



STUDIO ANALITICO - MERCEOLOGICO

PROCEDIMENTO PER IL LAVAGGIO INDUSTRIALE DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI

PATENT N. 0001402773

“Trattamento per la conservazione di prodotti ortofrutticoli. Lavaggio con acqua osmotizzata e Biossido di Cloro come agente disinfettante, antibatterico, ossidante per pesticidi, con filtrazione e riutilizzo dell'acqua in continuo”

Medaglia d'oro MACFRUT INNOVATION AWARD 2015 “Gruppo filtrante AQUAPURY per sanitizzazione e riutilizzo acque di processo di prodotti ortofrutticoli con abbattimento della maggior parte dei residui chimici di agrofarmaci con ossidazione e filtrazione in continuo”



Frutti: POMACEE, DRUPACEE, AGRUMI

Dal 1965, siamo 50 anni di storia con persone che ogni giorno credono nella loro mission.

CSTA GROUP progetta e costruisce in uno stabilimento di 6000 mq coperti i propri impianti per il trattamento delle acque e dei reflui industriali e civili, impianti di potabilizzazione e demineralizzazione con applicazioni in diversi settori.

In questi ultimi anni la nostra continua ricerca di innovazione, ha considerato tutte le problematiche del comparto ortofrutticolo. Innanzitutto, abbiamo dato ascolto alle esigenze del mercato, delle Aziende e delle loro precise esigenze impiantistiche per il riutilizzo dell'acqua di processo. Con queste caratteristiche che ci contraddistinguono dalla concorrenza, costruiamo sistemi e macchine in grado di rispondere alla continua evoluzione del mercato.

Quattro sono le dimensioni in costante evoluzione, quattro linee diverse con un comune denominatore: gestire l'acqua in tutte le forme d'uso con le modalità più avanzate, costruzione con tecnologia innovative, massima cura dell'estetica, ottimizzazione della funzionalità e dell'economicità d'uso.

I nostri sistemi si integrano naturalmente in qualsiasi contesto industriale e sanno trasmettere uno "charme" senza uguali, dove lo stile, i dettagli e i colori diventano protagonisti, trasmettendo una sensazione visiva positiva, in equilibrio perfetto con quanto li circonda. I dettagli ci distinguono: siamo riconoscibili sia per il profilo estetico che per l'eccellenza funzionale.

Il futuro che si realizza con **CSTA GROUP** è una "intelligenza" che gestisce l'acqua anticipando e trattando l'inquinamento per ripristinare nuova purezza e trasparenza alle linee di lavaggio, sanificazione e lavorazione dei prodotti ortofrutticoli.

Le nostre macchine, tutte premontate su skid e collaudate, sono pronte al posizionamento ed all'utilizzo. Una tecnologia avanzata grazie all'interfacciamento con il web, ci permette un controllo remoto, tramite smartphone, pc o tablet. In tal modo, i nostri utenti e i nostri tecnici sono in grado di controllare e interagire col funzionamento delle macchine, in ogni loro singola fase, senza la necessità di presenza fisica di operatori sull'impianto.

Lavaggio, sanificazione e conservazione della frutta: scopo dello studio

Lo studio di seguito presentato ha lo scopo di dimostrare l'efficacia del nostro sistema di trattamento di purificazione con **Osmosi inversa** e sanificazione con **Biossido di Cloro** delle acque destinate al lavaggio post-raccolta dei prodotti ortofrutticoli, che utilizza sempre la stessa acqua in **riciclo continuo**, per evidenziarne i vantaggi sia dal punto di vista del miglioramento qualitativo dei prodotti, sia per aumentare la conservabilità a breve e medio-lungo termine con possibilità di raggiungere i livelli propri dei prodotti destinati alla **IV[^] gamma**, sia per attestare l'assoluta economia di esercizio di questo sistema di trattamento.

L'acqua utilizzata nelle linee di lavorazione, infatti, è costantemente mantenuta in circolo, con trattamento attivo di filtrazione, disinfezione e nuova immissione in linea, per tutta la durata delle lavorazioni dei prodotti. L'acqua trattata col nostro sistema può essere mantenuta ed utilizzata nelle linee di lavorazione per **diversi giorni**, provvedendo al reintegro solo se necessario.

Nei casi specifici presentati, i prodotti in esame sono costituiti da frutta (**CILIEGIE, MELE E PERE, ARANCE**) provenienti dalla raccolta. Lo studio è stato condotto su impianti installati presso Centri di lavorazione di prodotti ortofrutticoli, con prove sperimentali e analisi chimiche, microbiologiche e merceologiche condotte in collaborazione con il **Laboratorio Centro Servizi e Tecnologie Ambientali s.r.l.** accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025 da ACCREDIA.

