clienti



Una Guida Completa ai serracavi
ed alle attrezzature di assemblaggio

United States ■ United Kingdom ■ Germany ■ France ■ Nordic ■ Italy ■ Spain

Quattro ragioni per scegliere Glenair come Vostro fornitore di accessori e componentistica per la connessione:

Per prima cosa occorre la disponibilità.

I prodotti e i componenti che Vi occorrono sono in magazzino o potranno essere prodotti a breve? Glenair basa la propria reputazione su risposte veloci. Possediamo il più ampio inventario di accessori per connettori e forniamo preventivi e articoli più velocemente di chiunque altro nel settore. Oggi siamo lieti di offrire ai nostri nuovi acquirenti di accessori per connettori la stessa velocità di consegna sulla quale i nostri clienti di vecchia data fanno affidamento da oltre 50 anni.

La seconda ragione è la potenzialità.

Il Vostro fornitore è in grado di rispondere alle Vostre diverse richieste con la potenzialità e la versatilità indispensabili a far fronte ad ogni necessità, da un singolo pezzo a 100.000? Glenair ha costruito la massima capacità, con il più ampio impianto produttivo nell'industria degli accessori per interconnessione. Possediamo la conoscenza, l'esperienza e la dotazione necessarie per gestire qualsiasi richiesta di produzione, indipendentemente dall'impegno e dalla complessità, ed abbiamo una forza lavoro in grado di far fronte ai ritmi di esecuzione più esigenti.

La terza ragione è la praticità.

I Vostri attuali fornitori insistono su quantitativi minimi ogni volta che fate un ordine? Vi ritrovate ad ascoltare messaggi di attesa ogni volta che telefonate per avere un preventivo o un'informazione? E' difficile farsi mandare dei campioni quando e dove Vi servono? Vi tocca pagare degli extra per lavori particolarmente urgenti? Se avete risposto "sì" a una qualsiasi di queste domande, Vi invitiamo a preferire Glenair, dove la praticità negli ordini è un principio basilare dal 1956.

La quarta ragione è l'elevata qualità dei prodotti, basata su un supporto tecnico d'eccellenza.

Per Glenair, la qualità dei prodotti ed il supporto tecnico mondiale sono la strategia per conquistare la fiducia e la fedeltà dei clienti. Abbiamo creato una rete di vendite e assistenza tecnica senza rivali in ogni principale mercato del globo. La qualità è il valore aggiunto di ogni nostro prodotto, grazie all'esperienza e alla perizia ottenute in oltre 40 anni di attività.

La nostra formula per seguire ogni cliente è identica al modello del "miglior servizio" che applichiamo da oltre 50 anni. Così abbiamo creato la nostra fama di migliore fornitore di accessori per connettori a livello commerciale e militare:

- **Spedizione nelle 24 ore dei nostri articoli più richiesti**
- **Risposte immediate alle richieste di preventivi e di informazioni**
- **Nessun quantitativo minimo ordinabile**
- **Assistenza tecnica globale e progettazione di livello superiore**

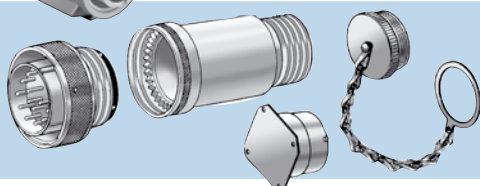
Accessori per Connettori Guida Clienti

Indice



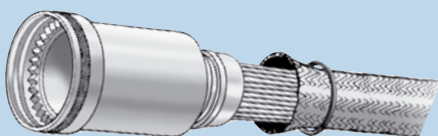
Introduzione ai connettori elettrici
multipolari

2



Introduzione agli accessori per
connettori circolari

13



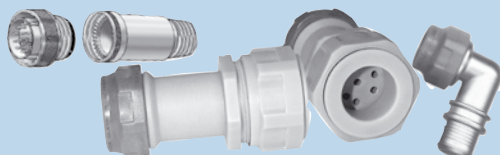
Progettazione di accessori per connettori
con compatibilità elettromagnetica (EMI)

19



Progettazione di accessori per
connettori con resistenza alla corrosione

25



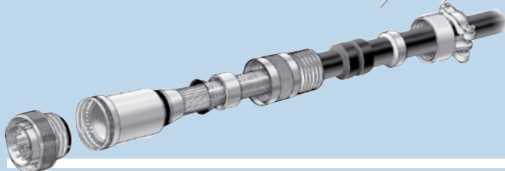
Introduzione agli accessori per
connettori termoplastici in composito

33



Introduzione agli strumenti di
assemblaggio per l'interconnessione

40



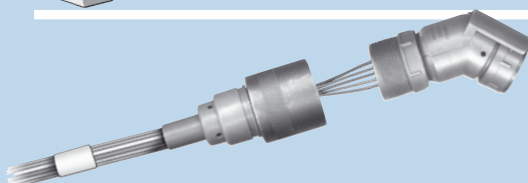
Guida alla scelta dei prodotti tra
i connettori circolari

51



Guida alla scelta dei prodotti tra
i connettori rettangolari

54



Guida alla scelta dei prodotti tra
i connettori a fibra ottica

56

Colmare la lacuna

Lo scopo di un connettore è facile da descrivere: i connettori fanno da ponte tra singole parti di strumenti elettronici per rendere più semplice l'assemblaggio, la riparazione o la modifica. Invece di doversi districare in un complesso sistema composto da circuiti saldati e fili elettrici, i connettori permettono ai tecnici di creare interconnessioni in modo pratico e agevole.

I connettori fanno da ponte tra i singoli fili per fornire un contatto tra due elementi conduttori di un sistema elettronico. La connessione che realizzano permette alla corrente elettrica (o alle onde di luce nel caso delle fibre ottiche) di scorrere da un connettore al successivo. L'indispensabile Enciclopedia dei Connettori della Edward's Publishing definisce così il connettore:

“uno strumento elettromeccanico che permette a due o più elementi di un circuito di venire separati elettricamente e meccanicamente a piacimento senza disturbare nessun altro elemento del circuito.

Un connettore non esegue nessuna funzione di circuito e non dovrebbe avere nessun effetto sulla prestazione elettrica dello strumento al quale viene applicato. Se i connettori di un apparecchio venissero eliminati ed i fili corrispondenti fossero uniti, il circuito non ne risentirebbe.”

Quando i connettori vengono usati per connettere un gruppo di fili ad un altro, vengono chiamati connettori da filo a filo. I connettori da filo a scheda uniscono un cavo ad una scheda di circuiti stampati (PCB). I connettori da

scheda a scheda interconnettono direttamente le PCB.

I connettori migliorano la costruzione e l'assemblaggio di prodotti elettronici permettendo ai progettisti di trattare ogni sub-assemblato come una singola unità modulare. L'interconnessione può essere realizzata nel punto e nel momento più pratici durante il processo di produzione. I connettori facilitano inoltre il processo di riparazione dell'apparecchiatura permettendo ai tecnici di sostituire velocemente e semplicemente le componenti sospette. Senza aprire l'alloggiamento della scatola nera e senza introdurre contaminanti come i residui di saldatura nel sistema, i tecnici possono rimpiazzare l'apparecchiatura sospetta e rimettere il sistema in funzione nel giro di pochi minuti. I connettori consentono inoltre di aggiornare l'apparecchiatura elettronica senza grandi smantellamenti del sistema nel suo insieme. I connettori forniscono agli ingegneri la flessibilità di integrare nuovi prodotti e componenti in sistemi esistenti semplicemente mantenendo una completa specifica di connessione.

Mentre esiste una grande varietà nella struttura e nel progetto di ogni tipo di connettore, come gruppo condividono in genere un certo numero di elementi e di componenti comuni. Infatti, per funzionare come strumento di interconnessione separabile, un connettore di solito presenta le seguenti caratteristiche:

- **Interfaccia di contatto:** un mezzo meccanico per unire i contatti conduttori in condizioni di forza normale

- **Molle di contatto:** un trattamento galvanico per generare la forza normale richiesta per mantenere il flusso elettrico tra gli elementi di contatto conduttori

- **Finitura di contatto:** un mezzo per proteggere i contatti dalla corrosione, e per ottimizzare la scorrevolezza e la durata dell'interfaccia di contatto

- **Inserto/Alloggiamento di contatto:** un mezzo per mantenere i contatti e le molle di ritenzione in posizione e per conservare la loro esatta posizione e allineamento. L'inserto ripara inoltre i contatti dall'ambiente esterno. I connettori vengono selezionati in base ai requisiti elettrici, meccanici ed ambientali. I requisiti elettrici includono la resistenza di contatto, l'impedenza di trasferimento e la portata nominale di corrente. Le specifiche meccaniche, come lo shock termico, la vibrazione e la durata indicano il livello di prestazioni di un connettore in condizioni critiche. I requisiti ambientali includono l'as-



Il test dei connettori è progettato per simulare velocemente un utilizzo esteso nel tempo. I test ambientali, meccanici ed elettrici vengono condotti per misurare sia l'affidabilità dei connettori che del sistema. Il criterio basilare per valutare l'affidabilità è un cambiamento nella resistenza del contatto.

Introduzione ai Connettori Elettrici Cilindrici Multipolari

Secondo le Normative Militari



sorbimento dell'umidità, la resistenza alla temperatura, alla corrosione e alle interferenze elettromagnetiche. I connettori resistenti ad ambienti aggressivi sono richiesti per sistemi di interconnessione soggetti a fluidi in abbinamento a vibrazioni, shock, temperature estreme e corrosione.

Mentre lo stesso progetto di base del connettore può essere usato sia per la distribuzione di segnali e/o di potenza, i connettori di potenza utilizzano contatti progettati specificatamente per le particolari necessità della distribuzione di potenza. Ciò è dovuto alle necessità relativamente maggiori di corrente/tensione per le applicazioni di potenza ed all'aumento di temperatura sostenuto dai connettori stessi. Il drive di un disco in un personal computer, per esempio, utilizza sia i connettori di segnale che quelli di potenza. Il connettore di potenza fa da ponte al circuito che guida l'unità. Il connettore per il segnale trasporta i dati digitali. Mentre i contatti di segnale e di potenza possono essere abbinati in un singolo alloggiamento di connettore, ogni tipo di contatto è esclusivamente adatto al proprio ruolo per trasmettere o il segnale o la potenza elettrica.

I connettori a norme militari (MIL)

Il connettore elettrico multipolare utilizzato nelle Forze Aeree, Navali, ed in altre applicazioni ad alta affidabilità è un componente di vitale importanza all'interno del sistema di cablaggio. I connettori militari trovano molte applicazioni differenziate a causa dell'ambiente estremo, della mobilità e della difficile riparabilità in zona di operazioni. La caratteristica chiave di questi connettori è una migliore affidabilità se paragonati ai connettori commerciali meno costosi. L'affidabilità di un sistema dipende dal livello di errore dei suoi componenti. Nei connettori si possono verificare problemi per cause dipendenti dai contatti, dai meccanismi di usura e di corrosione. La vita totale del sistema, energia per ora (POH) e i cicli di accensione/spegnimento (numero di volte che un prodotto riceve o no potenza) sono fattori importanti per determinare l'affidabilità di un sistema. I connettori a livello militare (ed i loro equivalenti commerciali) vengono scelti per la loro resa ed affidabilità anche nelle applicazioni di interconnessione più impegnative.

Il connettore militare è formato da due assemblaggi separati di componenti conosciuti come maschio e femmina che si uniscono per connettere i fili tramite contatti. In questo mondo ad alta affidabilità, le categorie di connettori vengono denominate in base alle dettagliate specifiche militari che indicano l'esigenza precisa

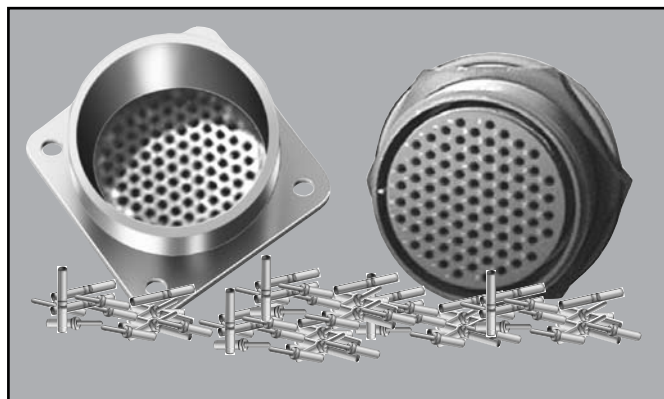
per ogni aspetto del progetto e della resa del connettore. Le categorie di connettori vengono distinte tramite i loro meccanismi di accoppiamento, la forma fisica, i tipi di contatto, le classi ambientali e le metodologie delle terminazioni.

Le coppie di connettori maschio e femmina sono disponibili in varie configurazioni di montaggio per permettere vari livelli di interconnessione e diverse esigenze di applicazione. Le configurazioni più frequenti sono per le applicazioni in linea (da filo a filo), o per vari montaggi di paratie, di chassis e di rivestimenti. In generale, sono disponibili connettori per soddisfare ogni esigenza di assemblaggio fisso o in linea.

I connettori circolari vengono scelti a causa della loro struttura solida e compatta e per la loro capacità di isolare in modo efficace il connettore dai fattori ambientali. I connettori circolari possono incorporare diversi tipi di accoppiamento a baionetta, filetto, innesti a scatto (spingere/tirare) e/o accoppiamento rapido come meccanismi per agganciare insieme le coppie maschio/femmina.

I connettori rettangolari vengono selezionati per massimizzare il numero di contatti possibili in uno spazio ristretto. Comunque, i connettori rettangolari non sono isolati altrettanto facilmente contro i danni da fluidi o da altri danni ambientali. Sia gli agganci a molla sia gli agganci standard a contatto sono i sistemi di abbinamento più comuni tra i connettori rettangolari.

Sia i connettori circolari che quelli rettangolari possono ospitare tipi di contatto multipli, inclusi i contatti di potenza o ad alta tensione, i contatti di segnale, quelli coassiali e triassiali, o contatti termini per fibre ottiche. I contatti ad alta affidabilità sono solitamente realizzati con materiali in lega di rame con trattamento galvanico superficiale di doratura.



I connettori "di potenza" utilizzano contatti dalla taglia AWG 4/0 alla 16; i connettori miniatura dalla taglia AWG 12 alla 20; i connettori alta densità dalla AWG 20 alla 22; i microminiatura dalla taglia AWG 24 alla 28.

I contatti a crimpare vengono preferiti per tutte le applicazioni aerospaziali o ad alta affidabilità (eccetto quelle che richiedono un isolamento ermetico), grazie alla relativa facilità di assemblaggio e manutenzione. I contatti a saldare vengono solitamente preferiti quando la considerazione di base è il costo e la riparabilità è secondaria. I contatti a saldare vengono anch'essi usati nei connettori ermetici.

L'installazione dei connettori sia con contatti a crimpare che a saldare richiede uno spazio di lavoro libero dietro al connettore. I contatti a crimpare a rilascio posteriore richiedono dello spazio in più per installare lo strumento di estrazione per rimuovere il contatto. Un'altra importante caratteristica tecnica dei connettori con contatto a saldare è la guarnizione che sigilla il filo in ingresso. La guarnizione fornisce l'isolamento dall'umidità intorno ad ogni singolo filo.

Il corpo di un connettore circolare è un cilindro disponibile in taglie variabili crescenti da un diametro 0.375 fino a 3.25 e più. Le taglie più comuni dei corpi sono disponibili ad intervalli di 0.0625 partendo da una taglia del corpo 8 (0.50) fino alla taglia del corpo 36 (2.25). Il diametro esterno del corpo può essere determinato moltiplicando il numero della taglia del corpo per 0.0625. La taglia 24, per esempio, ha un diametro esterno di 1.50 ($24 \times 0.0625 = 1.50$). Questa nomenclatura diviene fondamentale quando i serracavi (accessori che si attaccano al corpo del connettore) devono adeguarsi alla geometria dell'estremità posteriore del corpo del connettore. Sia i produttori di connettori che di accessori usano il termine taglia del corpo (shell size) per indicare la taglia dei loro rispettivi prodotti.

Significato della numerazione per l'identificazione dei connettori

I connettori a livello militare sono organizzati in numeri di serie specifici: MIL-C-5015, MIL-C-38999, e così via. Il numero di serie specifico identifica il documento principale che spiega tutto circa quella particolare categoria di connettori. I numeri stessi delle parti dei componenti di connettori sono progettati per richiamare il tipo fisico di connettore e le sue caratteristiche dimensionali. Per esempio, un connettore da pannello MIL-C-5015 progettato per essere montato su una scatola avrebbe una marchiatura di parte come MS3402DS28-21PY. Il numero può essere interpretato come segue:

Le prime 4 cifre dopo MS (Military Standard) indicano il tipo fisico di connettore, in questo modo:

3400 pannello installato a parete
3401 pannello in linea
3402 pannello installato su scatola

3404 pannello con bloccaggio dado/controdado

3406 volante diritto

3408 volante a 90°

3409 volante a 45°

3412 pannello installato su scatola con filettatura posteriore

La singola lettera che segue indica la classe di servizio del connettore:

D - Forte shock

K - Tagliafuoco

L - Alte temperature

W - Servizi vari

La lettera successiva, S nel nostro esempio, indica il materiale del corpo; in questo caso acciaio inossidabile. Le due cifre successive, 28-21 identifica la taglia del corpo e la disposizione dei contatti. La seguente coppia di numeri, 21 nel nostro esempio, identifica il tipo di contatto. Se questa coppia è seguita da una S, questa indica dei contatti di tipo femmina (Socket). Se è seguita da una P indica un contatto maschio (Pin). La lettera finale, Y nel nostro esempio, indica la scelta di una chiave di polarizzazione.

Questo è tutto quello che c'è da sapere. Benché esistano altre complessità e sfumature nella numerazione delle parti in tutte le varie categorie di connettori MS, seguono tutte lo stesso approccio di base nello sviluppo della numerazione.

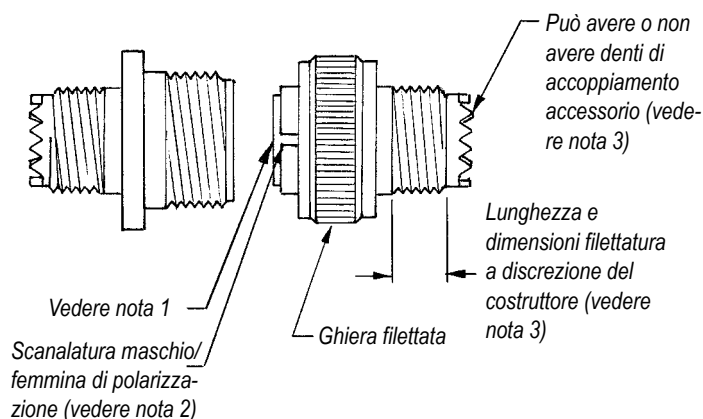
Introduzione ai Connettori Elettrici Cilindrici Multipolari Secondo le Normative Militari



Elementi di progettazione dei connettori militari comuni

Le pagine seguenti riassumono le caratteristiche dei connettori militari circolari, incluse le illustrazioni delle caratteristiche individuali importanti per il produttore di accessori nel momento in cui sceglie o progetta i serracavi.

Connettori MIL-C-5015, circolari, serie MS3100, contatti a saldare; codice d'identificazione Glenair "B"



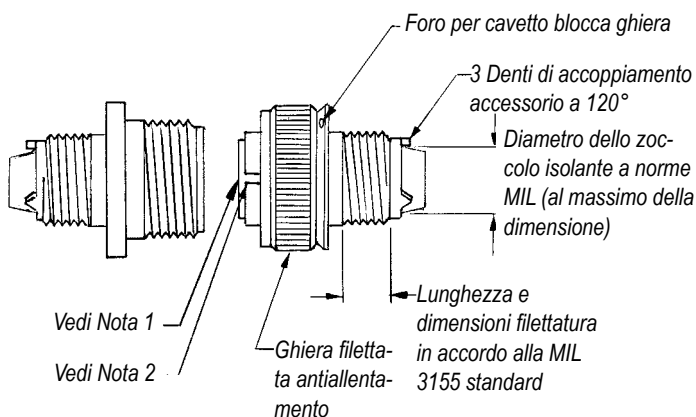
Caratteristiche progettuali:

- Ghiera filettata.
- Quindici taglie del corpo: dalla 8 alla 48 (diametri da 0.500 a 3.000).
- Ampia varietà di taglie di contatti, densità standard; da 1 a 100 contatti.
- Finitura conduttiva: cadmio/verde oliva, 96 ore di protezione alla corrosione.

Note:

1. I contatti si possono accoppiare prima del totale innesto del connettore.
2. La chiave di orientamento singola, non garantisce la polarizzazione del corpo connettore.
3. Filettatura posteriore lato accessori con lunghezza incontrollata.
4. Volante o pannello possono avere contatti maschio o femmina.
5. Il corpo del connettore potrebbe toccare i contatti maschio, perciò la potenza dovrebbe essere sempre provenire dai contatti femmina.

Connettori MIL-C-5015 circolari, contatti a crimpare, serie MS3400 (a rilascio frontale) e MS3450 (a rilascio posteriore); codice d'identificazione Glenair "A"



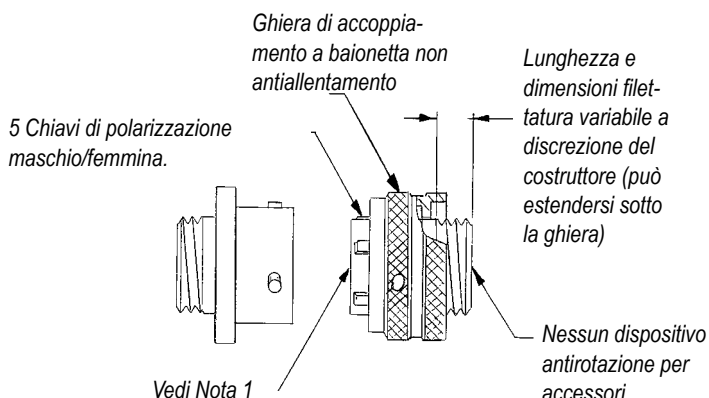
Caratteristiche progettuali:

- Ghiera filettata, antiallentamento.
- Quindici taglie del corpo: dalla 8 alla 48 (diametri da 0.500 a 3.000).
- Ampia varietà di taglie di contatti, densità standard; da 1 a 100 contatti.
- Finitura conduttiva: cadmio/verde oliva, 500 ore di protezione alla nebbia salina; possibilità di avere la nickelatura.

Note:

1. Stessa disposizione di contatti come MS3100 e MS3106; accoppiabili.
2. La chiave di orientamento singola non garantisce l'orientamento del corpo connettore.

Connettori MIL-C-26482 circolari, contatti a saldare, serie MS3110 e MS3116 MIL-C-26482 serie 1; codice d'identificazione Glenair "D"



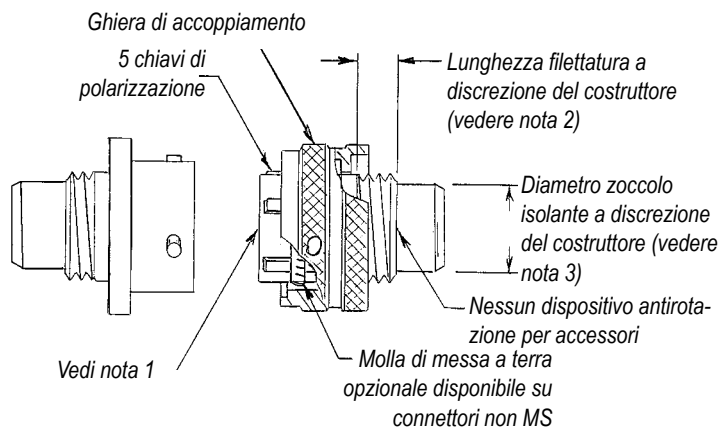
Caratteristiche progettuali:

- Accoppiamento a baionetta, sganciamento rapido.
- Dieci taglie del corpo: dalla 6 alla 24 (diametri da 0.3750 a 1.500).
- Contatti di taglia 12, 16 e 20, densità standard, da 3 a 61 contatti.
- Finiture conduttive e non conduttive; cadmio/verde oliva e anodizzate.

Note:

1. I contatti si possono accoppiare prima del totale innesto del connettore
2. Nel connettore volante, la parte posteriore filettata può avere anche meno di tre filetti poiché la lunghezza non è controllata.

Connettori MIL-C-26482, circolari, serie MS3120 e MS3126 MIL-C-26482 Serie 1, contatti a crimpare a rilascio frontale; codice d'identificazione Glenair "D"



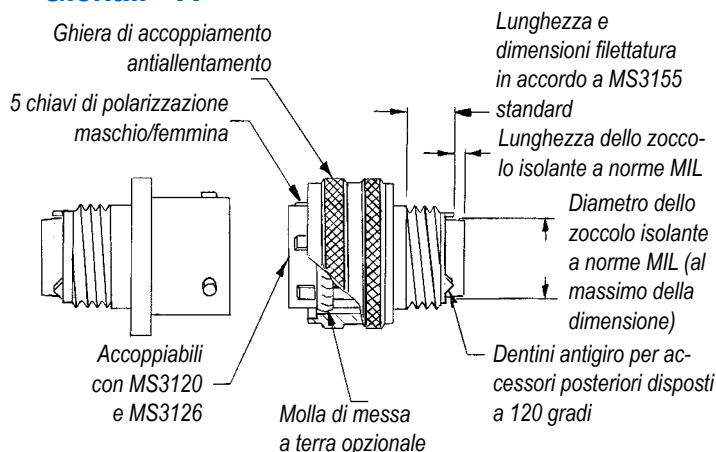
Caratteristiche progettuali:

- Accoppiamento a baionetta, sganciamento rapido.
- Otto taglie del corpo: dalla 8 alla 24 (diametri da 0.500 a 1.500).
- Contatti di taglia 12, 16, 20 e 22, densità standard, da 3 a 61 contatti.

Note:

1. I contatti si possono accoppiare prima del totale innesto del connettore.
2. stesse limitazioni dei connettori a saldare MS3110 e MS3116.
3. Geometria delle cavi dello zoccolo posteriore non controllate; gli accessori si agganciano in modo corretto.

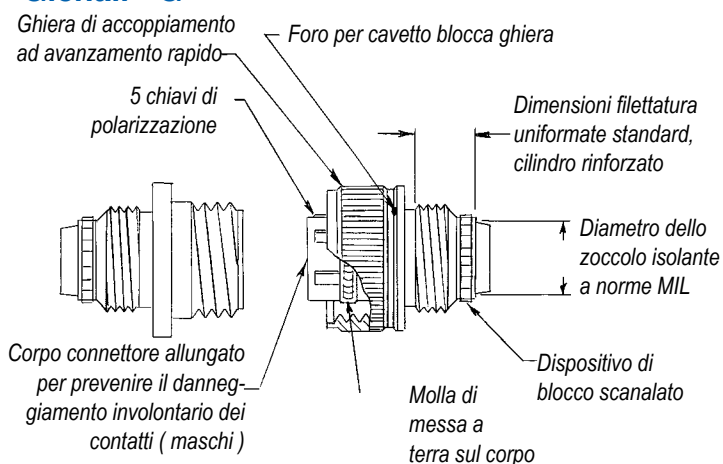
Connettori MIL-C, circolari, serie MS3470 MIL-C-26482 Serie 2, contatti a crimpare a rilascio posteriore; codice d'identificazione Glenair "A"



Caratteristiche progettuali:

- Accoppiamento a baionetta, sganciamento rapido.
- Accoppiamento Nove taglie del corpo: dalla 8 alla 24 (diametri da 0.500 a 1.500).
- Accoppiamento Contatti di taglia 12, 16, 20 e 22, densità standard, da 3 a 61 contatti.

Connettori MIL-C-28840, contatti a crimpare a rilascio frontale; codice d'identificazione Glenair "G"



Caratteristiche progettuali:

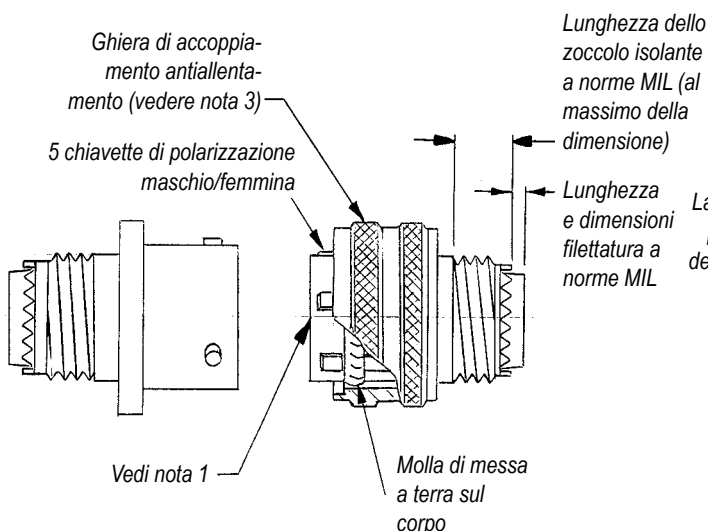
- Ghiera filettata, antivibrazione ad avanzamento rapido.
- Nove taglie del corpo: dalla 11 alla 33 (diametri da 0.500 a 2.000).
- Contatti di taglia 20, alta densità, da 7 a 155 contatti.
- Il corpo del connettore è disegnato in modo da evitare un contatto preventivo tra corpo connettore e contatti del connettore che si va ad accoppiare.

