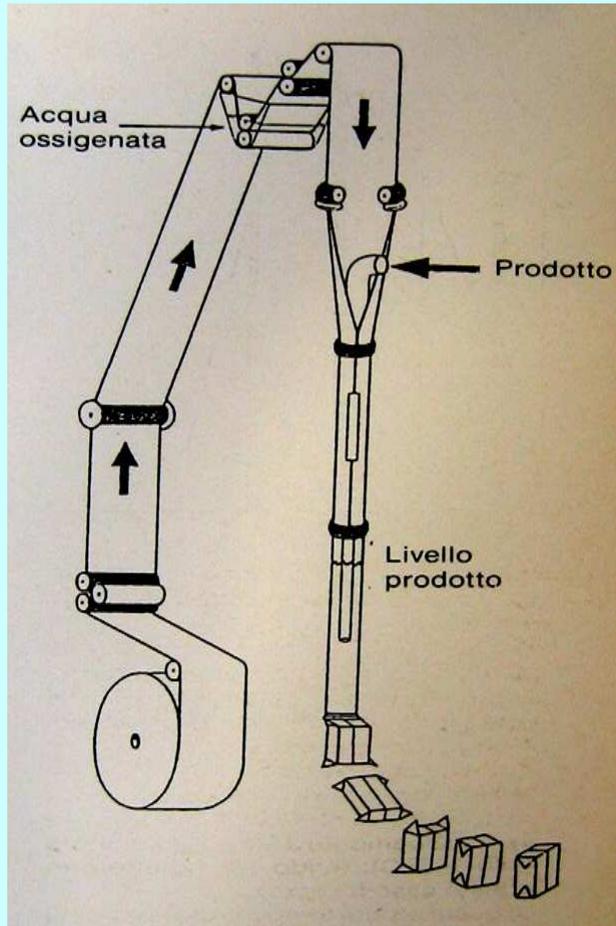
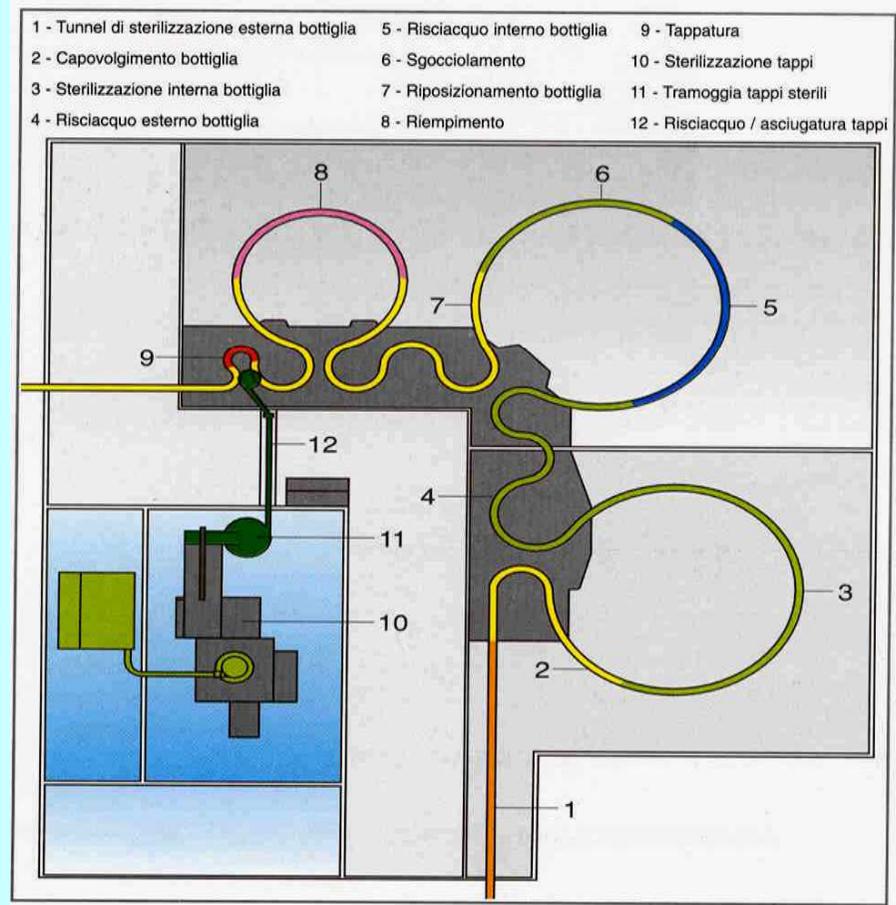