Analisi dei rischi igienici

Il settore ortofrutticolo rappresenta un gruppo di prodotti alimentari molto eterogeneo, dove le tipologie di rischio possono essere molto diverse. Questi prodotti in molti casi sono freschi e quindi devono mantenere intatta la turgidità, il colore e le caratteristiche del prodotto appena colto, garantendo la sicurezza igienico sanitaria.

I microrganismi devono essere **assenti**, o presenti al massimo a un livello non superiore a un limite prefissato in una quantità specificata di alimenti o di ingredienti. Al riguardo per microrganismi si intendono i **batteri**, i **virus**, i **lieviti**, le **muffe**, le **alghe**, i **protozoi** parassiti, gli **elminti** parassiti microscopici, le loro tossine e i loro metaboliti.

PARASSITI

A questa categoria di contaminanti appartengono: i batteri, i funghi, i virus e gli animali (*insetti, acari, nematodi e uccelli*).

MICROFLORA INQUINANTE

I vegetali, non hanno una microflora propria: essa deriva dall'ambiente, dall'aria, dal terreno, dalle acque piovane e da quelle usate per innaffiamento o il lavaggio. Nella frutta, la microflora contaminante può variare enormemente, in base all'ambiente di coltivazione e al tipo di prodotti: più la superficie è rugosa, più la presenza di microflora sarà elevata. Le alterazioni più comuni sono rilevate in campo e dopo la raccolta in fase di conservazione: si nota la presenza dei generi *Erwinia* e *Pseudomonas* che causano il **marciume molle**. I tessuti attaccati si rammolliscono e possono emanare i tipici **cattivi odori**. I batteri che frequentemente si trovano sui vegetali appartengono ai generi: *Acromobacter*, *Aerobacter*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Chromobacterium*, *Flavobacterium*, *Lactobacillus*, *Streptobacterium*, *Leuconostoc*, *Xantomonas*, *Staphilococcus*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Serratia*. Fra le muffe, si rileva la presenza dei generi *Botrytis*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Cladosporium* e *Alternaria* responsabili dei marciumi, oltre alle muffe dei generi *Bremia lactucae* e *Sclerotinia*.

FATTORI AMBIENTALI

Sono le avverse situazioni climatiche, idriche e termiche, le sfavorevoli condizioni del terreno, le deficienze o gli eccessi di certi elementi chimici, le azioni dannose causate da antiparassitari o da altre piante.

Questi fattori possono causare alterazioni al prodotto come escrescenze o neoformazioni, colorazioni alterate, variazioni di consistenza, appassimenti o avvizzimenti. Tra i contaminanti che possono costituire un pericolo per la salute umana, si ricorda il *Bacillus cereus* e il *Clostridium botulinum*, tipici abitanti del suolo. La frutta è caratterizzata da un tenore di zuccheri piuttosto elevato e da un pH acido che può variare in base al prodotto: queste condizioni sono ideali per lo sviluppo di **lieviti** e **muffe** che quindi sono i maggiori contaminanti; dato che questi saranno consumati previo blando risciacquo. Proprio per questi motivi, l'azienda confezionatrice dovrebbe eseguire un efficace trattamento di **lavaggio** e **disinfezione**.

CONTAMINANTI DI NATURA CHIMICA

La presenza di questi contaminanti deriva dal loro impiego nella coltivazione: fitofarmaci, fertilizzanti, erbicidi, anticrittogamici, antiparassitari. Alcuni di essi, come i clororganici, hanno la possibilità di persistere nel terreno perché la loro degradabilità è molto bassa. In natura si riscontrano micotossine provenienti da muffe, solanina e specie tossiche di funghi. È possibile riscontrare la presenza di metalli pesanti in quantità elevate derivanti da inquinamento industriale. Altri composti di natura chimica riscontrabili sono quelli derivanti dal loro impiego in azienda: lubrificanti, detergenti, sanificanti, ecc.

CONTAMINANTI DI NATURA FISICA

Sono quei materiali estranei, di origini diverse, che possono essere riscontrati sui prodotti ortofrutticoli: frammenti di vetro, di legno, di carta, di metalli, terriccio, materiale di coibentazione, pezzi di plastica e corpi estranei in genere.

DISINFESTAZIONE

La difesa dalle infestazioni si attua predisponendo tutte le opportune misure atte a ostacolare l'ingresso e l'insediamento di parassiti e di animali in grado di contaminare gli alimenti.

Il Lavaggio della frutta

Nella lavorazione dei prodotti ortofrutticoli il **lavaggio** rappresenta l'unico trattamento per eliminare impurità e ridurre la consistenza della carica microbica senza danneggiare il prodotto. L'efficacia dipende anche dalla qualità del prodotto di partenza e dalla lavorazione. L'obiettivo principale del lavaggio è rimuovere terreno e altri materiali estranei dalle superfici vegetali e può essere inteso come un mezzo di riduzione o di rimozione dei microrganismi e di buona parte dei contaminanti chimici come i residui di pesticidi (*per ossidazione e/o filtrazione*).