Introduzione ai Connettori Elettrici Cilindrici Multipolari

Secondo le Normative Militari



Connettori MIL-C-38999, serie I contatti a crimpare a rilascio posteriore; codice d'identificazione Glenair "F"



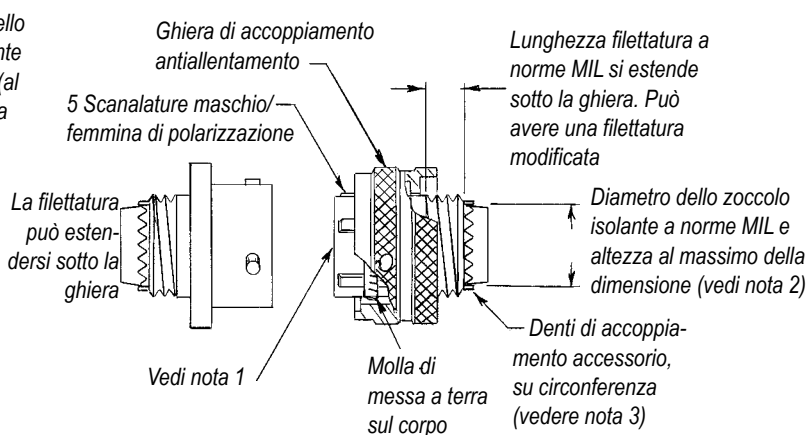
Caratteristiche progettuali:

- Accoppiamento a baionetta, sganciamento rapido.
- Nove taglie del corpo: dalla 8 alla 24 (diametri da 0.500 a 1.500).
- Contatti di taglia 12, 16, 20 e 22, densità standard, e possibilità di alta densità taglia 22, da 3 a 128 contatti.
- Il corpo del connettore è disegnato in modo da evitare un contatto preventivo tra corpo connettore e contatti del connettore che si va ad accoppiare.
- Interfaccia di accoppiamento accessori in accordo alle MIL-C-38999, figura 11.
- Guarnizione interfacciale (inserto maschio) con design a collo di bottiglia e, guarnizione di tenuta del corpo connettore.
- Finiture conduttive e non conduttive; nickelate, cadmio/verde oliva, 500 ore alla nebbia salina, e anodizzate.

Note:

1. Disegno del connettore da pannello allungato per prevenire il danneggiamento involontario dei contatti (maschi).
2. Dentini antigiro disposti in forma serrata per ostacolare l'ingresso di umidità e migliorare la giunzione emi agli accessori posteriori.
3. L'accoppiamento a baionetta può non lavorare bene in condizioni critiche con cavi ed accessori di grande diametro.

Connettori MIL-C-38999, serie II contatti a crimpare a rilascio posteriore; codice d'identificazione Glenair "F"



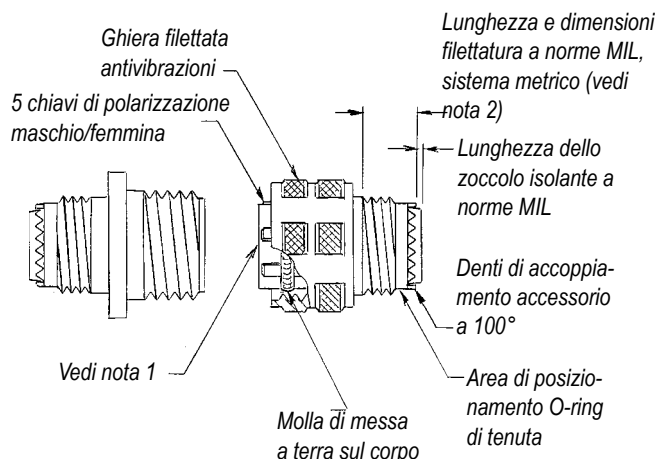
Caratteristiche progettuali:

- Accoppiamento a baionetta, sganciamento rapido, antiallentamento.
- Nove taglie del corpo: dalla 8 alla 24 (diametri da 0.500 a 1.500).
- Contatti di taglia 16, 20 e 22, densità standard, e possibilità di alta densità taglia 22; da 3 a 128 contatti.
- Molla di messa a terra del corpo disponibile sia nella versione MS che commerciale.
- Interfaccia di accoppiamento accessori in accordo alle MIL-C-38999, figura 11.
- Guarnizione interfacciale (inserto maschio) con design a collo di bottiglia e, guarnizione di tenuta del corpo connettore.
- Finiture conduttive e non conduttive; nickelate, cadmio/verde oliva, 500 ore alla nebbia salina, e anodizzate.
- Disegno del corpo connettori corto al fine di ottenere il minimo ingombro.

Note:

1. Alloggiamento molto corto, il corpo può toccare i contatti del maschio.
2. Zoccolo isolante controllato solo nella lunghezza massima, se compresso può causare uno spostamento dei contatti.
3. Stesse limitazioni del MIL-C-38999 serie I.

Connettori MIL-C-38999, serie III circolari, contatti a crimpare a rilascio posteriore; codice d'identificazione Glenair "H"



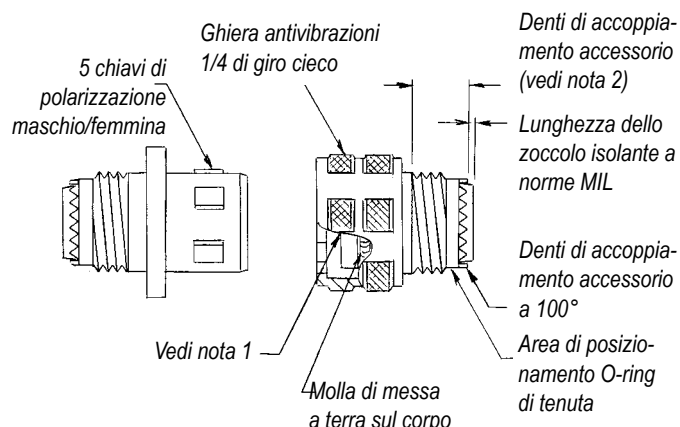
Caratteristiche progettuali:

- Ghiera filettata, avanzamento rapido, auto-bloccante.
- Nove taglie del corpo: dalla 9 alla 25 (diametri da 0.500 a 1.500).
- Contatti di taglia 12, 16, 20 e 22, densità standard, e possibilità di alta densità taglia 22; da 3 a 128 contatti.
- Possibilità di utilizzare contatti per fibra ottica taglia 16.
- Il corpo del connettore è disegnato in modo da evitare un contatto preventivo tra corpo connettore e contatti del connettore che si va ad accoppiare.
- Interfaccia accessori controllata con filettatura sistema metrico.
- Guarnizione interfacciale (inserto maschio) con design a collo di bottiglia e guarnizione di tenuta del corpo connettore in fluorosilicone resistente ai fluidi.
- Finiture conduttive e non conduttive; nickelate, cadmio/verde oliva, 500 ore alla nebbia salina, anodizzate e acciaio inossidabile passivizzato.
- Corpo in composito conduttivo; cadmio/verde oliva su nickelatura, e nickelatura, 2000 ore alla nebbia salina.

Note:

1. Stesse caratteristiche dell'alloggiamento delle MIL-C-38999 serie 1, eccetto filettatura sistema metrico.
2. 100% a prova di spostamento, aggancio corpo positivo.

Connettori MIL-C-38999, serie IV circolari, contatti a crimpare a rilascio posteriore; codice d'identificazione Glenair "H"



Caratteristiche progettuali:

- Accoppiamento veloce, avanzamento rapido, auto-bloccante.
- Nove taglie del corpo: dalla 9 alla 25 (diametri da 0.500 a 1.500).
- Contatti di taglia 12, 16, 20 e 22, densità standard, e possibilità di alta densità taglia 22; da 3 a 128 contatti.
- Possibilità di utilizzare contatti per fibra ottica taglia 16.
- Il corpo del connettore è disegnato in modo da evitare un contatto preventivo tra corpo connettore e contatti del connettore che si va ad accoppiare.
- Interfaccia accessori controllata con filettatura sistema metrico.
- Costruzione rinforzata per impiego nautico.
- Guarnizione di interfaccia ad inserimento primario a collo di bottiglia e guarnizione ambientale del corpo, elastomeri al silicone resistenti al carburante.
- Finiture conduttive e non conduttive; nickelate, cadmio/verde oliva, 500 ore alla nebbia salina, anodizzate e acciaio inossidabile passivizzato.

Note:

1. 100% a prova di spostamento, aggancio corpo positivo.
2. Stessi denti di interconnessione accessori del MIL-C-38999 serie III.
3. Stesse caratteristiche della guarnizione o-ring del MIL-C-38999 serie III.

Termini e definizioni essenziali per le specifiche dei sistemi di cablaggio interconnessi

Back-Mounted (montato sul retro): Design di connettore usato per pannelli o scatole in cui la flangia di montaggio si trova all'interno del contenitore del dispositivo.

Bayonet Coupling (innesto a baionetta): Disegno di aggancio che usa nr. 3 pin di acciaio sul connettore da pannello e nr. 3 rampe elicoidali sul connettore volante per agganci e sganci rapidi. La baionetta a rovescio prevede i 3 pin sul connettore volante e le rampe elicoidali sul connettore da pannello.

Circular Connector (connettore circolare): Una delle migliaia di varianti di connettori multipolari con cavità di alloggiamento dei contatti di tipo cilindrico e geometria dei contatti di interfaccia di tipo circolare. Sono generalmente selezionati per la loro facilità di accoppiamento e disaccoppiamento, la loro capacità di alloggiare diverse tipologie di contatti, l'ampia gamma di tensioni di lavoro e portate nominali di corrente disponibili, la loro facilità di garantire protezione alle condizioni ambientali di impiego e, per la loro robustezza meccanica. In applicazioni sia militari che di alta affidabilità, le serie MIL-C-5015 e MIL-DTL-38999 sono quelle più comunemente specificate.

Nota: Uno svantaggio del design circolare è la perdita di spazio nel pannello quando si usa in serie.

Closed Entry (ingresso chiuso): Disegno di cavità di contatto in cui il diametro d'ingresso dell'inserto femmina è più piccolo del diametro del contatto femmina. La cavità così ristretta, limita la dimensione o la posizione entro certi limiti ben definiti del contatto maschio di accoppiamento.

Connector Body (corpo del connettore): Corpo in plastica o metallico del connettore. Lo scopo principale è di alloggiare i contatti, mantenere la loro posizione e ripararli da polvere, sporco, umidità ed interferenze elettriche.

Coaxial Contacts (and Cable) (contatti e cavo coassiali): Tipologia di contatto elettrico con la parte centrale (inner) isolata verso lo schermo esterno (outer) per mezzo di un dielettrico. I contatti coassiali terminano cavi coassiali e sono generalmente impiegati per spettri di frequenza a banda larga e per applicazioni in alta frequenza quali video ed audio. Il cavo offre una stretta e controllata

impedenza per trasmissioni in RadioFrequenza. Essi prevedono anche eccellenti risposte in alta frequenza e schermatura.

Contact (contatto): L'elemento conduttore in un connettore. I contatti si accoppiano elettricamente e meccanicamente per trasmettere segnali e/o potenza attraverso un'interfaccia di connessione. I contatti a crimpare sono i più comuni tra i connettori cilindrici ad alta affidabilità. I contatti maschio vengono spesso chiamati volanti o pin. I contatti femmina sono anche noti come prese o socket.

Contact Arrangements or Patterns (disposizione o schema dei contatti): La taglia, numero, spaziatura e disposizione dei contatti nel connettore. Le selezioni di disposizione dei contatti, sono basate sui requisiti di tensione e corrente e dallo spazio disponibile per l'installazione del connettore.

Contact Engaging and Separating Force (forza di inserimento e separazione dei contatti): Forza di tensione richiesta per inserire o separare i contatti che si accoppiano. Misurata in once (frazione di chilogrammo), la forza aumenta col numero dei contatti e con la loro dimensione.

Contact (or Circuit) Identifier (identificatore del contatto o del circuito): Gli schemi dei collegamenti identificano ed etichettano ogni singolo circuito con numeri, lettere e codici speciali. Sul connettore, questa procedura è mantenuta marchiando piccoli numeri o lettere accanto ad ogni cavità di contatto sul connettore.

Contact Resistance (resistenza di contatto): La misura della resistenza elettrica attraverso una coppia di contatti perfettamente accoppiati. Misurata Ohms o in Caduta di Tensione per una specifica corrente, la resistenza di contatto è influenzata dalla forza normale (la forza statica sull'interfaccia di contatto), dalla qualità del trattamento galvanico di finitura e dalla geometria fisica del contatto.

Contact Retainer (ferma contatto): Una clip di chiusura usata per assicurare un contatto crimpato al suo posto all'interno del connettore. Le specifiche di blocco definiscono la forza richiesta per rimuovere un contatto installato in modo appropriato per ogni classe di connettori.

Contact Retention (ritenzione di contatto): La pressione che un contatto può sostenere, in ogni direzione, senza venire spostato dalla clip di chiusura che lo tiene all'interno del connettore.

Contact Size (dimensione del contatto): Numero dato che indica il diametro esterno dell'estremità di inserimento del contatto maschio. Maggiore il numero, minore la dimensione.

Contact Spacing (interasse di contatto): Distanza, da centro a centro, tra contatti adiacenti.

Coupling Ring (ghiera di accoppiamento): Accessorio del connettore che aiuta ad agganciare volante e pannello ed impedisce lo sganciamento del connettore. Per applicazioni ad alte vibrazioni si usano ghiera auto-bloccanti.

Crimp (crimpatura): La compressione fisica (deformazione) della coppetta di crimpatura attorno ad un conduttore allo scopo di creare una connessione elettrica.

Crimp Contact (contatto a crimpare): Contatto maschio o femmina inserire nel connettore, e progettato per essere crimpato sull'estremità del filo conduttore con un attrezzo particolare. Il contatto realizzato viene infilato dentro al corpo del connettore a mano o, nel caso di cavi di piccola sezione, con l'aiuto di un attrezzo. La facilità di assemblaggio e di manutenzione consentita dai contatti crimpati è preferita per l'aerospaziale ed altre applicazioni ad alta affidabilità che non richiedono una tenuta ermetica.

Dielectric (dielettrico): Materiale che ha proprietà isolanti, come l'isolante dei contatti in un connettore o il rivestimento di un cavo.

Electrical Connector (connettore elettrico): Congenito separabile che fornisce contatto elettrico e meccanico tra due elementi di un sistema elettronico senza inaccettabili distorsioni di segnale o perdite di potenza.

Environmentally Sealed (protetto dall'ambiente): Connettori e serracavi progettati per impedire che fluidi, umidità, aria o polvere riducano la resa dei contatti elettrici e dei conduttori. I componenti per l'utilizzo in condizioni ambientali di solito utilizzano guarnizioni, zoccoli posteriori isolanti, mastici ed o-ring interfacciali per prevenire la penetrazione di sostanze estranee dentro il corpo del connettore.

Filter Contact or Filter Connector (contatto o connettore filtrati): Progetto di connettore e/o contatto che prevede la soppressione delle Interferenze Elettromagnetiche (EMI) oltre alla sua normale funzione di trasmettere l'energia elettrica. I

connettori filtrati sono tipicamente specificati per segnali ad alta frequenza. Il filtraggio viene realizzato tramite l'integrazione di condensatori nei contatti o nel corpo del connettore al fine di separare le figure di rumore dell'alta frequenza dai segnali di bassa frequenza.

Firewall Connector (connettori refrattari): Una classe di connettori passaparete di alta affidabilità, progettati per impedire che il fuoco o delle scintille penetrino attraverso una paratia sigillata. I connettori refrattari devono continuare a funzionare per uno specifico periodo di tempo quando vengono esposti al fuoco, e di solito sono richiesti per applicazioni militari come aerei o navi.

Flange (flangia): Giunto di supporto integrale di alcune tipologie di connettori e passaparete usato per fissare il connettore stesso al teleo o pannello. La flangia del connettore tipicamente è quadrata, ed è montata sul pannello con viti filettate.

Front Mounted (montaggio frontale): Disegno di connettore usato nelle applicazioni di pannelli o di scatole in cui la flangia di montaggio si trova all'interno o all'esterno dell'involucro del sistema.

Front Release (rilascio frontale): I contatti a crimpare possono essere rimossi dal connettore per la manutenzione usando uno speciale attrezzo manuale. Deve sempre essere usato l'attrezzo adatto per l'inserimento e la rimozione. Nei disegni a rilascio frontale, l'attrezzo viene inserito nella faccia di aggancio del connettore per sganciare il contatto dalla sua clip di bloccaggio. Il contatto sganciato viene poi rimosso dal retro (dal lato del cavo) del connettore tirando leggermente il filo attaccato.

Grommet (guarnizione): Guarnizione in elastomero usata sul lato posteriore del connettore per sigillare dai fluidi, umidità, aria e polvere.

Grounding (or EMI) Fingers (dentini di messa a terra, o di protezione EMI): Gruppo di molle di schermo in alcuni connettori, usati per facilitare la messa a terra da corpo a corpo e migliorare l'efficienza EMI. Le molle di schermo si agganciano prima dei contatti e rimangono agganciati fino a dopo la separazione dei contatti.

Guide Pins (spine guida): Spine di metallo con la punta arrotondata o appuntita che si estende al di là dell'interfaccia del contatto, usate per facilitare il corretto allineamento e l'accoppiamento dei corpi del connettore e dei contatti. La spina si inserisce in una cavità corrispondente sul connettore di collegamento prima che i contatti possano unirsi. Le spine

Introduzione ai Connettori Elettrici Cilindrici Multipolari

Secondo le Normative Militari



guida di solito sono usate in rastrelliere e pannelli ed altre applicazioni a connessione cieca. Le spine guida possono anche essere usate per assicurare una corretta polarizzazione.

Hermetic Connector (connettore ermetico): Categoria di connettori dotati di guarnizione a tenuta di pressione, da usare in ambienti di applicazione pressurizzati. L'elemento ermetico del connettore di solito viene realizzato in vetro o ceramica.

Insert (inserti): Pezzo sagomato di materiale dielettrico che si fissa dentro al corpo del connettore e sostiene i contatti. Gli inserti sono realizzati per ogni dimensione del corpo e disposizione dei contatti. Gli inserti fatti con materiali resilienti quali il fluorosilicone, contribuiscono anche al mantenimento delle caratteristiche ambientali.

Insulation Displacement (spostamento dell'isolamento): Forzare un filo isolato nella fessura terminale più piccola del diametro del conduttore, spostando l'isolamento per creare un contatto elettrico.

Interfacial Seal (guarnizione di interfaccia): Guarnizione elastomerica che fornisce una chiusura generale dei connettori agganciati e dei loro contatti individuali. Le guarnizioni a collo di bottiglia presentano una spalletta rialzata attorno ad ogni contatto che si comprime in un foro corrispondente sull'isolante del contatto femmina.

Key (chiave): Dente che scivola in una fessura o scanalatura corrispondente per guidare il connettore maschio e femmina durante l'accoppiamento. La sua funzione principale è di assicurare la polarizzazione dei contatti agganciati.

Levels of Interconnection (livelli di interconnessione): Sistema di classificazione che definisce i tipi di connettori in termini di funzione di interconnessione del sistema. I livelli più usati includono il 4 (da componente a componente), il 5 (da componente a I/O) e il 6 (da sistema a sistema). I livelli più bassi (1, 2 e 3) riguardano tutti l'interconnessione all'interno delle schede di circuiti elettronici.

Mating and Unmating Force (forza di aggancio e sgancio): Forza richiesta per unire e separare due metà di un connettore. E' la somma delle forze dei contatti in questione più qualsiasi forza aggiuntiva necessaria per superare leggeri difetti di allineamento delle metà del connettore e qualsiasi variazione dimensionale nei corpi dei connettori.

Normal Force (forza normale): Misura della pressione a molla applicata perpendicolarmente ai contatti nei con-

tori agganciati. La forza di questa pressione a molla crea un'interfaccia stagna tra le superfici dei contatti che impedisce ai contaminanti corrosivi di penetrare o di formarsi tra i contatti. La forza normale alta riduce la resistenza tra i contatti, ma contribuisce all'usura dei contatti e potrebbe sforzare eccessivamente l'alloggio del connettore o perfino danneggiare le proprietà di molla della presa del contatto. Comunque, mantenere una forza normale costante è un requisito essenziale per l'integrità elettrica del connettore.

Package Size (dimensione dell'insieme): Lunghezza, ampiezza ed altezza del connettore; o, in alternativa, le dimensioni dell'intero sistema interconnesso. La dimensione dell'insieme è fondamentale in molte applicazioni dove la miniaturizzazione del sistema, le maggiori velocità operative, le maggiori temperature ed altre necessità impongono caratteristiche particolari all'ingombro di spazio che il connettore ed i suoi accessori potrebbero occupare.

Plug (connettore volante): La metà della coppia che è progettata per unirsi al filo o al cavo; si intende opposto al connettore fisso che di solito è montato sulla paratia, su un pannello, o su una scatola. Anche se di solito ci immaginiamo che il volante abbia dei contatti maschio (pin), può in realtà alloggiare ogni tipo di contatto: maschio, femmina, o anche entrambi. Perciò è il progetto e la posizione del connettore che lo rende un connettore volante, non il fatto che i contatti siano maschio o femmina.

Polarize (polarizzazione): Caratteristica del disegno dei connettori che si agganciano (come le scanalature o la struttura dei corpi) che assicurano che i connettori possano essere agganciati solo con un orientamento possibile. La forma del corpo di un connettore D-Sub, per esempio, assicura che le due metà del connettore possano essere agganciate solo in un modo.

Potting (miscela isolante): Sigillatura permanente dell'estremità del cavo di un connettore con un composto o un materiale per escludere l'umidità o per contrastare gli sforzi. Glenair di solito usa composti epossidici grazie alla loro stabilità dimensionale ed alla resistenza alle alte temperature.

Rear Release (rilascio posteriore): I contatti a crimpare (vedere sopra Crimp Contact) possono venire rimossi dal connettore per la manutenzione usando uno speciale strumento manuale. Deve essere usato lo strumento adeguato per inserire e rimuovere i fili da simili connettori. Nei disegni a rilascio posteriore, lo strumento viene inserito sul retro (dal lato del cavo) del connettore per liberare il contatto dalla sua clip di blocco. Il contatto liberato viene poi rimosso dal connettore tirando leggermente il filo attaccato.

Receptacle (connettore da pannello): L'altra metà della coppia, disegnato per essere montato (con dadi o altra utensileria per fissare) ad una paratia, pannello o scatola. I connettori da pannello in linea sono disponibili anche per connessioni da cavo a cavo. Come per il connettore volante, è il progetto e la posizione del connettore che lo rende un connettore da pannello, non il fatto che i contatti siano maschio o femmina.

Rectangular Connector (connettore rettangolare): Uno delle migliaia di connettori multipolari con corpo rettangolare e geometria dell'inserto rettangolare. I connettori rettangolari di solito vengono montati in configurazioni a rastrelliera e a pannello nelle quali ampie serie di connettori da pannello fissi sono agganciate a connettori volanti attaccati ad una rastrelliera mobile per un uso efficiente dello spazio. I D-subminiature sono i connettori rettangolari più diffusi al mondo.

Scoop-proof (a prova di danneggiamento): Questi connettori presentano un corpo più lungo sul connettore da pannello che impedisce danni ai contatti esposti durante l'accoppiamento. Risulta quindi impossibile disallineare il volante di aggancio in modo da danneggiare i contatti o cortocircuitare il contatto.

Service rating (valutazione del servizio): Chiamato anche Current Rating, è il massimo voltaggio o carico di corrente che un connettore è progettato per sopportare durante l'uso continuo e a lungo termine. E' buona pratica dei tecnici testare precedentemente i connettori che verranno fatti funzionare con la maggior parte o tutti i contatti al carico massimo consentito. I progettisti di solito massimizzano le dimensioni dei fili e dei contatti in questi casi.

Solder Cup (coppa di saldatura): Disegno del connettore che normalmente usa del materiale isolante per fissare in modo permanente i contatti dentro al corpo del connettore. La terminazione da contatto a filo viene poi realizzata saldando il filo nella cavità a forma di tazza sul retro del contatto.

Surface Mount (montaggio superficiale): Metodo di terminazione in cui le terminazioni dei contatti o i singoli conduttori vengono saldati direttamente su una scheda PCB. Nelle applicazioni commerciali e militari ad alta affidabilità, i connettori da pannello montati superficialmente si limitano di solito a disegni rettangolari come i D-Subminiature ed i Micro-D. Tuttavia alcune applicazioni usano un connettore cilindrico montato sulla scatola

con un circuito flessibile o con conduttori isolati saldati direttamente sul PCB. La ragione è di fornire un percorso a bassa resistenza di terra del cavo schermato. In applicazioni EMI difficili, è meno efficace portare il cavo schermato direttamente alla scheda di circuiti stampati a causa della difficoltà di schermare l'interferenza trasmessa lungo il cavo.

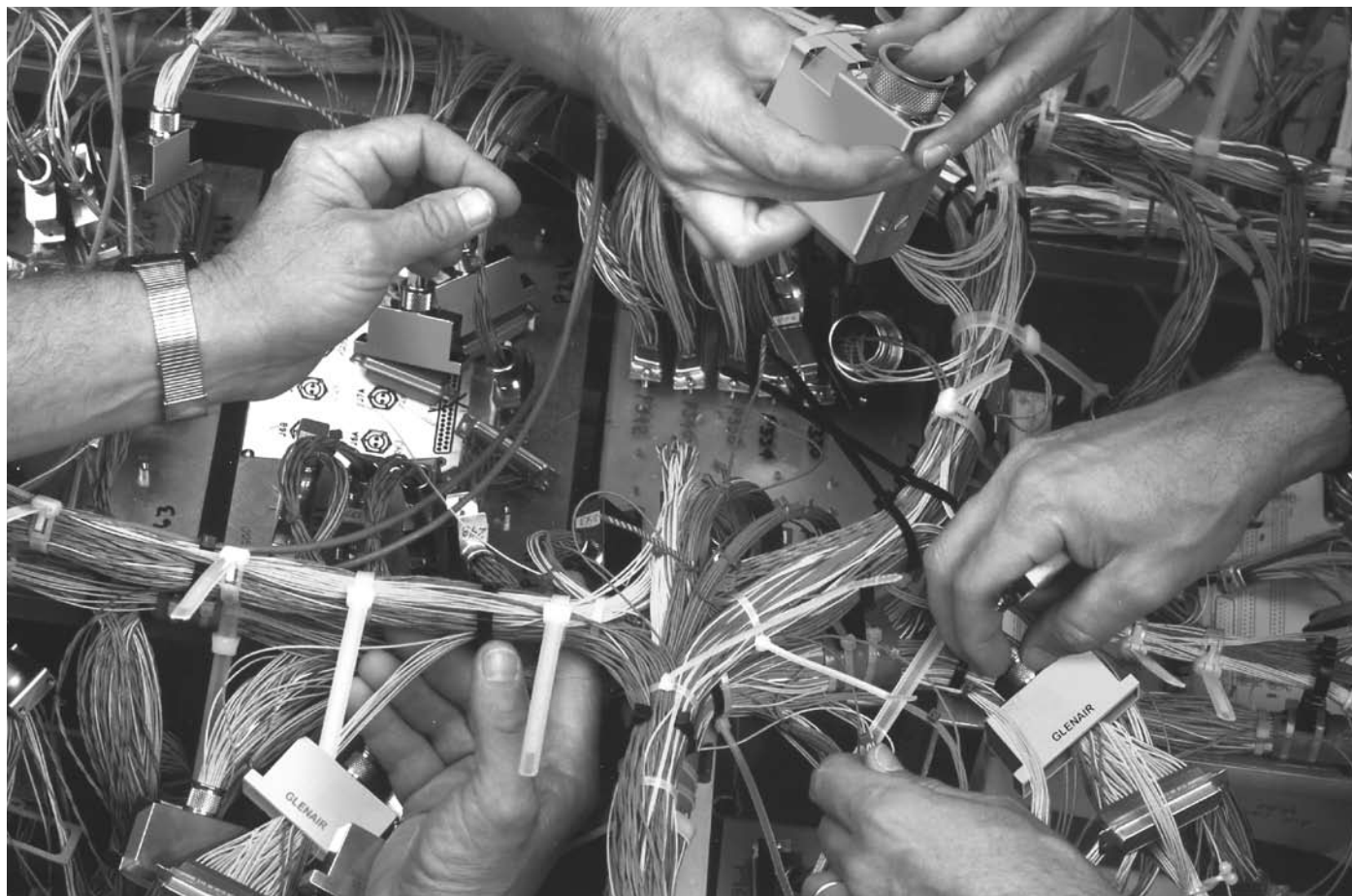
Termination (Terminazione): Atto fisico di attaccare un filo conduttore ad un contatto. La terminazione efficace migliora la resa elettrica, la durata e l'affidabilità del sistema di interconnessione. I metodi di terminazione più comuni includono il crimpaggio, la perforazione/spostamento dell'isolante, il montaggio superficiale e la saldatura. La terminazione può anche riferirsi alla giunzione meccanica di una schermatura EMI al serracavo del connettore.

Threaded Coupling (aggancio filettato): Disegno di interconnessione che usa una ghiera filettata sul volante ed una filettatura corrispondente sul connettore da pannello per agganciare la coppia di componenti. La ghiera di accoppiamento è di solito munita di zigrinature per un assemblaggio veloce. Diversi tipi di filettature, profili e disegni corrispondono a funzioni diverse. Le filettature in rilievo, per esempio, sono spesso richieste sui connettori in plastica grazie alla loro maggiore forza di tensione. Il connettore MIL-C-38999 serie III presenta un meccanismo di accoppiamento con filettatura a triplo invito per una maggiore protezione dalle vibrazioni ed un aggancio e sgancio più veloci.

