

Il ghiaccio secco

Il ghiaccio secco è la forma solida dell'anidride carbonica. L'anidride carbonica è un prodotto molto versatile e la sua formula chimica è CO_2 .

Caratteristiche:

Elemento naturale
Non esplosiva
Non corrosiva
Non inquinante
Non conduttiva
Riduce i residui da smaltire
Poco costosa

A temperatura ambiente è allo stato gassoso ma si può trovare anche allo stato liquido e solido:



1. **Stato gassoso:** è presente normalmente nella nostra atmosfera (0,03%), è il gas che esaliamo durante la respirazione e il gas che le piante usano durante la fotosintesi rilasciando poi ossigeno, un elemento indispensabile per la nostra sopravvivenza. È anche lo stesso gas comunemente aggiunto all'acqua per renderla frizzante. È un gas inerte e ininfiammabile, incolore, inodore ma asfissiante.

2. **Stato liquido:** se si comprime l'anidride carbonica gassosa, quest'ultima diventa un liquido chiaro e trasparente.

3. **Stato solido:** il ghiaccio secco è anidride carbonica solida, una parte normale dell'atmosfera della terra. Il ghiaccio secco è particolarmente utile per il congelamento e mantiene le cose congelate grazie alla sua temperatura molto bassa: $-109,3^\circ \text{F}$ equivalenti a $-78,5^\circ \text{C}$. Il ghiaccio secco è largamente usato perché è semplice da produrre e facile da maneggiare usando guanti termicamente isolati. Il ghiaccio secco passa direttamente da solido a gas –*sublimazione*– in condizioni atmosferiche normali senza passare attraverso la fase liquida; ecco spiegata la derivazione del nome "ghiaccio secco!!!".

Come regola generale, il ghiaccio secco sublimerà ad un tasso da 2,5 a 4,5 kg. Ogni 24 ore in una tipica ghiacciaia. Conseguentemente si consiglia di acquistare questo prodotto calcolandone bene i tempi di utilizzo. Utilizzare una ghiacciaia o qualsiasi altro contenitore isolato per la conservazione servirà sicuramente a rallentare il tasso di sublimazione (il ghiaccio secco sublima più velocemente di quanto il ghiaccio comune non impieghi a sciogliersi ma per contro è utile a prolungare la vita del ghiaccio normale).

È meglio non conservare il ghiaccio secco nel freezer perché il termostato spegnerà il freezer a causa della temperatura estremamente bassa dello stesso. Naturalmente se il congelatore è rotto, il ghiaccio secco salverà tutti gli alimenti congelati.

Caratteristiche del ghiaccio secco

Le forme più comuni con cui si presenta il ghiaccio secco sono:

1. Mattonelle
2. Tavolette
3. Pastiglie
4. Pellets (cilindri con diametro variabile da 2 a 19 mm)

Il ghiaccio secco ha un elevato potere refrigerante che è pari a 150 kcal/kg (quasi il doppio rispetto a quello del ghiaccio di acqua) e per questo ha la capacità di mantenere basse temperature assorbendo il calore dall'ambiente esterno. Un'ulteriore interessante caratteristica del ghiaccio secco risiede nel fatto che l'anidride carbonica durante il passaggio dallo stato solido a quello gassoso esercita un'azione batteriostatica e fungistatica della flora microbiologica. Questa proprietà garantisce la conservazione di prodotti alimentari nelle migliori condizioni di freschezza.

A pressione atmosferica, il ghiaccio secco sublima direttamente in gas senza una fase liquida. Ciò significa che non vengono rilasciati residui di umidità sui prodotti con cui è stato a contatto e inoltre, il

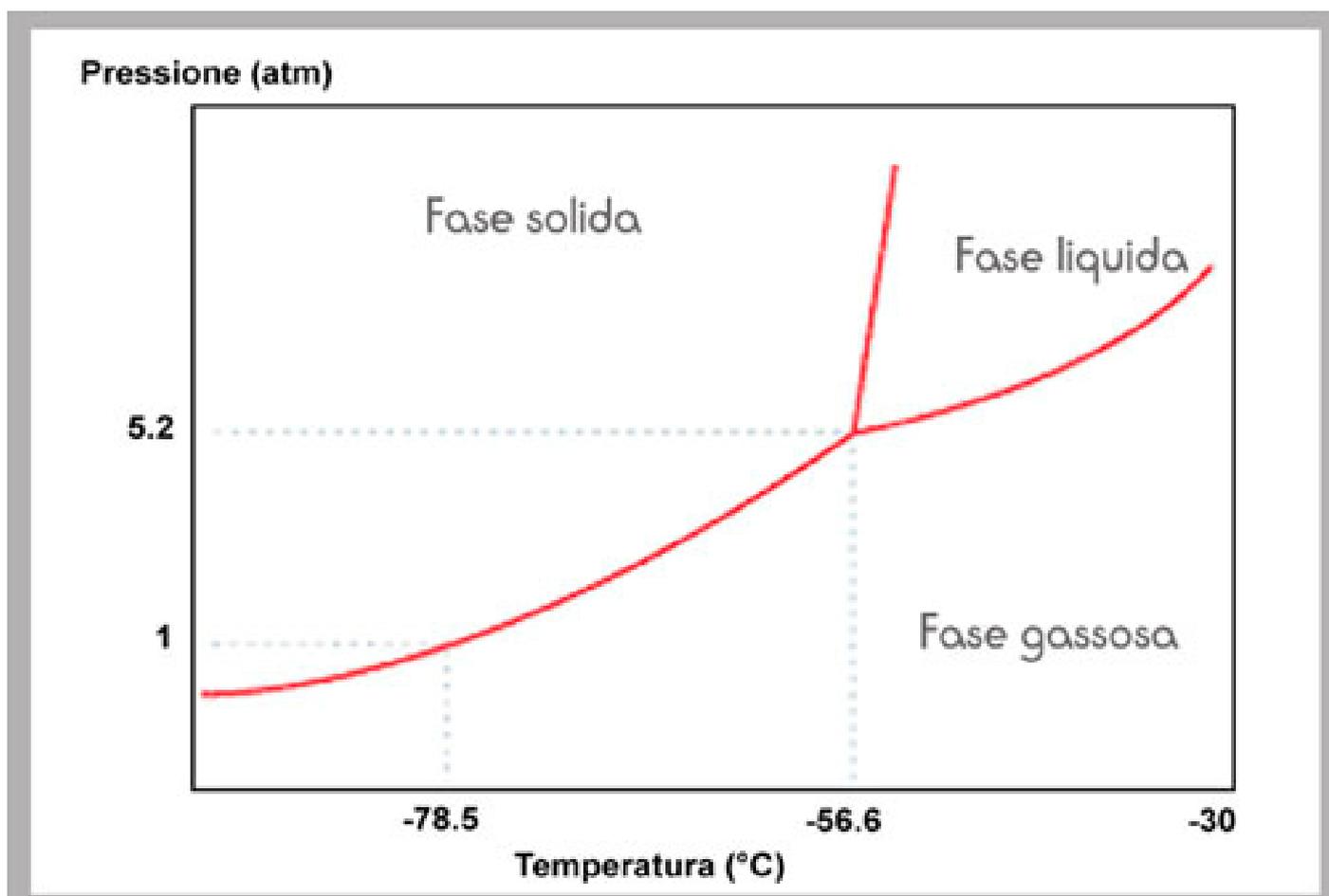
Questa ulteriore ed unica proprietà consente di effettuare sistemi di pulizia per cui:

- l'unico residuo è il contaminante da eliminare, in quanto il mezzo di pulizia sparisce;
- possono essere trattate anche superfici sensibili all'acqua e all'umidità.