Con l'acqua non trattata, l'efficacia antimicrobica del lavaggio tende a ridursi drasticamente con l'aumento del tempo di conservazione dei vegetali dopo la raccolta, per la crescente probabilità che **microrganismi residui** si siano saldamente fissati in posizioni inaccessibili, incorporati in biofilm che ne aumenta la resistenza dei microbi. Inoltre, dopo pochi cicli di lavorazione, il livello di **contaminazione microbica** e le concentrazioni di **inquinanti** in soluzione nell'acqua accrescono progressivamente ed in modo esponenziale con ulteriore contaminazione dei prodotti lavorati e di tutte le parti a contatto con l'acqua.

Il **pericolo sanitario** è costituito dai microrganismi patogeni; il contenimento delle cariche dei patogeni al di sotto delle soglie in grado di determinare l'insorgenza di patologie, variabili a seconda della predisposizione e dello stato di salute del consumatore, può essere efficacemente perseguito con l'uso del nostro sistema di trattamento e disinfezione in continuo.

Il lavaggio con sistema innovativo: acqua filtrata, debatterizzata e ricircolata

L'acqua di lavaggio per gli ortaggi utilizzata nel nostro sistema è costituita da acqua proveniente dalla rete di approvvigionamento **filtrata** e **demineralizzata** per mezzo di tecnica ad osmosi inversa, successivamente **disinfettata** e resa priva di cariche batteriche per mezzo di **Biossido di Cloro** (ClO_2), con ricircolazione totale nelle linee di lavorazione.

L'ACQUA OSMOTIZZATA

L'osmosi inversa è una speciale tecnica di trattamento dell'acqua grazie alla quale, si ottiene l'eliminazione della maggior parte delle sostanze inquinanti presenti. L'acqua grezza viene spinta ad attraversare una membrana semipermeabile che è in grado di trattenere tutte le sostanze organiche, i microorganismi e molti sali minerali.

In particolare, vengono rimossi completamente le impurità e i solidi in sospensione, i residui di pesticidi, le sostanze organiche, i virus e i batteri, mentre i sali minerali disciolti vengono trattenuti in percentuali variabili dal 95 al 99 %. L'acqua prodotta, quindi, si presenta **pura**, **leggera** e **priva di inquinanti**, e per questo particolarmente adatta al contatto con i prodotti destinati al consumo umano ed alle lavorazioni dei prodotti alimentari. Inoltre, una delle principali proprietà dell'acqua osmotizzata è quella di essere un ottimo solvente nei confronti dei sali minerali: ciò si traduce in un elevato **potere detergente**.

IL BLOSSIDO DI CLORO

È un composto Cloro-Ossigeno ad alta valenza. La sua azione prevalentemente ossidante lo rende un disinfettante economico ed ecologico, adatto al trattamento di acque potabili e destinate al contatto con i prodotti alimentari. Ha un forte potere biocida verso tutti i microrganismi presenti nell'acqua (*batteri, virus, alghe, protozoi, funghi, spore e fermenti*), con un'effettiva eliminazione e profilassi dei biofilm. Esplica un sostanziale abbattimento dei residui chimici (*fitofarmaci*).

Per un lavaggio sufficientemente efficace, l'acqua deve essere trattata con **Biossido di Cloro attivo** ad azione disinfettante e ossidante. Il trattamento con Biossido di Cloro, viene oggi largamente utilizzato dimostrando nella maggior parte dei casi una rimozione sostanziale della contaminazione microbica e degli inquinanti, secondo la concentrazione utilizzata.

Il Biossido di Cloro è un prodotto eccellente per il lavaggio di frutta e verdura. Per la sua azione debatterizzante già in basse concentrazioni, è un prodotto usato per risolvere molte problematiche nel campo alimentare. **Il suo impiego non causa alcuna alterazione del gusto, dell'odore o dell'aspetto, inoltre è sicuro da usare e soddisfa le norme sui prodotti alimentari.**

Gli impianti

IL PRE-TRATTAMENTO

L'acqua da utilizzare per il lavaggio può essere approvvigionata in diversi modi: da rete acquedottistica, da pozzo artesiano (*falde*), da corsi d'acqua, ma prima del trattamento di dissalazione e purificazione ad osmosi inversa, devono essere rimossi gli elementi indesiderati.

L'acqua è trattata sulla base della sua composizione in termini di sostanze contenute e sali disciolti. Con un processo di pre-filtrazione si eliminano, i solidi sospesi, il Ferro ed il Manganese, e quando presente, l'Ammoniaca.