Wiping Effectiveness (efficacia di pulizia): Mantenere un percorso metallico pulito è essenziale se i contatti devono lavorare con resistenze basse e stabili. Pelli-cole di superficie e contaminanti vengono rimossi dalla superficie di un contatto placcato ogni volta che avviene l'accoppiamento. La rimozione di contaminanti di superficie durante l'accoppiamento viene chiamata pulizia del contatto. L'efficacia dipende dalla struttura del contatto, dalla lunghezza di accoppiamento e dalla forza normale. E' interessante notare che la pellicola di ossido non si forma sui contatti placcati in oro, perciò la pressione di pulizia può essere più leggera per spostare solo i contaminanti di superficie occasionali.

Wire Pull-Out Force (forza di strappo del filo): Definisce la forza richiesta per separare un filo dal contatto. In contatti terminati con crimpatura adeguata, il filo generalmente si rompe prima di strapparsi dal contatto.

Introduzione ai serracavi per connettori circolari



PANORAMICA GENERALE

I connettori circolari e rettangolari usati nell'industria aerospaziale e in altre applicazioni ad alta affidabilità sono soggetti ad un'ampia gamma di sollecitazioni fisiche, elettriche ed ambientali che includono le temperature estreme, le vibrazioni e gli shock, i fluidi caustici e corrosivi, la sabbia, la polvere, il ghiaccio, l'altitudine, i fulmini e le interferenze elettromagnetiche (EMI). I connettori sono inoltre soggetti a sollecitazioni meccaniche e di manipolazione che includono massicce forze di tensione e di impatto.

Come fanno a resistere? Grazie ai serracavi. Questi proteggono i connettori e i cavi dalle varie forme di sollecitazione presenti nell'ambiente. I serracavi proteggono inoltre i connettori e i cavi dalla generica tendenza umana a trattare un costoso sistema elettrico molto peggio del vecchio tubo di gomma per innaffiare il giardino.

L'estremità ritenuta importante del connettore è sul davanti, dove i contatti di potenza si agganciano per interconnettere i sistemi aeronautici ed altri strumenti elettronici. Ma alla Glenair siamo convinti che la singola caratteristica più importante del disegno di un moderno connettore ad alta densità è la filettatura che si trova sul retro. Si è atteso fino alla metà degli anni 60 prima che la maggior parte dei connettori venisse dotata di filettature per ospitare i serracavi. I primi connettori erano anche privi di dispositivi per l'interconnessione dei serracavi indipendenti dalla filettatura (come dei denti di interconnessione). Ma la superficie cilindrica liscia sull'estremità posteriore del connettore è stata in seguito modificata per includere delle sporgenze a forma di dente che si interagganciassero con gli accessori. Insieme con le filettature appena aggiunte, la superficie dentata permetteva ai serracavi angolari di agganciarsi con

un orientamento particolare, e impedivano inoltre che la torsione del cavo allentasse il serracavo. Il più efficace disegno per l'interconnessione fino ad ora è la scanalatura del connettore e del corpo accessorio, che può far posto ad accessori con ghiera rotabili e prigionieri.

L'introduzione di filettature e di denti di interconnessione ha permesso agli ingegneri di progettare nuovi serracavi che potevano soddisfare una gamma maggiore di requisiti ambientali, elettrici e meccanici. Serracavi sigillanti per una migliore protezione subacquea, strumenti per la terminazione delle schermature per combattere le interferenze elettromagnetiche, raccordi per guaine protettive termoretraibili per una forte resistenza a condizioni ambientali difficili, estensori per fornire spazio utile per la terminazione e la riparazione dei contatti, anti-strappo per evitare danni alle terminazioni dei contatti, raccordi angolati per migliorare il cablaggio e così via.

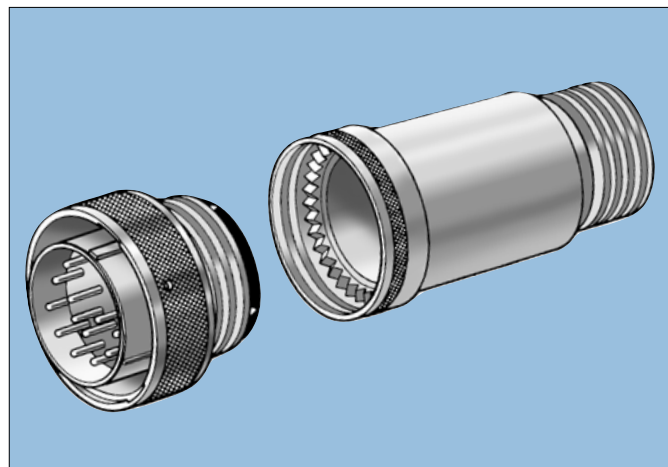
Durante gli anni la Glenair è stata in prima linea in queste ed altre innovazioni tecnologiche. Gli accessori per connettori Glenair hanno contribuito alla durata ed alla resa di centinaia di migliaia di assemblaggi di importanza vitale per la buona riuscita delle missioni. Questo grazie in buona parte ai miglioramenti nel tempo delle interfacce da connettore ad accessorio, e all'esperienza tecnica di una generazione di progettisti di interconnessioni.

Sviluppo della numerazione.

La progettazione e lo sviluppo dell'ampia gamma di accessori attuale hanno richiesto oltre 30 anni per essere portati a termine, ed il numero di tipologie e modelli è davvero straordinario. Il catalogo Accessori per Connettori Circolari della Glenair, per esempio, presenta 24 diverse categorie di serracavi ed altri accessori. La sezione sui D-Subminiature del nostro catalogo Accessori Rettangolari presenta oltre 30 diversi modelli di serracavi da usare con i più comuni connettori da pannello e rastrelliera. La Glenair produce inoltre dozzine di diversi modelli di serracavi per compositi e fibre ottiche, per non parlare delle migliaia di configurazioni specialistiche militari.

Forse l'aspetto più notevole sono i 30.000 pezzi numerati (principalmente accessori per connettori) ora disponibili nell'Inventario per l'Ordine nelle 24 Ore. L'incredibile numero di modelli di serracavi disponibile oggi richiede che gli ingegneri, e coloro che sono responsabili di specificare gli accessori per connettori, diventino degli esperti nell'arte della scelta dei serracavi. Ecco gli elementi di base:

Fase Uno: determinare la funzionalità degli accessori e le specifiche di lavoro



Tra le migliori sviluppate nel tempo sull'interfaccia di accoppiamento da connettore a serracavo, sono incluse la filettatura ed i denti di accoppiamento che migliorano la resa sia meccanica che elettrica.

Il primo passo per la scelta corretta del serracavo è l'adeguata applicazione del prodotto. In altre parole, che cosa dovrà fare esattamente questo accessorio?

Quali sono le condizioni di lavoro? Non è abbastanza, per esempio, sapere che l'accessorio deve contrastare la torsione. E' di vitale importanza capire l'ambiente di lavoro (l'intenso calore di un vano motore, per esempio) prima di procedere alla scelta. Più complessa è l'applicazione, e più dettagliate saranno le domande, in modo che non venga dimenticato alcun requisito importante per la funzionalità.

Le seguenti domande riveleranno le richieste funzionali e di lavoro più essenziali per l'accessorio, ed aiuteranno l'ingegnere accorto a svolgere la migliore scelta di disegno, materiali e trattamento:

(1) Qual'è l'ambiente di lavoro del sistema di interconnessione: navale, spaziale, aereo, di terra, e così via?

(2) Quale livello di protezione ambientale è richiesto? Totale immersione in acqua, resistenza all'umidità, ai fluidi chimici o caustici, alla corrosione, al fango?

(3) Quale livello di schermatura elettromagnetica è richiesto? Schermatura totale del cavo, del conduttore individuale, o di entrambi? L'utente preferisce un particolare tipo di terminazione della schermatura?

(4) Quale livello o valore di protezione anti-strappo (da quello leggero a quello a prova di "gorilla") è richiesto per proteggere le terminazioni della schermatura e del conduttore dai danni?

(5) Qual'è la gamma di temperatura dell'ambiente di applicazione? E' così rovente che si richiede l'acciaio

Introduzione ai serracavi per connettori circolari



inossidabile, o è così freddo che una guarnizione elastomerica potrebbe forse cedere?

(6) La riparabilità è un'esigenza progettuale? Alcuni corpi con un disegno fessurato rendono la riparazione velocissima, mentre alcuni corpi a modello intero rendono la riparazione e la manutenzione estremamente difficili.

(7) Esistono considerazioni di dimensione o forma? Lo spazio di lavoro è così importante che bisogna prevedere un estensore lungo? Lo spazio disponibile è così piccolo da richiedere un disegno di basso profilo? Il cablaggio necessita degli ingressi a 45°, a 90° o dritti?

(8) Si richiede un corpo metallico o termoplastico composito? In altre parole, risparmiare peso è così importante da esigere solo corpi in composito? Oppure per via dei costi, della robustezza e del progetto è preferibile il metallo?

(9) L'applicazione richiede specifiche per il MIL-C-85049 o altre specifiche commerciali, militari o industriali?

Fase Due: determinare l'indicatore di interfaccia ed il numero del connettore

Fino al 1970, la documentazione sui connettori Mil-Spec controllava l'abbinabilità delle interfacce da volante a pannello per tutte le principali categorie di connettori circolari: MIL-C-5015, MIL-C-28840, MIL-C-38999 e così via. Questo significava che, indipendentemente dal costruttore, i connettori si sarebbero accoppiati (almeno in teoria) con la stessa categoria di qualsiasi altro costruttore.

Poco dopo, le geometrie di interfaccia dal retro del connettore all'accessorio furono anch'esse standardizzate, e ricaddero sotto il controllo delle specifiche militari, principalmente la MIL-C-85049. Questo significava che non era più necessario che i costruttori di accessori tenessero in considerazione sia il tipo di connettore che le dimensioni del corpo che con quali costruttori di connettori lavoravano per abbinare i loro accessori ad una data categoria di connettori.

Oggi, i progettisti devono solo identificare il numero corretto del connettore scelto ed abbinarlo ad un indicatore alfabetico di interfaccia per selezionare gli accessori che si adattano a quel pezzo. Le tabelle che elencano tutti i principali indicatori di interfaccia da connettore ad accessorio usati dalla Glenair si trovano nella tabella degli standard delle interfacce serracavi, che si trova nella sezione informazioni generali del catalogo Accessori per Connettori Circolari.

Mentre gli identificatori di interfaccia semplificano il

lavoro, rimane importante che chi si occupa di accessori aiuti a valutare il connettore scelto in termini di esigenze di resa applicativa. Se necessario, ci si può consultare con la Glenair per trovare un connettore alternativo per una data applicazione.

Fase Tre: determinare la struttura del cavo

Non si può rispondere alle domande chiave sulla scelta del serracavo se non si ha un'idea della composizione del cavo. Gli elementi dimensionali di base non possono essere specificati senza un'accurata descrizione e dimensione dei cavi.

Talvolta è necessario eseguire un'analisi prima di operare una decisione circa la struttura del cavo e come questa influisca sulla scelta di tecnologie di terminazione schermata, protezione ambientale o anti-strappo. Un'analisi di base include:

- **Numero e tipo dei fili:** coppie "twisted" (attorcigliate) schermate, coassiali di potenza o di segnale, fibra ottica, ecc.
- **Diametro del materiale di schermatura, numero e tipo:** calza di rame argentato, nikelato, stagnato, e così via.
- **Materiale e spessore del rivestimento.**

E' questo il momento di abbinare le esigenze di resa e funzionalità che avete scoperto nella Fase Uno, con le caratteristiche fisiche del cavo e del filo.

Ricordiamo che è importante stabilire le necessità di applicazione: anti-strappo, terminazione schermata EMI, spazio di lavoro, riparabilità, e così via.

Fase Quattro: Sviluppo della numerazione

La Glenair segue un formato standard per lo sviluppo della numerazione degli accessori, perciò la conoscenza di questo procedimento vi permetterà di ricavare numeri corretti partendo da qualsiasi categoria: circolare, rettangolare, composita, navale, fibre ottiche, e così via.

Ovviamente si troveranno alcune differenze tra una serie di prodotti e la successiva a causa della gamma di opzioni disponibili. Tuttavia i punti seguenti dovrebbero servire come guida generale per la maggior parte degli accessori:

(1) **Selezionate la serie del prodotto:** volete una protezione dalla polvere, una fascettatura, un serracavo ambientale o un Qwik-Ty? Usate la guida illustrata all'inizio di ogni catalogo per arrivare alla sezione desiderata.

(2) **Selezionate l'indicatore di connettore:** come illustrato sopra, questo indicatore alfabetico abbinava

ogni categoria di connettori con la giusta interfaccia di serracavi.

(3) Selezionate la funzione angolare: scegliete 45°, 90° o diritto. Per alcuni accessori questo punto porta alla scelta di altre caratteristiche fisiche, come il montaggio a flangia o a dado su un accessorio a conduttore passante di paratia, o l'ingresso di un cavo.

(4) Selezionate il codice base: questo codice affina la scelta all'interno della serie. Per esempio, per i serracavi sigillanti Serie 39 EMI/RFI, la scelta del codice di base indica alla ditta quale tecnologia di terminazione schermata preferite.

(5) Selezionate il simbolo del trattamento: questo simbolo, preso dalle tabelle sul catalogo, indica quale trattamento superficiale o placcatura dovrebbe essere applicata al prodotto.

(6) Selezionate la dimensione del corpo: si tratta di abbinare le dimensioni del corpo e del connettore desiderato. Usate la Tabella 1: Dimensioni Interfacce Serracavi per trovare il codice numerico della vostra scelta.

(7) Selezionate il diametro del cavo: questa parte della numerazione specifica le dimensioni minime e massime del cavo che l'estremità posteriore dell'accessorio può accettare. Le tabelle di questa numerazione di solito si trovano sulla pagina stessa o su una immediatamente adiacente.

(8) Selezionate la tipologia di anti-strappo: la maggior parte degli accessori che possono accettare morsetti o staffe offrono una vasta gamma di scelta. La selezione di solito si basa sul livello di protezione richiesto, ed i disegni delle opzioni applicabili compaiono direttamente sulla pagina del catalogo.

(9) Selezionate la protezione ambientale: quando sono possibili diverse opzioni, queste sono presentate direttamente sulla pagina. La protezione dall'immersione si realizza mettendo la guarnizione all'interno di una presa cilindrica. I disegni a prova di umidità si limitano a forzare la guarnizione sigillante contro una boccola conica.

(10) Selezionate le opzioni uniche: altre opzioni disponibili, come i fori di scolo, le lunghezze, materiali speciali e così via, sono aggiunti alla fine del numero. Queste opzioni vengono di solito spiegate direttamente sulla pagina.

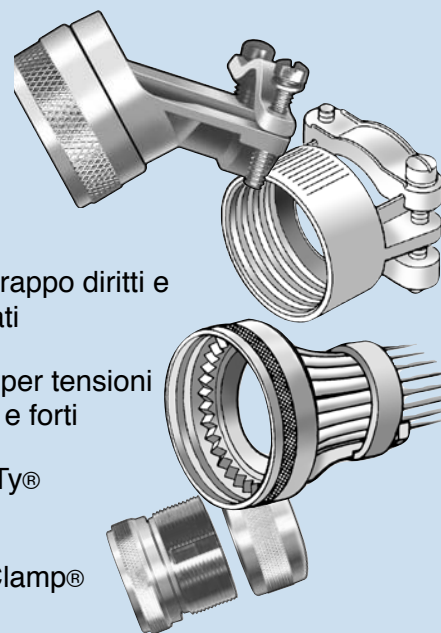
Fase Cinque: Accessori per "accessori"

Dato che preferiamo offrire ai nostri clienti soluzioni complete ai loro problemi piuttosto che limitarci a vendere i serracavi, vorremmo suggerirvi di prendere in considerazione altri prodotti Glenair che potrebbero contribuire alla protezione dei connettori e dei cavi. Se occorre, alcuni o tutti questi prodotti potrebbero diventare degli accessori per gli "accessori":

- Cuffie termoretraibili
- Fascette e fascettatrici
- Calza di massa e schermatura
- Tappi di protezione dalla polvere e finti connettori
- Anelli di supporto e manichette per schermatura

Anti Strappo

Di solito gli assemblaggi di cavi Mil-Aero hanno oltre un centinaio di fili che terminano in un singolo connettore. Impedire ai fili di strappare i contatti e danneggiare la terminazione è di vitale importanza. Questo si realizza con un serracavo anti-strappo che usa un sistema di bloccaggio meccanico per isolare la tensione applicata al cavo. La tensione può essere eliminata anche in altri modi, per esempio con un anello che permette al filo di muoversi tra lo strumento di bloccaggio ed il contatto senza applicare una tensione alla terminazione. Comunque, il metodo base di bloccare la massa dei cavi o il loro rivestimento con delle staffe è sempre stato quello preferito per proteggere le terminazioni dei contatti.

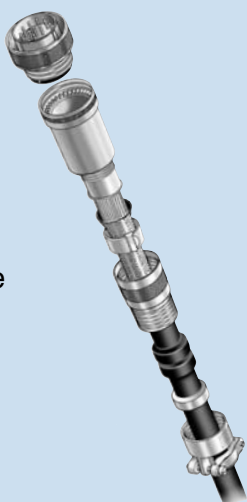


- Anti-strappo diritti e angolari
- Staffe per tensioni medie e forti
- Qwik-Ty®
- QwikClamp®

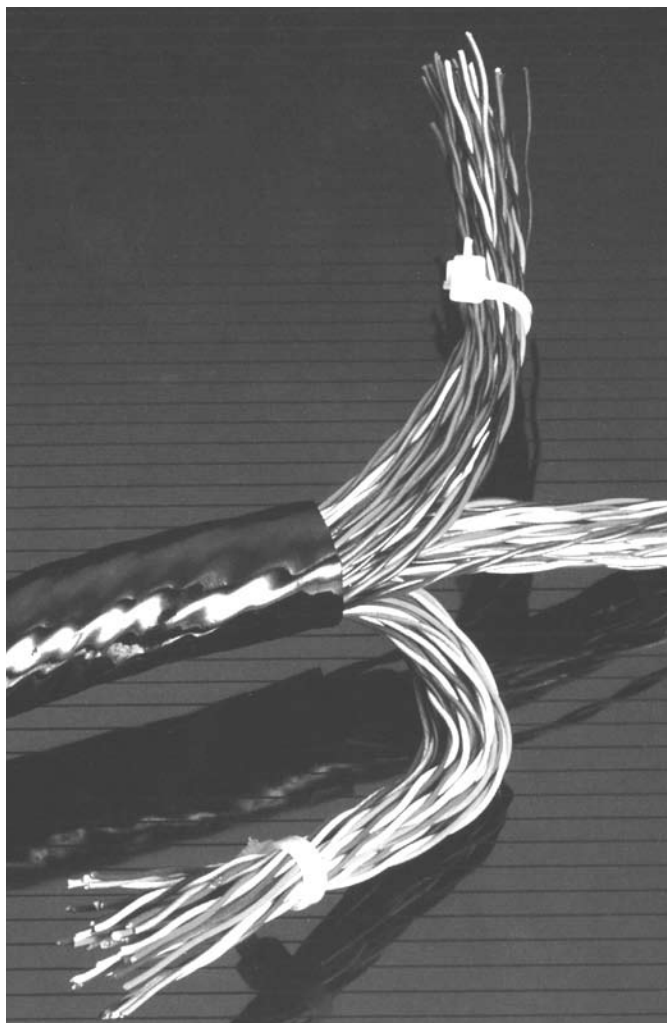
Strumenti per la terminazione delle schermature

Selezionare il serracavo di terminazione della schermatura più appropriato per una particolare applicazione richiede un'analisi dettagliata del cavo e dell'ambiente applicativo in cui l'assemblaggio verrà usato. Non esiste una tecnologia di terminazione delle schermature unica che vada incontro a tutte le esigenze dei clienti. Per questa ragione la Glenair produce tutti i più comuni metodi di terminazione delle schermature con un'ampia gamma di dimensioni del corpo, materiali, placcature e strumenti, incluso:

- Anelli conici singoli e multipli
- Anelli di crimpatura e terminazioni di fascettatura
- Anelli a corona o scanalati
- Anelli filettati
- Molle a compressione radiale
- Anelli crimpati con cuffie e prese di schermatura
- Anelli di chiusura Tinel®



La scelta del cliente dipende da molti fattori, compreso il costo, la riparabilità, il tipo e la costruzione di schermatura, il tipo ed il diametro del cavo, lo spessore del rivestimento del cavo, il peso, gli urti e le vibrazioni, la resistenza allo strappo, alla corrosione, e così via. Il fattore primario è la struttura del cavo: quale tipo di schermatura viene terminata, dove è posizionata la schermatura o la combinazione di schermatura nel cavo o nella matassa di fili, e quanto è robusto il rivestimento esterno con cui si lavora. Vanno inoltre tenuti in considerazione le preferenze del cliente, i metodi e le pratiche più famigliari, i livelli di competenza della forza lavoro, la facilità di ispezione.



Un'analisi completa della composizione del cavo è spesso necessaria prima di operare le scelte finali riguardanti anti-tensione, protezione ambientale, terminazione di schermatura EMI.

Glenair possiede tre strutture di eccellente livello per il cablaggio preassemblato a Glendale (California), Chicago (Illinois) e Mansfield (Inghilterra), offrendo l'opportunità di usufruire di un servizio chiavi in mano anche per il preassemblato.

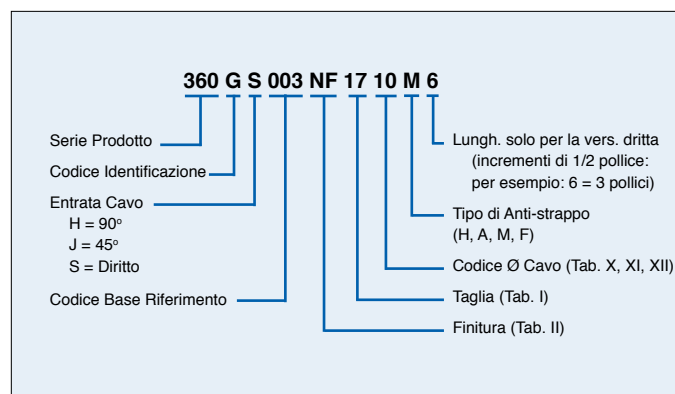
Fase sei: preventivi e consegna

Se necessario, gli ingegneri della Glenair possono aiutarvi a chiarire particolari questioni di numerazione o di disegno del pezzo, dopo di che, la Glenair è di solito in grado di rispondere alle richieste di preventivo in 24 ore. Prevedete una spedizione nelle 24 ore per i nostri 30.000 e più accessori commerciali e Mil-Spec, e 2 o 3 settimane per gli articoli non in magazzino. Controllate il nostro inventario per trovare gli articoli che più si avvicinano alle vostre specifiche più importanti (funzione dell'accessorio, tipo di terminazione, dimensione del

corpo, indicatore del connettore e così via). Scoprirete che, specie per i prototipi, l'accessorio che vi occorre è in magazzino, nella quantità sufficiente e pronto per essere spedito!

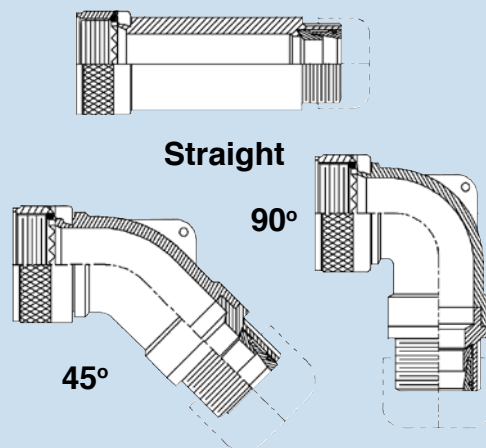
L'impegno della Glenair

L'impegno della Glenair per un servizio all'avanguardia sul mercato degli accessori di interconnessione non ha rivali: siamo attrezzati e qualificati per ogni articolo M85049 esistente. Investiamo nella ricerca, nello sviluppo e nella strumentazione gran parte degli utili. Abbiamo una gamma di oltre 30.000 articoli pronti per la consegna immediata. Il nostro impegno tiene sempre conto delle necessità in evoluzione della nostra clientela



La codifica del prodotto include la scelta della serie, il codice d'identificazione del connettore, l'entrata cavi, il codice base ed altre variabili chiave.

Tipologia di innesto cavi



La scelta precisa dei serracavi prevede la specifica delle forme e degli innesti del cavo più adatti per ogni accessorio di connessione. Diversamente dagli strumenti per la terminazione delle schermature, questa scelta si basa essenzialmente sullo spazio di lavoro, sulle caratteristiche anti-distacco, sul cablaggio, la riparabilità, l'anti-strappo, e numerose altre considerazioni meccaniche. La gamma di configurazioni e forme che la Glenair offre includono:

- Diritto
- Gomito a 45° - Profilo standard
- Gomito a 45° - Profilo basso
- Gomito a 90° - Profilo standard
- Gomito a 90° - Profilo basso
- Gomito aperto a 45° - Corpo a morsetto
- Gomito aperto a 90° - Corpo a morsetto
- Cobra aperto a gomito a 90°, profilo extra basso

Progettare accessori connettori per la compatibilità elettromagnetica



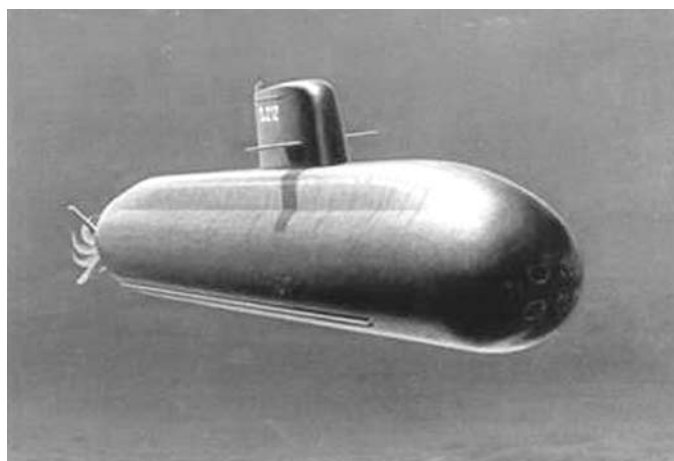
Sia gli aerei commerciali che quelli militari sono progettati e costruiti per sopportare le interferenze di una vasta gamma di campi elettromagnetici. Il rivestimento esterno di un aereo, così come le sue attrezzature elettroniche all'interno ed il cablaggio di interconnessione, sono tutti progettati per prevenire la penetrazione di segnali elettromagnetici di disturbo; sia quelli generati internamente che quelli emanati da fonti esterne.

Questo perché le interferenze elettromagnetiche possono condizionare tutto, dai sistemi di controllo del pilota automatico all'indicatore di carburante nella cabina, ed in casi estremi possono azzerare un sistema aeronautico di vitale importanza. Capire i pericoli potenziali delle interferenze elettromagnetiche e operare scelte oculate tra gli accessori connettori che schermano le EMI, è un elemento essenziale per tutti gli ingegneri e coloro che devono definire le specifiche dei componenti interconnessi.

Da dove giungono le EMI ?

Storicamente, le EMI sono un problema nella costruzione di velivoli a partire dagli anni 30, quando le condutture di ottone furono usate per la prima volta per schermare contro i motori e le accensioni magnetiche i cablaggi dei sistemi di comunicazione elettronici che erano da poco stati introdotti. Questo rumore elettromagnetico creato dall'uomo perché generato incidentalmente dai motori, dai generatori e da altri macchinari, si rivelò essere solo una delle tipologie di EMI che influenzavano l'operatività del velivolo.

Anche il rumore radio prodotto in natura dai disturbi atmosferici (incluso il fulmine) e da fonti extra-terrestri (come le macchie solari) può ridurre la resa delle apparecchiature elettroniche. Inoltre i segnali dei mezzi di comunicazione possono interferire con le operazioni di



I campi (magnetici) a bassa frequenza H possono essere generati da motori elettrici, cavi elettrici ed emettitori sub-sonici come il sonar di un sottomarino.

strumenti elettronici delicati. Per proteggere i sistemi aeronautici da questa tipologia di interferenze, gli emettitori di frequenze radio intenzionali (RF) come le radio CB, i giocattoli telecomandati ed i walkie-talky sono vietati sui voli delle compagnie commerciali. La maggior parte, ma non tutte, estendono il divieto alle radio portatili ed agli apparecchi TV.

Gli strumenti elettronici personali (PED) come i computer portatili, gli scanner a mano e i video giochi, pur non essendo emettitori intenzionali possono produrre segnali nella gamma di 1 MHz e possono perciò influenzare la resa delle apparecchiature aeronautiche. Dato che i cavi per la navigazione ed altri fili importanti scorrono lungo la fusoliera dentro al rivestimento dell'aereo, è naturale che ai passeggeri che sono seduti a scarsa distanza venga impedito l'uso indiscriminato di questi apparecchi.

Poiché il sottile strato di materiale dielettrico che forma l'interno del compartimento passeggeri (solitamente fibra di vetro) non offre alcuna schermatura possibile, e dato che i jet passeggeri commerciali contengono fino a 240 Km di cavi elettrici, è di vitale importanza che i passeggeri rispettino i regolamenti circa l'uso di apparecchi elettronici di disturbo.

Come se le molte fonti di EMI interne ed esterne non fossero una preoccupazione sufficiente, un altro enorme problema nell'aeronautica è la struttura stessa del velivolo, in alluminio, che in certe circostanze può agire da cassa di risonanza o come una serie in fase. In modo molto simile ad un'antenna satellitare, la struttura del velivolo può combinare sia gli effetti delle EMI esterne che di quelle interne, concentrando i segnali di passaggio e trasmettendo l'interferenza alla vicina strumentazione.

