

LA TECNOLOGIA PER LA PULIZIA CON IL GHIACCIO SECCO

DOMANDE E RISPOSTE

- Cos'è la pulizia con CO₂ (ghiaccio secco) ?
E' un processo in cui le particelle di anidride carbonica solida (ghiaccio secco) vengono lanciate ad alta velocità contro una superficie per pulirla. Le particelle vengono accelerate con l'aria compressa, solitamente nell'ordine di 5,4/6,8 bar.
- In che modo la pulizia con CO₂ rimuove i contaminanti ?
Quando si rimuove un contaminante secco, il processo crea un'onda di tensione in compressione tra il rivestimento ed il substrato. Quest'onda ha energia sufficiente a superare la tensione di collegamento facendo letteralmente saltare via il rivestimento dall'interno all'esterno.
Quando si rimuove un rivestimento malleabile o viscoso quale olio, grasso oppure cera, l'azione pulente è un processo a flusso simile all'acqua ad alta pressione.
- Come differisce dal modo in cui lavora la sabbatura ?
Si può paragonare la sabbatura all'utilizzo di un rompighiaccio e la rimozione con CO₂ all'utilizzo di una spatola. La sabbia taglia o scalpella via il contaminante mentre il ghiaccio secco lo solleva.
- Cosa succede al ghiaccio secco una volta colpita la superficie ?
Sublima e torna nell'atmosfera come anidride carbonica (CO₂) allo stato gassoso.
L'anidride carbonica (CO₂) è un elemento che si trova naturalmente e che costituisce meno dell'1 % della nostra atmosfera.
- Cosa succede al contaminante ?
Si sposta da un'area indesiderabile ad un'area in cui è più facile da trattare. Se è secco, cade solitamente a terra da dove può essere spazzato o aspirato con le normali operazioni di manutenzione. Se si tratta di una sostanza viscosa, come il grasso, si parte da un'estremità guidandolo verso un punto di raccolta da cui viene aspirato oppure rimosso più facilmente.
- La rimozione con CO₂ danneggia il substrato ?
Solitamente no. Esiste una soglia energetica in cui avviene la rottura dei legami.
Quando la soglia di rottura è inferiore alla soglia di danneggiamento del substrato si può effettuare la pulizia senza danno.

La maggior parte delle applicazioni con anidride carbonica avvengono su attrezzature di produzione (ghisa, acciaio, alluminio), per cui non ci sarà alcun danno con substrati più morbidi quali la plastica, i tessuti, ecc., che si dovranno esaminare caso per caso con delle prove.

- E' possibile utilizzare la rimozione con CO₂ per pulire a caldo in linea ?
E' possibile pulire da tre a cinque volte più velocemente a caldo che a freddo. La maggior parte dei contaminanti hanno una forza adesiva più debole a caldo. Inoltre dato che il ghiaccio secco sublima all'impatto, non ci sarà alcun intrappolamento dell'abrasivo utilizzato. L'intrappolamento dell'abrasivo è un motivo importante per cui coloro che puliscono con sabbia, granuli di vetro o altri mezzi abrasivi, non possono effettuare la pulitura in linea.
- Il ghiaccio secco raffredda il substrato ?
Sì, ma generalmente non tanto quanto si potrebbe credere. La quantità di raffreddamento dipende da tre fattori principali:
 - a) massa della superficie da trattare;
 - b) tempo di permanenza;
 - c) tasso di utilizzo del ghiaccio.Normalmente uno stampo per pneumatici può scendere dai 178 °C ai 164°C durante la pulitura. Con un stampo molto sottile, la caduta può essere molto maggiore. Generalmente, il raffreddamento non è comunque un problema e solo raramente interessa la prestazione di pulitura.
- Il calo di temperatura danneggerà il substrato ?
E' improbabile ma dipende dalla massa dell'oggetto. Gli stampi pesanti, per esempio, non verranno rovinati in alcun modo dato che la diminuzione della temperatura è insignificante se paragonata alla massa dello stampo.
- Il processo causerà condensazione ?
Soltanto se si raffredda il substrato sotto il punto di rugiada che varia a seconda del clima locale. Se si sta pulendo uno stampo caldo è improbabile che si raffredda lo stesso sotto il punto di rugiada per cui la condensazione è rara.
Per l'80 % del tempo, la condensazione non è uno dei fattori. Nel caso in cui lo sia, un metodo per evitarla è una lama di aria calda che previene efficacemente la stessa.
- Di che cosa è fatto il ghiaccio secco ?
E' costituito da CO₂ liquida. L'anidride carbonica (CO₂) esiste allo stato liquido solo ad alta pressione. Tornando alla pressione ambiente (la pressione normale che ci circonda), circa la metà si trasforma in gas e metà in solido. La parte allo stato solido, solitamente sotto forma di neve vaporosa, viene allora compressa per formare blocchi di ghiaccio secco, pellet o nugget (pepite).