Impianto ad osmosi inversa



Impianto di pre-trattamento per la filtrazione dell'acqua grezza

L'IMPIANTO DI DEMINERALIZZAZIONE AD OSMOSI INVERSA

L'osmosi inversa è oggi una delle più moderne tecniche di filtrazione dell'acqua, che permette di ottenere acqua ultrapura, priva dei contaminanti solidi, delle sostanze organiche, dei microorganismi e dei sali minerali.

L'APPARECCHIO PRODUTTORE DI BLOSSIDO DI CLORO

Il Biossido di Cloro viene prodotto dall'impianto allo stato nascente ed è dosato direttamente nell'acqua demineralizzata e purificata con il processo di osmosi inversa.

L'apparecchio per la produzione del Biossido è costituito da uno speciale reattore in cui sono opportunamente miscelati i prodotti di partenza: il *Clorito di Sodio* e l'*Acido Cloridrico*, entrambi in soluzione acquosa diluita. Il Biossido di Cloro viene successivamente dosato volumetricamente nell'acqua per mezzo di pompe dosatrici, in modo da ottenere la concentrazione finale di prodotto stabilita.

Il dosaggio del prodotto nell'acqua viene costantemente monitorato e regolato da una sonda di lettura collegata ad un quadro di comando, sul quale è possibile programmare e gestire la concentrazione ottimale desiderata. La caratteristica principale dell'impianto è la produzione del Biossido in assenza di pressione ed i prodotti chimici usati sono in bassa concentrazione, per cui viene assicurata sempre la massima **sicurezza**, oltre ad una **semplice manutenzione** e a **costi molto limitati**.



Impianto di produzione del Biossido di Cloro

GLI IMPIANTI DI LAVAGGIO

Una fase fondamentale della lavorazione è costituita dal lavaggio, che ha lo scopo di rimuovere le patine, i pulviscoli superficiali e le sostanze organiche depositati sulle superfici. Il lavaggio dei prodotti può essere effettuato in concomitanza di altri processi come il raffreddamento, il trasporto e la lavorazione.

Sistemi a cella. Il prodotto in casse o bins, è lavato con acqua demineralizzata con l'Osmosi inversa, deatterizzata con Biossido di Cloro e refrigerata in una speciale cella (*Hydrocooler*). L'acqua è erogata a cascata con doccia dall'alto e distribuita sopra i contenitori. Con questa operazione, l'acqua di lavaggio attraversa le casse, penetrando in vari strati di prodotto: lo scopo è quello di asportarne le impurità superficiali adese alla buccia, come le patine, i pulviscoli e di togliere gli altri residui organici e microbiologici presenti nelle casse di raccolta. Con il sistema Hydrocooling il prodotto viene refrigerato subito dopo la raccolta, ottenendo un prodotto di elevata qualità per le successive fasi di conservazione e commercializzazione finale.

Sistemi in linea. L'impianto di lavaggio si trova nello stabilimento per la lavorazione post-raccolta. Esso è costituito da una zona di carico del prodotto (*svuotamento bins*), distribuzione su una o più linee a canale, entro le quali la frutta viene trasportata e lavata per mezzo di acqua filtrata e deatterizzata prima di passare alla successiva fase di calibratura. Per ogni singola linea, dopo la separazione degli ortaggi lavati, le acque pervengono ad una vasca di raccolta e da questa sono inviate ad un opportuno sistema di filtrazione e disinfezione; successivamente le acque trattate sono riciclate alle linee di lavorazione ed utilizzate per lungo tempo. All'uscita dei filtri, dopo il trattamento, le acque sono prive di ogni carica batterica.



Impianto di lavaggio a cascata

Studio analitico CILIEGE: i vantaggi ottenuti con il trattamento

Dalle analisi svolte, emerge un'elevata **azione detergente** e **sanificante** esplicata sui frutti, grazie all'azione sinergica dell'acqua osmotizzata e del Biossido di Cloro. Infatti, le Cariche batteriche a 22 °C e a 36 °C risultano essere a livelli molto bassi, inferiori a 100 UFC/g; inoltre non sono state rilevate tracce dosabili strumentalmente di prodotti antiparassitari.

Il trattamento di lavaggio con acqua prodotta da osmosi inversa e trattata con Biossido di Cloro ha esplicato una efficace azione battericida, consentendo un maggiore grado di **qualità** e una più lunga **conservabilità**.

Il lavaggio con acqua trattata ha impedito lo sviluppo di muffe e di fenomeni di marciume o deliquescenza.

Inoltre si è ottenuto un effetto di risanamento e cicatizzazione delle scalfitture e ferite presenti su alcuni frutti, limitando al massimo l'incidenza e i danni provocati dai frutti infetti.