Definizione dei termini

Entro i primi anni 60, i problemi di interferenza si sono dilatati fino a comprendere l'intero spettro elettromagnetico. E' stata creata quindi l'abbreviazione EMI per descrivere l'interferenza elettromagnetica nel suo senso più generale. In pratica, tutti gli emettitori, i ricevitori e le bande di frequenza entrano a far parte di questa definizione. Di conseguenza, la definizione generale EMI include problematiche diverse come i circuiti ad anello a terra, i percorsi di impedenza male abbinati, l'abbinamento diretto del campo magnetico/elettrico (AC Hum), le scariche elettrostatiche (ESD), le emissioni condotte sulle linee elettriche e le emissioni irradiate da altre fonti.

Glossario delle sigle Elettromagnetiche

AC Hum -	Abbinamento diretto del campo elettrico/magnetico
EMI -	Interferenza elettromagnetica
RFI -	Interferenza da Radio Frequenza
EMP -	Pulsazione elettromagnetica
ESD -	Scarica elettrostatica
EMC -	Compatibilità elettromagnetica
HIRF -	Emissioni irradiate ad alta intensità
TEMPEST -	Standard di emanazione pulsante elettromagnetica transitoria



I campi (elettrici) ad alta frequenza E generati da sistemi ad alta potenza come i radar aeronautici ed i sistemi di puntamento missili possono causare interferenze a distanze enormi.

I termini compatibilità elettromagnetica e interferenza elettromagnetica sono usati in modo quasi intercambiabile: EMC descrive gli sforzi per controllare il problema creato dalle EMI. La Commissione Federale per le Comunicazioni (FCC) possiede regole che definiscono le emissioni permesse ed i livelli di suscettibilità delle apparecchiature commerciali. Le apparecchiature militari sono regolate dal MIL-STD 461 e dal MIL-STD 462 (riferimenti 4-10 e 4-11). Il MIL-STD 461 definisce i livelli di emissione e di suscettibilità permessi, sia condotti che irradiati. L'interferenza da frequenza radio (RFI) è una tipologia speciale di EMI in cui le trasmissioni a frequenza radio (di solito banda stretta) causano problemi non intenzionali al funzionamento delle apparecchiature. Questa interferenza può derivare da un'ampia gamma di fonti incluse linee elettriche, trasformatori, attrezzature mediche, pulsanti elettromeccanici e molti altri emettitori non intenzionali che possono produrre

energia RF. Nei sistemi di comunicazione comuni (non schermati), le RFI possono ridurre o azzerare completamente la qualità del segnale, la resa generale del sistema e la sua capacità di portata. Nella peggiore delle ipotesi, le RFI possono rendere un sistema elettrico del tutto non funzionale.

Un recente episodio a bordo di un aereo passeggeri commerciale illustra la capacità di RFI anche con frequenza bassa di disturbare i sistemi aeronautici. Nel Gennaio 1993, su un volo da Denver, Colorado, verso Newark, NJ, un velivolo perse tutti i giroscopi direzionali (strumenti elettromeccanici che indicano l'orientamento) ad altezza di crociera. Il capitano incaricò l'assistente di volo di attraversare tutta la cabina chiedendo ai passeggeri di spegnere i loro strumenti elettronici. L'assistente riferì che circa 25 passeggeri con radioline portatili stavano ascoltando una partita di spareggio dei

Denver Broncos e che inoltre un passeggero stava usando un computer portatile. Dopo due minuti dalla richiesta del capitano, i giroscopi erano tornati alla normalità. Più tardi durante il volo, diversi tifosi dei Broncos ripresero ad usare le radio di nascosto, e di nuovo i giroscopi direzionali smisero di funzionare correttamente.

Le HIRF, o emissioni irradiate di alta intensità (chiamate anche emissioni radio ad alta intensità) indicano le emissioni dei radar, microonde, trasmettitori radio e TV, ed altri potenti sistemi di comunicazione. Ci si è interessati delle HIRF come possibile causa dell'incidente del volo TWA 800, che pare fosse in prossimità di un certo numero di navi quando precipitò inespugnabilmente. La FAA ha emesso un Bollettino Standard di Volo riguardante i campi irradiati ad alta intensità. Questo bollettino afferma che l'interferenza elettromagnetica ad alta energia può condurre al disturbo nei sistemi di navigazione e comunicazione degli apparecchi aerei ed alla perdita di velivoli e vite.

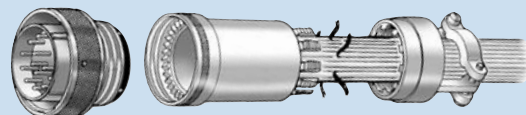
TEMPEST è l'abbreviazione di Standard di Emissioni Pulsanti Elettromagnetiche Transitorie. Funziona da specifica sia per le apparecchiature da computer che per descrivere il processo con cui si impediscono le emanazioni pericolose da parte di apparecchiature elettroniche. Il fatto che i computers, le stampanti e le macchine da scrivere elettroniche emettano onde elettromagnetiche è sempre stato una preoccupazione delle organizzazioni di intelligence. Un hacker che usa attrezzature normalmente acquistate ha la capacità di controllare ed ottenere informazioni delicate o riservate mentre vengono elaborate, senza che l'utente sia consapevole di alcuna perdita. Per contrastare questa vulnerabilità, il governo degli USA da tempo esige che le apparecchiature usate per l'elaborazione di informazioni riservate siano schermate per ridurre o eliminare le emanazioni transitorie. Questo si ottiene normalmente schermando lo strumento (o a volte una stanza, o un intero edificio) con rame o altri materiali conduttori.

Quando le EMI incontrano l'aeronautica

Le bande di frequenza usate nei sistemi aeronautici utilizzano uno spettro elettromagnetico che spazia da pochi Kilohertz a diversi Gigahertz. All'estremità bassa, la Navigazione Omega, che viene usata per stabilire la posizione di un velivolo entro una rete di trasmettitori a terra, opera nella fascia di frequenza da 10 a 14 Khz. I Tracciatori Onnidirezionali (VOR) sono radiofari usati nella navigazione punto a punto. Lavorano da 108 a 118 MHz.

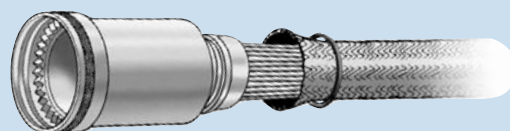
Modelli di serracavi EMI/RFI

Serracavi ad anello Glenair TAG®



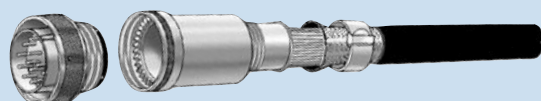
Il serracavo ad anello Glenair TAG® offre un metodo unico ed affidabile per terminare i fili schermati individualmente.

Terminatori Raychem Tinel-Lock®



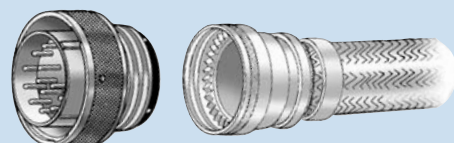
La Glenair offre il metodo di terminazione Raychem Tinel-Lock®. Il calore applicato fa sì che l'anello in lega si contragga, collegando la schermatura al serracavo in modo permanente.

Sistema di Terminazione Band-It®



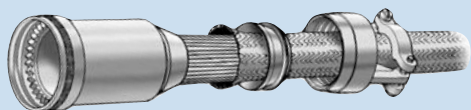
Il profilo unicamente basso ed il diametro interno liscio della fascetta di morsettatura Band-It® eliminano virtualmente le perdite EMI, fornendo terminazioni schermate affidabili e riparabili.

Sistema di Terminazione Magnaform®



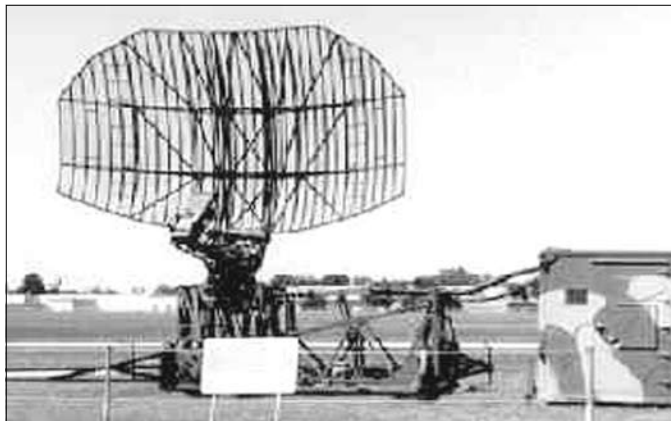
I Sistemi di terminazione Magnaform® della Glenair vengono ottenuti applicando una potente forza elettromagnetica per formare anelli di terminazione metallici sui raccordi di serracavo di schermature per cavo intrecciato.

Serracavi ad anello conico



I Serracavi ad anello conico EMI/RFI della Glenair sono progettati per fornire una terminazione schermata affidabile assicurando la schermatura sotto pressione tra un serracavo a forma conica ed un anello di messa a terra.

Progettare accessori connettori per la compatibilità elettromagnetica



Le Emissioni Radiate ad Alta Velocità, come quelle indotte dai radar e dalle stazioni di collegamento a microonde possono creare disturbi nei sistemi di comunicazione e navigazione.

I Sistemi Glideslope usati durante gli atterraggi operano nella fascia dai 328 ai 335 MHz. Le Attrezzature per Misurare le Distanze (DME), che valutano la distanza tra il velivolo ed i trasponder a terra, operano appena sopra 1 GHz. Sempre nello spettro sopra 1 GHz sono i Sistemi di Posizionamento Globale, quelli contro le collisioni, ed i sistemi radar di controllo atmosferico della cabina di pilotaggio.

Le Apparecchiature Elettroniche Personali (PED) operano ad una frequenza da 10 a 15 KHz per le radio AM, e fino a 400 MHz per i computer portatili. Se si tengono presenti le armoniche superiori di questi segnali, le frequenze emesse coprono quasi l'intera fascia delle frequenze di navigazione e comunicazioni usate sui velivoli, ed i PED sono solo una tipologia di emettitori EMI. Se si prende in considerazione l'intero spettro degli altri emettitori EMI irradiati e condotti, è chiaro che l'intero sistema delle apparecchiature elettroniche a bordo di velivoli commerciali e militari è a rischio EMI.

Il fatto che tutta l'attrezzatura aeronautica ed il cablaggio (che è di vitale importanza per il funzionamento dei velivoli commerciali e militari) siano schermati contro le EMI suscita un'interessante domanda: come fanno esattamente le EMI, ad esempio le RFI della radio di un passeggero, a permeare il sistema?

In molti casi la ragione è semplicemente la schermatura inadeguata, o una schermatura che si è danneggiata durante la manutenzione, o degradata a causa della corrosione, in modo che la resistenza della connessione elettrica con la terra sia aumentata. Una schermatura efficace dipende da una buona messa a terra, ogni resistenza aggiuntiva nel sistema (per esempio in un serracavo corrosivo o in un anello di crimpatura della terminazione

della schermatura installato male) può consentire ai fili di raccogliere direttamente i segnali di interferenza.

I velivoli con le antenne di navigazione e comunicazione posizionate all'esterno del loro rivestimento possono ugualmente raccogliere EMI radiate attraverso i finestrini dei passeggeri o altre aperture non schermate. Il percorso delle RFI dal PED di un passeggero sarebbe, in questo esempio, fuori dalla finestra, di nuovo all'interno dell'aereo tramite un'antenna non protetta o sensibile alle RFI, poi direttamente nel ricevitore di navigazione, nel computer del pilota automatico ed altre apparecchiature aeronautiche.

Gestire le EMI

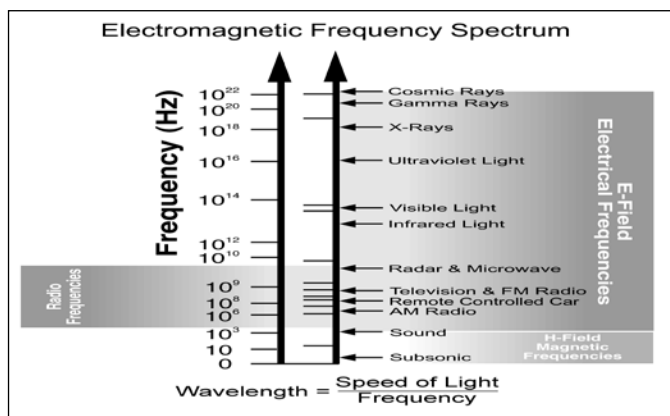
Una schermatura adeguata delle apparecchiature aeree deve prevenire sia la suscettibilità irradiata (quando l'interferenza esterna influisce sul buon funzionamento dei macchinari) che sulle emissioni irradiate (la misura in cui l'apparecchiatura stessa crea onde elettromagnetiche che influiscono sul suo funzionamento). In entrambi i casi, le tecniche per gestire le interferenze includono la riflessione totale del segnale, la riduzione dei punti di ingresso nelle schermature delle apparecchiature e dei cavi, l'assorbimento delle interferenze in materiali permeabili e successiva dissipazione come calore, o il condurre le EMI lungo il rivestimento dell'apparecchiatura/cavo e portarle a terra.

In termini pratici, il controllo delle EMI si ottiene placcando i rivestimenti degli involucri e delle schermature dei cavi, aumentando la densità (o spessore) del materiale di schermatura, o eliminando i punti di ingresso visibili attraverso cui le onde elettromagnetiche possono penetrare o sfuggire.

La frequenza del segnale di interferenza è vitale quando si progetta una schermatura efficace. Le onde magnetiche a bassa frequenza nella fascia da 1 a 30 KHz, per esempio, vengono efficacemente schermate assorbendo i segnali con materiale permeabili. I segnali ad alta frequenza (da 30 KHz in su) vengono efficacemente schermati riducendo le finestre d'ingresso ed assicurando un'adeguata conduttività di superficie alla terra. Nelle applicazioni interconnesse, i fili e i cavi sono solitamente schermati ponendo un materiale conduttore tra il cavo conduttore ed il suo rivestimento esterno, oppure coprendo i singoli conduttori entro un cavo con materiale di schermatura. Lo scopo di tale schermatura è quello di catturare le EMI e portarle a terra, oppure di dissiparle come calore.

Le schermature devono inoltre essere terminate in modo efficace al serracavo del connettore affinché le radiazioni non entrino nel sistema a livello dell'interfaccia serracavo/connettore/schermatura ed annullino lo scopo della schermatura.

Gli accessori per la terminazione della schermatura di un cavo sono disponibili in una vasta gamma di modelli e strutture. L'efficacia relativa di ogni tipologia, e quindi dell'intera schermatura, può essere misurata con un test di impedenza trasferita. Questa è la misura assoluta della resa di una schermatura più ampiamente accettata. Viene usata per valutare la resa della schermatura contro le scariche elettrostatiche e le emissioni radiate a fasce di frequenza che arrivano fino ad 1 GHz. Questo metodo è consigliato dalla Commissione Elettrotecnica Internazionale e dai militari.

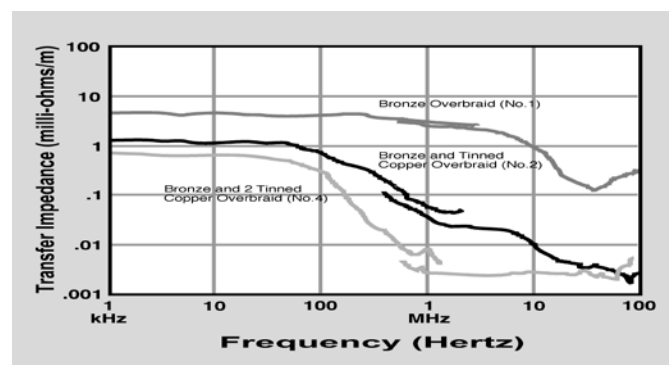


Soluzioni di schermatura

La schermatura si effettua in un'ampia gamma di configurazioni. Ognuna possiede vantaggi da considerare quando si scelgono i metodi più efficaci e convenienti per ogni particolare applicazione. I materiali più comuni includono:

Schermature intrecciate: Sono efficaci nel minimizzare le interferenze a bassa frequenza nelle fasce audio e RF. La riduzione delle EMI dipende dall'ampiezza e dalla frequenza del segnale in relazione a combinazioni di densità di intreccio, diametro dei fili, e materiale dell'intreccio. Generalmente, maggiore è la copertura dell'intreccio, più è efficace la schermatura. I materiali includono rame stagnato, rame nickelato e ferro/rame stagnato, oltre a materiali ibridi come il Kevlar metallizzato (Aracon®).

Schermatura a lamina: realizzata con fogli di alluminio di solito laminati con una pellicola di poliestere o



Questo test di impedenza di trasferimento illustra come ad alta frequenza la schermatura migliori aggiungendo strati multipli di schermature in rame stagnato alle condotte centrali in metallo realizzate dalla Glenair.

polipropilene. Questa schermatura fornisce una copertura al 100% dei cavi o dei componenti, migliorando la protezione contro le emissioni radiate e l'ingresso alla frequenze audio e radio. Viene comunemente usata per schermare singole coppie nei cavi multiconduttori.

Tubo protettivo a nucleo metallico: questo tubo protettivo a forma elicoidale fornisce protezione EMI in tutti i campi di radiazione e tutte le frequenze, ed è l'ideale per le comunicazioni TEMPEST ed altre applicazioni che riguardino apparecchiature sensibili e livelli intensi di EMI. I materiali disponibili comprendono l'ottone, il ferro/nickel e l'acciaio inossidabile. La conduttività viene spesso richiesta con rivestimenti di gomma e sovratrecce di rame placcato.

Progettare accessori connettori per la resistenza alla corrosione

In questa sezione si parla della corrosione (ruggine) e delle soluzioni che possono essere intraprese per impedirla nei sistemi elettrici di interconnessione. La comune ruggine è una forma di ossido che compare sul ferro o sull'acciaio quando il metallo reagisce con l'aria e l'acqua. In termini chimici, la ruggine nel ferro è un idrossido ferroso, un composto costituito principalmente da ferro e ossigeno, con presenza di idrogeno.

La corrosione non avviene solo in ambienti liquidi, può anche prodursi come risultato del contatto con gas molto caldi, come i fumi causati dalla combustione in un veicolo o la ciminiera di una nave. Una definizione semplice di corrosione è il deterioramento del materiale come reazione al suo ambiente. Per gli elementi metallici si può pensare alla corrosione come ad una forma di degrado naturale. I metalli grezzi vengono raffinati in metalli adatti all'uso industriale, acquistando un maggiore stato di energia e diventando vulnerabili agli agenti atmosferici. Via via che i metalli si degradano tramite la corrosione, tornano al loro stato originale di metalli grezzi e minerali (si ossidano). In questo senso la corrosione è il contrario del processo di raffinazione: i metalli raffinati stanno semplicemente tornando alle forme originali che si trovano in natura.

I metalli raffinati si corrodono perché li usiamo in ambienti che attaccano la loro instabilità chimica. Come già detto, in presenza di aria umida il ferro torna al suo stato naturale: l'ossido di ferro. Solo il rame ed i metalli preziosi (oro, argento e platino) si trovano in natura nel loro stato metallico puro. Tutti gli altri, incluso l'alluminio (il materiale più comune nei componenti di interconnessione) vengono lavorati partendo dal minerale grezzo.

Nella nostra attività di interconnessione i problemi associati alla corrosione vengono accresciuti dalla necessità di produrre parti che siano elettricamente conduttive. Come ben sappiamo, sono le capacità conduttive dei connettori e dei loro serracavi che impediscono alle EMI di disturbare il flusso di dati attraverso il sistema interconnesso. Per impedire alle EMI di penetrare nel sistema, la schermatura del cavo conduttore è messa a terra su connettori ed accessori metallici trattati superficialmente che portano le EMI a scaricarsi senza danno. Se i connettori e gli accessori metallici potessero essere prodotti senza la necessità di un trattamento conduttivo di superficie, sarebbe molto più facile risolvere il problema della corrosione. Come vedremo, infatti,

sono gli stessi trattamenti superficiali i responsabili della difficoltà di prevenire la corrosione nei sistemi di interconnessione.

La natura elettrica di tutte le cose

Tutta la materia è elettrica per natura. Ogni cosa (dal sistema nervoso del corpo umano alla Terra stessa) possiede proprietà elettriche. Tutta la materia è composta di atomi che a loro volta sono composti da protoni, neutroni ed elettroni. Il centro, o nucleo dell'atomo, è composto da protoni con carica positiva e neutroni con carica neutra (vedere Figura 1). Il processo della corrosione si svolge a questo livello molecolare ed è letteralmente causato dall'elettricità, con l'unica eccezione della corrosione chimica (come ad esempio l'acido di batteria rovesciato sul metallo). Per essere più esatti, il processo di corrosione è elettrochimico in natura; infatti, perché avvenga, devono crearsi una serie di condizioni, e non tutte sono unicamente elettriche:

1. Ci deve essere un'area positiva, o anodica, chiamata anodo

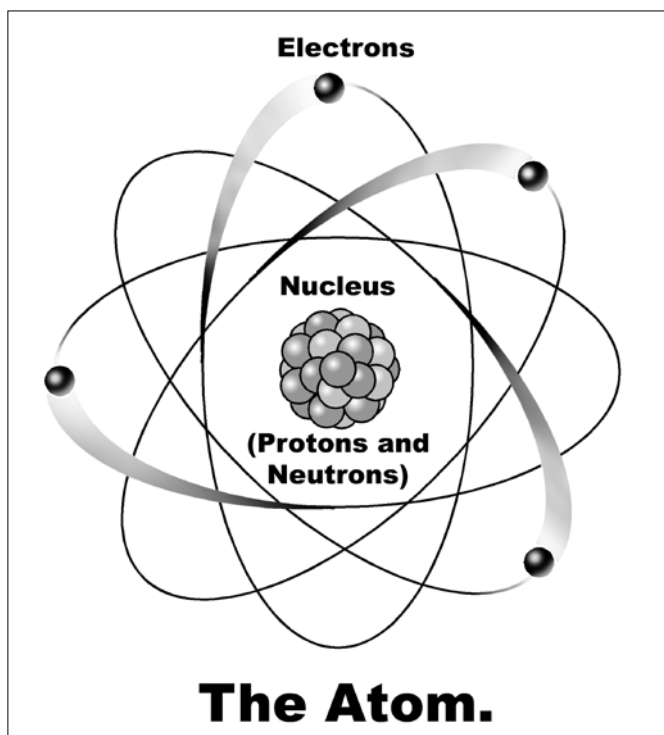


Figura 1. Questa immagine rappresenta gli elettroni a carica negativa che orbitano intorno al centro, o nucleo, dell'atomo, così come i pianeti orbitano attorno al sole nel sistema solare. Notate anche i neutroni con carica neutra ed i protoni caricati positivamente. Tutte queste particelle svolgono un ruolo fondamentale nella corrosione elettrochimica.

2. Ci deve essere un catodo (il polo opposto nel circuito)
3. Ci deve essere un percorso liquido conduttivo continuo (l'elettrolita chimico) che di solito deriva dal sale o altri contaminanti
4. Ci deve essere un conduttore (il percorso metallico) per trasportare il flusso di elettroni dall'anodo al catodo.

Come promemoria si ricordi che, come l'anodo viene prima del catodo in ordine alfabetico, così l'ossidazione viene prima della riduzione. Gli anodi si ossidano (arrugginiscono) mentre i catodi si riducono (e non arrugginiscono).

La corrosione galvanica

Chiunque abbia lavorato su una vecchia macchina arrugginita conosce gli effetti reciproci che due metalli diversi possono creare. Il miscuglio indiscriminato di alluminio e componenti di ghisa nelle auto di una volta portò ad enormi problemi dovuti al fenomeno della corrosione galvanica. Questa è l'azione elettrochimica di due metalli diversi in presenza di un elettrolita e di un percorso conduttivo di elettroni. In pratica, avviene quando due diversi tipi di metallo sono a contatto fisico in presenza di sale o acido (detergenti, acido di batteria o perfino i fumi di scarico nelle macchine). Un esperimento scientifico interessante è quello di piazzare due diversi metalli in un elettrolita (come l'aceto o l'acqua salata) e collegarli con un voltmetro. Il voltmetro mostrerà l'effetto di una corrente elettrica che passa tra i due metalli o leghe. Mentre la corrente scorre, viene rimosso del materiale da uno dei metalli e dissolto nell'elettrolita: questa è la corrosione galvanica.

La ragione per cui la corrosione galvanica ci interessa è che questa rappresenta il principale tipo di corrosione con cui ci confrontiamo. In particolare, ci interessano i problemi che nascono tra comune metallo e il suo trattamento superficiale. Ecco perché i materiali termoplastici compositi sono di grande interesse per i progettisti ed i produttori di connettori e serracavi. Uno dei maggiori benefici dei compositi è la loro illimitata resistenza alla corrosione paragonata ai materiali metallici. I componenti in alluminio, per esempio, sono immediatamente soggetti all'abbinamento galvanico che rende il materiale metallico sacrificabile nei confronti della sua placcatura al nickel/cadmio. La sostituzione della plastica composita al posto dell'alluminio elimina una delle quattro condizioni necessarie per la corrosione. In questo caso elimina

l'anodo, lasciando la placcatura metallica (il catodo) senza corrispettivo nel bagno ionico.

Glenair si è assunta l'impegno di fornire sistemi e strutture liberi da problemi di corrosione. Per impedire questi problemi nei serracavi, per esempio, i nostri ingegneri usano la loro approfondita conoscenza dei materiali per realizzare prodotti trattati in modo conduttivo che resistano sia alle EMI che alla corrosione negli ambienti aggressivi. Questo lavoro impegnativo si articola su tre aree principali:

1. Grande attenzione alle combinazioni di metalli dissimili;
2. Impiego di materiali resistenti alla corrosione, incluse le plastiche e l'acciaio inossidabile dove è possibile;
3. Uso di rivestimenti superficiali come nickel, zinco o placcature in oro per isolare i normali metalli dalla reazione elettrolitica.

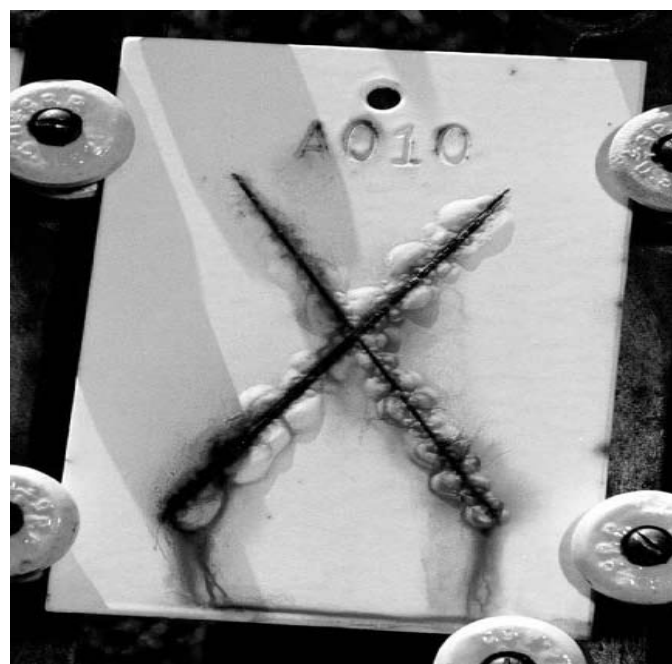


Photo: NASA

La corrente elettrica svolge spesso un'azione di corrosione sia sui metalli che sui trattamenti e finiture superficiali.

Esaminiamo ciascun singolo approccio:

I metalli dissimili

I materiali metallici usati nell'industria hanno diversi potenziali elettromagnetici. Perfino i cosiddetti metalli puri possiedono differenze a livello microscopico. Ecco perché un blocco di acciaio semplice può corrodarsi.

Progettare accessori e connettori per la resistenza alla corrosione



L'ordine in cui i metalli si corrodono è sempre dal più anodico (attivo) al più catodico (nobile). Quando due metalli dissimili vengono accostati, solo il più anodico si corrode. La differenza di potenziale tra i due, e il fatto che uno abbia un potenziale più negativo, determina quale sarà il catodo, quale l'anodo, e la velocità di corrosione.

I metalli dissimili sono la causa di corrosione imprevista più frequente negli ambienti marini. Ecco perché le scatole di derivazione termoplastiche in composito e gli accessori della Glenair sono di vitale importanza in ambienti soggetti a nebbia salina, gas di scarico, ed altri elettroliti corrosivi. I metalli esposti all'acqua marina si corrodono rilasciando ioni di metallo nell'acqua circostante. Questo avviene con velocità diverse per metalli diversi. L'equilibrio tra la reazione con cui gli ioni metallici si disperdono in acqua (reazione anodica) e quella con cui gli elettroni vengono consumati (reazione catodica) fa sì che il metallo si posizioni in una specifica e ristretta gamma di voltaggi. La misura di tutti i voltaggi per tutti i tipi di metalli che si trovano nel sistema si chiama serie galvanica (vedere Figura 2).