L'anidride carbonica è un gas liquefatto atossico che è poco costoso e facile da stoccare nei luoghi di lavoro.

È altrettanto importante la sua non conduttività elettrica e che non è un prodotto infiammabile.

L'anidride carbonica è un gas liquefatto atossico che è poco costoso e facile da stoccare nei luoghi di lavoro. È altrettanto importante la sua non conduttività elettrica e che non è un prodotto infiammabile.



proprietà dell'anidrite carbonica (CO₂)

- Peso molecolare 44.01 g/mole
- Densità (solido) 1562 kg/m³ a -78,5 °C
- Densità (liquido) 1022 kg/m³ a -18 °C
- Densità (gas) 1.977 kg/m³ a 0°C
- Punto di fusione -56,5 °C a 5,2 bar(punto triplo)
- Punto di ebollizione -78,5°C(sublimazione)
- Tasso conversione liquido – neve 0,46 kg neve/kg liq a -17,6°C 0,57 kg neve/kg liq a -47,8°C

Come regola generale, il ghiaccio secco sublimerà ad un tasso da 2,5 a 4,5 kg. Ogni 24 ore in una tipica ghiacciaia. Conseguentemente si consiglia di acquistare questo prodotto calcolandone bene i tempi di utilizzo. Utilizzare una ghiacciaia o qualsiasi altro contenitore isolato per la conservazione servirà sicuramente a rallentare il tasso di sublimazione (il ghiaccio secco sublima più velocemente di quanto il ghiaccio comune non impieghi a sciogliersi ma per contro è utile a prolungare la vita del ghiaccio normale). È meglio non conservare il ghiaccio secco nel freezer perché il termostato spegnerà il freezer a causa della temperatura estremamente bassa dello stesso. Naturalmente se il congelatore è rotto, il ghiaccio secco salverà tutti gli alimenti congelati.

Produzione di ghiaccio



Il primo passo nella produzione del ghiaccio secco è di comprimere il gas di anidride carbonica fino alla sua liquefazione, rimuovendo allo stesso tempo il calore in eccesso. Il gas di CO₂ liquefarà alla pressione di circa 200 bar a temperatura ambiente.

La CO₂ liquida è iniettata nel cilindro di produzione a 14 – 19 bar, in cui si espande alla pressione atmosferica in neve carbonica.

Successivamente, la pressione è ridotta sopra l'anidride carbonica liquida spingendola attraverso una valvola d'espansione in una camera vuota. Poiché la temperatura scende a -78,5° C, una parte di CO₂ si trasformerà in neve.



Questa neve di ghiaccio secco è poi compressa sotto una forte pressione a formare blocchi o espulsa in pellet di varie dimensioni.

Il ghiaccio secco è molto più pesante di quello tradizionale, pesando circa il doppio.

Diversi tipi di macchinari producono varie forme di ghiaccio secco:

- › Mattonelle
- › Tavolette
- › Pastiglie
- › Pellets (cilindri con diametro variabile da 2 a 19 mm).

Produttori di ghiaccio secco

Le macchine per la produzione del ghiaccio secco (pellettizzatori) sono disponibili in tutte le dimensioni e usano CO₂ liquida. Con questo metodo, il ghiaccio secco si produce trasformando velocemente la CO₂ liquida pressurizzata in neve, seguita dalla compressione della stessa neve in forma solida nella conformazione di granuli attraverso uno stampo sotto pressione. Questo processo permette una conversione efficace dalla fase liquida alla fase solida. Generalmente si spera di ottenere granuli ben compatti, di ridurre l'intrappolamento di CO₂ gas e/o aria che comprometterebbe la qualità del prodotto. Il rendimento della conversione della CO₂ liquida pressurizzata in neve incrementa quando la temperatura della CO₂ liquida diminuisce, quindi è importante pre-raffreddare la CO₂ liquida in entrata attraverso scambiatori termici con la CO₂ vapore in uscita.

L'anidride carbonica è un gas liquefatto atossico che è poco costoso e facile da stoccare nei luoghi di lavoro.

È altrettanto importante la sua non conduttività elettrica e che non è un prodotto infiammabile.



Ghiaccio secco e dry-ice blasting

Pulire con il ghiaccio secco!

Pulire con il ghiaccio secco! Questa nuova funzione si sta velocemente espandendo nel mondo. È un metodo di pulizia di grande efficacia, asciutto, non abrasivo ed ecologico, applicabile in diverse aree industriali: si utilizzano piccole particelle di ghiaccio secco (pellets) che vengono accelerati nei blaster MICROBLAST



Questo nuova funzione si sta velocemente espandendo nel mondo. È un metodo di pulizia di grande efficacia, asciutto, non abrasivo ed ecologico, applicabile in diverse aree industriali: si utilizzano piccole particelle di ghiaccio secco (pellets) che vengono accelerati nei blaster con l'ausilio di aria compressa ad una velocità di ca. 300 m/s, sparandole fuori da un ugello, e proiettate sull'oggetto da pulire dove producono uno shock termico.

Funziona come la sabbatura o l'acqua ad alta pressione o il vapore con risultati superiori.

Con una temperatura bassa di $-78,5^{\circ}\text{C}$, il ghiaccio secco solido fa contrarre lo strato di sporco che si desidera eliminare causandogli la perdita di adesione dalla sua superficie e facendolo distaccare. L'energia cinetica che ne risulta rimuove lo strato che si è staccato. I pellets di ghiaccio secco si trasformano subito -in seguito alla collisione- in forma gassosa (sublimazione) senza lasciare alcuna umidità. Non rimangono residui tranne lo strato asportato, pertanto non si rende necessario dover smaltire alcun materiale di sabbatura. I pellets hanno una durezza di ca. 2 Mohs, non producono alcuna abrasione e non intaccano pertanto la qualità delle superfici.

inoltre quando del ghiaccio secco penetra attraverso il materiale da rimuovere, entra in contatto con la superficie di base. La superficie più calda provoca la riconversione del ghiaccio secco in gas di anidride carbonica. Il gas ha un volume 800 volte più grande e si espande dietro al materiale velocizzando la sua rimozione.

Vernice, olio, grasso, asfalto, catrame, decalcomanie, fuliggine, sporco, inchiostro, resine e adesivi sono alcuni dei materiali rimossi da questa procedura. Esposta alla pressione atmosferica, la CO_2 solida sublima direttamente per evaporare senza passare ad una fase liquida.

Questa proprietà unica significa che il ghiaccio secco semplicemente scompare, lasciando solo il contaminante originario da smaltire. Inoltre, pulire in zone sensibili all'acqua (per esempio nelle vicinanze di cabine elettriche o pulizia di motori elettrici in loco) è ora pratico e non richiede nessun processo di asciugatura.

Il livello di anidride carbonica usato nel blasting è lo stesso di quello usato nell'industria degli alimenti e delle bevande. L'anidride carbonica è un gas non velenoso, liquido che è poco costoso e facilmente immagazzinabile nei luoghi di lavoro. Di ugual'importanza, è non conducibile elettricamente e non infiammabile.

La CO_2 è un sottoprodotto naturale di parecchi processi di produzione industriale come la fermentazione e la raffinazione petrolchimica. La CO_2 emessa dai summenzionati processi di produzione è catturata ed immagazzinata senza perdite finché necessario. Quando la CO_2 ritorna nell'atmosfera durante il processo di blasting, nessuna nuova CO_2 si produce. Al contrario,



Superiorità rispetto ai tradizionali metodi di pulizia

Il processo di Dry Ice blasting è un sistema relativamente nuovo, datando verso la fine degli anni '80. Velocemente è stato preferito ai metodi di pulizia tradizionali come pulizia a vapore, sabbiature o solventi. Può essere usato in un vasto assortimento di applicazioni. L'uso dell'attrezzatura di pulizia con CO₂ è l'ungamente superiore a questi in molti punti.