Sono stati rimossi tutti i pulviscoli e le patine superficiali sui frutti, migliorando nel contempo le caratteristiche organolettiche, in particolare lucidità e brillantezza.

Quindi, dal punto di vista della qualità del prodotto, lavando la frutta con l'acqua osmotizzata e trattata con Biossido di Cloro, si ottengono preziosi **vantaggi** per le inalterate caratteristiche organolettiche, e la maggiore conservabilità.



Ciliegie sane pronte per il mercato lavate con acqua trattata

I vantaggi conseguiti sono evidenti, se si considera il pregio di un **più elevato grado di qualità** del prodotto commercializzato e la sicurezza di una **maggiore durata della conservazione**.

Con questo trattamento dell'acqua di lavaggio, il coefficiente di rifiuto (*scarto*) risulta ampiamente al di sotto del 10 %. Le *ciliegie* trattate acquisiscono l'idoneità per il confezionamento etichettato come "**Prodotto di IV[^] gamma**".



Ciliegie cicatrizzate dopo lavaggio con acqua trattata provenienti da cella frigo dopo 20 giorni dal trattamento

Studio analitico MELE e PERE: i vantaggi ottenuti con il trattamento

Il prodotto raccolto presenta valori di cariche batteriche e residui chimici più o meno elevati in dipendenza di diversi fattori legati alla provenienza: dal campo di produzione, alla prima manipolazione (*raccolta, cernita/lavorazione*), al trasporto. I contaminanti microbiologici, tra i più temibili fattori di deterioramento, comprendono batteri, lieviti e muffe.

Sulla frutta in esame sottoposta a trattamento di lavaggio con acqua non trattata e acqua trattata, sono state condotte prove analitiche microbiologiche e chimiche per valutare gli abbattimenti delle cariche batteriche e dei residui di fitofarmaci rispetto al prodotto tal quale sui frutti.

Per la frutta lavata con acqua non trattata la **riduzione** della Carica batterica totale è risultata compresa tra il 20 % e il 40 % all'inizio del ciclo di lavorazione; poi col passare del tempo, la carica batterica aumenta progressivamente in modo esponenziale. Ciò implica, oltre ad elevati e dannosi livelli di contaminazione microbica, la necessità di continui svuotamenti degli impianti e delle linee di lavorazione, procedendo successivamente a nuovi reintegri con acqua pulita; in questo caso, però, rimangono contaminate tutte le parti che sono state a contatto con l'acqua. La riduzione dei pesticidi è risultata molto carente, in quanto limitata al solo effetto di dissoluzione dei composti idrosolubili.

Per la frutta lavata con acqua osmotizzata e debatterizzata con Biossido di Cloro, prodotta dal nostro sistema di filtrazione ricircolazione in continuo, la riduzione della carica batterica totale è risultata compresa tra 90 % e 100 %, in funzione della concentrazione di Biossido presente nell'acqua e del tempo di contatto. Per i pesticidi sono state calcolate rimozioni variabili tra il 60 % e il 100 % in funzione delle diverse tipologie di composti.

Il trattamento di lavaggio con acqua prodotta da osmosi inversa e trattata con Biossido di Cloro ha esplicato una efficace azione battericida, impedendo lo sviluppo di muffe e di altri fattori di deterioramento. Con questo trattamento dell'acqua di lavaggio, si è mantenuto un coefficiente di rifiuto (*scarto*) ampiamente al di sotto di quello ottenibile con la sola acqua non trattata.



Mele in linea di lavaggio con acqua trattata



Pere in linea di lavaggio con acqua trattata

Infatti, dalle analisi svolte, emerge che l'**azione detergente** esplicata sui prodotti dall'acqua osmotizzata, e l'**azione sanificante** resa dal Biossido di Cloro, hanno permesso, a seconda del dosaggio e del tempo di azione, una rimozione eccellente delle cariche batteriche presenti sui prodotti.

Inoltre, l'azione ossidante del Biossido di Cloro agisce anche su possibili residui di antiparassitari chimici depositati sulla buccia, permettendo di ottenere una sostanziale eliminazione di ogni traccia rilevabile strumentalmente degli stessi, senza formazione di sottoprodotti di reazione e nessun tipo di alterazioni sul prodotto.

Inoltre, dalla buccia dei frutti sono stati rimossi tutti i pulviscoli e le patine adese esternamente, migliorando così le caratteristiche organolettiche come lucidità e brillantezza, ottenute in modo naturale.

Grazie all'elevato grado di pulizia e igiene del prodotto finale, viene sensibilmente migliorata la conservabilità e quindi prolungata la **shelf-life** (*vita da scaffale*).