L'alluminio, il bronzo e l'acciaio inossidabile sono metalli tipicamente usati nelle strutture di interconnessione. Il filo di rame stagnato è il materiale più comune per la schermatura RFI/EMI, unitamente al rame nickelato e al rame argentato. Il cadmio sopra una placcatura in nickel, cioè la finitura standard W richiesta dalla MIL-C-85409, è di gran lunga la finitura di superficie metallica più comune, seguita da vicino da combinazioni commerciali di elettrodepositi flash di zinco, nickel, e rame. Risulta evidente che con questa vasta gamma di metalli in uso i problemi tra metalli dissimili sono in agguato. Questi problemi sono accresciuti dalla porosità delle superfici trattate e dalla possibilità che i trattamenti protettivi si graffino o si danneggino. Entrambe le situazioni permettono l'abbinamento elettrolitico del metallo comune alla sua placcatura di nickel/cadmio, cosa che provoca una dannosa corrosione del metallo stesso. Come spiegato precedentemente, una batteria galvanica essenzialmente sacrifica il serracavo di alluminio meno nobile in favore della placcatura in nickel e cadmio, più nobili. Una soluzione ovvia sarebbe di depositare un metallo di finitura più anodico sopra un metallo comune catodico. Il metallo più anodico verrebbe sacrificato (si corroderebbe prima) e proteggerebbe il metallo sottostante dal danno. Tuttavia il doppio scopo del trattamento nei sistemi di interconnessione è sia la schermatura EMI che la protezione dalla corrosione. Perciò, eliminare il nickel a favore di altri metalli meno nobili non è possibile se i si-

stemi devono mantenere la loro necessaria permeabilità e la conduttività di superficie per la schermatura EMI. La seconda migliore possibilità è quindi di selezionare combinazioni di metalli che siano almeno compatibili entro un indice di 0.25 Volt sulla scala galvanica. Quando si rispetta questo limite il sacrificio di metalli meno nobili a favore di quelli più nobili viene controllato ed i componenti possono sopravvivere a 500 ore di esposizione alla nebbia salina come richiesto dagli standard militari.

L'importanza dell'acciaio inossidabile

Abbiamo già osservato come l'uso di materiali termoplastici compositi sia un'efficace soluzione contro la corrosione galvanica. Tuttavia, in certe applicazioni l'uso delle plastiche non è ancora considerato accettabile, per ragioni come la robustezza e le temperature estremamente alte. In tali situazioni la migliore alternativa è richiedere una lega in acciaio inossidabile adeguata.

L'acciaio inossidabile appartiene ad una famiglia di leghe metalliche che contengono almeno il 10.5% di cromo e meno dell'1% di carbonio. Questi due criteri rendono gli acciai inossidabili totalmente diversi dai loro cugini, gli acciai dolci.



Un classico esempio di corrosione galvanica dovuta a metalli diversi utilizzati su uno stesso assemblaggio.

La presenza di cromo crea una pellicola superficiale invisibile che resiste all'ossidazione e rende il materiale passivo, cioè resistente alla corrosione. Un legame aggiuntivo con molibdeno, nickel e azoto può alterare il materiale per rispondere a diverse esigenze di condizioni di corrosione, gamma di temperatura, e robustezza. Esistono più di 60 tipologie di acciaio inossidabile. Per esempio, quando si aggiunge nickel e si aumenta il livello di cromo, si forma una particolare lega chiamata acciaio inossidabile austenitico. L'acciaio inossidabile austenitico è famoso per la sua estrema resistenza alla corrosione, alle temperature estreme, e per la saldabilità. I vari gradi di leghe austenitiche includono la 304 (la più usata), la 310 (per alte temperature), la 316 (per una migliore resistenza alla corrosione), e la 317 (per una resistenza alla corrosione ancora superiore). Gli accessori della Glenair per connettori in acciaio inossidabile e le fascette Band-It® sono tutti fabbricati con questa famiglia di acciaio inossidabile.

Come osservato in precedenza, il contenuto di cromo dell'acciaio inossidabile causa la formazione di un'invisibile pellicola di ossido di cromo resistente alla corrosione sulla superficie dell'acciaio. Se danneggiata meccanicamente o chimicamente, questa pellicola si ripara da sola, purché l'ossigeno sia presente, anche in minima quantità. La qualità protettiva di questo strato di ossido può essere potenziata tramite un procedimento chiamato passivazione. Stando alla ASTM A380, la passivazione è la rimozione di ferro o composti di ferro esogeni dalla superficie dell'acciaio inossidabile per mezzo di una dissoluzione chimica, solitamente con un trattamento per mezzo di una soluzione acida che rimuova la contaminazione di superficie, ma che non influenzi in modo significativo l'acciaio inossidabile stesso. Inoltre, la passivazione viene descritta come il trattamento chimico dell'acciaio inossidabile con un ossidante leggero, come una soluzione di acido nitrico, allo scopo di potenziare la formazione spontanea della pellicola passiva di protezione. La passivazione è un passaggio cruciale nella realizzazione di accessori per connettori in acciaio inossidabile. Il procedimento rimuove la contaminazione di ferro libero rimasta sulla superficie dell'acciaio inossidabile dopo la fusione, il lavoro con macchinari e altre operazioni secondarie. Questi contaminanti sono punti pericolosi di corrosione precoce che possono condurre al deterioramento del componente se non vengono rimossi. Anche se la passivazione è una pratica richiesta nella fabbricazione di componenti durevoli in acciaio inossidabile per la maggior parte delle industrie, non è completamente esente da rischi. La variabile forse più trascurata nel processo di passiva-

zione è l'impatto negativo sul sottostrato, come pure una lavorazione e trattamenti termici scadenti. In alcuni casi la contaminazione incrociata introdotta durante la lavorazione e/o i processi termici possono portare a prodotti inaccettabili. L'uso di strumenti da taglio, rettificatrici, materiali per sabbiatura o spazzole di ferro, di ossido di ferro, acciaio, zinco o altri materiali indesiderabili può facilmente causare la contaminazione dell'acciaio inossidabile. Gli acciai inossidabili austenitici possono anche soffrire di fessurazioni per corrosione da cedimento in varie misure. La fessurazione per corrosione da cedimento avviene senza significativa perdita di metallo in presenza di un carico applicato in modo continuativo. Se un materiale suscettibile si fessura e presenta numerose

Figura 2
Tavole Galvaniche

GRUPPO	MATERIALE	EMF (Volt)	INDICE ANODICO (.01V)	COPPIE COMPATIBILI @ .25V
-	placcatura titanio-colbalto	+1.10	5	
3	placcatura argento	0	15	
4	placcatura monel-nickel	.15	30	
5	rame	.20	35	
7	bronzo-ottone	.30	45	
8	18-8 SST	.35	50	
10	placcatura stagno	.50	65	
14	alluminio	.75	90	
15	placcatura cadmio	.80	95	
17	placcatura zinco	1.10	125	

fessure laterali oltre a quella che causa il cedimento, si può pensare alla fessurazione per corrosione da cedimento. Per questa ragione, occorre impiegare molta cura durante tutti i trattamenti termici per evitare la formazione di ossidi.

La passivazione, combinata con l'acciaio inossidabile ad alto grado di qualità, può creare prodotti che sono estremamente resistenti alla corrosione e possono durare molti anni. Allo stesso modo, l'uso di tipologie scadenti o di qualità inferiore di metalli, l'introduzione di ferro libero a seguito di operazioni secondarie o errori nel processo stesso di passivazione possono condurre a catastrofici cedimenti incluso la corrosione ad alveoli, gli attacchi chimici e/o la totale dissoluzione dei componenti. La conformità agli standard accettati come il QQ-P35C (inattivo per i nuovi progetti ma richiesto ancora in molti vecchi programmi), l'ASTM A-967 e l'ASTM A-380 (adatto alle nuove applicazioni) è essenziale. Questi standard sono documenti ben scritti e ben definiti che forniscono una guida per l'intero processo produttivo, dalla produzione ai test finali.

(continua a pagina 31)

Definizioni essenziali sulla corrosione e le finiture superficiali per i sistemi di cablaggio e di interconnessione

Pulitura abrasiva

Procedimento usato per pulire i materiali prima della placcatura protettiva. Utilizza un abrasivo diretto contro il pezzo da lavorare a diverse velocità.

Anodo

L'elettrodo nell'elettrolisi, in cui si scaricano gli ioni negativi, si formano quelli positivi, ed avvengono reazioni di ossidazione.

Anodizzazione

Processo di ossidazione elettrolitica in cui la superficie di un metallo, quando anodico, viene convertita in un rivestimento che possiede le proprietà protettive, decorative o funzionali desiderate.

Metallo comune

Metallo che si ossida o si dissolve formando ioni molto velocemente. L'opposto è un metallo nobile.

Metallo di base (o Materiale)

Materiale su cui si applica il rivestimento.

Catodo

L'elettrodo nell'elettrolisi in cui gli ioni positivi sono scaricati, si formano quelli negativi, o si verificano azioni di riduzione.

Pulitura

Rimozione di grasso o altro materiale estraneo da una superficie di lavoro prima della placcatura.

Corrosione

(1) Soluzione graduale o ossidazione di un metallo.

(2) Soluzione di un metallo anodico tramite

azione elettrochimica in una cella di placcatura.

Sbavatura

Rimozione di bave, bordi affilati o punte tramite mezzi meccanici, chimici o elettrochimici.

Sgrassatura

Rimozione di grasso e olii da una superficie.

Elettrodo

Conduttore attraverso cui la corrente entra o abbandona una cella elettrolitica.

Elettrodeposizione

Deposizione di una sostanza su un elettrodo tramite elettrolisi.

Placcatura anelettrica

Deposizione di un rivestimento metallico tramite una riduzione chimica controllata che viene catalizzata dal metallo o dalla lega che viene depositata.

Elettrolita

(1) Mezzo conduttivo in cui il flusso di corrente è accompagnato da un movimento di materia. Spesso una soluzione acquosa di acidi, basi, sali, o altri mezzi come i sali fusi, gas ionizzati e solidi.

(2) Sostanza capace di formare un mezzo liquido conduttivo quando viene disciolta o fusa.

Elettrolisi

Produzione di cambiamenti chimici tramite il passaggio di corrente attraverso un elettrolita.

Cella elettrolitica

Apparato in cui vengono prodotte reazioni elettrochimiche applicando energia elettrica.

Definizioni essenziali sulla corrosione e le finiture superficiali per i sistemi di cablaggio e di interconnessione

Elettroplaccatura

Elettrodeposizione di un rivestimento metallico aderente su un elettrodo per proteggerlo dalla corrosione, migliorarne la conduttività, o creare altre proprietà nel materiale di base.

Elettrolucidatura

Miglioramento della finitura superficiale di un metallo ottenuta rendendolo anodico in una soluzione elettrolitica.

EMF (Forza elettromotrice)

Potenziale elettrico.

Flash (o Placcatura flash)

Elettrodeposito sottile, meno di 0.1μ .

Cella galvanica

Cella elettrolitica capace di produrre energia elettrica tramite azione elettrochimica.

Serie galvanica

lista di metalli e leghe ordinata secondo i loro relativi potenziali in un dato ambiente.

Fragilità da idrogeno

Fragilità di un metallo o lega causata dall'assorbimento di idrogeno durante un processo di pulitura, passivazione o decapaggio.

Ione

Porzione di materia caricata, di dimensioni atomiche o molecolari.

Finitura opaca

Finitura non brillante.

Metallizzazione

Applicazione di uno strato metallico conduttivo alla superficie di materiali non conduttivi.

Micron(μ)

Un milionesimo di metro, 0.001 mm.

Metallo nobile

Metallo che non tende rapidamente a fornire ioni e perciò non si dissolve né si ossida facilmente. L'opposto di un metallo comune.

Ossidazione

Reazione in cui gli elettroni vengono rimossi da un reagente. Più precisamente, in certi casi, la combinazione di un reagente con l'ossigeno.

Passività

Condizione di un metallo che ritarda la sua normale reazione in un ambiente specifico.

Decapaggio

Soluzione acida usata per rimuovere ossidi o altri composti dalla superficie di un metallo tramite azione chimica o elettrochimica.

Rastrelliera di placcatura

Struttura per sospendere e trasportare gli articoli durante la placcatura e le relative operazioni.

Riduzione

Reazione in cui gli elettroni vengono aggiunti ad un reagente. Si svolge, per esempio, sul catodo nell'elettrolisi.

Protezione sacrificale

Protezione dalla corrosione in cui un metallo si corrode privilegiandone un altro, proteggendo così quest'ultimo dalla corrosione.

Finitura satinata

Finitura di superficie che si comporta come un riflettente diffusore, luminosa ma non a specchio.

Grezzo

Il materiale che viene placcato e comunque finito.

Progettare accessori e connettori per la resistenza alla corrosione



Il trattamento e le tecnologie per la finitura superficiale

L'ultimo anello nella catena della lotta alla corrosione è il rivestimento di materiali potenzialmente corrosivi con varie forme di trattamento con o senza elettrolisi. Questo perché un rivestimento protettivo integro (perfetto) sulla superficie di un pezzo in metallo impedisce ad un elettrolito di connettere il catodo e l'anodo, e così elimina il flusso di corrente ionica.



Photo: NASA

La struttura per i test anti-corrosione del Kennedy Space Center della NASA, in Florida, è la più completa e rigorosa al mondo.

Progettare accessori e connettori per la resistenza alla corrosione

L'origine del processo di trattamento superficiale (placcatura) si fa risalire a Luigi V. Brugnatelli, che eseguì per primo l'elettrodeposizione di oro intorno al 1800, usando la Pila Voltaica scoperta dal suo compatriota, Alessandro Volta. E' interessante che un insulto da parte di Napoleone Bonaparte fece sì che Brugnatelli limitasse la relazione del suo lavoro al suo diario. In questo modo le informazioni restarono sconosciute per quasi 40 anni.

John Wright, di Birmingham, Inghilterra, scoprì che il cianuro di potassio era un elettrolito adeguato per la placcatura in oro e argento. Il suo lavoro, unito a quello

dei cugini Elkington, produsse diversi brevetti nel 1840. L'opera di Brugnatelli e queste successive scoperte con i loro brevetti sono alla base della placcatura moderna.

Il termine elettroplaccatura significa rivestire un oggetto con un sottile strato di metallo per mezzo dell'elettricità.

I metalli più spesso usati sono oro, argento, cromo, rame, nickel, stagno, cadmio e zinco, ma ne vengono usati anche molti altri. L'oggetto da placcare, chiamato grezzo, è di solito un metallo diverso, ma può essere lo stesso metallo o anche un non metallo, come una termoplastica.

L'elettroplaccatura di solito ha luogo in una vasca di soluzione contenente il metallo che si depositerà sul grezzo. Il metallo è in forma dissolta, gli ioni. Uno ione è un atomo che ha perso o guadagnato uno o più elettroni, ed è così caricato elettricamente. Non è possibile vedere gli ioni, ma la soluzione può mostrare un certo colore; una soluzione di nickel, per esempio, è solitamente verde smeraldo.

Quando certi composti chimici metallici si dissolvono in acqua i loro atomi di metallo sono liberi di muoversi ma perdono uno o più elettroni (cariche negative) e, di conseguenza, sono positivamente carichi. L'oggetto da placcare è caricato negativamente ed attrae gli ioni metallici positivi i quali rivestono l'oggetto, riguadagnano gli elettroni persi, e diventano di nuovo un metallo.

Un esempio noto di questo processo è un esperimento in cui una chiave viene placcata in rame. Questa (il catodo) viene collegata al polo negativo di una batteria e piazzata in una soluzione di aceto, un acido debole. Il polo positivo è collegato ad un pezzo di filo di rame (anodo), che viene piazzato nella soluzione. L'acido dissolve lentamente il filo, creando ioni che sono attratti dalla chiave, riguadagnano gli elettroni persi e tornano ad essere metallo di rame, questa volta sotto forma di un sottile strato sulla chiave. La batteria forza questa attività ed impedisce al rame depositato di dissolversi di nuovo (vedere Figura 3 a pagina 32).

Esiste un altro procedimento di placcatura, scoperto nel 1946 e chiamato placcatura anelettrica. Il nome è dovuto all'assenza di elettricità; l'azione è puramente chimica e una volta avviata prosegue da sola. Permette il rivestimento metallico di materiali non conduttori, come le plastiche, i vetri e le ceramiche. A differenza dell'elettrodeposizione, i rivestimenti sono solitamente molto

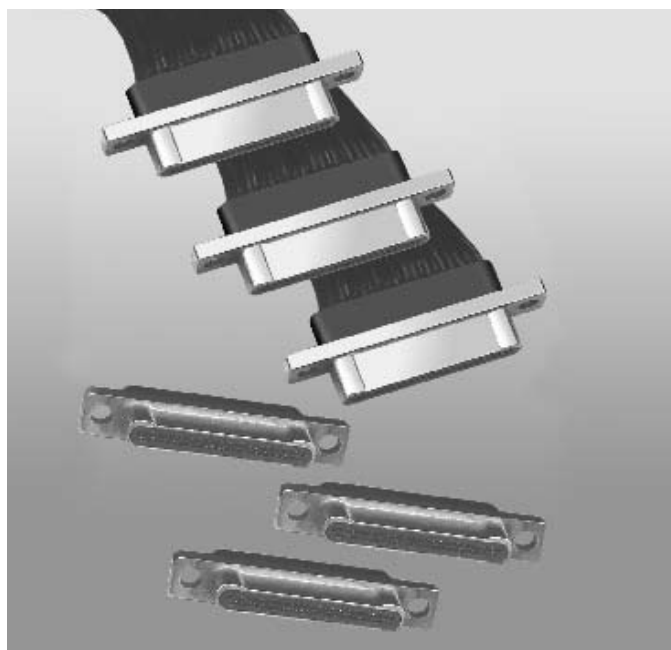
uniformi. Si svolge in liquidi (soluzioni), e si basa sulle reazioni chimiche (perlopiù riduzioni), senza una fonte esterna di corrente elettrica.

La placcatura in nickel anelettrica viene utilizzata per una vasta gamma di connettori ed accessori Glenair. Il processo è indicato per forme complesse e componenti di grandi dimensioni. Lo strato di nickel possiede bassa porosità ed alta resistenza all'usura ed alla corrosione. Mentre anche altri metalli possono venire usati nella placcatura anelettrica, il nickel è l'unico metallo ad alta temperatura ad essere impiegato nella produzione commerciale.

I rivestimenti protettivi più efficaci usati nell'industria dell'interconnessione utilizzano una combinazione di due o più materiali di finitura, in modo da opporre una

alla nebbia salina. Questa nuova finitura fornisce una superficie più dura e resistente ai graffi del cadmio, senza i problemi ambientali e di salute, e può sopportare la nebbia salina fino a 1000 ore.

Combattere la corrosione è una battaglia costante nei sistemi elettrici di interconnessione. La Glenair ha sviluppato un'ampia gamma di tecnologie per vincere questa battaglia perfino negli ambienti più ostili. Il nostro obiettivo è di produrre pezzi che vadano sempre incontro alle necessità dell'industria e durino molti anni. Le soluzioni con termoplastiche composite, l'acciaio inossidabile e le placcature innovative sono in prima linea nei nostri sforzi volti a risolvere i problemi di corrosione ancora prima che possano interferire con il funzionamento efficiente dei sistemi di interconnessione ad alta affidabilità.



Gli accessori e i connettori in acciaio inossidabile della Glenair sono tutti realizzati in acciaio inossidabile passivato austenitico.

barriera fisica tra l'elettrolito e gli elettrodi, impedendo la corrosione galvanica dovuta a metalli dissimili. La finitura approvata dalla Marina statunitense, cadmio su nickel anelettrico, è la più comune nel suo settore fornita dalla Glenair. Tuttavia, preoccupazioni ambientali, unite ai noti problemi di salute associati al cadmio, hanno spinto a cercare un sostituto che risponda bene alla nebbia salina e fornisca la necessaria conduttività e permeabilità magnetica. La Glenair ha sviluppato un processo alternativo, lo Zinco-Nickel, che promette di essere una valida alternativa al cadmio e migliorare la resistenza

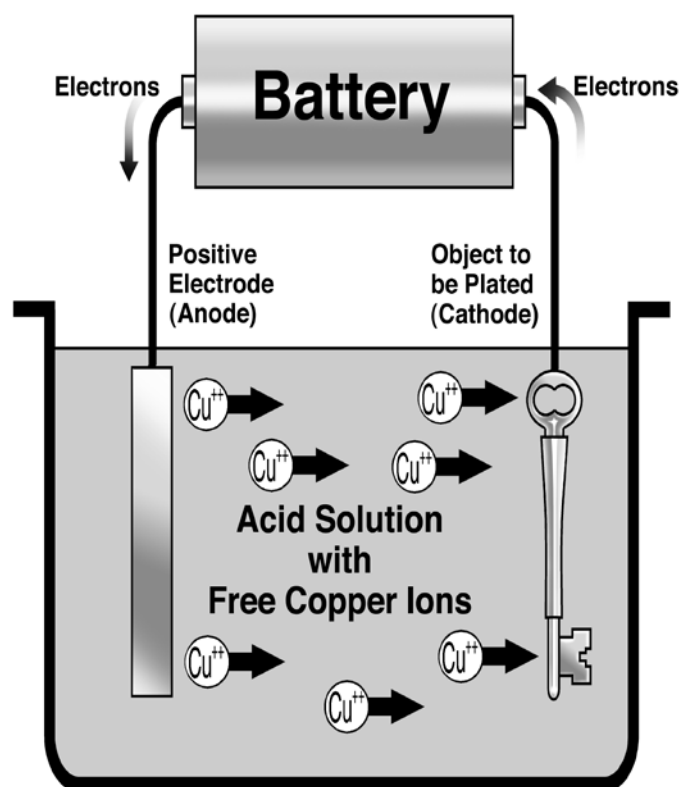


Figura 3. Ioni di rame a carica positiva sono liberi nella soluzione, ma vengono attratti dalla chiave caricata negativamente. Via via che gli ioni vengono a contatto con la chiave, riottengono gli elettroni persi, diventano metallo di rame ed aderiscono alla chiave dovunque la tocchino. Questo è il processo base dei trattamenti galvanici (placcatura) e di tutte le sue varianti.

Introduzione agli Accessori e Connettori in Composito Termoplastico



Immaginatevi lo space shuttle che decolla in un'esplosione di carburante criogenico dai suoi serbatoi esterni e dai suoi razzi, solca il cielo, entra nello spazio a velocità ipersonica e torna sulla Terra attraverso la bruciante frizione dell'atmosfera.

Sarebbe molto difficile immaginare un banco di prova più duro per i materiali di sintesi. Se un giorno lo space shuttle fosse abbastanza robusto e leggero da spingersi da solo in orbita con la sua propria scorta di carburante, questo avverrebbe grazie all'uso innovativo dei materiali plastici leggeri.

Per molte persone, plastica significa fragile ed economico. Ma quando gli ingegneri cercano nuovi modi per incrementare il risparmio di peso, la resistenza alla corrosione, la riduzione di urti e vibrazioni e l'invisibilità ai radar, sono le plastiche ad essere utilizzate. Queste sono l'unico materiale alternativo in grado di uguagliare, e perfino superare, la resa abituale di alluminio, ottone, titanio e acciaio.

Il termine plastica si riferisce all'abilità di formare o plasmare un materiale, o alla malleabilità che un materiale presenta sotto forze come la pressione o il calore. Gli ingegneri spesso usano il termine polimeri, poiché descrive più chiaramente come molte (poli) unità chimiche (meri) si formano in catene complesse per creare le resine plastiche.

I polimeri vengono creati sottoponendo vari ingredienti chimici e derivati del petrolio al calore e alla pressione in contenitori sigillati. Additivi chimici specifici controllano come il polimero si forma e contribuiscono ad ottenere caratteristiche come la durezza superficiale o la resistenza alla fiamma. Il processo di mescolamento i materiali di base con additivi chimici per creare resine particolari è definito polimerizzazione. I materiali che ne risultano possono venire classificati in vari modi: per struttura chimica o fisica, a seconda della robustezza, della resa termica o tramite le proprietà ottiche o elettriche.

La classificazione strutturale dei polimeri dipende dalla loro forma a livello molecolare. I polimeri le cui molecole lunghe e lineari si ripiegano strettamente in aree ordinate sono classificati come semi-cristallini. I polimeri con strutture molecolari più massicce, non inclini a piegarsi in cristalli filamentososi, sono classificati come amorfi.

I polimeri semi-cristallini sono caratterizzati da eccellente resistenza all'usura e dalla capacità di sopportare alte temperature e sostanze chimiche caustiche. Le resine semi-cristalline sono tuttavia relativamente più difficili da modellare e tendono anche a mostrare un restringimento da stampo non uniforme con elevati livelli di cedimento.

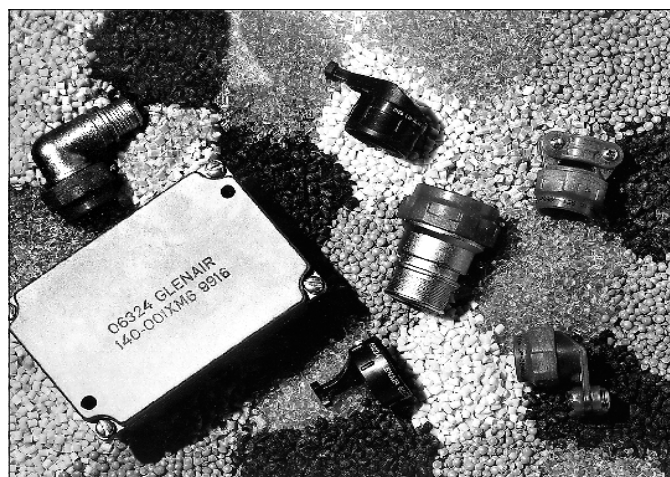
I materiali amorfi sono noti per la loro eccellente robustezza, rigidità e stabilità dimensionale. Sono generalmente più facili da modellare in forme tubolari ed hanno un buon coefficiente di forza nella linea di saldatura. Mostrano un restringimento da stampo regolare, con minori punti di cedimento.

La robustezza e la resistenza termica sono le caratteristiche più ricercate nei polimeri per applicazioni ad alta resa. Mentre i prodotti di largo consumo possono essere realizzati con plastiche di comodo come il polietilene ed il polipropilene, quelli per applicazioni ad alta affidabilità devono essere prodotti con plastiche di sintesi o altri polimeri specializzati ad alta temperatura.

Le plastiche di sintesi come il Polieterimide (PEI), il

politiamide (PPA) ed il solfuro di polifenilene (PPS) sono progettate specificatamente per l'uso in ambienti ad alta temperatura. Le resine come il polietereeterketone (PEEK) e vari polimeri a cristalli liquidi (LCP) sono ugualmente in grado di resistere a temperature estremamente alte. Queste ultime rispettano anche criteri severi concernenti i gas e l'inflammabilità.

Da sempre le resine termoplastiche, cioè quelle che possono essere fuse e rifuse in macchinari per stampaggio ad iniezione, vengono preferite per la produzione di merci durevoli piuttosto che le resine "termosettate", come le resine epossidiche, che vengono indurite tramite reazione chimica. I polimeri termoplastici richiedono inoltre tempi di lavorazione più brevi rispetto ai polimeri termosettati, e possono essere riscaldati e ri-formati ripetutamente se necessario.



Le plastiche di sintesi e i particolari polimeri ad alta temperatura sono usati per prodotti durevoli: indispensabili per l'industria aerospaziale ed applicazioni in ambienti estremi.

La scienza dei compositi

Torniamo un attimo al nostro shuttle da sogno, così leggero da poter funzionare con la sua scorta interna di carburante.

Per spingersi nello spazio, il nostro super shuttle dovrebbe essere costruito con i materiali più leggeri possibili. Ma per sopportare le estreme forze aerodinamiche del volo spaziale, dovrebbe anche essere incredibilmente rigido e robusto. I materiali usati in tutto il veicolo dovrebbero essere in grado di sopportare temperature estremamente alte. Qualsiasi materiale che potesse essere esposto a sostanze caustiche dovrebbe inoltre resistere alla corrosione.

Pertanto la plastica avrebbe un ruolo fondamentale nella

Introduzione agli accessori e connettori in composito termoplastico



costruzione di questa nave spaziale. Ma non si tratta di plastica pura e semplice: la tipologia di materiali che costituirebbero la massa del velivolo, dalla struttura esterna fino alle parti del motore ed alle componenti elettriche, è conosciuta come Composito Termoplastico.

In termini scientifici, i compositi sono materiali in cui particelle o fibre sono disperse in una matrice. Questa semplice definizione comprenderebbe elementi come il calcestruzzo (un composito formato di particelle di sabbia e ghiaia mescolate in una matrice di acqua e cemento) e il truciolare (schegge di legno e particelle di cellulosa sospese nella colla).

Lo scopo di un composito è, ovviamente, di creare una sostanza che unisce le parti che lo compongono in modo positivo. Il calcestruzzo è più duro e resistente dei suoi componenti presi da soli. Il truciolare è più rigido e robusto rispetto alle schegge di legno e alla colla. Lo stesso avviene con le plastiche composite: le resine polimeriche possono agire come matrice per un'ampia

gamma di particelle e fibre aggiunte. I polimeri possono essere rinforzati con vetro, minerali, e fibre di grafite conduttive o non conduttive per rispondere a differenti requisiti meccanici, fisici, chimici, termici ed elettrici. Mentre certe fibre aggiunte forniscono maggiore robustezza, altre danno schermatura elettromagnetica e alle onde radio. Altre ancora possono aumentare il ritardo di fiamma, migliorare la lubrificazione o, nel caso dei pigmenti, cambiare il colore del prodotto finale.

Le proprietà termiche sono molto importanti quando si scelgono materiali plastici per applicazioni estreme. Per molte di queste, la temperatura di transizione del vetro di un composito (il punto in cui un materiale riscaldato si ammorbidisce) determina se il materiale è adatto all'uso. Ma altre proprietà, come il peso specifico, la durezza, l'indice di rifrazione, la forza dielettrica, la conduttività, la resistenza chimica, agli UV ed alla fiamma sono vitali per decidere che tipo di resine, fibre ed additivi saranno scelti per un particolare progetto.



I polimeri sono creati combinando varie sostanze chimiche ed ingredienti derivati dal petrolio e sottoponendoli al calore ed alla pressione in contenitori sigillati. Additivi chimici speciali ne migliorano la resa in termini di durezza superficiale e resistenza alla fiamma.