Il Dry Ice Blasting è stato usato con successo in molte diverse applicazioni di pulizia industriale.

Il Dry Ice blasting è un modo efficiente e efficace nei costi per molte industrie di massimizzare la capacità di produzione e la qualità. È usato per trattare i residui di produzione, gli agenti di rilascio e i contaminanti, oli e biopellicole ed è usato per molte applicazioni di pulizia di attrezzi generici. Il processo di dry blasting non è abrasivo, è non infiammabile e non conducibile elettricamente. I nostri sistemi possono quindi essere usati senza danneggiare parti elettriche o meccaniche o creare rischi d'incendio.

I maggiori vantaggi sono:

- sostanzialmente riducendo il periodo di fermo macchina eliminando il bisogno di smontaggio e riassetto delle parti del macchinario;
- elimina il bisogno di detergenti chimici per sgrassare;
- non è abrasivo paragonato alle pulizie effettuate con sabbia e graniglia o con spazzole;
- è amico dell'ambiente: la rimozione di strati contaminati resistenti senza generare rifiuti;
- è compatto e versatile: l'attrezzatura di pulizia può essere trasportata ai grandi oggetti da pulire, non il contrario;
- la pulizia con ghiaccio secco può essere utilizzata dove l'acqua, la sabbia o altri prodotti di pulizia non sono permessi: il Dry Ice Blasting è una tecnica adatta per l'utilizzo su macchine elettriche e nell'industria alimentare.

Oggi, il metodo di pulizia con ghiaccio secco sta diventando velocemente il preferito sia per motivi ambientali che di produzione. A causa di importanti leggi ambientali, l'industria ha avuto bisogno di minimizzare i rifiuti. Inoltre, c'è una crescente consapevolezza che molti stanno applicando ora sull'impatto ambientale globale delle loro pratiche produttive. Comunque, questi benefici sono accentuati grazie agli enormi guadagni produttivi attraverso il Dry Ice Blasting - breve o nessun fermo produzione, qualità della pulizia e nessun danno all'attrezzatura.

Il processo di base

La pulizia con granuli di ghiaccio secco è simile a quello con sabbia, con grani di plastica o con bicarbonato di sodio dove un mezzo viene accelerato in un getto d'aria pressurizzata (o altri gas inerti) per urtare contro la superficie da pulire o prepararla.

Nella pulizia con ghiaccio secco, il mezzo che viene a contatto con la superficie sono granuli solidi di anidride carbonica (CO₂).

Un aspetto unico dell'uso dei granuli di ghiaccio secco come un mezzo di pulizia è che i granuli sublimano (vaporizzano) all'impatto con la superficie.

La dissipazione dell'energia d'impatto e il trasferimento estremamente rapido di calore tra il granulo e la superficie provocano la sublimazione istantanea della CO₂ solida in gas. Il gas si espande di circa 800 volte il volume del granulo, in pochi millisecondi, in ciò che è effettivamente una "micro-esplosione" nel punto dell'impatto.

Grazie alla vaporizzazione della CO₂ il processo di pulizia con ghiaccio secco non genera nessun residuo secondario. Tutto ciò che rimane da raccogliere è il contaminante rimosso.

Come avviene nella sabbiatura con altri mezzi, l'energia cinetica associata alla proiezione di ghiaccio secco dipende dalla densità della massa di granuli e dalla velocità dell'impatto.

Poiché i granuli hanno una durezza relativamente bassa, il processo deve contare sull'alta velocità dei granuli per ottenere l'energia d'impatto necessaria.

Le velocità elevate dei granuli sono il risultato delle velocità supersoniche del getto d'aria.

Diverso da altri mezzi di pulizia i granuli di CO₂ hanno una temperatura molto bassa di -78,5 °C.

Questa bassa temperatura intrinseca da al processo di pulizia con ghiaccio secco l'unico meccanismo termodinamico di superficie che influenza il rivestimento o il contaminante in gradi maggiori o minori a seconda del tipo di rivestimento.

A causa della differenza di temperatura tra i granuli di ghiaccio secco e la superficie da trattare, può accadere un fenomeno conosciuto come "cricatura" o shock termico.

Quando la temperatura di un materiale decresce, esso diventa fragile, permettendo all'impatto del granulo di rompere il rivestimento.

Vantaggi e comparazioni ai metodi tradizionali

CO₂ (Dry Ice) Blasting - L'astro nascente nelle applicazioni di pulizia industriale

Il dry ice blasting è simile alla sabbiatura, alla pulizia con granelli di plastica in cui un mezzo viene accelerato in una corrente d'aria pressurizzata per impattare una superficie da pulire o da preparare. Ma invece di utilizzare mezzi abrasivi che urtano contro una superficie danneggiandola, il dry ice blasting utilizza ghiaccio secco, accelerato a velocità supersoniche, e crea delle micro-esplosioni sulla superficie per sollevare il contaminante dallo strato sottostante.

La pulizia con ghiaccio secco è rapidamente diventata il metodo preferito di pulizia nei settori industriale, statale e ambientale. La pulizia in linea di attrezzature di produzione con i mezzi di pulizia con ghiaccio secco (CO₂) elimina il bisogno di mascheratura, raffreddamento e disassemblaggio. Ciò permette che i fermi-produzione siano minimizzati massimizzando nel contempo l'efficienza.

L'attrezzatura di produzione in fonderia, gli stampi in gomma e plastica, le industrie alimentari, le stamperie, le aziende automotive, nucleari e così molte altre industrie possono essere pulite con risultati e risparmi di costi non disponibili attraverso altri metodi di pulizia convenzionali.

È stato notato in particolar modo, che i contaminanti intrappolati nelle fenditure e sulle sporgenze sono rimossi molto bene. Non c'è azione abrasiva causata dalla pulizia con particelle di ghiaccio secco, se applicata correttamente. L'applicazione di una vernice di finitura dopo la pulizia non è necessaria nella maggior parte dei casi. Riscaldare gli



avvolgimenti dopo la pulizia non è richiesto (utilizzando un'aria di pulizia di buona qualità). Si raccomanda comunque, che l'aria calda sia soffiata delicatamente sull'area pulita, utilizzando un soffiatore manuale di aria calda per rimuovere le tracce di leggera condensa di superficie, se presente. I valori di resistenza a basso isolamento, se attribuiti unicamente alla contaminazione, migliorano considerevolmente dopo che l'operazione di pulizia con Ghiaccio Secco è stata completata.

Sostituisce la sabbiatura

Questo metodo è superiore alla sabbiatura perché il ghiaccio secco è abbastanza morbido da non creare avallamenti o danneggiare la superficie di base. Il ghiaccio secco sublima velocemente nell'aria e soltanto il materiale rimosso deve essere eliminato. La pulizia con ghiaccio secco elimina i danni dall'attrezzatura in due modi. Primo, il ghiaccio secco non erode o consuma la superficie come i mezzi tradizionali a graniglia e le spazzole metalliche. Secondo, con i metodi di pulizia tradizionali, l'attrezzatura è spesso danneggiata durante il transito dall'area dedicata di pulizia. Con questo metodo invece molte attrezzature e macchinari possono essere puliti in loco

Sostituisce la pulizia a vapore o ad acqua

La pulizia con ghiaccio secco è anche migliorativa rispetto al vapore e all'acqua per parecchi motivi:

1. le parti elettriche e i generatori possono essere immediatamente rimessi in servizio senza attendere che asciughino;
2. la rimozione di contaminanti radioattivi non necessita grandi contenitori di stoccaggio per l'acqua contaminata;
3. la rimozione di muffa è molto più completa con meno possibilità di rigenerazione causata dai vapori acquei dell'umidità;

la pulizia con ghiaccio secco rimuove più alghe, melma marina e dagli scafi delle imbarcazioni, rispetto alla pulizia con acqua, la quale permette alla materia organica di riattaccarsi più velocemente.