**CONFEZIONAMENTO
poliaccoppiato e aseptico**

ASETTICO IN POLIACCOPPIATO



ASETTICO IN BOTTIGLIA

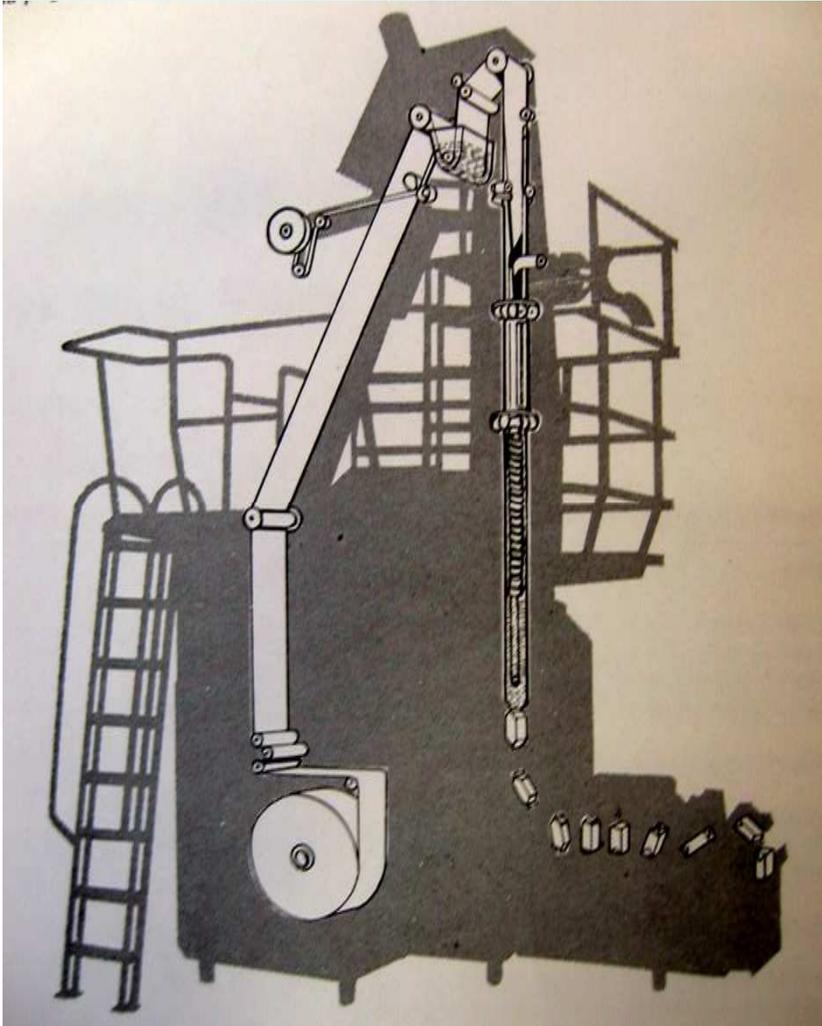


Poliaccoppiato

il foglio da cui si ottiene il contenitore è costituito da più strati

Partendo dall'esterno:

- **quattro sono in polietilene (1° 3° 5° e 6°) che fanno da impermeabilizzante e da termo-chiusura**
- **uno in carta (2°) che riporta scritte, decorazioni e conferisce rigidità alla struttura**
- **uno in alluminio (4°) che fa da barriera di protezione alla luce e all'ossigeno dell'aria**