Benefici applicativi

I benefici dei moderni materiali plastici, realizzati con termoplastiche di sintesi di alto livello che rispettano le direttive MIL-C-85049 ed AIR 4567 per l'industria aerospaziale e militare, non hanno ancora condotto all'eliminazione completa dei metalli dalle applicazioni importanti in campo aereo, marittimo e spaziale. L'alluminio, per esempio, è ancora scelto per la maggior parte degli accessori connettori ad alta densità di contatto. Ma diversi fattori, inclusa la spinta a sviluppare alternative senza cadmio per le parti in alluminio placcato, hanno contribuito all'ampio uso dei compositi. Altri benefici importanti dei compositi rispetto ai metalli sono la resistenza alla corrosione, la riduzione delle vibrazioni e del peso, e l'invisibilità radar.



I polimeri possono essere caricati (rinforzati) con vetro, minerali e fibre di grafite, sia conduttive che non conduttive per rispondere ad un'ampia gamma di esigenze meccaniche, fisiche, chimiche, termiche ed elettriche.

Resistenza alla corrosione

Uno degli attributi più interessanti dei compositi è la loro resistenza alla corrosione praticamente illimitata. I componenti interconnessi in alluminio, per esempio, sono soggetti all'abbinamento galvanico per cui il materiale metallico viene sacrificato alla sua placcatura cadmio/nickel. Poiché la plastica ad alta temperatura non si sacrifica, i prodotti finiti durano più a lungo, richiedono meno manutenzione e riducono direttamente il costo del sistema di interconnessione.

Riduzione delle vibrazioni

Un altro importante beneficio è la riduzione delle vibrazioni. Diversamente dai metalli, i polimeri plastici sono meno soggetti alla risonanza armonica, a causa del peso minore e delle loro intrinseche proprietà di assorbimento. Questo significa che i componenti filettati costruiti con questi materiali sono meno inclini a svitarsi a causa delle vibrazioni prolungate o degli impatti. Questo si traduce di nuovo in costi di esercizio ridotti.

Riduzione del peso

Oltre alla caratteristiche anti-corrosive, la peculiarità dei compositi che li rende molto interessanti è la possibilità di fornire maggiore forza e rigidità a pesi inferiori. Il risparmio tipico con i compositi rispetto all'alluminio è di circa il 40% di peso (a seconda del modello del componente).

Nel caso di altri materiali, il risparmio è ancora più marcato: 60% rispetto al titanio, 80% per l'acciaio inossidabile e per l'ottone. I compositi riducono direttamente i pesi superflui del velivolo ed aumentano la resa del carburante. Per l'industria aerospaziale, questo si traduce in navette più piccole ed economiche, che usano meno carburante per ogni missione.

Invisibilità radar

La riduzione di tracce di tipo magnetico correlate alla corrosione di tipo acustico è cruciale per lo sviluppo di applicazioni invisibili. Le tracce sono quelle caratteristiche tramite le quali i sistemi possono essere identificati, riconosciuti, e puntati. La loro riduzione può migliorare la sopravvivenza dei sistemi militari, con più efficacia e meno perdite di vite umane. I compositi termoplastici sono il nucleo centrale di molti progetti di applicazioni invisibili. Il 40% del peso strutturale del nuovo F-22 sarà in polimeri compositi, ed altri sistemi come il B-2 e l'F117A stanno aumentando l'uso delle tecnologie invisibili oltre che per la forma base e le tecniche di rivestimento, anche per le strutture e nei componenti utilizzando i compositi termoplastici.

Glenair leader nel mercato

Glenair è il leader riconosciuto nella ricerca e nello sviluppo sui compositi termoplastici per l'industria degli accessori per l'interconnessione. Infatti, nessun altro ha prodotto nemmeno una piccola parte degli accessori in compositi termoplastici disponibili oggi in Glenair. I prodotti includono connettori ed accessori circolari e rettangolari, scatole per giuntare cavi, tubi e raccordi di protezione, coperture protettive, schermature, anelli di supporto per schermature, e molto altro.

Introduzione agli accessori e connettori in composito termoplastico



I componenti compositi Glenair sono prodotti in stampi per iniezione o in versioni lavorate a macchina, e sono l'ideale per l'uso in ambienti estremamente aggressivi dove sono richieste resistenza alle alte temperature, al degassamento, ai fluidi corrosivi, al fuoco, alle vibrazioni ed agli urti. I compositi Glenair sono classificati ASTM E595 per lo spazio, e rispettano le direttive MIL-C-38999 e MIL-C 85049 circa l'urto, la vibrazione, la resistenza delle filettature e il momento di torsione. I materiali rispettano inoltre le severe specifiche EMI / RFI / HIRF e quelle sugli effetti da fulmine indiretto.

Quando si scelgono i materiali compositi è essenziale comprendere come (a livello molecolare) le proprietà quali l'elasticità e la forza sono presenti in ogni tipo di materiale. Inoltre è importante valutare lo sviluppo del prodotto e le sfumature di lavorazione con i vari tipi di fibre e polimeri. Glenair vanta lo staff di ingegneri esperti sui compositi più vasto e ricco di esperienza in tutta l'industria degli accessori per interconnessione. Questo assicura che i prodotti compositi Glenair si abbinino correttamente sia con i connettori metallici che con quelli compositi, e vadano incontro alle esigenze del cliente. Tutti i modelli della Glenair forniscono un'alternativa all'alluminio placcato dimensionalmente stabile ed esente da cadmio.

Il meglio dei materiali

La gamma dei materiali compositi della Glenair include Ultem® (PEI), Amodel® (PPA), Ryton® (PPS), Torlon® (PAI), PEEK e LCP. I materiali di base possono venire aumentati con additivi conduttori e non conduttori e fibre di rinforzo. Ognuno possiede proprietà strutturali specifiche. Le seguenti descrizioni offrono una breve introduzione alla scelta dei materiali compositi.

Ultem® (PEI) è una termoplastica amorfa disponibile sia in barre estruse sia in pallini per lo stampo ad iniezione. Abbina un'alta resa con buone caratteristiche di lavorazione ed offre alta resistenza al calore, alto modulo di forza, e ampia resistenza chimica. Ultem 2300 è un termoplastico caricato del 30% in vetro che dimostra eccellenti proprietà e resistenza a fattori ambientali. Può essere ulteriormente rinforzata con fibre conduttive, o placcata, per la resistenza alle EMI. Lavora in ambienti fino a 378°F per lunghi periodi e 410°F per brevi periodi. Rispetta le direttive di degassamento ASTM E595, la UL94 sull'inflammabilità e sul degassamento a zero alogeni.

Amodel® (PPA) è un termoplastico semi-cristallino

disponibile in forma di pallini per lo stampo ad iniezione. Queste resine hanno eccellenti proprietà meccaniche (robustezza, rigidità, resistenza alla deformazione permanente e alla fatica) in un'ampia gamma di temperature. Amodel AFA-6133VO è una termoplastica caricata del 33% in vetro che contiene un additivo ritardante alla fiamma per rispettare i test UL94. Rispetta anche le direttive di degassamento ASTM E595. Offre temperature di lavoro più alte dell'Ultem: fino a 392°F per lunghi periodi e 500°F per brevi. Può essere colorata e caricata di fibre conduttive per le applicazioni EMI.

Ryton® (PPS) è un materiale ad alta temperatura per lo stampo ad iniezione. Possiede buone caratteristiche meccaniche ed eccellente resistenza chimica a temperature elevate. Sono disponibili diversi gradi, incluse versioni caricate in vetro e in vetro/minerale. Ryton R4-XT è una versione caricata del 40% in vetro studiata per migliorare le caratteristiche sulla tenuta di saldatura. Essendo semi-cristallino dimostra eccellente resistenza ad alte temperature prolungate, fino a 500°F. Offre anche notevole resistenza da un'ampia gamma di aggressivi chimici ed ha proprietà dielettriche molto stabili e proprietà isolanti. Tuttavia, è molto sensibile alle condizioni di stampo e deve essere lavorato in modo adeguato per raggiungere il suo massimo potenziale.

Torlon® (PAI) offre eccezionale forza ad alte temperature e resistenza ai solventi chimici. E' anche molto resistente all'usura e alla frizione, quindi l'ideale per i componenti a ritenzione meccanica come le molle anti-sgancio e quelle a ritenzione dei contatti. Questo materiale stampabile per iniezione è non conduttivo ed opera a temperature fino a 500°F. Non è classificato per le direttive degassamento ASTM E595 ma rispetta i test di inflammabilità UL94.

Polietereterketone (PEEK) è una termoplastica semi-cristallina che lavora a temperature estremamente alte, 500°F per lunghi periodi e 600°F per brevi. E' stampabile ad iniezione e può essere rinforzata con vetro, minerale e fibre di grafite. Presenta una delle proporzioni forza/peso più alte e notevole resistenza agli aggressivi chimici. PEEK 450GL30 è un termoplastico caricato del 30% in vetro. Può essere colorato a richiesta e metallizzato con placcatura anelettrica. Rispetta la ASTM E595 sul degassamento e i test UL94 sull'inflammabilità, come pure le direttive a zero alogeni.

Polimero a cristalli liquidi (LCP). Con il nome commerciale Zydur, è disponibile in pallini per lo stampo ad iniezione. E' un termoplastico cristallino con stabilità

dimensionale eccellente, quindi ideale per componenti murali sottili ed intricato. La resina di base può essere caricata in vetro o minerale. Zydur G-330, per esempio, è un termoplastico caricato del 30% in vetro che opera fino a 610°F. Rispetta le direttive ASTM E595 sul degassamento e i test UL94 sull'infiammabilità.

Riprogettare con i compositi

È semplice paragonare i materiali termoplastici all'acciaio o all'alluminio ed evidenziarne i vantaggi: sono più leggeri, non arrugginiscono, non si svitano, sono invisibili ai radar.

È molto più difficile progettare componenti composti e continuare a rispettare le esigenze di forma, adattabilità e funzione. Ogni accessorio di connessione, di qualunque materiale sia fatto, deve comunque avvitarsi sul retro di un connettore. Deve anche accoppiarsi con altri accessori, sia nelle versioni composite che in quelle in metallo. Altri standard dimensionali, come il numero di

denti su un accoppiamento o la forma delle scanalature polarizzanti, devono essere rispettati.

La progettazione dei componenti composti è ulteriormente complicata a causa delle forze e debolezze di ogni specifico materiale. Cambiamenti improvvisi nello spessore della parete, per esempio, possono portare a problemi di cedimento sia durante la produzione che nell'utilizzo. La lunghezza, forma, orientamento e distribuzione delle fibre di rinforzo è un altro punto critico, come l'impatto di altri additivi (quali coloranti o ritardanti di fiamma) sul comportamento del materiale durante la produzione e l'utilizzo.

Il fatto che i compositi vengano sempre più richiesti nei sistemi di interconnessione, nonostante le complicazioni del processo di progettazione e produzione, è la dimostrazione che questi materiali sono validi. Offrono risparmio autentico nel consumo di carburante e nella manutenzione del sistema per un'ampia gamma di applicazioni importanti.

Termoplastici composti paragonati ai comuni materiali in metallo

Risparmio di Peso

MATERIALE	Libbre x pollice ³	VARIAZ.
Composito	.055	-
Alluminio	.098	44%
Titanio	.162	60%
Acciaio inox	.284	81%
Ottone	.305	82%

Protezione dalla Corrosione

MATERIALE	PLACCATURA	NEBBIA SALINA
Composito	Nickel	2000+ Hrs.
Alluminio	Nickel	48-96 Hrs.
Alluminio	Zinco Cobalto	350-500 Hrs.
Alluminio	Cadmio Nickel	500-1000 Hrs.
Alluminio	Zinco Nickel	500 Hrs.
Titanio	Nickel	500-1000 Hrs.
Acciaio inox	Nickel	500-1000 Hrs.
Ottone	Nickel	500-1000 Hrs.

Quattro Ragioni per scegliere i Compositi per le Vostre prossime Applicazioni di Interconnessione



I componenti di interconnessione in composito Glenair sono realizzati con termoplastiche di sintesi di alto livello che rispettano le direttive MIL-C-85049 ed AIR 4567 per l'industria aerospaziale e militare. I vantaggi e l'alta resa dei compositi li rendono i materiali privilegiati per un'ampia gamma di applicazioni aeree, marittime e spaziali.

Ecco le ragioni:

1. Resistenza alla corrosione

Una delle caratteristiche più interessanti dei compositi è la loro resistenza alla corrosione praticamente illimitata. I componenti di interconnessione in alluminio, per esempio, sono soggetti a coppia galvanica per cui il materiale metallico viene sacrificato alla sua placcatura cadmio/nickel. Poiché la plastica ad alta temperatura non si sacrifica, i prodotti finiti durano più a lungo, richiedono meno manutenzione e riducono direttamente il costo del sistema interconnesso.

2. Riduzione delle vibrazioni

Un altro importante beneficio è la riduzione delle vibrazioni. Diversamente dai metalli, i polimeri plastici sono meno soggetti alla risonanza armonica, a causa del peso minore e delle loro intrinseche proprietà di assorbimento. Questo significa che i componenti filettati costruiti con questi materiali sono meno inclini a svitarsi a causa delle vibrazioni prolungate o degli impatti. Questo si traduce di nuovo in costi di esercizio ridotti.

3. Riduzione del peso

Oltre alla caratteristiche anti-corrosione, la caratteristica dei compositi che li rende molto interessanti è la possibilità di fornire maggiore forza e rigidità a pesi inferiori. Il risparmio tipico con i compositi rispetto all'alluminio

è di circa il 40% di peso (a seconda del modello del componente).

Nel caso di altri materiali, il risparmio è ancora più marcato: 60% rispetto al titanio, 80% per l'acciaio inossidabile e per l'ottone. I compositi riducono direttamente il peso a vuoto del velivolo ed aumentano quindi l'autonomia di volo a parità di carburante imbarcato. Per l'industria aerospaziale, questo comporta strutture più leggere e quindi più economiche in termini di carburante consumato.

4. Invisibilità radar

La riduzione di signature magnetiche, signature correlate alla corrosione e signature acustiche è cruciale per lo sviluppo di applicazioni invisibili. Le signature sono quelle caratteristiche tramite cui i sistemi possono essere identificati, riconosciuti, e puntati. La loro riduzione può migliorare la sopravvivenza dei sistemi militari, con più efficacia e meno perdite di vite umane. Le termoplastiche composite sono il nucleo centrale di molti progetti di applicazioni invisibili. Il 40% del peso strutturale del nuovo F-22 sarà in polimeri compositi, ed altri sistemi come il B-2 ed il F117A stanno espandendo il loro uso delle tecnologie invisibili oltre la forma base e le tecniche di rivestimento, per includere l'uso di termoplastiche composite strutturali e nei componenti

Lo strumento giusto per ogni lavoro

Il meglio dell'attrezzatura per sistemi di interconnessione

Nelle centrali nucleari, gli equipaggiamenti di campionamento sono installati nei vari sistemi di ventilazione, gas e liquidi per monitorare la presenza di materiali radioattivi. I risultati di questi Monitoraggi di Radiazioni dell'Impianto arriva ai pannelli nella sala di controllo. Nel marzo 1982, il reattore nucleare della Tennessee Valley Authority a Brown's Ferry fu messo fuori linea per normali operazioni di manutenzione. Dato che l'interruzione della centrale costa circa un milione di dollari al giorno, tutti coloro che erano impegnati nel ciclo di manutenzione hanno lavorato molto sodo per finire il controllo entro il periodo di 24 ore concesso per il lavoro.

Nella stanza di controllo, il supervisore della manutenzione aveva appena completato il laborioso procedimento di testare e calibrare il sistema di Monitoraggio di Radiazioni dell'Impianto quando notò che uno dei contatti del connettore da pannello a pannello era danneggiato. Nessun problema pensò abbiamo in magazzino i contatti di ricambio per tutti i connettori di tipo 5015 usati nella sala di controllo. Però mi chiedo se abbiamo l'attrezzo giusto per l'inserimento e la rimozione. Chissà se ce n'è uno a portata di mano? Sfortunatamente per la centrale di Brown's Ferry la risposta alla sua domanda era no. L'operazione dovette aspettare due estenuanti (e costosi) giorni prima che lo strumento giusto fosse

identificato e consegnato a mano alla centrale.

I bravi meccanici non danno mai la colpa agli attrezzi quando qualcosa va storto nelle operazioni di montaggio o riparazione, o così dice il proverbio. Ma i bravi meccanici sanno anche che avere lo strumento giusto per il lavoro è vitale se si vuole operare bene. L'assemblaggio e la manutenzione dei sistemi elettrici di interconnessione richiede un'incredibile varietà di strumenti specifici: dai tagliacavo agli spelafili agli attrezzi per la termina-



Glenair ha la capacità unica di risolvere i maggiori problemi di cablaggio: accesso e disponibilità ad un'ampia gamma di strumenti ed attrezzature necessarie per assemblare e/o riparare.

zione, l'inserimento e la rimozione dei contatti, quelli per fissare i connettori, per la terminazione delle schermature, i tester di circuito e molti altri. Per ambienti applicativi ampi, come le centrali nucleari, sono richieste centinaia di attrezzi per assemblare, testare, mantenere e riparare i sistemi elettrici di interconnessione che servono la sala di controllo e l'attrezzatura di monitoraggio posizionata nell'intera centrale.

Glenair produce molti di questi attrezzi specialistici usati nel cablaggio preassemblato per interconnessione. Siamo inoltre distributori di un'ampia gamma di attrezzi aggiuntivi prodotti da altre industrie rinomate. In tutto il globo, ma specialmente in Gran Bretagna, Germania, regione scandinava, Francia e Italia, Glenair ha la reputazione di fornire kits di strumenti di interconnessione chiavi in mano e programmi di assistenza. Sia i clienti militari che di altri settori scelgono Glenair come loro fornitore di strumenti per l'interconnessione grazie alla nostra abilità unica nel creare kit personalizzati che uniscono attrezzi e servizi di produttori diversi. Inoltre, Glenair è in grado di effettuare valutazioni e servizi di consulenza per garantire che la configurazione del kit corrisponda alle precise esigenze dell'applicazione. Come sempre, il nostro scopo è quello di avere sempre



Ogni installatore elettrico sa che avere le attrezzature giuste per il proprio lavoro è vitale per l'assemblaggio e la manutenzione di sistemi complessi. Glenair ha l'esperienza per progettare un kit per ogni applicazione.

Introduzione agli strumenti di assemblaggio di interconnessioni



tempi di risposta brevi, fino ad arrivare alla consegna in giornata di attrezzi singoli o di kit specifici per il cliente.

Il Programma Assistenza e Vendita di Kit Personalizzati offre ai clienti un'abbondanza di caratteristiche e vantaggi, incluso:

- **valutazioni e servizi di consulenza circa la necessità di strumenti**
- **Kit personalizzati e stazioni di lavoro per un'ampia gamma di applicazioni di interconnessione, ambienti di lavoro e categorie di connettori**
- **Etichettatura ed imballaggio del kit personalizzato**
- **Istruzioni d'uso tradotte nella lingua del posto**
- **Servizio di calibratura, test e rimessa a nuovo**
- **Disponibilità in giornata di singoli attrezzi e kit**

A seconda della posizione geografica, Glenair può assemblare attrezzatura di Daniels Manufacturing, AMP, Astro, Ideal, Dubuis, Tie-Dex, e dozzine di altri costruttori di strumentazione specializzata. Inoltre, produciamo la nostra linea di attrezzi per l'assemblaggio di connettori e serracavi. Sia che fabbrichiamo gli attrezzi noi stessi, sia che scegliamo il meglio che il resto del mercato possa offrire, abbiamo oltre 40 anni di esperienza nel selezionare e nell'usare la gamma completa di attrezzature per interconnessioni su vasta scala.

Come illustra l'esempio della centrale nucleare di Brown's Ferry, i molti clienti Glenair che si impegnano a mantenere le apparecchiature sempre funzionanti o a riportarle in funzione nel più breve tempo possibile non concepiscono nemmeno l'idea di restare senza lo strumento giusto a portata di mano. Per questa ragione il Programma Assistenza e Vendita di Kit Personalizzati è strutturato per anticipare le richieste di attrezzatura dei clienti e per fornire soluzioni chiavi in mano per ogni aspetto delle operazioni in fabbrica e sul campo.

Preparazione del filo

La preparazione del filo è il punto di partenza per l'assemblaggio del cablaggio di interconnessione a multiconduttore. La linea di attrezzi della Glenair include taglierini e spelafili per cavi coassiali, ottici, per segnale elettrico e flat. La strumentazione per la preparazione del filo viene selezionata per assicurare sia la comodità

ed il controllo dell'operatore, sia l'efficiente preparazione del conduttore per la successiva terminazione e l'uso.

Quando si scelgono i tagliacavo per applicazioni importanti, la caratteristica fondamentale è che gli attrezzi producano tagli puliti senza distorcere la geometria del cavo. I cavi per i dati di diametro maggiore, per esempio, sono estremamente difficili da lavorare se le estremità del conduttore sono schiacciate o appiattite da taglierini mal studiati.

I taglierini che abbracciano completamente tutto il filo sono preferiti per la preparazione di fili di grossa taglia. Quelli di diametro piccolo di solito richiedono taglierini che possano essere usati in spazi ristretti, e possano tagliare i conduttori senza danneggiare fili o terminazioni nelle vicinanze. Per questa ragione, i taglierini standard diagonali, o pinze Dycem, con lame di precisione, sono da preferire.

I taglierini per applicazioni uniche, come le forbici da elettricista specializzate per tagliare i componenti della robustezza del Kevlar nei cavi a fibra ottica devono essere scelti con cura per garantire tagli puliti, senza bordi slabbrati che daranno fastidio nella fasi di lavorazione successive. Lo stesso si applica agli strumenti spelafili per fibre ottiche per rimuovere i circuiti separatori ed i rivestimenti dal cavo a fibra ottica: l'esposizione della fibra separata deve avvenire senza creare una massa di materiale malconcio o schiacciare il nucleo ottico della fibra.

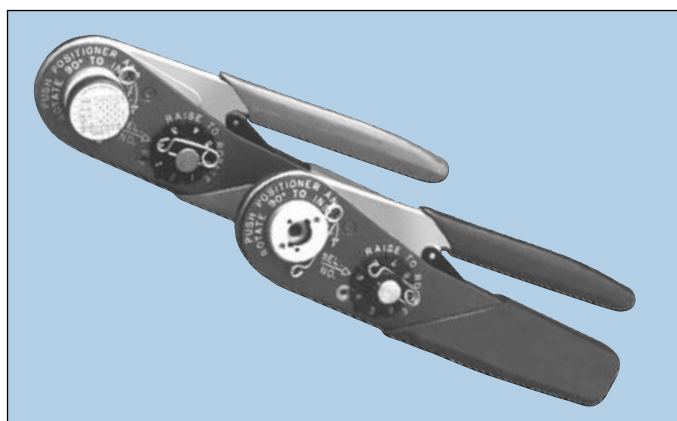
Gli spelafili (strumenti usati per rimuovere l'isolamento da un conduttore) sono scelti per l'ergonomia (la comodità ed il controllo dell'operatore) ed anche per la qualità delle lame. Come per le fibre, lo strumento deve eliminare l'isolamento in modo accurato senza danneggiare il conduttore. Gli addetti alla linea di produzione di solito preferiscono manici arrotondati e imbottiti, per ridurre i danni prodotti al tecnico dal movimento ripetuto. Sono inoltre indispensabili le misure della taglia del cavo di facile lettura quando lo stesso strumento è usato per diversi cavi.

Per gli attrezzi manuali per la preparazione del filo che devono trovare posto in un kit, i modelli con dei nottolini di aggancio sono da preferire per poterli riporre in modo efficiente quando non in uso. Per i grandi volumi, sono disponibili i sistemi di trattamento dei fili completamente automatizzati. Questi sono necessari quando il taglio e la spelatura ad alta velocità servono a rispettare richieste di elevata produzione, di solito a livello di migliaia di fili all'ora.

La terminazione dei contatti

Una volta, i connettori multi-contatto venivano terminati saldando il conduttore a contatti non removibili. Tuttavia le applicazioni ad alta temperatura, come i cavi preassemblati dei motori, e la necessità di manutenzione più semplice sul campo, hanno portato allo sviluppo di connettori con contatti removibili che necessitavano di essere fissati ai loro conduttori in modo alternativo. La crimpatura è il procedimento di attaccare un terminale o l'estremità di un contatto ad un conduttore elettrico senza uso di saldatura.

La crimpatura si realizza tramite la compressione fisica del terminale di un contatto attorno ad un conduttore. La terminazione si realizza crimpando il fusto del contatto al conduttore, o terminando un terminale stampato al conduttore. Quando la terminazione è completata



La terminazione dei contatti a crimpare per l'uso in applicazioni militari è controllata dalla MIL-DTL-22520G, la quale definisce la profondità di crimpatura, la misura, ed altri parametri chiave per assicurare una buona connessione elettrica e meccanica.

dovrebbe lavorare meglio del conduttore sia meccanicamente che elettricamente: la terminazione non può introdurre impedenza o discontinuità nel segnale trasmesso, o diventare un anello debole nella catena del sistema in termini di forza di trazione. Una crimpatura riuscita (con buone caratteristiche elettriche e meccaniche) dipende quindi dalla corretta unione di conduttore, contatto da crimpare (o terminale) ed attrezzo.

Il primo strumento standard per la crimpatura a dentellatura (indent), sviluppato per i nuovi contatti removibili, prevedeva un disegno a quattro dentellature ed un localizzatore di blocco per controllare il percorso degli scanalatori (indenter) (profondità di crimpatura). Diversamente dagli strumenti moderni, la profondità di crimpatura per ogni singolo contatto non era regolabile

per diversi diametri di conduttori. Progetti migliorati con profondità di crimpatura regolabili in modo indipendente hanno permesso la crimpatura ottimale di conduttori che vanno da AWG 12 a 26 indipendentemente dalla misura del contatto. Altre innovazioni includevano indenter a doppia punta per produrre un'impronta di crimpatura a otto solchi più sicura per una migliore forza di trazione. Questi attrezzi innovativi furono i primi ad usare un posizionatore a torretta: uno strumento che contiene più di un posizionatore che può essere indicizzato ruotando un selettore circolare per posizionare diverse taglie di contatti.



Alla Glenair, fare la spesa per acquistare strumenti ed attrezzature di interconnessione non significa soltanto avere a disposizione un catalogo ricco di voci. Produciamo cavi preassemblati nelle nostre strutture e conosciamo a perfezione tutta la strumentazione necessaria per creare forme cablate di qualità superiore.

Oggi, la terminazione dei contatti per applicazioni ad alta affidabilità è controllata dalla MIL-DTL-22520G che definisce la profondità di crimpatura, la taglia, ed altri parametri chiave per assicurare una buona resa elettrica e meccanica. La MIL-C-22520 ha stabilito una singola specifica che regola i criteri di resa per tutti gli attrezzi da crimpatura ad indenter che si usino sui connettori elettrici militari. Queste specifiche definiscono anche una pinza da crimpatura in miniatura per cavi piccoli fino a AWG 32. La creazione della MIL-C-22520 è stata una pietra miliare nella standardizzazione delle pinze da crimpatura. Il suo sviluppo ha eliminato la confusione delle varie pinze standard specificate nei vari disegni militari.

Gli strumenti di crimpatura per la terminazione di terminali stampati sui conduttori sono usati anche per assemblare e manutentare i connettori ad alta densità sia

Introduzione agli strumenti di assemblaggio di interconnessioni



militari che commerciali. Questi strumenti da usare con i contatti stampati sono progettati per piegare simultaneamente sia isolante che conduttore, creando una presa affidabile ed impermeabile ai gas sull'estremità esposta del filo.

Gli strumenti per la terminazione dei contatti Glenair sono disponibili per gestire di tutto, dalla crimpatura di contatti all'assemblaggio di un intero sistema di interconnessione (ad esempio un jet commerciale di grandi dimensioni), fino alla riparazione e manutenzione sul campo di attrezzatura da campo di battaglia. La scelta degli strumenti per crimpatura e degli accessori dipende dallo specifico connettore e contatto, come anche dal volume di produzione e dalla qualità delle terminazioni desiderata.

Glenair è in grado di fornire sia il singolo attrezzo che kit standard o personalizzati e programmi di assistenza. A seconda del volume, si possono richiedere attrezzi manuali o automatici. Gli attrezzi manuali sono generalmente utilizzati quando il volume di produzione si aggira sulle 200 terminazioni all'ora. Inoltre sono l'ideale anche per prototipi o riparazioni sul campo. Gli attrezzi manuali ben realizzati garantiscono un'operatività a pieno ciclo, mentre le matrici di serraggio realizzate con tolleranze dimensionali molto strette impediscono deformazioni indesiderate del contatto, assicurando quindi che la

crimpatura soddisfi tutti i requisiti richiesti.

Le pinze di crimpatura automatiche e semiautomatiche possono realizzare fino a 2000 o più terminazioni all'ora. Molte pinze automatiche abbinano anche funzioni di taglio e spelatura filo per maggiore praticità. Sono inoltre progettate per usare le stesse torrette o posizionatori, calibri ed accessori delle loro corrispondenti manuali. Tutte le attrezzature sono controllate da normative militari per garantire terminazioni affidabili e ripetibili.

Inserimento e rimozione dei contatti.

Lo sviluppo di alternative alla saldatura delle terminazioni non è stata l'unica innovazione richiesta per migliorare la resa dei connettori ad alta densità. Lo sviluppo dei contatti removibili ha permesso ai tecnici di sostituire con facilità i contatti danneggiati in loco. Ovviamente con gli attrezzi idonei.

