



MATERIALI TERMOPLASTICI E LA LORO SALDATURA

TERMOPLASTICI IN GENERALE

Le materie plastiche sono prodotti sintetici ottenute da materiali di base quali petrolio, gas naturali e carbone, dalle conversioni di queste sostanze derivano dei composti chimici che si possono suddividere in tre categorie di prodotti

- Termoplastici
- Termoindurenti
- Elastomeri

I fattori che determinano l'appartenenza dei gruppi sono: tipo e conformazione della struttura di base e le forze chimiche leganti. Qui di seguito parleremo solo dei materiali termoplastici comunemente utilizzati nel settore dell'impiantistica industriale.

Comunemente si definiscono con il termine termoplastici tutte quei materiali plastici che rammolliscono in presenza di calore e si solidificano raffreddandosi, solitamente la loro struttura è formata da molecole con una catena lineare o ramificata; a forma di un fiocco o ordita. La coesione delle molecole e la loro forza determinano il comportamento dei materiali termoplastici.

Le proprietà di resistenza meccanica e chimica dei termoplastici sono strettamente legate alle temperature di esercizio, dal momento che queste forze fisiche variano notevolmente a secondo della temperatura.

STRUTTURA DEI TERMOPLASTICI

Questi materiali si dividono in due gruppi:

- Termoplastici amorfi (PVC – PS – PMMA – PA)
- Termoplastici semi-cristallini (PE – PP – POM – PA)

TERMOPLASTICI AMORFI

Il termine "amorfo" viene utilizzato per indicare una struttura molecolare che non ha nessun orientamento interno e può essere paragonata alla struttura di un fiocco di cotone. I termoplastici amorfi sono solidi, rigidi e fragili a 20°C.

Allo stato naturale e cioè privi di colorazione, si presentano trasparenti come il vetro.



TERMOPLASTICI SEMI-CRISTALLINI

Quantunque alcuni semi cristallini a certe temperature presentano una struttura amorfa , in altre le molecole sono orientabili, questa struttura molecolare agglomerata è nota come “cristallite”, ed ha una massa volumetrica maggiore a quella amorfa.

La forza fisica di coesione è significativamente maggiore nella fase cristallina, e i termoplastici semicristallini a temperatura ambiente sono tenaci, stabili e rigidi, ed inoltre allo stato naturale , cioè senza colorazione, si presentano con un colore biancastro.

COMPORAMENTO DEI MATERIALI TERMOPLASTICI

Le caratteristiche tecniche dipendono quasi ed esclusivamente dalla temperatura di esercizio, e da questo emergono quattro distinte condizioni e possono essere così suddivisi:

- Rigido e fragile
- Solido, tenace ed elastico
- Termoelastico
- Termoplastico

RIGIDO e FRAGILE

Il materiale si presenta rigido e si rompe come il vetro, ed è per questo che in queste condizioni se ne evita l'utilizzo.

SOLIDI, TENACE ed ELASTICO

In queste condizioni i campo di applicazione sono principalmente la lavorazione meccanica con e senza macchinari, taglio, saldatura, incollaggi e trattamenti superficiali.

TERMOELASTICO

In queste condizioni si adatta particolarmente alla termoformatura sotto-vuoto, alla piegatura e curvatura.

TERMOPLASTICO

In queste particolari condizioni il materiale può essere utilizzato per tutti i tipi di saldatura con o senza materiale di riporto, sempre che vengano rispettate le temperature che, poi sono le stesse impiegate nei processi di trasformazione ad estrusione e nello stampaggio a pressione



SALDATURA DEI TERMOPLASTICI

Per saldatura si intende definire la giunzione permanente di due materiali, nel nostro caso di due materiali termoplastici dello stesso tipo e dallo stesso peso specifico e compattezza, portando le superfici coinvolte a temperature e pressioni prestabilite, esse possono essere eseguite con e senza materiale di riporto.

Le varie tecniche di saldatura si basano tutte sul portare a una temperatura di fusione (che cambia a seconda del materiale) solo ed esclusivamente le superfici coinvolte ed esercitando una pressione tra le due parti da unire fino al raffreddamento, e questo principio è valido sia che le saldature sono eseguite per polifusione che con riporto di materiale.