Sostituisce i solventi dannosi per l'ambiente

Infine la pulizia con ghiaccio secco è usata in sostituzione di molti solventi dannosi per l'ambiente. Queste sostanze chimiche includono il tricloroetano, il cloruro di metile, il percloroetano, l'ortodichlorobenzene e altre soluzioni caustiche. Poiché il ghiaccio secco evapora completamente come gas non lascia residui. Soltanto il materiale rimosso deve essere smaltito. Quando la pulizia con ghiaccio secco sostituisce pericolose sostanze pulenti chimiche

Sostituisce la pulizia con utensili ad energia elettrica



La pulizia con utensili ad energia elettrica può fornire una soluzione rapida per superfici piatte, semplici geometrie ma può anche danneggiare o logorare le superfici. La pulizia a freddo con ghiaccio secco fornisce i benefici degli utensili ad energia elettrica senza l'ulteriore "consumo" su stampi costosi e su altre attrezzature di produzione. Questa, combinata con un aumentato tasso di pulizia, è la ragione per cui il dry ice blasting sta rapidamente sostituendo gli utensili ad energia elettrica in queste operazioni (mole, flessibili, etc.).

Sostituisce la pulizia manuale

Veloci e facili lavori che necessiterebbero troppo tempo per l'avviamento di impostazioni più meccanizzate sono spesso compiuti da addetti che puliscono solo aree definite ed adoperano attrezzi manuali specifici che possono finire col

danneggiare le attrezzature.

Il dry ice blasting è lo strumento ideale per questi "facili" lavori. Quando compiuto da operatori allenati, utilizzando ugelli specifici e considerando altri diversi parametri, il processo di pulizia con dry ice blasting, fa risparmiare ore di lavoro, da 10 a 20 volte.

I benefici del Dry Ice Blasting

I benefici del Dry Ice Blasting possono essere suddivisi in sei aree generali come segue:

Beneficio nr. 1 - Diminuzione del tempo d'inattività durante la pulizia in loco Le tipiche procedure di pulizia necessitano che l'attrezzatura sia disassemblata e spostata ad un'area precisa per un'adeguata pulizia. Non con il Dry Ice Blasting. L'attrezzatura può essere pulita in loco e a caldo in molte situazioni. Persino stampi ad alte temperature (come le conchiglie nelle fonderie) possono essere puliti direttamente durante il processo, senza che vengano prima raffreddati. In tal modo è possibile continuare la produzione subito dopo aver effettuato la pulizia. Grazie a ciò, molte perdite di tempo, e molti passaggi di lavoro intenso che erano richiesti con altri metodi come la sabbiatura possono essere eliminati includendo:

- raffreddamento;
- disassemblaggio;
- trasporto dell'attrezzatura a e dall'area di pulizia dedicata;
- riassettaggio;
- tempo di riscaldamento.

Il Dry Ice Blasting può accorciare il tempo d'inattività per pulizia da giorni ad ore.

Beneficio nr. 2 - Pulizia più veloce e più completa

Con il dry ice blasting, una pulizia superiore può essere ottenuta riducendo le ore paragonata ai lavaggi a fondo con abrasivi o spazzole a fil di ferro. Uno smisurato risparmio di lavoro è realizzato. In aggiunta, il metodo di pulizia con CO₂ pulisce in fessure che non possono essere raggiunte a mano.



Beneficio nr. 3 - Eliminazione di danni all'attrezzatura

Il Dry Ice Blasting spesso elimina i danni all'attrezzatura. I metodi di pulizia come la sabbiatura creano un effetto aggressivo ed abrasivo sulla superficie. Possono effettivamente rimuovere parte della superficie, modificando considerevolmente la struttura della superficie stessa. Il Dry Ice Blasting è non abrasivo sulle superfici e non ne cambia la struttura. Elimina i contaminanti. In secondo luogo, poiché l'attrezzatura può ora essere pulita in loco, sono anche eliminati potenziali danni dallo spostamento dell'attrezzatura dalle aree dedicate di pulizia.

Beneficio nr. 4 - Riduzione o eliminazione di solventi

Il Dry Ice Blasting non usa solventi o altre sostanze chimiche, ma invece usa innocui pellets di CO₂. La CO₂ è un sottoprodotto che deriva da altri processi (ad es. dalla produzione di ammoniaca o da altri processi di combustione). Nei paesi industriali la CO₂ non viene pertanto più specificatamente prodotta e la combustione di combustibili fossili per la produzione di CO₂ è del tutto scomparsa. Non ci sono problemi relativi alla tossicità. Il metodo di sabbiatura criogenica è un metodo di pulizia ambientalmente corretto.

Beneficio nr. 5 - Riduzione nello smaltimento dei rifiuti

I pellets di ghiaccio secco dopo essere stati proiettati sulla superficie da pulire passano immediatamente allo stato gassoso; di conseguenza l'unico rifiuto creato con questo metodo è il contaminante stesso. Per tale motivo dopo aver effettuato la pulizia non è necessario smaltire alcun materiale di sabbiatura. Con altri metodi di pulizia, sia che siano con solventi, sabbiature od altri mezzi, l'agente pulente diventa un contaminante secondario e deve essere smaltito come rifiuto tossico assieme al contaminante primario.

In tal modo si ha un risparmio di tempo e di costi, altrimenti necessari per lo smaltimento.

Beneficio nr. 6 - Aumento della sicurezza

L'anidride carbonica è un elemento atossico idoneo alle regole EPA e FDA.

Sostituendo i processi con sostanze chimiche tossiche con i sistemi di pulizia con CO₂, l'esposizione del personale ai pericoli e la responsabilità aziendale derivate dall'uso degli agenti pulenti chimici pericolosi sono ridotte o eliminate del tutto.

Poiché il gas CO₂ è più pesante dell'aria (il gas di CO₂ sostituisce l'ossigeno), precauzioni vanno prese se tale operazione viene fatta negli ambienti chiusi o dentro una fossa.

I pellets usati per il Dry Ice Blasting sono atossici, non pericolosi, creando vantaggi all'ambiente, agli addetti ed agevolazioni di produzione:

- nessun rifiuto secondario;
- sicurezza per l'ambiente;
- sicurezza per gli addetti;
- sicurezza per i prodotti finali.

Beneficio nr. 7 - Assenza di umidità

Il metodo di sabbiatura criogenica è un metodo di pulizia asciutto. Per tale motivo è possibile pulire senza alcun problema anche oggetti delicati come quadri di comando o altri componenti elettrici. Il metodo è utilizzato regolarmente anche in altri segmenti industriali dove l'umidità potrebbe causare seri problemi (ad es. il ramo alimentare).

Beneficio nr. 8 - Riduzione dei costi

La sublimazione naturale dei granuli di ghiaccio secco elimina il costo di raccolta del mezzo pulente da eliminare. Inoltre, anche i costi di contenimento e di raccolta legati ai processi di pulizia con acqua/sabbia sono eliminati.