Studio analitico ARANCE: i vantaggi ottenuti con il trattamento

Il prodotto raccolto presenta valori di cariche batteriche più o meno elevate in relazione a vari fattori legati alla provenienza: il campo di produzione, la prima manipolazione (raccolta, cernita/lavorazione), il trasporto. Tra i rischi microbiologici più pericolosi, spesso causa di fattori di deterioramento, ci sono funghi, batteri, lieviti e muffe. Sui campioni di *arance* sottoposti a lavaggio con acqua non trattata e con acqua trattata, sono state condotte prove analitiche microbiologiche per valutare la presenza di **cariche microbiche** residue sui frutti

Per la frutta lavata con acqua non trattata la **riduzione** della Carica batterica totale è risultata del 20 - 40 % ad inizio ciclo di lavorazione; poi nel tempo la carica batterica aumenta in modo esponenziale. Ciò implica elevati e dannosi livelli di contaminazione microbica con richiesta di continui svuotamenti degli impianti e delle linee di lavorazione e riempimenti con acqua pulita; tuttavia, rimangono contaminate tutte le parti che sono state a contatto con l'acqua.

Il trattamento di lavaggio con acqua prodotta da osmosi inversa, filtrata, debatterizzata con Biossido di Cloro e ricircolata in continuo, ha dimostrato un'attiva azione antimicrobica, col vantaggio di una maggiore conservazione del prodotto grazie all'azione detergente e disinfettante che ha bloccato la crescita di muffe e di altre cause di deterioramento. Con questo trattamento dell'acqua di lavaggio, si è ottenuto un coefficiente di rifiuto (*scarto*) ampiamente al di sotto di quello ottenibile con la sola acqua non trattata.

Dalle analisi svolte, emerge che l'**azione detergente** compiuta sui prodotti dall'acqua osmotizzata, e l'azione **sanificante** resa dal Biossido di Cloro, hanno permesso, a seconda del dosaggio e del tempo di azione, una rimozione eccellente delle cariche batteriche presenti sui prodotti.

Inoltre, l'azione del Biossido di Cloro ha eliminato le tracce di residui di antiparassitari chimici, senza nessun tipo di alterazione sul prodotto; sono stati rimossi tutti i pulviscoli e le patine adese alla buccia dei frutti, esaltandone in modo naturale le caratteristiche organolettiche come lucidità e brillantezza. L'elevato grado di pulizia e igiene del prodotto finale, migliora notevolmente la conservabilità aumentando sensibilmente la **shelf-life** (*vita da scaffale*).



Arance in linea di lavaggio con acqua trattata

IL LAVAGGIO DEI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI

PRODOTTI DI PRIMA GAMMA

Il lavaggio effettuato con acqua non trattata non è in grado di asportare totalmente i contaminanti, ma rimuove solo i residui di terra, di vegetali e i pulviscoli ambientali, lasciando la contaminazione microbica, in caso di stoccaggio e commercializzazione prolungati, possono svilupparsi fattori di deterioramento più o meno gravi.

Il lavaggio condotto col nostro sistema, invece, permette la rimozione completa di qualsiasi tipo di contaminante, in particolare delle cariche batteriche per disinfezione e dei residui di pesticidi chimici per ossidazione e filtrazione. Il ciclo continuo di trattamento, oltre a mantenere pulite e sanizzate le linee di lavorazione, consente un consumo di acqua molto ridotto con un riutilizzo continuo dell'acqua.

PRODOTTI DI TERZA GAMMA

Il lavaggio prima delle lavorazioni deve avere come obiettivo l'eliminazione di tutte le **impurità di varia natura** che possono contaminare il prodotto, oltre ad una riduzione efficace di tutte le **cariche batteriche**, per preservarne la qualità.

Il trattamento delle acque di lavaggio col nostro sistema innovativo, permette un'ottimale rimozione di tutti i residui, in particolare delle cariche batteriche e fungine (*fattori di deterioramento*) e dei residui chimici di fitofarmaci.

Grazie all'azione altamente detergente dell'acqua osmotizzata ed all'energica azione sanificante del Biossido di Cloro, il ciclo di trattamento con filtrazione, circolazione e recupero dell'acqua in modo continuo permette di ottenere i migliori risultati in termini di qualità finale del prodotto lavorato, con costi di gestione estremamente ridotti, a differenza del lavaggio con acqua non trattata, che dà una qualità più scadente, minore conservabilità e costi di gestione superiori.

PRODOTTI DI QUARTA GAMMA

Nei processi di preparazione dei prodotti ortofrutticoli freschi/pronti il **lavaggio** con acqua osmotizzata e Biossido di Cloro rappresenta un valido trattamento per eliminare le maggiori impurità e ridurre la presenza della carica microbica senza danneggiare il prodotto, ottenendo una qualità superiore ed una maggiore durata della conservabilità.