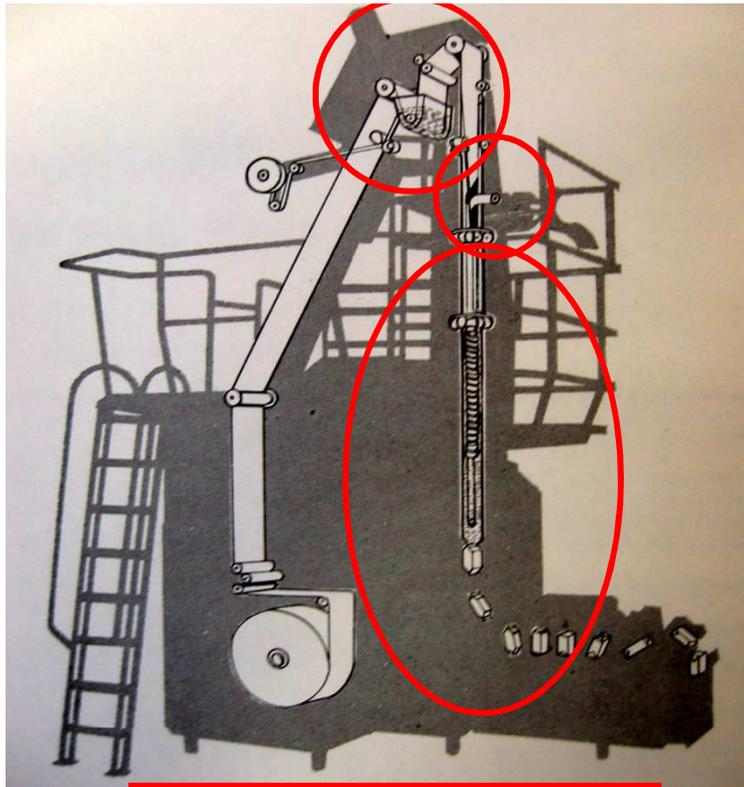


**Latte intero
Latte scremato**

Omogeneizzazione

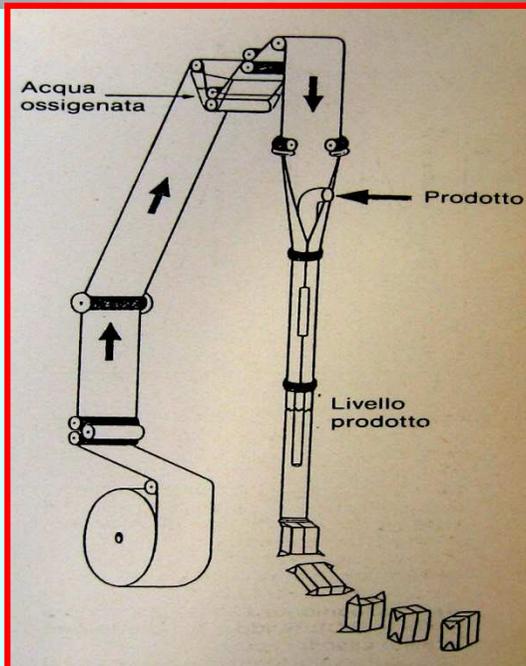
**Pastorizzazione
Sterilizzazione**

Confezionamento



QUATTRO ZONE DI SANIFICAZIONE

- 1- Sterilizzazione della bobina
- 2- Pulizia dell'interno confezionatrice (camera aseptica dove si sterilizza)
- 3- Pulizia dell'esterno (parte finale)
- 4- pulizia della linea di arrivo del latte



DISINFEZIONE DEL POLIACCOPPIATO

- **In automatico con acqua ossigenata (grado asettico) in vari modi:**
 - **Immersione a 65°C (con successiva spruzzatura)**
 - **Spruzzatura a 85°C**
 - **Spruzzatura o immersione fredda e destabilizzazione con calore di lampade o di aria calda sterile (180°C)**