Metodo di pulizia	Rifiuti secondari	Conducibilità elettrica	Abrasivo	Tossico	Efficacia
Dry Ice Blasting	No	No	No	No	Eccellente
Sabbiatura	Si	No	Si	*	Buona
Soda	Si	No	No	*	Buona
Idropulitura	Si	Si	No	*	OK
Solventi/Agenti chimici	Si	Non tutti	No	Si	Limitata
Utensili ad energia elettrica	No	Non tutti	Si	Non tutti	Limitata
Utensili manuali	No	Non tutti	Si	Non tutti	Limitata

Confronto metodi di pulizia

Problema	Metodo	Dry Ice Blasting
Fermo Macchina	Il mezzo pulente diventa e deve essere trattato come contaminante secondario.	<i>L'attrezzatura può essere pulita in loco; processo di asciugatura; l'attrezzatura riparte immediatamente dopo la pulizia.</i>
Rifiuti pericolosi	Pulizia in aree dedicate; disassemblaggio/riassemblaggio; tempo di asciugatura necessario.	<i>Nessun contaminante aggiuntivo: il Ghiaccio Secco sublima al contatto con la superficie obiettivo.</i>
Ore di lavoro	Intensivo lavaggio a fondo manuale; pulizie prolungate; una pulizia profonda può essere molto lenta.	<i>Incredibilmente ridotto il tempo necessario - spesso completato in un quarto del tempo che si utilizzerebbe con altri sistemi.</i>
Qualità di pulizia	Povera rispetto alla media.	<i>Eccellente.</i>
Potenziale danno all'attrezzatura	Abrasioni da graniglia; contaminazioni da graniglia; spostamento dell'attrezzatura verso e dall'area di pulizia.	<i>Nessun danno all'attrezzatura; manutenzione preventiva molto realistica poiché le ore di lavoro sono significativamente ridotte.</i>
Sicurezza	Minacce alla salute da solventi; la pulizia ad acqua crea pericoli attorno alle attrezzature elettriche; minacce	<i>Precauzioni di sicurezza standard; processo asciutto-sicuro attorno all'attrezzatura elettrica.</i>
Costo	Il mezzo pulente diventa un rifiuto pericoloso addizionale; solventi costosi; lavoro addizionale.	<i>Minimo - costo del ghiaccio secco.</i>

Campi di applicazioni Dry Ice Blasting

La **pulizia con Dry Ice Blasting** è l'alternativa moderna non abrasiva a molti metodi convenzionali di pulizia che utilizzano sabbia, acqua, vapore o polveri e naturalmente, all'uso di solventi e di molto lavoro manuale. La pulizia con ghiaccio secco utilizza piccole particelle dello stesso (dimensioni di un chicco di riso), come mezzo pulente. Le particelle di ghiaccio secco non genereranno nessun rifiuto secondario dal mezzo pulente.

Questa tecnologia di pulizia nei settori più svariati, dal restauro da incendi e per l'eliminazione di muffe, dalla lavorazione del cibo alle applicazioni elettriche e nucleari.

» Automotive

Ideale per l'igienizzazioni e sanificazioni degli interni delle vetture, per la pulizia di qualsiasi tessuto e tappezzeria con risultati eccezionali, certificati hccp. Si possono pulire i motori in tutta sicurezza senza arrecare danno alle parti elettriche e centraline. Rigenera definitivamente le plastiche invecchiate dagli agenti atmosferici riportando a nuova vita fascioni, spoiler e paraurti. Perfetto per la micro pulizia di bocchette e sistema aereazione. rigenerazione delle cromature.

Rimuove: decalcomanie, olio, asfalto, sporco, fuliggine, grasso, inchiostro, resine, catrame, adesivi, depositi vernice.

Da questi materiali: acciaio, bronzo, fusioni, gomma, alluminio, vetroresina, plastica, acciaio, rame, ceramiche, acciaio inox.



» **Tessili:** alcune di queste aziende tingono i prodotti per i loro clienti. La bobina degli asciugatori ad aspirazione si sporca. Questi asciugatori sono larghi, con tamburi di connessione in acciaio inox, in modo da far fluire l'aria attraverso essi per asciugare il materiale appena tinto. Con il tempo questi tamburi si otturano con garza e altri vari prodotti. Con il sistema di Dry Ice blasting si possono pulire in loco, pulendo i buchi della bobina nel tamburo, facendo così risparmiare a queste aziende tempo di lavorazione e denaro.

» **Stampi caldi:** questi comprimono diversi composti, solitamente riciclati, trasformandoli in manufatti come protezioni per interni di automobili. Col tempo, questi stampi diventano appiccicosi e necessitano di pulizia. Puliteli a caldo per migliori risultati.

» **Restauro storico:** molto importante. Rimanete sulle pietre più dure, come granito e marmo, ma non abbiate paura di provare anche sulle altre pietre.

» **Restauro incendi:** la pulizia con ghiaccio secco è estremamente efficace nella rimozione di residui tossici, della fuliggine, e degli odori presenti dopo un incendio.

Gli incendi industriali sono i più comuni. Le industrie preferiscono evitare che i loro impianti vengano colpiti col tradizionale blasting e rischiando così di danneggiarli, quando si può far lo stesso senza correre alcun pericolo.

» **Adesivi:** gli adesivi sono facilmente rimossi a confronto dei metodi alternativi poiché la bassa temperatura serve ad indebolire il legame adesivo. Molte aziende usano togliere le vecchie etichette dai container che saranno ri-usati con la pulizia a getto d'aria. I metodi abrasivi spesso generano calore e possono quindi fallire nella rimozione di certi adesivi.



ulteriori settori in cui applicare il Dry Ice Blastng

Elettrico: elettronico/elettrico, pannelli di controllo, contenitori di cavi, motori, statori, armature, spire, avvolgimenti generatori, schede dei circuiti stampati, semi-conduttori, trasformatori, interruttore, attrezzatura robotica.

Commerciale: edifici, esterni/interni, reparti maternità di ospedali, case, alberghi, strutture residenziali, sistemi di raffreddamento, sistemi di riscaldamento, rivestimenti di legno.

Industriale: attrezzature di lavorazione, produzione, tubature, serbatoi, scafi di imbarcazioni, interni di automobili, attrezzature per la fabbricazione di pasta per la carta, attrezzature nel campo degli olii, tubi per boiler, aerei

Altro: sigarette, fumo da sigaro, formaldeide, saloni di bellezza, contenitori per rifiuti, decontaminazione nucleare

Rimuove: decalcomanie, olio, asfalto, sporco, fuliggine, grasso, inchiostro, resine, catrame, adesivi, depositi vernice.
Da questi materiali: acciaio, bronzo, fusioni, gomma, alluminio, vetroresina, plastica, acciaio, rame, ceramiche, acciaio inox.

» **Saldatura:** si possono pulire sia le saldatrici stesse che la scoria di saldatura che viene lanciata in giro e che si deposita sull'attrezzatura circostante.

» **Stampa:** le rotative di stampa sono un settore molto importante: abitualmente le si puliscono dall'alto in basso, e solitamente necessitano di alcuni giorni.