Frutta e ortaggi di 1ª gamma



Vaschetta di frutta tagliata (IV gamma)

L'efficacia del lavaggio dipende dalla qualità del prodotto di partenza (*integrità, pulizia e bassa carica microbica*) e dalla lavorazione (*tagli netti senza schiacciamenti e lacerazioni*).

Il lavaggio con acqua non trattata ha evidenziato solo una parziale rimozione dei residui con un livello di **cariche batteriche** sui prodotti tale da attivare in breve tempo fenomeni di deterioramento in fase di conservazione e commercializzazione.

Le analisi eseguite hanno dimostrato che il Biossido di Cloro usato come disinfettante ha la capacità sia di cicatizzare i tagli, bloccando in parte la fuoriuscita di succhi vegetali, sia arrestando i processi degradativi.

Il lavaggio con acqua osmotizzata e Biossido di Cloro come disinfettante assicura la rimozione efficace di tutti gli **inquinanti** di varia natura che possono contaminare il prodotto: oltre ai residui di terra, residui vegetali, pulviscoli ambientali, frammenti di origine estranea (*es. carta, legno, plastica, ecc.*), i contaminanti chimici (*es. residui di prodotti antiparassitari/fitofarmaci, residui di concimi, ecc.*), le **cariche batteriche**, grazie al riciclo continuo delle acque trattate, migliora e preserva la qualità del prodotto finale commercializzato con economie di gestione molto contenute.

Oltre ai prodotti ortofrutticoli della **IV gamma**, possono essere sottoposti al trattamento di lavaggio anche altri prodotti ortofrutticoli in fase di lavorazione, a prescindere dalla loro gamma di classificazione e dal tipo di commercializzazione.

GLI EFFETTI DEL SISTEMA DI TRATTAMENTO INNOVATIVO

Per i prodotti ortofrutticoli, le problematiche legate all'insorgenza di alterazioni e deterioramenti più o meno gravi durante le fasi di raccolta, lavorazione, conservazione, trasporto e commercializzazione, possono causare un decadimento del grado di **qualità** ed il verificarsi di ingenti perdite di prodotto. Dagli studi condotti, abbiamo messo a punto una tecnica di difesa innovativa in post-raccolta, capace di coniugare il mantenimento di elevati standard qualitativi con la tutela della salute del consumatore e dell'ambiente naturale, e che riduce le alterazioni e l'entità degli scarti durante la conservazione e il trasporto.

Il trattamento innovativo di **lavaggio** e **disinfezione** con Biossido di Cloro effettuato subito dopo la raccolta, prima della conservazione, riduce le perdite di prodotto a valori ridottissimi, mentre la **shelf-life** (*vita da scaffale*) viene aumentata, grazie a livelli molto bassi di contaminazione ed elevati standard di igiene e qualità finale. La **sanitizzazione** delle acque di lavorazione è quindi un metodo altamente efficace, perché elimina sia i residui chimici di fitofarmaci grazie al processo di ossidazione e filtrazione continua, sia i microorganismi patogeni e le conseguenti incidenze di ortaggi infetti.

Il **Biossido di Cloro** (ClO_2) è stato scelto e valutato migliore rispetto ad altri prodotti chimici, in quanto maggiormente stabile e non corrosivo, agisce fondamentalmente per contatto e quindi risulta particolarmente efficace nei confronti della superficie degli ortaggi, specie nelle zone danneggiate maggiormente esposte a rischio, senza lascia alcun tipo di residuo sul prodotto finale commercializzato. Infatti, sono stati ampiamente dimostrati i benefici ottenuti con l'effetto di cicatizzazione apportato sulle lesioni superficiali (*tagli, ferite, graffi, sbucciature, ecc.*), asportando i succhi fuoriusciti, che altrimenti sarebbero risorse nutritive per la proliferazione dei **microorganismi**, e frenando i processi degradativi a carico dei tessuti vegetali.

I VANTAGGI OTTENUTI

Si elencano i cospicui vantaggi conseguiti con l'utilizzo del sistema innovativo di trattamento delle acque di lavaggio, utilizzando acqua demineralizzata prodotta con osmosi inversa e trattata con Biossido di Cloro come disinfettante.