Vengono utilizzati varie metodologie di bloccaggio del contatto al corpo connettore, incluso il blocco a rilascio posteriore (rear release) MIL-C-38999, quello a rilascio frontale MIL-C-5015, quello in serie MIL-C-81511, quello Cannon contro le interferenze, e molti altri. Comunque, tutti i sistemi usano attrezzi manuali semplici per premere le clip di ritenzione e permettere ai contatti ed al conduttore di essere rimossi dal connettore. Questi attrezzi sono disponibili sia in plastica che in metallo e hanno un codice colore che identifica tipo e dimensione del contatto.

Sia i connettori a rilascio posteriore che frontale sono facili da manutentare con questi strumenti di inserzione e rimozione certificati dalle normative MIL. Sono disponibili punte sostituibili e altri accessori come pinze di installazione, pinzette, e strumenti per il test di blocco (retention test).



Le attrezzature per fascettatura Band-It® sono prodotti sia per le terminazioni standard (100 - 180 lbs. di tensione) che micro (da 50 a 85 lbs di tensione).

Questi strumenti hanno una comoda forma tascabile ed un peso contenuto (1.18 lbs). Gli attrezzi manuali Band-It® possono essere ordinati separatamente o come parti di kit che includono un misuratore di tensione, una chiave di calibrazione, taglierini, e pezzi di ricambio, il tutto in una valigetta compatta imbottita munita di manuale d'installazione.

Termini e definizioni per le attrezzature di interconnessioni

Barrel (Cilindro)

(1) Conductor Barrel (Fusto del Conduttore) - La sezione del terminale, giunto o conduttore che ospita il conduttore spelato. (2) Insulation Barrel (Cilindro isolante) - La sezione del terminale, giunto o conduttore che ospita l'isolante del conduttore.

Boot (Protezione)

Protezione posta attorno alle terminazioni del filo di un connettore a contatto multiplo come alloggiamento protettivo o come contenitore per il materiale isolante.

Braid (Calza)

Conduttore flessibile fatto di fili sottili intessuti o intrecciati.

Busing (Busing)

L'unione di due o più circuiti.

Butting - Bottoming Dies (Matrici di Crimpatura)

Punzoni crimpanti progettati in modo che le due matrici (nest e indenter) vengano a contatto alla fine dell'operazione di crimpatura.

Cable Shielding Backshell (Serracavi per continuità schermo)

Particolare composto da un anello e da un supporto progettati per terminare la schermatura di un cavo elettrico.

Circumferential Crimp (Crimpatura sulla Circonferenza)

Tipo di crimpatura dove le matrici circondano completamente il contatto creando due scanalature simmetriche nel contatto stesso.

Closed Entry (Imboccatura/Invito del Contatto)

Contatto o cavità di contatto nell'inserto o nel corpo del connettore che limita la taglia o la posizione del contatto o del circuito stampato che si devono accoppiare con una dimensione predeterminata.

Coaxial Contact (Contatto Coassiale)

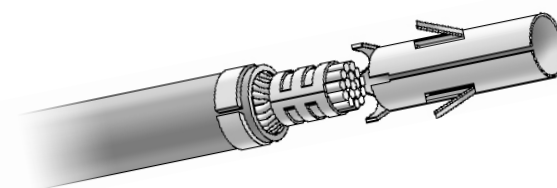
Contatto che ha due superfici conduttrici, un contatto centrale ed un anello disposto coassialmente.

Color Coding (Codice Colore)

Sistema di identificazione di terminali, fili, e strumenti correlati.

Conductor Stop (Blocco del Conduttore)

Particolare su un terminale, giunto, contatto o attrezzo per impedire l'eccessiva estensione del cilindro del conduttore.



Connection (Connessione)

Unione di due metalli tramite pressione, senza saldature, brasature o altri metodi che richiedano apporto di calore.

Contact (Contatto)

Elemento conduttivo in un connettore, avente la funzione di trasferire correnti, tensioni e segnali in genere.

Contact Area (Area di Contatto)

Area in contatto tra due conduttori, due contatti, o un conduttore e un contatto, che permette il passaggio di correnti, tensioni o segnali in genere.

Contact Resistance (Resistenza di Contatto)

Resistenza elettrica tra contatti accoppiati. Può essere misurata in ohm o caduta di millivolt ad un valore di corrente specifico.

Contact Retainer (Ritenzione del Contatto)

Particolare o sul contatto o nell'inserto per fissare il contatto al corpo del connettore.

Contact Size (Taglia/Dimensione del Contatto)

Numero dato che indica la dimensione dell'estremità di accoppiamento del contatto.

Crimp (Crimpatura)

Compressione fisica (deformazione) di una determinata porzione del contatto attorno ad un conduttore per creare una connessione elettrica.

Glossario degli strumenti per sistemi di interconnessione



Crimping (Crimpaggio)

Metodo di pressione per assicurare meccanicamente un terminale, giunto o contatto ad un conduttore.

Crimping Dies (Matrici di Crimpatura)

Porzione della pinza che dà la forma alla crimpatura.

Crimping Tool (Pinza di Crimpatura)

Attrezzo usato per la crimpatura.



Depth of Crimp (Profondità di Crimpatura)

Profondità di penetrazione degli indenter delle matrici di crimpatura nel contatto nel cilindro.

Die Closure (Chiusura Matrici)

Spazio tra i denti delle matrici a chiusura completa dell'impugnatura. Di solito definita dimensioni Go/No-Go.

Full Cycle Control (Controllo Ciclo Completo)

Controlli posizionati sul ciclo di crimpatura delle pinze che obbliga lo strumento a chiudersi alla sua massima estensione, completando il ciclo di crimpatura prima che lo strumento venga aperto di nuovo.

Head Assembly (Testina di Assemblaggio)

Posizionatore o torretta progettata per l'utilizzo con una pinza di crimpatura.

Indenter

Parte della matrice di crimpatura, di solito la parte in movimento, che scanala o comprime il cilindro di contatto.

Insertion and Removal Tool (Attrezzo di Inserimento e Rimozione)

Attrezzo usato per inserire o rimuovere i contatti di un connettore.

Inspection Hole (Foro d'Ispezione)

Foro posizionato nella zona di crimpatura del contatto per permettere l'ispezione visiva e controllare

che il conduttore sia stato inserito alla profondità adeguata.

Locator (Locatore)

Particolare per posizionare terminali, o contatti nelle matrici di crimpatura, nel posizionatore, o nelle torrette.

Nest (Sostegno)

Porzione di una matrice di crimpatura che sostiene il cilindro durante la crimpatura.

Positioner (Posizionatore)

Particolare che, unito ad una pinza di crimpatura, posiziona il contatto correttamente.

Ram (Ariete)

Porzione mobile della testa di una pinza di crimpatura.

Ratchet Control (Controllo di Arresto)

Dispositivo che assicura il ciclo completo di crimpatura.

Stop Plate - See Locator - (Piastra di Blocco - Vedere Locatore -)

Particolare usato per localizzare correttamente un terminale, o contatto nello strumento prima della crimpatura.

Strip (Spelare)

Rimuovere l'isolamento da un conduttore.

Stripper (Spelafilo)

Attrezzo o sostanza usata per rimuovere il materiale isolante da un filo o cavo.

Tensile Test (Test di Trazione)

Test di trazione sulla giunzione crimpata per determinare la sua forza meccanica.

Wire Gauge (Taglia del Filo)

Misura del conduttore che trova posto in un particolare cilindro. Anche, il diametro del filo che trova posto in una guarnizione sigillante.

Work Curve (Curva di Lavoro)

Grafico che mostra la forza di tensione, di deformazione e la conduttività relativa di una giunzione crimpata come funzione di diverse profondità di crimpatura.

Attrezzature e kit di assemblaggio Glenair per un'installazione affidabile

Le attrezzature Glenair aiutano a prevenire i falsi accoppiamenti e la deformazione.

Gli attrezzi per stringere i serracavi sono progettati da Glenair per fornire una superficie di presa a 360° sulle ghiera. Questi attrezzi innovativi minimizzano la possibilità di deformazione della ghiera ed i problemi di falso accoppiamento quando si accoppiano i serracavi ai connettori circolari.

Installazione affidabile dei serracavi Glenair ai connettori circolari

Quando sono usati con i blocca-connettori e le chiavi di serraggio adeguate, gli attrezzi di assemblaggio Glenair forniscono all'utente installazioni di serracavi efficaci e ripetibili. Progettati per l'uso in catena di montaggio, gli attrezzi possono essere usati con uguale efficacia per le operazioni di manutenzione sul campo.

Gli attrezzi di assemblaggio serracavi Glenair possono anche essere usati gli accoppiatori rotabili di serracavi prodotti da altre industrie. Per informazioni consultate il catalogo Attrezzature per l'Assemblaggio di Serracavi, per la Fascettatura e relativi Accessori.

Ampia varietà di attrezzi Glenair per l'installazione corretta dei serracavi

Glenair offre una varietà di attrezzi per fissare correttamente. Le nostre pinze Serie 600 con testine sostituibili sono configurate per dare il massimo sostegno di circonferenza al serracavo che deve essere stretto, e la nostra chiave a fascetta TG70 è studiata per l'uso in generale su qualsiasi diametro tra 0.50 e 3.00 pollici. Le chiavi a torsione manuali o da banco fanno posto al nostro volante 600-005 o ai sostegni del connettore da pannello.

Quando si stringe un serracavo su un connettore, è importante seguire le procedure raccomandate da Glenair per ogni attrezzo che viene usato. Il nostro catalogo Attrezzature per l'Assemblaggio di Serracavi, per la Fascettatura e relativi Accessori mostra i valori di torsione per ogni specifica serie di connettori a cui il serracavo venga collegato. I valori consigliati sono basati su diversi fattori, prima di tutto le forze di serraggio di con-



Glenair offre chiavi di serraggio in due configurazioni. La chiave manuale raffigurata qui sopra (in alto a sinistra), e la versione da banco (al centro in alto). Entrambe sono regolabili al livello di torsione desiderato da 20 a 360 libbre per pollice, ed hanno un drive di 3/8 di pollice. E' disponibile un'ampia gamma di sostegni per connettori e serracavi Mil-Spec, chiavi di aggancio esagonali per accessori e connettori in materiale composito, per assemblaggio di serracavi per connettori circolari, chiavi a fascetta, chiavi a pappagallo.

tore e serracavo. I valori di torsione considerano fattori aggiuntivi quali la forza della chiave di allineamento da volante a pannello, la forza dell'anello del cilindro, e la resistenza del materiale.

Quando si stringono i serracavi con ghiera rotabili, Glenair raccomanda che il serracavo sia stretto a mano per posizionare i denti di antigiro del connettore, accertandosi che i denti abbiano fatto presa prima di serrare con i nostri attrezzi. Sugeriamo anche di serrare nuovamente rimuovendo l'attrezzo e riposizionandolo circa a 90° dal punto iniziale e stringendo poi fino al valore consigliato. Quando si applica una torsione con la nostra chiave a fascetta TG70, è necessario permettere una leggera variazione di torsione tra la chiave dinamometrica Glenair e la guida (drive) sulla chiave a fascetta. Uno schema di variazione è fornito nel catalogo Attrezzature per l'Assemblaggio di Serracavi, per la Fascettatura e relativi Accessori.

Attrezzature di assemblaggio da serracavo a connettore

Glenair®



La scelta delle chiavi di assemblaggio Glenair include chiavi circolari in tutte le misure standard che sono progettate per l'uso con le chiavi di serraggio manuali o da banco Glenair. Il disegno assicura una distribuzione uniforme di pressione attorno al serracavo, impedendo falsi agganci e problemi di deformazione. E' disponibile anche un modello esagonale per le applicazioni di aggancio di prodotti in materiali compositi Glenair. Chiavi a fascetta, a pappagallo e per connettori sono disponibili per un'ampia gamma di applicazioni Mil-Spec.



Glenair offre una gamma completa di attrezzi di assemblaggio per serracavi che copre di fatto tutti gli accessori per serracavi e connettori Mil-Spec. Il disegno delle chiavi assicura una distribuzione uniforme di pressione attorno al serracavo, impedendo falsi agganci e problemi di deformazione.



Il kit attrezzi Glenair TG80 è progettato per l'uso sul campo con i connettori elettrici circolari. I prodotti inclusi nel kit si adattano alla maggior parte dei connettori richiesti dalle Specifiche Militari, e sono usati per serrare durante l'assemblaggio e il disassemblaggio di adattatori e morsetti posteriori, e per facilitare le riparazioni e la manutenzione sul campo dei connettori.

Fornito in una valigetta robusta ed imbottita, il kit include due chiavi a fascetta TG70, un paio di chiavi a pappagallo TG69, un set di pinze a ganasce parallele e le istruzioni.

Glenair offre inoltre una scelta di kit per la MIL-T-83507. Per informazioni contattare il Vostro rappresentante locale, o il locale ufficio vendite e progetti Glenair.



Gli attrezzi per la fascettatura pneumatica Band-It® sono proposti in due modelli, ognuno dei quali può essere potenziato con il kit pedale opzionale liberando le mani dell'operatore e fornendo terminazioni più accurate, veloci ed affidabili. L'attrezzo per fascettatura pneumatica Tie-Dex II® Standard prevede fascette di morsettatura in una gamma di tensione da 100 a 180 lbs. L'attrezzo per fascettatura pneumatica Tie-Dex II® prevede morsetti miniaturizzati in una gamma di tensione da 50 a 80 lbs. Ogni attrezzo pesa solo 1.14 Kg; le scatole di controllo pesano solo 1.24 Kg l'una.

Attrezzi e kit **BAND-IT®** per una terminazione delle schermature affidabile

Terminazioni in fabbrica e sul campo veloci e convenienti

Il sistema di fascettatura Band-It® fornisce una terminazione veloce e molto affidabile della schermatura metallica intrecciata o alla calza in tessuto. Questa tecnologia fu introdotta nella nostra industria per la prima volta nel 1985, come soluzione per le riparazioni sul campo di terminazioni di schermatura sugli assemblaggi di cavi installati sul bombardiere B-1. Da allora è diventata pratica comune.



La terminazione sul campo veloce e affidabile si realizza con gli attrezzi manuali tascabili precalibrati Band-It®. Per la produzione di massa ad alta velocità sono disponibili gli attrezzi di morsettatura pneumatici.

Terminazioni affidabili RF/EMI/EMP

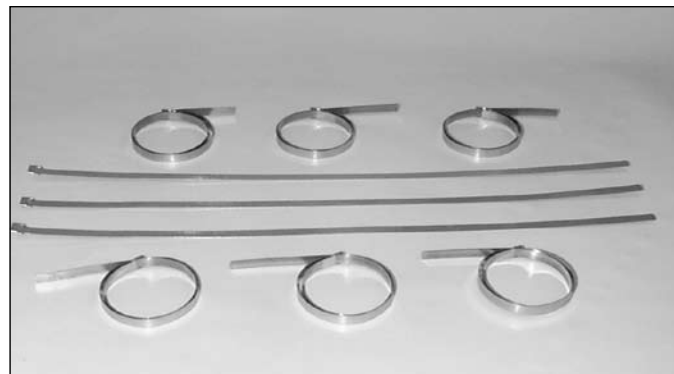
Il caratteristico profilo basso ed il diametro interno liscio della fascetta a pezzo singolo in acciaio austenitico tipo 304 eliminano i percorsi di perdita RF/EMI/EMP. La chiusura mantiene una tensione costante anche in condizioni ambientali estreme. Band-It® ha superato test severi di impatto, vibrazioni e ciclo termico con deterioramento irrilevante della conduttività del corpo.

Costruzione con fascetta a pezzo singolo

Nessuna saldatura, messa in forma magnetica o crimpatura! Le fascette forniscono terminazioni veloci, facili e convenienti. (Nota: le fascette devono essere avvolte su se stesse con un doppio giro).

Bloccare i diametri piccoli in modo facile ed affidabile

Con avvolgimento doppio, la fascetta è progettata per bloccare piccoli diametri con la stessa facilità, velocità ed affidabilità di quelli grandi.



Le fascette Band-It® sono realizzate in "Serie 300 SST/Passivato", e sono progettate per essere usate con gli attrezzi Band-It® manuali o pneumatici.

Le fascette sono offerte nelle seguenti quattro configurazioni, per soddisfare tutte le necessità: la Fascetta Standard, quando è avvolta in doppio accetta diametri fino a circa 1.8 pollici.

La Fascetta Standard Lunghezza Estesa, avvolta in doppio accetta diametri fino a circa 2.5 pollici (63.5 mm). La Fascetta Micro, avvolta in doppio accetta diametri fino a circa 0.88 pollici (22.5 mm). La Fascetta Micro Lunghezza Estesa, avvolta in doppio accetta diametri fino a circa 1.88 pollici (47.8 mm). Tutte le fascette Band-It® possono essere ordinate stese o pre-avvolte, in confezioni imballate ed etichettate, da 1 a 100.

Terminazioni sul campo veloci e semplici con lo strumento manuale precalibrato

Lo strumento manuale precalibrato è leggero e tascabile, e permette terminazioni di schermature a calza RF/EMI/EMP veloci sul campo.

Fascettatrice pneumatica per la produzione in massa ad alta velocità

La fascettatrice pneumatica offre la capacità di gestire terminazioni di schermature a calza veloci su grandi volumi.

Le attrezzature Glenair aiutano a prevenire i falsi accoppiamenti e la deformazione.

Gli attrezzi per stringere i serracavi sono progettati da Glenair per fornire una superficie di presa a 360° sulle ghiere. Questi attrezzi innovativi minimizzano la possibilità di deformazione della ghiera ed i problemi di falso accoppiamento, che possono essere causati da chiavi a pappagallo o chiavi a fascetta.

Installazione affidabile di serracavi Glenair su connettori circolari

Quando sono usati con i blocca-connettori e le chiavi di serraggio adeguate, gli attrezzi di assemblaggio Glenair forniscono all'utente installazioni di serracavi efficaci e

Attrezzature di assemblaggio da serracavo a connettore



ripetibili. Progettati per l'uso in catena di montaggio, gli attrezzi possono essere usati con uguale efficacia per le operazioni di manutenzione sul campo.

Le attrezzature di assemblaggio Glenair possono anche essere usate con serracavi prodotti da altre ditte, purché i diametri di riferimento B siano coerenti con quelli mostrati in questo catalogo.

Procedure di serraggio consigliate

Le procedure di serraggio, le attrezzature ed i valori di torsione consigliati da Glenair sono intesi come aiuto per fissare in modo adeguato i serracavi alla filettatura di interfaccia del connettore.

Glenair offre una varietà di strumenti per fissare correttamente; le nostre pinze Serie 600 con testine sostituibili sono configurate per dare il massimo sostegno di circonferenza al serracavo che deve essere stretto, e la nostra chiave a fascetta TG70 è studiata per l'uso in generale su qualsiasi diametro tra 0.50 e 3.00 pollici. Le chiavi a torsione manuali o da banco fanno posto al nostro volante 600-005 o ai sostegni del connettore da pannello. (Vedere il catalogo Attrezzature per l'Assemblaggio di Serracavi).

Quando si stringono i serracavi con ghiera rotabili, Glenair raccomanda che il serracavo sia stretto a mano per impegnare i denti antigiro del connettore, accertandosi che i denti abbiano fatto presa prima di serrare con i nostri attrezzi. Suggeriamo anche di serrare nuovamente rimuovendo l'attrezzo e riposizionandolo circa a 90° dal punto iniziale e stringendo poi fino al valore consigliato.

I serracavi in materiale composito dovrebbero essere stretti ai valori indicati dalla MIL-C-85049 per la torsione leggera e media. I componenti secondari come: i morsetti da cavo Glenair, le ghiera a tenuta sigillante, i manicotti o adattatori, non direttamente fissati al connettore dovrebbero essere stretti da 40 a 60 libbre per pollice per assicurare una buona resa.

Quattro facili passi per assemblare correttamente i serracavi

1. Scegliete il sostegno/supporto per maschio o femmina (la maggior parte dei sostegni prevede una polarizzazione universale, ma alcune serie di connettori richiedono una polarizzazione specifica).
2. Regolate la torsione desiderata sulla chiave.
3. Montate il sostegno sulla guida quadrata della chiave. Accoppiate con cura al connettore, e

stringete a mano l'attrezzo serracavo Glenair. Per garantire un accoppiamento perfetto, i denti antigiro devono aver fatto presa.

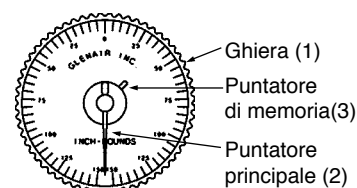
4. Stringete l'agganciante rotabile con l'attrezzo di assemblaggio. Non applicate una forza eccessiva sull'impugnatura. Quando l'agganciante comincia a stringersi, rilasciate la presa e ruotate l'attrezzo indietro di 90°, riprendete la presa e continuate a stringere; ripetete la sequenza fino a che il livello di torsione desiderato sia raggiunto.

Attenzione: Non applicate torsione superiore a quanto indicato. L'eccesso di torsione farà "resettare" il puntatore e darà delle letture anomale.

Stabilire i livelli di torsione

Per verificare i valori adeguati di installazione del serracavo, i segnali elettrici sono già inseriti nelle chiavi a serraggio montate a banco (audio) e manuali (luce). La procedura per stabilire i valori di torsione è la stessa per le due unità.

Stabilire la torsione desiderata per il serraggio di filettature destre.



Per stabilire la torsione, girate la ghiera (1) in senso orario fino a che il segnale sia acceso. Continuate a girare la ghiera finché il puntatore principale (2) è sul livello desiderato della scala. Potete coprire il segnale audio durante questa procedura per ridurre il livello di rumore quando si regola l'unità montata a banco.

Il puntatore di memoria (3) si regola con la procedura di cui sopra. Fatto questo, girate la ghiera in senso antiorario finché il puntatore principale è allineato con lo zero sulla scala. La chiave è ora pronta per operare.

Stabilire la torsione desiderata per il serraggio di filettature sinistre.

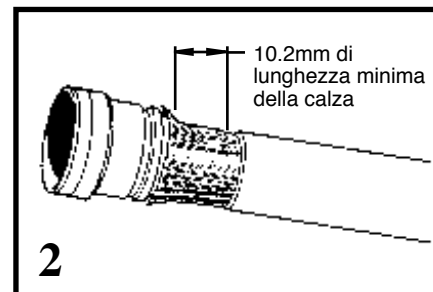
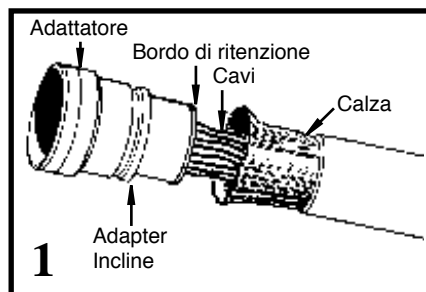
Applicate semplicemente la procedura precedente in senso inverso.

"Resettare" il puntatore di memoria

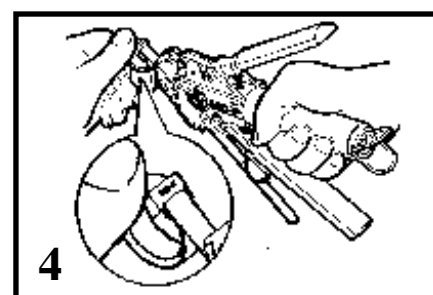
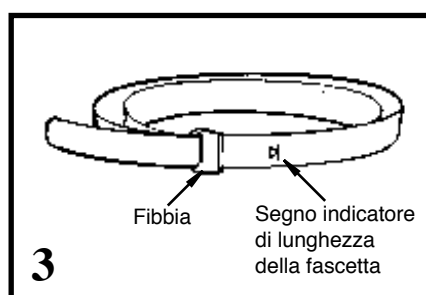
Quando desiderate cambiare i livelli di torsione, ruotate la ghiera in senso antiorario finché il segnale è acceso. Continuate a ruotare finché il puntatore di memoria è allineato con lo zero sulla scala. Ripetete la procedura di cui sopra per stabilire la torsione.

Procedura di assemblaggio di una terminazione di schermatura

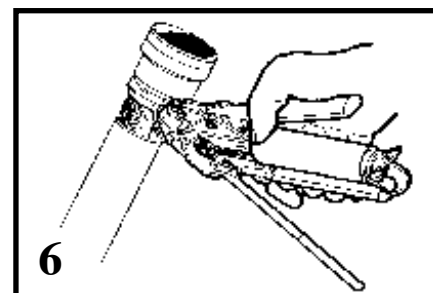
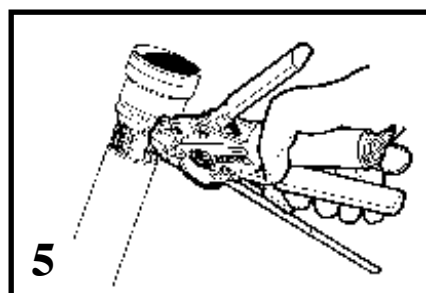
1. Preparate la calza intrecciata per la procedura di terminazione (Fig. 1)
2. Spingete la calza sopra il bordo di ritenzione del raccordo fino all'anello del raccordo (10.2 mm minimo di lunghezza della calza). Lasciate la calza come richiesto per eliminare irregolarità e garantire perfetta aderenza attorno all'area di terminazione (Fig. 2).



3. Preparate la fascetta nel modo seguente:
Importante: A causa delle circonferenze Connettore/Raccordo, potrebbe essere necessario preparare la fascetta attorno al cavo o all'area di ritenzione.

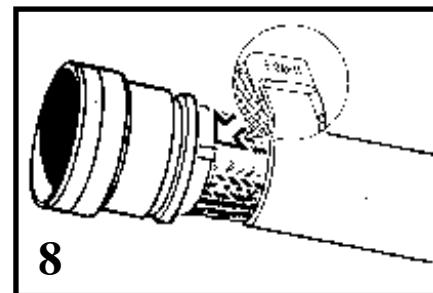
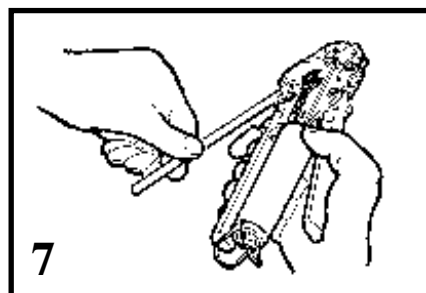


- A. Fate passare due volte la fascetta attraverso la fessura della fibbia (le fascette devono avere un doppio avvolgimento).
- B. tirate la fascetta finché il segno (>I) si trovi circa a 6.4mm dalla fessura (Fig. 3). La fascetta può essere stretta oltre se desiderato.
Nota: le fascette preparate dovrebbero avere il segno (>I) visibili circa dove è mostrato in Fig. 3.



Procedura di fascettatura della terminazione di schermatura (Fig. da 4 a 8)

Nota: per liberare l'impugnatura dello strumento, spostate le clip di tenuta al centro dello stesso.



4. Premete la leva rilascio pinze e inserite la fascetta nell'apertura frontale dell'attrezzo. (Nota: la porzione circolare di fascetta avvolta deve sempre essere rivolta in basso).
5. Allineando la fascetta e lo strumento con l'area di terminazione schermatura, stringete ripetutamente l'impugnatura nera usando colpi brevi, finché si aggancia al corpo dello

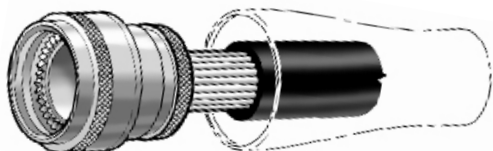
strumento. (Questo indica che la fascetta è compressa alla tensione precalibrata dello strumento).

Nota: Se l'allineamento di fascetta e schermatura è insoddisfacente, la tensione sulla fascetta può essere allentata spingendo la leva di rilascio fessurata sulla parte alta dello strumento. Dopo gli aggiusta-

menti necessari stringete di nuovo l'impugnatura nera.

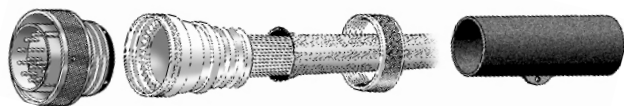
6. Completate la procedura di fascettatura stringendo l'impugnatura di taglio grigia.
7. Rimuovete l'eccesso di fascetta dallo strumento ed eliminatela.
8. Ispezionate la terminazione.

Guida alla scelta dei Serracavi circolari



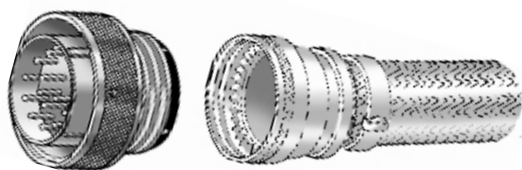
Serie 310 - Raccordi per guaine protettive termorestringenti

Questi raccordi sono progettati per guaine protettive termorestringenti con bordino, che sono usate sia per evitare la torsione meccanica, sia come protezione ambientale.



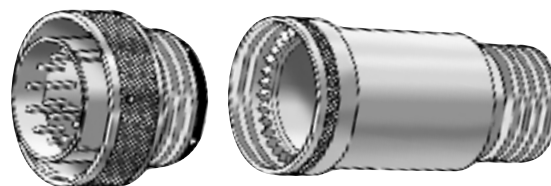
Serie 311 - Guaine protettive termorestringenti, EMI/RFI, anti-strappo

Questa serie di raccordi prevede un metodo semplificato di messa a terra delle schermature. La schermatura/calza è assicurata tra due filetti maschio e femmina creando così un buon punto di giunzione. Sono disponibili fascette anti-strappo e giunzioni per guaine termorestringenti.