Applicazioni		
Industrie	Processi	Applicazioni
Trasporto e distribuzione	Conservazione e refrigerazione	Cibo inscatolato
		Cibo congelato
		Frutti di mare freschi
		Carni fresche
		Frutta fresca, legumi, insalate
		Catering
		Fiori freschi
		Campioni deperibili
Produzione / lavorazione di alimenti	Processo di raffreddamento	Impasti
		Cibi trattati
		Salse
		Carni
	Macinazioni a freddo	Erbe & spezie
		Cibi secchi
	Liofilizzazione	Cibi trattati
		Sostanze organiche
	Pulizia - Blasting	Macchinari di processo
		Forni
		Impastatrici
		Stampi
Pulizia	Pulizia - Blasting	Molteplici applicazioni
Ricerca scientifica	Conservazione e refrigerazione	Campioni deperibili

	Gabbie fredde	Sistema di prevenzione contaminazione
Industria agricola	Conservazione & refrigerazione	Campioni di semi
	Pulizia - Blasting	Macchine del latte
		Vasche per la conservazione del latte
	Marchiatura a freddo	Bestiame
Industria dei divertimenti	Effetti speciali	Effetti scenici - nebbia/fumo
Ingegneria	Calettamento	Cuscinetti, alberi & componenti
Ingegneria civile	Raffreddamento tubazioni	Tubazione & riparazioni valvole
	Pulizia - Blasting	Ristrutturazione esterna degli edifici
Produzione gomma / plastica	Macinazione a freddo	Componenti gomma e plastica
	Processo di raffreddamento	Componenti gomma e plastica
	Sbavatura	Parti in gomma e plastica
	Pulizia - Blasting	Forni
		Macchinari di processo ed Impastatrici
Stampi		
Produzione pigmenti	Macinazione a freddo	Componenti del pigmento
	Blast cleaning	Macchinari di produzione
		Forni
		Impastatrici
		Stampi
Produzione parti elettroniche	Raffreddamento/ Delaminazione	Rimozione di componenti da vassoi
Industria farmaceutica	Macinazione a freddo	Sostanze farmaceutiche
	Pulizia - Blasting	Macchinari di processo ed Impastatrici
		Forni
	Processi di raffreddamento	

L'industria alimentare e il ghiaccio secco

Catering e Trasporti

Una soluzione efficace al trasporto ed all'imballaggio di prodotti alimentari freschi e surgelati.

Da anni il Ghiaccio Secco viene utilizzato nel: Catering Aeroportuale, nei servizi di Ristorazione, nell'industria dei Surgelati, nelle Aziende che spediscono via aerea o via terra campioni di prodotti freschi, gelati, surgelati; prodotti alimentari freschi richiesti on-line.

Il Ghiaccio secco viene fornito in pellets da 3 mm di diametro oppure in cilindretti da 16 mm di diam.

La temperatura del Ghiaccio Secco è a $-78,5^{\circ}\text{C}$ con un potere refrigerante di 150 frigorie/Kg, pari al 170% in più rispetto alla capacità refrigerante del ghiaccio di acqua.

Il prodotto, anidride carbonica allo stato solido, non bagna né crea umidità perché a contatto con l'aria sublima. Inoltre, è caratterizzato da un'azione batteriostatica e fungistatica.

È consigliabile l'utilizzo di imballi in polistirolo o comunque di contenitori isotermitici (cryobox) per limitare la dispersione del ghiaccio secco.

Pur trattandosi di un gas non è tossico.

Prodotto conforme alla norma E 290.



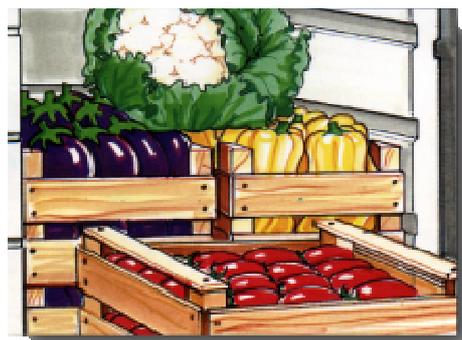
Trattamento cibi con ghiaccio secco

Il ghiaccio secco è un ritardante della fermentazione. È anche batteriostatico e fungicida per la rimozione di biofilm. I lavoratori della carne e i panettieri usano grandi quantità di ghiaccio secco per queste proprietà.

I macchinari per la lavorazione della carne usano ghiaccio secco (o CO_2 liquida) per mantenere la temperatura della carne bassa e per ridurre il deterioramento durante la lavorazione. Il ghiaccio secco è anche stato utilizzato per preservare la freschezza, il colore ed il sapore dei cuori, dei fegati e di altre interiora. Nella produzione di salse il ghiaccio secco mantiene la freschezza durante la macinazione ritardando la crescita dei batteri. Il ghiaccio secco è usato nella lavorazione industriale di carni e salse.

L'industria fornaia usa ghiaccio secco nelle lavorazioni d'impasto per ritardare la crescita di lieviti. Il ghiaccio secco controlla anche la temperatura dell'impasto durante la lavorazione. Il ghiaccio secco è batteriostatico, alimentare e non lascia residui, creando inoltre una perfetta aggiunta a qualsiasi processo di produzione cibo.

Il ghiaccio secco è mescolato in dosaggi calcolati in miscelatori per mantenere le miscele fredde, prevenire la crescita di batteri e funghi e, in caso di impasti di panetteria, di rallentare il processo di lievitazione. I pellets di ghiaccio secco sono usati al posto dell'iniezione diretta di LCO_2 poiché, grazie al loro quantitativo e al loro peso sono più semplici da controllare ed il processo è più semplice e più sicuro. Poiché si tratta di un prodotto secco non aggiunge acqua alla miscela.



Spedizioni di articoli freschi o congelati

Il ghiaccio secco mantiene gli alimenti congelati o freschi grazie alla sua bassissima temperatura e può sostituire il ghiaccio normale, avendo il beneficio di non rilasciare acqua ma gas (sublimazione).

Dalle lasagne congelate al cioccolato. Innanzi tutto è molto importante un buon contenitore isolato. Un contenitore refrigerante poco costoso difficilmente funzionerà. Si romperà facilmente e di solito non è della forma giusta per la spedizione. Una scatola spessa di polistirolo ridurrà il quantitativo di ghiaccio secco necessario e permetterà un'estensione dei tempi di spedizione.

Trattamento cibi con ghiaccio secco

Il ghiaccio secco è un ritardante della fermentazione. È anche batteriostatico e fungicida per la rimozione di biopellicole. I lavoratori della carne e i panettieri usano grandi quantità di ghiaccio secco per queste proprietà.



Usare il ghiaccio secco per spedire beni CONGELATI poiché il ghiaccio secco congelerà tutto il contenuto nella scatola di spedizione.



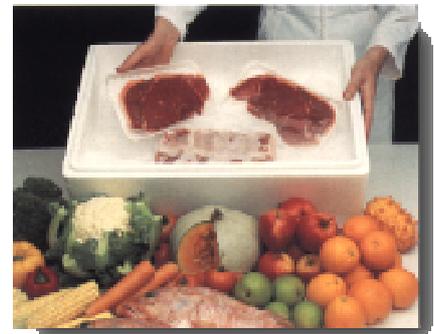
Per una spedizione con ghiaccio secco usare da 2,5 a 4,5 kg ogni 24 ore a seconda della qualità dei contenitori di spedizione isolati. Ciò conserverà tutto congelato in un contenitore con capienza fino a 15 litri. Per contenitori più grandi e spedizioni multiple, aumentare il quantitativo di ghiaccio secco considerando questa proporzione. Il miglior contenitore per spedizioni è una scatola di uretano isolata, spessore due pollici, provata per perdere solo 2,5 kg per un volume di stoccaggio di 10 litri ogni 24 ore. Minor spessore o minor efficienza di isolamento necessiteranno più ghiaccio secco perché sublimerà più in fretta.

Quando si impacchettano gli articoli nel contenitore mettere il ghiaccio secco e il prodotto il più vicino possibile con sopra il ghiaccio secco. Riempire tutti gli spazi vuoti con giornali da imballaggio o con grani di polystirene poiché qualsiasi "spazio d'aria" causerà una sublimazione più rapida del ghiaccio secco.