- Come vengono fatti i pellets di ghiaccio secco (granuli) ?
L'anidride carbonica liquida pressurizzata viene portata a temperatura ambiente per produrre la neve. Questa neve viene compressa e spinta attraverso uno stampo per creare i pellets.
- Ci sono dei pellets di ghiaccio secco che sono meglio di altri ?
Sì. I pellets di ghiaccio secco variano in termini di uniformità di formato e di durezza. L'uniformità assicura che la prestazione sia ripetibile.
Forma e densità dei pellets influiscono direttamente sulle prestazioni di pulitura.
- Di quanta aria necessita il sistema per pulire con efficacia ?
Normalmente si lavora a circa 6,5 bar con 5.000 lt/m
Un flusso d'aria superiore aggiunge potere pulente ma aumenta anche la rumorosità.
- Che pressioni d'aria compressa sono necessarie per la rimozione ?
La maggior parte delle configurazioni standard di pistole sono regolate tra 6,5 e 10 bar.
- Quanto ghiaccio secco si utilizza ?
La quantità di ghiaccio secco di cui si ha bisogno per pulire in maniera efficace può variare drammaticamente a seconda dell'ambito industriale. Per la maggior parte si utilizza 1 kg al minuto, mentre il grilletto è innestato.
Al tasso di 1 kg al minuto con 50% tempo di scatto, utilizzerete 30 kg di ghiaccio secco in un'ora.
- Come conservare il ghiaccio secco ?
Dato che il ghiaccio secco è a $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, metterlo in freezer non servirà a nulla. La cosa migliore per allungare la durata a magazzino è di conservare il ghiaccio in un contenitore isolato. A seconda della qualità del contenitore e di quanto ghiaccio state conservando, la perdita per sublimazione varierà dal 2 al 10 % al giorno.
- Necessita di un essiccatore d'aria compressa ?
Le apparecchiature di lancio esistenti sono studiate per funzionare con aria pulita, asciutta che può essere prodotta dalla maggior parte degli impianti per cui servirà un essiccatore soltanto in circostanze eccezionali.
- Quali sono le migliori applicazioni di pulitura per l'anidride carbonica ?
La gamma delle applicazioni di pulitura per l'anidride carbonica è notevole e si può facilmente dimostrare semplicemente con alcuni piccoli esempi: casse d'anima per Ford, collegamenti elettrici delicati per Xerox, macchine da stampa per il Chicago Tribune, attrezzature di miscelazione per la Kraft, stampi di pneumatici per la Michelin.

L'anidride carbonica è eccezionale nella pulitura di apparecchiature di produzione in linea dato che elimina il bisogno di mascheratura, raffreddamento e disassemblaggio.

Gli utenti minimizzano il tempo di inattività che massimizza l'efficienza produttiva nella pulitura di apparecchiature produttive per fonderie, stampi per gomma o materie plastiche, produttori di alimenti, stampatori e per l'industria dei semiconduttori.

La rimozione con il ghiaccio secco (dry ice blasting) è anche ampiamente utilizzata nell'industria nucleare per la decontaminazione.

Tutte le volte che entrano in causa il volume delle scorie oppure rischi per la salute, si dovrebbe prendere in considerazione l'effettività dell'uso dell'anidride carbonica. Dato che l'anidride carbonica scompare all'impatto, non crea scorie aggiuntive. Processi concorrenti quali la granigliatura o i solventi, presentano spesso problemi per la salute.

- Come viene usata la pulizia con ghiaccio secco nelle fonderie ?

La tecnologia viene utilizzata in tutto il mondo per pulire casse d'anima e stampi permanenti in linea.

L'anidride carbonica aumenta il tempo di produzione disponibile diminuendo il tempo d'inattività e pulisce senza alcun danno.

Tra gli utilizzatori del settore fonderie ci sono importanti fabbricanti d'auto quali: Chrysler, Ford, GM, BMW, Mercedes, Iveco e Renault.

- Quali sono alcune importanti applicazioni nell'ambito dello stampaggio della gomma ?

Di fatto qualsiasi grande produttore di pneumatici si avvale della rimozione con il ghiaccio secco per pulire gli stampi dei pneumatici. Gli utilizzatori includono: B.F. Goodrich, Bridgestone, Dunlop, Firestone, Goodyear, Michelin ed Uniroyal.

Si puliscono anche stampi per gomma per produttori di guarnizioni, o-ring, scarpe e molti altri prodotti. Una buona regola empirica nell'industria della gomma è che : "se si vede, si può pulire con l'anidride carbonica".

- Come viene utilizzata l'anidride carbonica nell'industria della stampa ?

Il processo viene utilizzato per rimuovere l'inchiostro (sia fresco che secco), polveri, polvere di carta dalle macchine da stampa a bobina continua e alimentare a fogli.

- Come viene utilizzata l'anidride carbonica nell'industria dei semiconduttori ?

I produttori di semiconduttori utilizzano la rimozione con l'anidride carbonica per pulire vari tipi di attrezzature di lavorazione inclusi: vaschette della spalmatrice, valvole teos, valvole a saracinesca e schermi anodizzati.