Serie 319 - Guaine protettive termorestringenti, EMI/RFI, anti-strappo, presa di schermo

Questi raccordi hanno una presa di schermo unita al retro del corpo del raccordo, la giunzione della schermatura è realizzata per mezzo di crimpaggio, fascette Band-It®, saldature, formazione magnetica, o sistema di aggancio Tinel®: tutte soluzioni fornite da Glenair. La presa è poi unita alla calza sul cavo o cavo preassemblato. Questa giunzione è di solito realizzata tramite anello di sostegno MIL-C-85049/93 e poi fascettando assieme le calze sovrapposte. Guaine protettive termorestringenti a bordino sono disponibili per racchiudere e proteggere la terminazione.



Serie 32 - Serracavi estensori

Questi semplici serracavi Glenair forniscono estensioni tra il connettore e l'anti-torsione, offrendo la praticità di spazio aggiuntivo per inserire anelli di manutenzione, diodi, resistori ed altri strumenti utili.



Serie 33 - Adattatori filettati a tubo

Adattatori per filettature a tubo coniche National, di solito associate con varie forme terminazioni PE tubi protettivi o raccordi terminali.



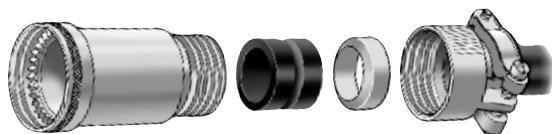
Serie 34 - Serracavi a cappuccio per messa in corto circuito

I serracavi a cappuccio per messa in corto circuito forniscono una chiusura totale del retro del connettore e sono adattabili per la fabbricazione di prese per la messa in corto circuito, connettori per test speciali, o installazioni di componenti singole.



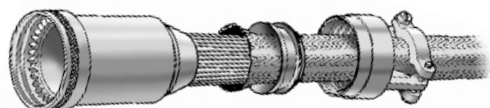
Serie 36 - Serracavi senza protezione dall'ambiente esterno

Glenair fornisce serracavi dritti ed angolati con un'ampia varietà di anti-torsione per applicazioni leggere, medie, generali e impegnative, dove la protezione ambientale delle terminazioni da cavo a connettore non è richiesta.



Serie 37 - Serracavi con protezione dall'ambiente esterno

Sia i serracavi sigillanti che quelli resistenti all'ambiente sono forniti con una varietà di anti-torsione dritti ed angolari. Una guarnizione elastica che si inserisce in un vano cilindrico nel serracavo si comprime contro il rivestimento del cavo quando si stringe l'anti-torsione e crea la tenuta. Il cavo è sigillato per protezione subacquea.



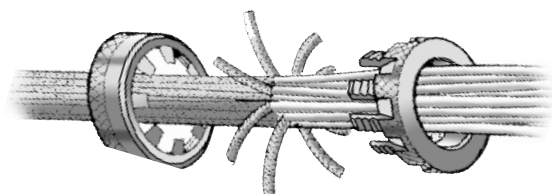
Serie 38 - Serracavi senza protezione dall'ambiente esterno EMI/RFI

E' disponibile una varietà di terminazioni di schermo su 360° nei serracavi dritti ed angolari, inclusi modelli per schermature individuali o generali. Tutti i modelli Glenair forniscono bassa resistenza in c.c. attraverso l'area di terminazione.



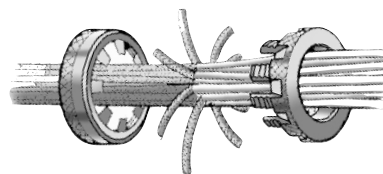
Serie 39 - Serracavi sigillanti sul cavo EMI/RFI

Questi serracavi uniscono le terminazioni di schermo EMI/RFI della serie 38 con le caratteristiche sigillanti di protezione dall'ambiente esterno della serie 37. Sono disponibili dritti ed angolari, con ghiera dirette ed auto-aggiungenti.



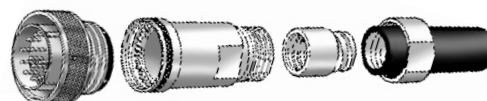
Serie 40 - Serracavi TAG® Ring

I serracavi TAG® Ring di Glenair offrono un metodo unico ed affidabile di terminare i fili schermati individualmente dove le schermature devono essere messe a terra attraverso il serracavo ed il corpo del connettore. Sono disponibili modelli dritti e angolari. Non sono necessari attrezzi speciali per l'installazione, e sono perfettamente manutentabili.



Serie 41 - Terminazioni schermate TAG® Ring

Le terminazioni schermate TAG® Ring sono un metodo pratico e affidabile per terminare gruppi di schermature individuali su fasci di fili e cablaggi. Questo strumento offre un'alternativa riparabile agli anelli di crimpatura interni-esterni, catene a margherita ed altri metodi di terminazione.



Serie 42 - Serracavi Sealtite/Liquidtite

Questa serie di serracavi fornisce un pratico metodo di terminazione di tubi protettivi Sealtite/Liquidtite (o equivalenti) verso un connettore circolare. Una ferrula malleabile si inserisce sopra l'estremità esposta del tubo ed è compressa dentro il rivestimento esterno quando la ghiera di chiusura viene stretta, fornendo una messa a terra sicura per il nucleo metallico del tubo verso il corpo del serracavo.



Serie 440 - Serracavi di fascettatura e crimpatura

I serracavi di fascettatura e crimpatura forniscono un approccio economico alla terminazione di cavi e schermature di cablaggi. Usano fascette standard, anelli di crimpatura, o anelli Tinel-Lock® per una terminazione di schermo su 360° con bassa resistenza alla c.c..



Serie 443 - Serracavi sigillanti Band-in-a-Can

Assemblaggio di serracavi a fascetta che usa un raccordo secondario che copre l'area fascettata, e fornisce possibilità di protezione dall'ambiente esterno e anti-torsione.

Guida alla scelta dei prodotti: Accessori per connettori circolari



Serie 447 - Serracavi Band-in-a-Can senza protezione dall'ambiente esterno

Assemblaggio di serracavi a fascetta che usa un raccordo secondario che copre l'area fascettata. Disponibile con una gamma di opzioni per l'anti-torsione.



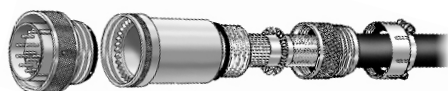
Serie 45 - Anti-torsione Qwik-Ty®

Anti-torsione Qwik-Ty® è un metodo unico per eliminare la deformazione dai fasci di fili aperti usati con i connettori circolari. Qwik-Ty® presenta basso profilo, peso ridotto ed installazione semplice. L'installazione è veloce e sicura, usando fascette di plastica o nastro.



Serie 460 - Serracavi RFI G-Spring

I serracavi RFI G-Spring sono un metodo innovativo di terminare e mettere a terra schermature e schermature a lamina metallica sui cablaggi e sui cavi. Il disegno del G-Spring prevede una molla periferica che si comprime contro la schermatura esposta per effettuare un'efficace messa a terra attorno all'intera circonferenza della schermatura.



Serie 460 - Serracavi RFI G-Spring ambientali

I serracavi RFI G-Spring sono un metodo innovativo di terminare e mettere a terra schermature e schermature a lamina metallica sui fili cablaggi e sui cavi. Il disegno del G-Spring prevede una molla periferica che si comprime contro la schermatura esposta per effettuare un'efficace messa a terra attorno all'intera circonferenza della schermatura. Le versioni con protezione dall'ambiente esterno forniscono sigillatura su un cavo rivestito grazie ad un o-ring di basso profilo sottoposto a compressione.



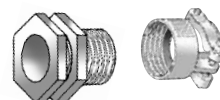
Serie 61 - E Nut

Serracavi semplici senza anti-torsione da usare con connettori circolari.



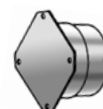
Serie 62 - Strain Relief

Glenair offre un'ampia scelta di Strain Relief per connettori circolari. Sono disponibili versioni diritte ed angolate per la maggior parte dei connettori.



Serie 63 - Raccordi per montaggio passaparatia.

La serie 63 include un'ampia varietà di raccordi passaparatia con sigillo di tenuta all'ambiente, terminazione schermata, Strain Relief e opzioni angolari per facilitare il passaggio dei cavi o tubi di protezione attraverso paratie o altre chiusure.



Serie 65 - Dummy

E' disponibile una scelta di prese Dummies per la maggior parte dei connettori filettati e a baionetta.

Serie 66 - Coperture Protettive

E' disponibile una scelta di coperture protettive per la



maggior parte dei connettori filettati e a baionetta. Le versioni brevettate da Glenair offrono un'ampia scelta di allacciamenti non fornite sulle versioni militari. Sono disponibili coperture EMI/RFI per la maggior parte dei connettori filettati e a baionetta.

Guida alla scelta dei serracavi rettangolari

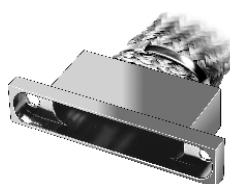
Gli accessori per connettori rettangolari offrono agli utenti di connettori da pannello e morsettiera la stessa gamma di connettori e protezioni per cavi disponibile per i connettori circolari standard: anti-torsione, schermatura EMI, protezione dall'ambiente esterno e così via. Il catalogo degli accessori per connettori rettangolari di Glenair presenta centinaia dei nostri modelli più richiesti, organizzati per categorie di prodotto e per produttore di connettori.



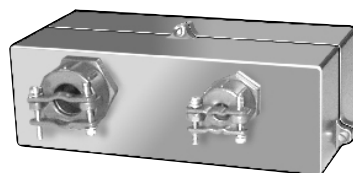
D-Subminiature MIL-C-24308: La linea di accessori Serie 55 per i connettori MIL-C-24308 presenta una chiusura totale del volante agganciato e dei connettori da pannello, per una schermatura EMI ottimale. E' disponibile una varietà di terminazioni schermate per cavi/cablaggi. Sono disponibili guarnizioni EMI conduttive opzionali, da installare sotto la flangia del connettore da pannello. Sono disponibili tre punti di ingresso cavo. Sono disponibili un ingresso cavo diritto alto, e due ingressi a 90° basso e lato. I modelli serracavi aperti permettono un montaggio facile ed un pratico accesso per la manutenzione.



MIL-C-81659: Glenair produce una gamma completa di serracavi rettangolari per i connettori MIL-C-81659. Realizzati in robusta lega di alluminio e disponibili in diverse finiture, i nostri serracavi MIL-C-81659 garantiscono forte protezione EMI e dall'ambiente esterno. Sono disponibili modelli interi e aperti per l'anti-torsione e per le terminazioni schermate EMI. Le configurazioni ad ingresso cavo in alto e laterale garantiscono flessibilità nelle terminazioni dei contatti.



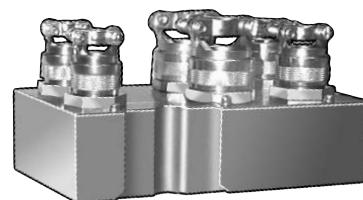
Micro-D MIL-C-83513: L'ampia scelta di serracavi Glenair Micro-D include corpi di fascettatura EMI, corpi a pulsantiera, corpi isolanti, e coperture protettive. Fascette EMI e strumenti di installazione sono venduti separatamente. La maggior parte dei modelli sono disponibili con fino a sei finiture standard. Sono disponibili serracavi per tutti i connettori a corpo metallico standard M83513.



MIL-C-83527: I serracavi della serie 527-002 sono progettati per l'uso con i connettori MIL-C-83527/1. Sono disponibili otto punti di ingresso cavo sul lato, sulla parte alta e sul fondo del serracavo (è possibile scegliere un massimo di tre combinazioni di ingresso). In robusta lega di alluminio, il serracavo è disponibile in un'ampia gamma di finiture standard. Consultate la Ditta per le finiture personalizzate. La struttura del serracavo è in acciaio inossidabile passivato. Ogni unità è dotata di una garanzia RFI.



MIL-C-83733: I serracavi per i connettori MIL-C-83733 sono disponibili in tre modelli che offrono o un morsetto da cavo standard, strain relief a sella, o una piattaforma di fascettatura schermata EMI. La giunzione a linguetta garantisce eccellente EMC. E' possibile scegliere fino a sei punti di ingresso cavo. Il corpo del serracavo è in lega d'alluminio con struttura in acciaio inossidabile passivizzato. E' disponibile un'ampia gamma di finiture, incluse quelle personalizzate.

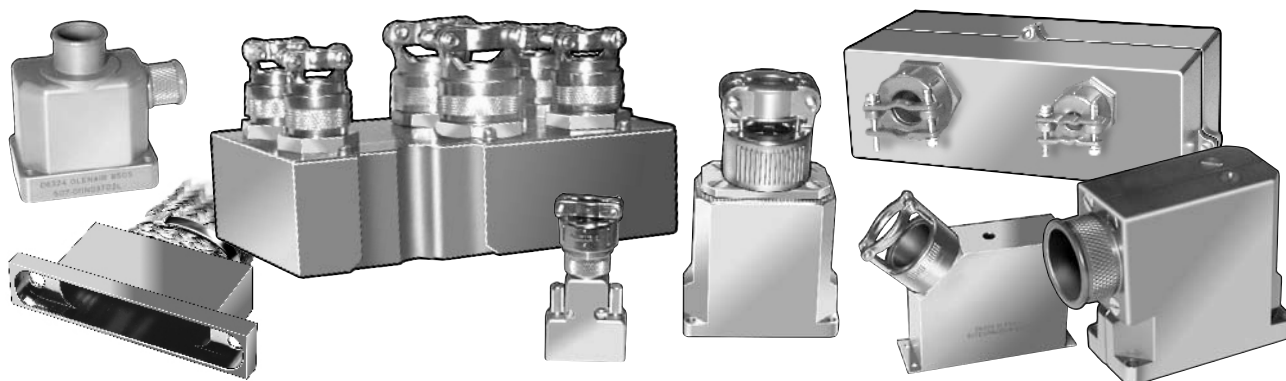


ARINC Serie 600: Glenair vanta un'ampia gamma di serracavi RFI/EMI per i connettori ARINC Serie 600. Abbiamo anche serracavi speciali per vari connettori come il Cannon DPKA, DPKB, DPJM, DPXA, DPX3, DPX4 e il DL2-96. Ogni esigenza funzionale, dalle terminazioni schermate di fascio o individuali fino agli strain relief è tenuta in considerazione nella serie di serracavi Glenair per i connettori di tipo ARINC. I connettori in robusta lega di alluminio sono disponibili in tutte le finiture e gli ingressi cavo più comuni. Molti sono disponibili per l'immediata spedizione.



Hypertronics: I serracavi e le coperture protettive Glenair per i connettori Hypertronics sono realizzati in robusta lega d'alluminio. E' disponibile un'ampia gamma di placcature e di finiture personalizzate. I serracavi anti-torsione presentano fori per il materiale isolante ed ingressi cavo a 45°.

Dieci ragioni per mettere Glenair in cima alla Vostra lista di fornitori di accessori per connettori rettangolari



1. Offriamo il più basso costo di esercizio di tutta l'industria delle interconnessioni: Dalla nostra vantaggiosa politica nessun minimo ordinabile ai nostri campioni gratuiti ed agli studi di fattibilità, diamo il migliore investimento possibile ad oggi nel campo degli accessori per connettori.

2. La nostra gamma ampia e completa Vi permette di acquistare tutto in una volta: Abbiamo la gamma più completa di accessori rettangolari in tutto il mondo, incluse tutte le varianti Mil-Spec e più modelli in composto che tutti gli altri produttori messi insieme.

3. Abbiamo le più grandi e capaci strutture nel settore e la conoscenza e l'esperienza per gestire qualunque richiesta di produzione, per quanto grande o complessa sia.

4. Forniamo la maggiore convenienza dal 1956: abbiamo a cuore gli interessi del cliente, sia che si rivolga direttamente alla fabbrica, all'ufficio Glenair locale o al proprio distributore di fiducia.

5. Teniamo quanto Voi alla qualità: Siamo certificati BSENISO9001 in Europa, e Boeing AQS D1-9000 in Nord America.

6. Abbiamo oltre 35.000 codici articolo disponibili

per la spedizione immediata, incluso ogni accessorio Mil-C-85049 e centinaia dei codici degli accessori rettangolari più richiesti.

7. La nostra risposta nei preventivi e nelle ordinazioni è la più veloce del settore: Offriamo risposte nelle 24 ore per i preventivi, e solo 2 o 3 settimane per gli ordini, inclusi i Micro-D MIL-C- 83513 e le altre interconnessioni rettangolari.

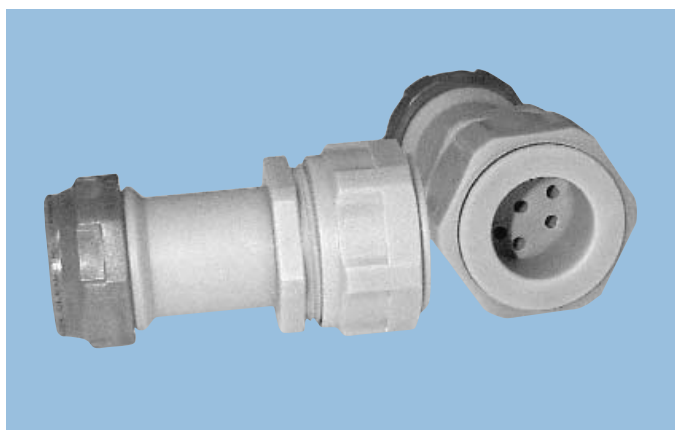
8. Abbiamo il personale di supporto più numeroso e specializzato nel settore, inclusa la vendita e la progettazione in ogni principale mercato aerospaziale, ingegneri per la progettazione sul posto e product managers impegnati in ogni problematica di interconnessione.

9. Conosciamo i sistemi di interconnessione a partire dalla costruzione: Siamo l'unico fornitore di accessori che vanta una produzione di preassemblati. Produciamo inoltre la nostra linea Glenair di attrezzature per l'assemblaggio, di connettori Micro-D e di schermature EMI a calza.

10. Crediamo nel nostro impegno: Gli accessori per connettori sono la nostra vita. Serviamo questo mercato dal 1956 e siamo impegnati a soddisfare le necessità in evoluzione dei nostri Clienti.

Guida alla scelta dei serracavi a Fibre Ottiche

Gli assemblaggi di cavi a fibre ottiche presentano delle sfide uniche per il progettista di accessori per connettori. Mentre le caratteristiche dei progetti sono a volte simili sia nei sistemi elettrici che in quelli ottici, accade spesso che l'esperienza acquisita nel settore elettrico non possa essere applicata in quello ottico. L'anti-torsione, per esempio, deve essere completamente rivisto per evitare che i filamenti siano danneggiati nel montaggio o durante l'uso.



Glenair usa materiali in termoplastico composito per ridurre il peso degli accessori interconnessi per fibre ottiche, come questo serracavo unico con guarnizione per fibre ottiche.

La linea di produzione per fibre ottiche di Glenair è cresciuta nell'ambiente militare e della difesa. I nostri serracavi sono progettati per funzionare con connettori a norme MS, come il MIL-C-28876 e il MIL-C-38999, che sono stati modificati per accettare fibre ottiche. Le caratteristiche progettuali per un accessorio per connettore a fibre ottiche in questo ambiente esigente ricadono in sei categorie:

Riduzione di peso: Uno dei principali benefici dell'uso di fibre ottiche è il risparmio di peso. Infatti, con l'espansione dell'ampiezza di banda, i risparmi di peso sono la ragione primaria per la transizione alle fibre ottiche in molte applicazioni aerospaziali. E' essenziale che anche gli accessori contribuiscano a questo risparmio di peso. Per questo, le termoplastiche composite sono diventate il materiale preferito in questo settore.

Resistenza allo schiacciamento: Lo stesso quantitativo di forza di serraggio che sarebbe richiesto per proteggere correttamente le terminazioni di filo in un connettore elettrico potrebbe rompere il nucleo in vetro del

cavo a fibra. Per questo, tutte le forme di anti-torsione che applicano grandi forze di compressione direttamente sul cavo sono da evitare negli assemblaggi a fibre ottiche. Anti-torsione QwikClamp®, sigilli elastomerici e rivestimenti protettivi in termoretraibile sono preferiti rispetto ai morsetti a sella per evitare di applicare una forte compressione al cavo, mantenendo l'allineamento e la posizione ottimali delle fibre.

Piegatura del cavo: Il raggio di curvatura del cavo, o quanto una fibra ottica si può piegare senza rompersi o subire un'attenuazione, è un altro elemento critico del progetto. Gli accessori a gomito, i tubi protettivi ed altri raccordi che sottopongono i cavi a fibre ottiche ad improvvisi cambiamenti di direzione oltre il raggio di curvatura accettabile sono perciò estremamente rischiosi. I danni vanno dalla rottura del nucleo all'attenuazione del segnale ottico. Gli accessori angolari devono essere progettati con pieghe dolci a 45° o 90° per assicurare il percorso scorrevole del cavo. Serracavi di basso profilo, come il richiesto modello Cobra, non sono adatti per l'uso con le fibre.

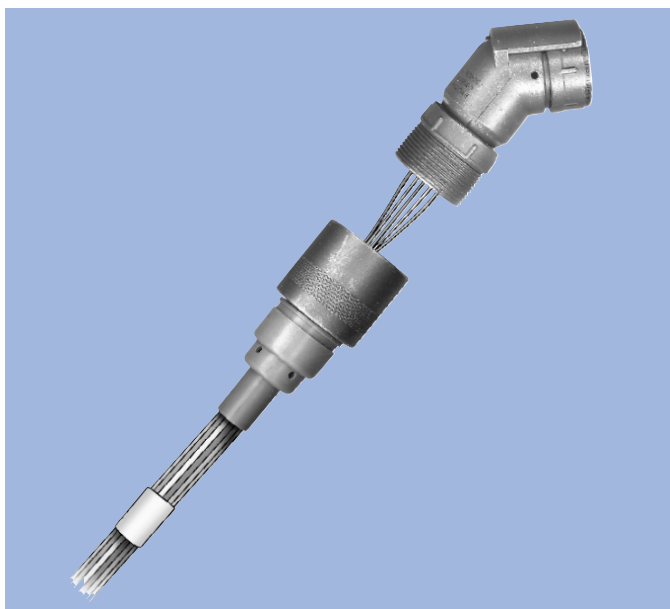


Il modello dell'accessorio per connettori a fibra ottica dipende dalla stretta attenzione alle esigenze tipiche delle trasmissioni. In questo caso la necessità di proteggere l'allineamento assiale delle estremità del contatto ha richiesto l'uso di un raccordo girevole per impedire al cavo di torcersi e danneggiare l'allineamento delle fibre.

Guida alla scelta dei prodotti: Accessori per Connettori a Fibre Ottiche



Micro-Pieghe: Le terminazioni delle fibre ottiche differiscono da quelle elettriche per un dato importante: durante l'accoppiamento del connettore il contatto maschio o femmina a molla compressa della fibra ottica si ritirano da 0.040 a 0.080 pollici. E' essenziale che il disegno del serracavo lasci agio a questo movimento nella sua cavità interna, per impedire la perdita di dati dovuta alla micro-piega che porta ad una rifrazione di luce localizzata. Glenair ha sviluppato una soluzione unica alle micro-pieghe chiamata serracavi Fiber-Con. Sia per le applicazioni a fibra singola che multipla, Fiber-Con fornisce pieno sostegno e una riduzione delle vibrazioni, pur permettendo alla fibra di galleggiare come richiesto per eliminare le micro-pieghe causate dalla ritrazione dei termini.

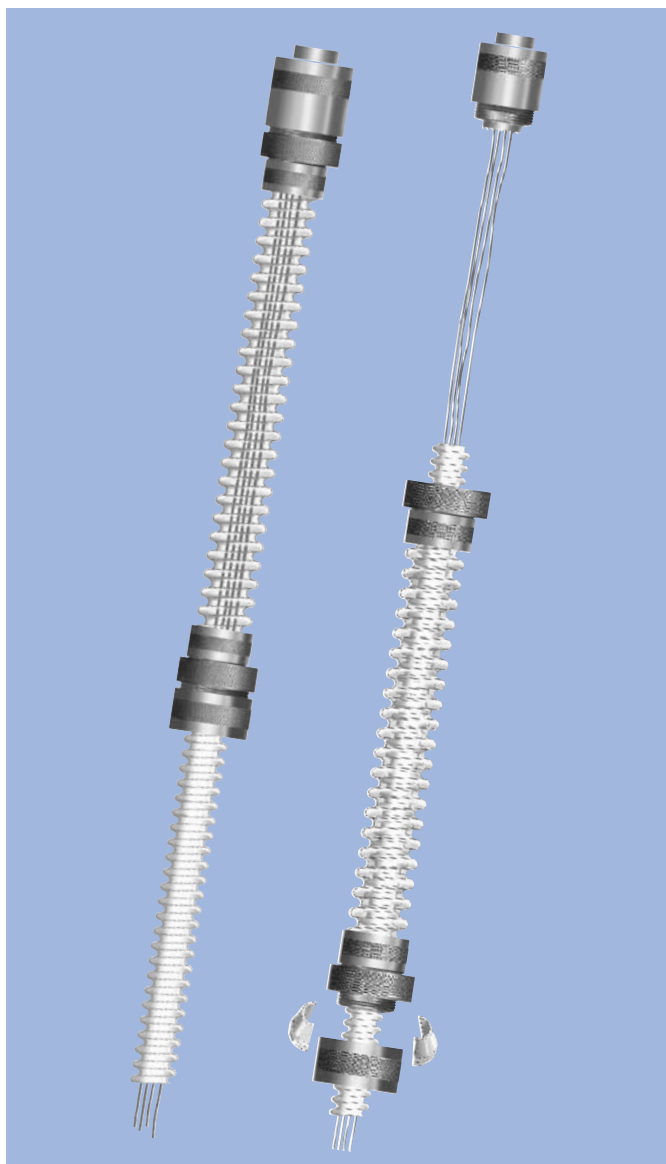


Questo modello di serracavo a fibre ottiche presenta un'apertura del guscio del morsetto unica per la manutenzione sul campo, ed inoltre uno strumento tensionatore che impedisce un eccessivo serraggio del morsetto del cavo del serracavo.

Allineamento Assiale: L'allineamento assiale dei termini di connettore è vitale per prevenire perdita o caduta di energia da un punto all'altro in un cavo a fibre ottiche, e deve comparire in ogni progetto di serracavi per questi cavi. Il contatto della fibra ottica, o termine, è il meccanismo primario di allineamento per connettere due fibre ottiche. Il disegno Fiber-Con di Glenair presenta una guarnizione singola che allinea accuratamente ogni fibra individuale ed assicura che l'accessorio non avrà un impatto negativo sull'allineamento dei termini.

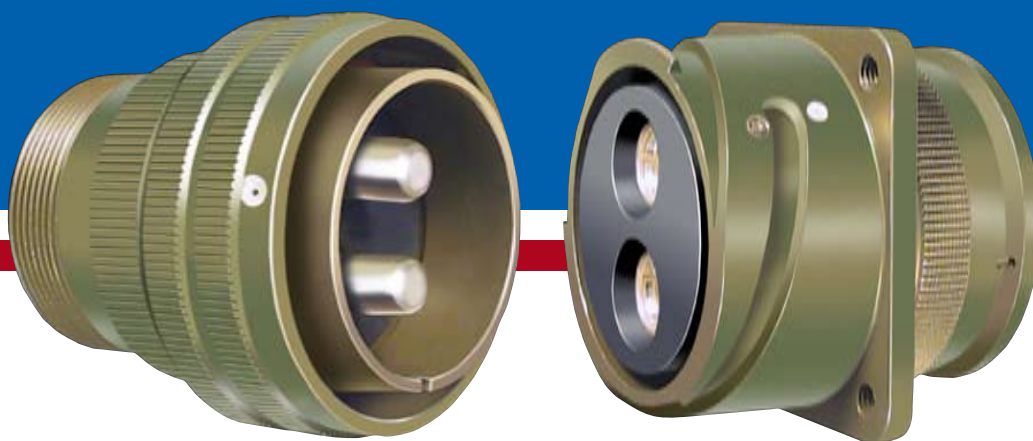
Manutenzione e Riparazioni sul campo: La terminazione dei sistemi di interconnessione a fibre ottiche sul campo presenta una delle maggiori difficoltà progettuali

per gli ingegneri. Data la difficoltà di lucidare e terminare le fibre, rispetto ai conduttori in rame, si richiede un approccio del tutto nuovo al progetto dell'estremità di lavoro dell'assemblaggio di interconnessione. Tubi protettivi speciali offrono le migliori soluzioni. Facendo passare una lunghezza predeterminata di tubo protettivo all'estremità del cavo (circa 2 piedi), il tecnico può spelare il cavo esterno per permettere ampio spazio di lavoro per la lucidatura e terminazione delle singole fibre. Tubi a peso ridotto e raccordi in composito rendono l'intero assemblaggio facile da manipolare.



La necessità di fornire ampio spazio di lavoro per la lucidatura e la terminazione sul campo delle fibre hanno portato allo sviluppo di questo tubo protettivo e di questo assemblaggio serracavo unici.

UN ACCOPPIAMENTO DI SUCCESSO!!!



Commital S.p.A

Ora è una Divisione di Glenair

**Stessa Qualità dei Prodotti,
Servizio Internazionale
e Supporto ai Clienti.**



Glenair Connectors Italia Srl

Via Santi, 1

20037 Paderno Dugnano (Mi) - Italia

Tel.: +39-0291082121 - Fax: +39-0299043565

www.glenair.com



Commital S.p.A. è una società del gruppo **Glenair**

Via Cà dell' Orbo, 49

40050 Villanova di Castenaso (BO) Italy

Tel. ++39 051 78.28.11 - Fax. ++39 051 78.22.59

www.commital.it

A World of Interconnect Solutions