La sublimazione del ghiaccio secco (cambiamento da solido a gas) varierà a seconda della temperatura esterna, della pressione dell'aria (su di un aereo con pressione dell'aria più bassa sublimerà leggermente più in fretta) ed efficienza dell'isolamento. Più ghiaccio secco avete stoccato nel contenitore, più a lungo durerà. Il ghiaccio secco, a -78.5° C, congelerà e manterrà tutto congelato all'interno del contenitore finché non sublimerà completamente. Questi articoli congelati necessiteranno ancora di ulteriore tempo per sciogliersi perché saranno stati conservati a

Stoccaggio cibo Posizionare il ghiaccio secco al fondo di un contenitore per lo stoccaggio del cibo secco è un modo molto economico di fumigare e stoccare beni secchi per un lungo periodo di tempo. Assicurarsi che il ghiaccio secco non sia ricoperto di gelo, poiché ciò aggiungerà umidità. Mettere da 30 a 60 grammi di ghiaccio secco per un contenitore di stoccaggio da 20 litri nel fondo e dopo versare nel cibo secco. Poiché il ghiaccio secco sublima, sostituisce l'ossigeno nel contenitore con la CO₂. Lasciare su il coperchio ma non strettamente sigillato finché il ghiaccio secco non sublima completamente. Poi chiudere ermeticamente il coperchio. Senza ossigeno, né insetti né batteri possono svilupparsi. Questo processo è ottimo per i semi, i grani, i legumi, i fiori, il latte in polvere, etc.

Quando si usa il ghiaccio secco **per raffreddare** disporlo sulla parte



Utilizzo nella pesca sportiva e nella selvaggina

Impacchetta la tua preda o il tuo pesce nel ghiaccio secco per minimizzarne il deterioramento durante il trasporto o la spedizione a casa. Non lasciare che il ghiaccio secco tocchi l'animale direttamente poiché potrebbe causare un danno superficiale. Il ghiaccio secco può essere aggiunto al ghiaccio normale per estenderne il raffreddamento. Per migliori risultati utilizzare un contenitore isolato.

Congelamento perfetto di fragole fresche

Lavare le fragole fresche, posizzionarle direttamente sul ghiaccio secco in un refrigeratore per circa 20-30 minuti e chiudere il refrigeratore. Rimuovere quando indurite, posizionandole in una borsa di plastica e segnare la data. Posizionare nel freezer - per scongelarle tirarle fuori e posizzionarle su di un piatto a temperatura ambiente (utilizzare entro un anno per essere sicuri della freschezza).

Si ammorbidiranno quasi come fresche - senza essere acquose come solitamente sono le fragole congelate. Questo procedimento probabilmente funzionerà anche con altri frutti e vegetali grazie al rapido periodo di congelamento, non permettendo loro di diventare acquosi.

L'industria enologica e il ghiaccio secco

Il ghiaccio secco e i vigneti

La protezione dei vigneti è una tappa importante nella produzione di un vino.

L'intervento con il ghiaccio secco è utile quando il raccolto è stoccato per il trasporto alla cantina (operazione che può compromettere la qualità dell'uva e del vino che sarà prodotto) ed in tale caso la dose da utilizzare per abbassare mediamente di 1° centigrado 1 quintale di uva è di 0,8 kg di CO₂. Le temperature elevate di questi ultimi anni hanno fatto aumentare in maniera notevole i rischi di inizio fermentazione all'interno delle benne di trasporto. L'utilizzo dei pellets di CO₂ permette di trasportare la vendemmia in tutta tranquillità.

La CO₂ più pesante dell'aria andrà a scendere nella benna e proteggere le bacche ed evitare qualsiasi contatto con l'ossigeno dell'aria. Tale tecnica consente di ottenere una buona estrazione aromatica grazie all'azione fisica esercitata sulle bucce da parte del freddo, ma con una più limitata diminuzione dell'acidità del mosto, rispetto alla tecnica della macerazione pellicolare a freddo, in quanto, con l'utilizzo del ghiaccio secco, è più facile effettuare il grande salto termico necessario.

Nelle bucce delle uve risiede la maggior parte degli aromi e questo particolare procedimento permette di estrarli al massimo.

Inoltre, al fine di realizzare le operazioni di macerazione pellicolari e di ottimizzare l'estrazione degli aromi producendo dei vini più fruttati, il raffreddamento a ghiaccio secco è un'alternativa molto interessante alle apparecchiature di raffreddamento dei vigneti.

Si potrà anche limitare l'impiego di SO₂ e controllare l'acidità totale, preservando comunque il colore.

L'uso di ghiaccio secco durante l'elaborazione dei vini permette di limitare in modo importante l'apporto di ossigeno a livello dei succhi al fine di controllare la dose di ossigeno disciolto.

Dopo la diraspatura **il mosto può essere raffreddato velocemente con il ghiaccio secco (processo di macerazione carbonica)** a circa 5° C per un periodo di circa 12 ore nella pressa. Il freddo consente al mosto di acquisire molte sostanze aromatiche, ottenendo un vino particolarmente ricco di aromi primari.

Tale operazione presenta alcuni vantaggi rispetto al tradizionale raffreddamento, tra cui minori rischi di inizi di fermentazione indesiderata e di perdita di aromi. Tale raffreddamento non permette ai lieviti di svilupparsi prima della decantazione del mosto ed agli aromi di andare perduti. In tale caso di macerazione carbonica, il ghiaccio secco è introdotto direttamente nel tino di macerazione: 0,6 kg di CO₂ abbassano di 1° centigrado 100 litri di mosto.

Il freddo consente al mosto di acquisire molte sostanze aromatiche, ottenendo in tal modo un vino ricco d'aromi primari, ovverosia quelli, peculiari, espressi da ogni singolo vitigno.

Alla base del processo di macerazione carbonica c'è il mantenimento dell'acino intatto in ambiente anaerobico ad una temperatura costante intorno ai 30° C. Queste condizioni favoriscono una sorta di autofermentazione degli acini che determina una migrazione di sostanze aromatiche e coloranti dall'esterno all'interno dell'acino. Il controllo della temperatura rappresenta quindi una condizione essenziale per lo svolgimento di un buon processo della macerazione carbonica, che si ottiene con una saturazione preventiva delle vasche con CO₂ solida.

L'applicazione è molto semplice e i costi di investimento sono ridotti.

Il ghiaccio secco è un additivo alimentare, ha una temperatura costante di -78,5° C e la sua sublimazione (passaggio dallo stato solido a quello gassoso) determina il rilascio delle frigorie necessarie alla refrigerazione senza lasciare residui.

Le uve bianche possono essere raffreddate a temperature inferiori a 0° C per poi procedere immediatamente alla pressatura, in modo da ottenere una maggiore concentrazione del mosto; tale tecnica è particolarmente interessante per le vendemmie tardive. In questo modo si ottiene il congelamento degli acini meno concentrati, che non forniscono il loro succo durante la pressatura, producendo quindi una minore quantità di mosto più concentrato, rispetto alla tecnica tradizionale.

- POSSIBILITÀ DI VENDEMMIA ANCHE CON MOLTO CALDO
- LIMITAZIONE DELLE FERMENTAZIONI NON DESIDERATE
- PROTEZIONE CONTRO L'OSSIDAZIONE
- MIGLIORE AROMATICITÀ DEL MOSTO
- DIMINUZIONE DI UTILIZZO DI SO₂
- NESSUN RESIDUO INDESIDERATO

Sanificazione e ringiovanimento delle Barriques mediante ghiaccio secco

Il processo di rigenerazione delle Barriques

La sabbiatura criogenica o criosabbiatura (Dry Ice Blasting) è una tecnica innovativa di pulizia che usa il getto di granuli di ghiaccio secco (Anidride carbonica solida CO₂) lanciata su di una superficie per rimuovere i contaminanti ed pulirla.

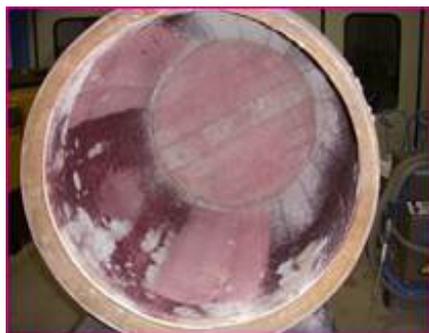
Una delle applicazioni della sabbiatura criogenica interessa il ripristino delle barriques "usate" utilizzando il processo approvato da EPA, USDA e FDA.