E' importante sapere che non tutti i materiali plastici sono termosaldabili, e comunque anche quelli termosaldabili possono essere uniti solo ed esclusivamente con altri materiali dello stesso tipo e dallo stesso peso specifico e compattezza, ad esclusione del PVC con il Metacrilato che se saldati correttamente si possono ottenere buoni risultati.

E' importante non confondere l'unione di materiali plastici con collanti di vario tipo e genere, con la saldatura a caldo, in quanto nell'incollaggio la superficie non viene fusa ma solo rammollita ed il conseguente indurimento del collante fa sì che le due parti restino unite.

I metodi di saldatura più comunemente utilizzati per i termoplastici sono i seguenti:

- Saldatura con riporto di materiale eseguito manualmente con cannello ad aria calda
- Saldatura con riporto di materiale eseguita manualmente con estrusore a filo continuo
- Saldatura di testa/testa con appositi macchinari, applicabile normalmente per lastre e tubi
- Saldatura a bicchiere con appositi macchinari, applicabile solo su tubi

SALDATURA CON RIPORTO DI MATERIALE MANUALMENTE CON CANNELLO

Questo tipo di saldatura consiste nel far fondere in superficie, attraverso un'aria calda, il materiale di base (lastra) e il materiale di riporto (cordoncino) esercitando una pressione costante e continua sulle due parti da saldare. L'aria calda viene prodotta da un apposito cannello dotato di resistenza elettrica regolabile da un dispositivo elettronico onde ottenere la temperatura desiderata

Per ottenere una ottima saldatura necessita che l'operatore abbia una buona manualità ed esperienza, che abbia tutta l'attrezzatura necessaria come il cannello, i beccucci, raschietti, strumenti per la misurazione della temperatura dell'aria in uscita dal cannello, e che rispetti le seguenti fondamentali regole:

- Prima di iniziare è necessario pulire e asportare qualsiasi corpo estraneo con appositi raschietti.
- Gli incavi (smussi) ben levigati facilitano sia l'esecuzione che la resistenza della saldatura
- Il cordolo della saldatura non deve essere interrotto e presentare grumi, utilizzando il giusto beccuccio per il cordoncino utilizzato facilita la corretta applicazione.
- Il materiale di riporto deve essere dello stesso materiale dei pezzi da giuntare



SALDATURA CON RIPORTO DI MATERIALE CON ESTRUSORE

La saldatura con l'apparecchiatura comunemente chiamato estrusore viene solitamente utilizzata su manufatti realizzati con lastre di medio/alto spessore , in quanto il cordone di saldatura ottenuto normalmente è molto più grosso di quello con riporto di materiale con cordoncino, e per tanto durante la fase di raffreddamento ha forti ritiri, e su lastre di basso spessore tende a deformarle localmente.

L'estrusore realizza la saldatura riscaldando le superfici da saldare e introducendo all'interno dell'incavo (precedentemente preparato) in maniera continua e costante il materiale fuso uscente dall'apposito ugello.

Con questo sistema la velocità di saldatura è abbastanza alto e dipende dalla capacità di estrusione dell'apparecchio utilizzato e dalla forma e grandezza dell'ugello utilizzato, e permettono ottenere saldature con fattori di tenuta molto elevati .

SALDATURA DI TESTA

La saldatura di testa per polifusione viene eseguita normalmente con apposite macchine con elementi riscaldanti, questo tipo di saldatura effettua la giunzione dei materiali senza alcun riporto di materiale, ed è particolarmente indicata per la saldatura di lastre, tubi e profili termoplastici.

Qualsiasi tipo di materiale vi vada comunque a saldare, necessita il rispetto di tre elementi fondamentali:

- Temperatura
- Pressione
- Durata

Questi tre elementi comunque variano da materiale a material.

In pratica per effettuare la saldatura il calore viene indotto alle superfici coinvolte appoggiando le stesse direttamente sull'elemento riscaldante, per ottenere una ottima saldatura importante è che il calore venga trasferito in modo costante e omogeneo lungo tutta la superficie coinvolta. Le saldature di questo tipo presentano pochi pensionamenti e garantiscono coefficienti di tenuta meccanica quasi pari al materiale di base.