1. **Riutilizzo continuo** della quantità d'acqua in ciclo nell'impianto di lavorazione, con filtrazione e ricircolo continuo per tutta la durata delle lavorazioni e semplice rabbocco solo in caso di reintegro di perdite d'acqua;
2. **Eliminazione dei residui** idrosolubili. Essi sono tratti per mezzo di particolari filtri di cui l'impianto è dotato;
3. **Eliminazione dei residui superficiali**, come pulviscoli ambientali, aloni e patine costituiti da Sali minerali presenti nelle acque non trattate;
4. **Rimozione dei residui chimici**, come tracce di prodotti fitosanitari e antiparassitari, grazie ad una spiccata azione solvente e detergente;
5. **Riduzione delle cariche batteriche**, maggiori responsabili dei fenomeni di deterioramento, grazie ad una efficace azione sanitizzante;
6. **Rimozione dei biofilm e delle formazioni algali** negli impianti e nelle linee di lavorazione, con effetto di sanificazione e mantenimento delle condizioni igieniche;
7. **Riduzione dei fenomeni di imbrunimento delle superfici di taglio**, grazie ai fenomeni di micro cicatrizzazione, deterzione ed igienizzazione;
8. **Prorogamento della shelf-life**, grazie all'elevato grado di pulizia e igiene finale del prodotto. L'esigua quantità di acqua che permane sulla superficie e all'interno del prodotto, non favorisce lo sviluppo delle cariche microbiche che causano il precoce deperimento;
9. **Miglioramento** delle caratteristiche organolettiche, grazie ad un visibile grado di pulizia ed una particolare lucidità e brillantezza, ottenuta naturalmente senza utilizzo di alcun prodotto additivo;
10. Elevato **risparmio energetico** sul processo di refrigerazione e/o smaltimento delle acque.

I numerosi vantaggi ottenuti col nostro sistema **Brevettato** di trattamento e riciclo in continuo delle acque di lavaggio costituiscono un aspetto di primaria importanza in termini di **qualità** e di **economia** nella lavorazione dei prodotti ortofrutticoli. In particolare, i nostri filtri utilizzano per il controlavaggio un dispositivo misto aria-acqua che consente un risparmio effettivo dei consumi di acqua di circa il 40-50 %.

PRESENTANO:

PROCEDIMENTO PER IL LAVAGGIO INDUSTRIALE DI PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI

“Trattamento per la conservazione dei prodotti ortofrutticoli con lavaggio con acqua osmotizzata e Biossido di Cloro come agente disinfettante, antibatterico, ossidante per pesticidi, con filtrazione e riutilizzo dell’acqua in continuo”



NUOVO SISTEMA INNOVATIVO BREVETTATO

VANTAGGI:

- **Riutilizzo continuo** della quantità d’acqua in ciclo nell’impianto di lavorazione, con filtrazione e ricircolo continuo per tutta la durata delle lavorazioni e semplice rabbocco solo in caso di reintegro di perdite d’acqua;
- **Eliminazione dei residui idrosolubili.** Essi sono trattenuti per mezzo di particolari filtri di cui l’impianto è dotato;
- **Eliminazione dei residui superficiali**, come pulviscoli ambientali, aloni e patine costituiti da Sali minerali presenti nelle acque non trattate;
- **Rimozione dei residui chimici**, come tracce di prodotti fitosanitari e antiparassitari, grazie ad una spiccata azione solvente e detergente;
- **Riduzione delle cariche batteriche**, maggiori responsabili dei fenomeni di deterioramento, grazie ad una efficace azione sanitizzante;
- **Rimozione dei biofilm e delle formazioni algali** negli impianti e nelle linee di lavorazione, con effetto di sanificazione e mantenimento delle condizioni igieniche;
- **Riduzione dei fenomeni di imbrunimento delle superfici di taglio**, grazie ai fenomeni di micro cicatrizzazione, detersione ed igienizzazione;
- **Prolungamento della shelf-life**, grazie all’elevato grado di pulizia e igiene finale del prodotto. L’esigua quantità di acqua che permane sulla superficie e all’interno del prodotto, non favorisce lo sviluppo delle cariche microbiche che causano il precoce deperimento;
- **Miglioramento** delle caratteristiche organolettiche, grazie ad un visibile grado di pulizia ed una particolare lucidità e brillantezza, ottenuta naturalmente senza utilizzo di alcun prodotto additivo;
- Elevato **risparmio energetico** sul processo di refrigerazione e/o smaltimento delle acque.



CSTA Group s.r.l.

Sede Legale: 45030 SALARA (RO) Via Coati, 200 - Tel. e Fax 0425 705403
Sede Operativa: 44012 BONDENO (FE) Via per Zerbinato, 21
 Tel. 0532 898198 - Fax 0532 898199 - Codice Fiscale e Partita IVA 0142289029
 info@cstagroup.it amministrazione@cstagroup.it cstagroupr@pec.it



Centro Servizi e Tecnologie Ambientali s.r.l.

Sede e Laboratori: 45030 SALARA (RO) Via Coati, 200 - Tel. e Fax 0425 705403
 Codice Fiscale e Partita IVA 02524350366 - REA RO - 148749
 www.laboratoriocsta.it - info@laboratoriocsta.it - info@pec.laboratoriocsta.it
 LABORATORIO ANALISI accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025 da Accredia N° 0646