Il 100% del ghiaccio secco sublima con l' impatto senza lasciare residui chimici quindi **NON SI ELIMINANO I GUSTI**. Si rimuovono i cristalli di tartrati, residui di vino vecchio e circa 1-2mm di legno. Ciò rende fresco il legno tostato ed accresce l' area della superficie della botte così che una maggiore quantità di vino viene in contatto con più legno.

Durante la criosabbiatura delle barriques, si rimuove il coperchio della botte per procedere con una ispezione interna.

La rimozione del coperchio è l' unico modo per assicurare che la botte sarà pulita al 99% senza lasciare dei contaminanti. Non si aprono entrambe le estremità della botte per non compromettere l' integrità della stessa. Si rimuove la maggior parte dei cristalli di tartrato così che il processo di rimozione possa penetrare meglio nella barrique. Si individuano anche le bolle (vesciche) e si ripuliscono dei resti di vino vecchio che possono annidare contaminanti così da non compromettere la successiva partita di vino. Di solito se la botte non sembra buona e puzza, il cliente decide se procedere con la pulizia o se mettere la barrique da parte.

Conservazione della tostatura



il trattamento elimina completamente i depositi di tartrati e poi va in profondità così riapre le fibre del legno rimuovendone solo uno strato sottile, 1-2 mm. In questo modo conserviamo anche la tostatura, non lo strato superficiale più forte ma la parte della tostatura che dà gli aromi più morbidi.

I Risultati

Durante i mesi del processo di invecchiamento del vino, al controllo di ogni botte, il produttore ha riscontrato che il vino proveniente dalle botti trattate col ghiaccio secco si dimostrava "più fresco, più pulito, con un gusto ed un' aroma migliore di quercia" rispetto a quello nelle botti non trattate col ghiaccio secco.

Le prove dimostrano che la pulizia col ghiaccio secco ha permesso alle botti di cedere significativamente più aromi di quercia nel vino.

Le uniche sostanze volatili che hanno mostrato letture più basse erano guaiacol e 4 methylguaiacol. Questi sono responsabili per il gusto di " fumo " e di "sostanza carbonizzata" e la loro diminuzione è spiegata dal fatto che si rimuove 1-2mm di spessore della tostatura, esponendo un nuovo livello di tostatura. Si sente che l' effetto complessivo è di un miglioramento dei gusti di quercia fresca, di vaniglia, di toffee e di noce di cocco e di una diminuzione di gusto di fumo/ e di sostanza carbonizzata.

Senza dubbio la differenza nelle sostanze volatili è attribuita solo al processo di pulizia col ghiaccio secco.

Delle prove simili hanno dimostrato che i livelli di Brettanomyces erano inferiori nelle botti pulite col ghiaccio secco rispetto a quelle pulite con i metodi tradizionali.

" Non dà un nuovo gusto alla botte, ma sembra dare un gusto di botte vecchia di 2 anni. Ciò che piace è che questo trattamento rimuove i tartrati e i batteri che trovi nelle botti più vecchie. E' come andare dal dentista per la pulizia dei denti. Pulisci le botti e sono più igieniche".

I risultati mostrano che prima della criosabbiatura, il livello di ATP e dei livelli microbici (lieviti, muffe e batteri) erano inaccettabili. Tuttavia, dopo la criosabbiatura l' ATP ed i livelli microbici erano molto bassi. Ciò dimostra che la crio sabbiatura col ghiaccio secco può effettivamente pulire e igienizzare una superficie".



Il ghiaccio secco nel cinema e nel teatro

Effetti speciali

*Creare dei superbi **effetti speciali** in occasione di avvenimenti, ricevimenti, matrimoni...*

Professionisti di effetti speciali: voi sapete che con il ghiaccio secco, otterrete in tutta sicurezza magnifici effetti di fumo, compresa la luce.

Particolari: perché non imitare i professionisti? Effetti di fumo... Altre idee. OK, allora forza. Il ghiaccio secco si lavora facilmente, senza alcun rischio. Soltanto, attenzione, è molto freddo e non si mangia!

Piscina e Jacuzzi

Facendo cadere direttamente dentro una piscina riscaldata da 25 a 50 kg di ghiaccio secco si creerà nebbia per un'ora o più, a seconda della temperatura dell'acqua e dalla dimensione dei pezzi di ghiaccio secco. Grazie all'acqua bollente della Jacuzzi, si crea il massimo della nebbia il più velocemente possibile. Finché l'acqua è mantenuta calda, servono da 25 a 50 kg all'ora. Il ghiaccio secco carbonerà l'acqua per parecchi giorni. La piscina diventerà più alcalina durante questa operazione, quindi aspettate ad aggiungere acido finché la carbonatazione non terminerà. Se la temperatura dell'acqua in una piscina, fontana, cascata o vaschetta per uccelli è troppo fredda (meno di 30° C) il ghiaccio secco ribollirà ma produrrà molta meno nebbia.

L'infuso delle streghe

Ecco a voi la miglior ricetta per "l'infuso delle streghe":

- 1 lattina di succo d'uva. (colore scuro);
- 1 lattina di succo d'ananas (strana consistenza carnosa), 1,5 - 2,5 kg di ghiaccio secco.

Mescolare assieme i due succhi a temperatura ambiente. Quando pronto per una particolare fermentazione aggiungere il ghiaccio secco. Non toccare direttamente il ghiaccio secco, ma usare guanti isolati o pinze. Versare il succo in tazze senza ghiaccio secco e sarà perfettamente sicuro.

Macchine per produrre nebbia

Il ghiaccio secco crea nebbia a causa della sua temperatura fredda, a -78.5° C. Quando l'acqua diventa più fredda di 20° C, il ghiaccio secco smette di creare nebbia, ma continua a sublimare e a fare bolle. La nebbia durerà più a lungo in una giornata umida che in una giornata secca.

Molti spettacoli sono valorizzati usando una macchina per produrre nebbia o secchi di acqua calda e una ventola per aiutare a controllare la direzione.

Una macchina per produrre nebbia in teatro è generalmente un barile di metallo o plastica da 120 a 220 galloni con un riscaldatore a 110 o 220 volt per mantenere l'acqua calda, altrimenti quando l'acqua diventa troppo fredda deve essere sostituita per continuare a produrre nebbia.

Pezzi più piccoli di ghiaccio secco con più area di superficie producono un volume più grande di nebbia e raffreddano l'acqua più in fretta. Il ghiaccio secco è posizionato in un secchio con i buchi per permettere all'acqua calda di entrare. Se il contenitore è completamente riempito con acqua la nebbia fluirà al meglio dai lati. Ma la sublimazione del ghiaccio secco farà ribollire e schizzare fuori abbondantemente l'acqua. Anche un contenitore riempito per $\frac{3}{4}$ traboccherà quindi posizionarlo dove l'acqua fuoriuscita non rovinerà niente. La nebbia di vapore acqueo inumidirà anche l'area attraverso la quale fluisce. Attenzione perché dopo un po' di tempo i pavimenti diventano scivolosi.

Quando il secchio è calato nell'acqua calda la nebbia si produce istantaneamente. Il vapore della nebbia risultante è dolcemente soffiato da una ventola e direzionato nella zona desiderata da un tubo per condurre aria. La nebbia termina di fluire quando il secchio di ghiaccio secco viene tirato fuori dall'acqua. Parecchie macchine per produrre nebbia moderne pompano acqua riscaldata sopra ad un contenitore pieno di ghiaccio secco.

Diversi utilizzi e quantitativi di ghiaccio secco necessari