**L'acqua ossigenata asciuga sopra lasciando le sue impurità.
Per questo deve essere di grado asettico (residuo < 30 mg per Kg)**

PULIZIA DELLA CAMERA ASETTICA

- **Con detergenti approvati dal costruttore o di formulazione simile**
 - **Lavaggio CIP**
 - **Assolutamente non cloro**
 - **Detergenti non aggressivi al materiale della macchina**
 - **Detergenti alcalini che non depositano residui (calcare)**

**Le parti smontate
sono tenute immerse
in una soluzione
allo 0.5% di acido peracetico**



- Il CIP del latte in arrivo ed interno confezionatrice è un CIP normale dove si usano i soliti sanificanti alcalini *con cloro o con acqua ossigenata*



- CIP esterno alla confezionatrice
zona formazione bricks
(*presenza di rame, ottone, alluminio, plastica*)

- **Detergente SMS se CIP**
- **Schiuma SMS (possibilmente con cloro o H₂O₂)**

Confezionamento Asettico in bottiglia (PET, PEN, PVC, vetro)

CAF

Cold Aseptic Filling

(riempimento a freddo)



**Riempimento
normale**

**Processo
asettico**

Qual è la differenza?

Riempimento convenzionale

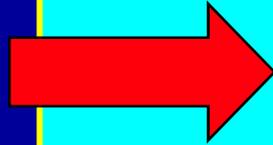
- Prodotto non sterile
- Bottiglie non sterili
- Chiusura non sterile

- Riempimento caldo
- Pastorizzaz. bottiglie piene
- Conservanti
- Catena del freddo

Riempimento aseptico

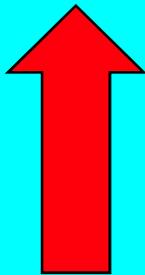
- Bottiglie sterilizzate
- Tappi sterilizzati
- Latte sterilizzato
- Riempimento in condizione aseptica
(senza reinquinamento dall'esterno)

Asettico

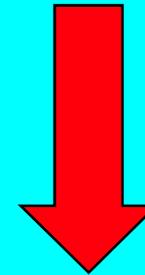


Il produttore

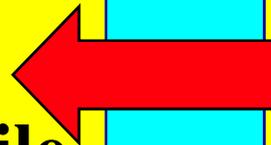
vuole avere l'alimento in bottiglie di plastica (PET), poliaccoppiato, vetro senza modifiche organolettiche e che duri a lungo



L'alimento
deve durare a lungo
quindi
diventa molto sensibile
ai microbi



Il normale PET, PEN
non può subire
imbottigliamento a caldo
o essere pastorizzato
e neppure l'alimento



TARGET DELL'ASETTICO

STERILITA'

SU

100000 BOTTIGLIE



IMPIANTI e SISTEMI DI PROCESSO

- ❑ **ARIA COMPRESSA** : *controllata come numero e dimensioni delle particelle, umidità, pressione, sterilità*
- ❑ **ACQUA** : *minimo potabile, auspicata sterile con controllo di T°C, dF, pH, bar*
- ❑ **VAPORE** : *grado alimentare*
- ❑ **AGENTI di PULIZIA**: *efficaci in funzione della qualità del latte, compatibili con i materiali, qualità costante*
- ❑ **DISINFETTANTI** : *efficaci, rapidamente risciacquabili, nessuna residualità, qualità costante*

**Per ridurre l'influenza di tutti i fattori di rischio
si costruisce un sistema che avvolge il riempimento:
la camera bianca**



L'AMBIENTE INTERNO

- ❑ **CAMERA BIANCA** : *classe 100 in riempimento, 1000 in settori separati e di preparazione, flusso laminare in riempimento (auspicato), differenza positiva di pressione*
- ❑ **STRUTTURA** : *controllo di T°C, umidità, luce, superfici, accesso, settori di separazione*
- ❑ **AERAZIONE** : *filtrazione per sterilizzazione, sovrappressione*

Interno della riempitrice CIP

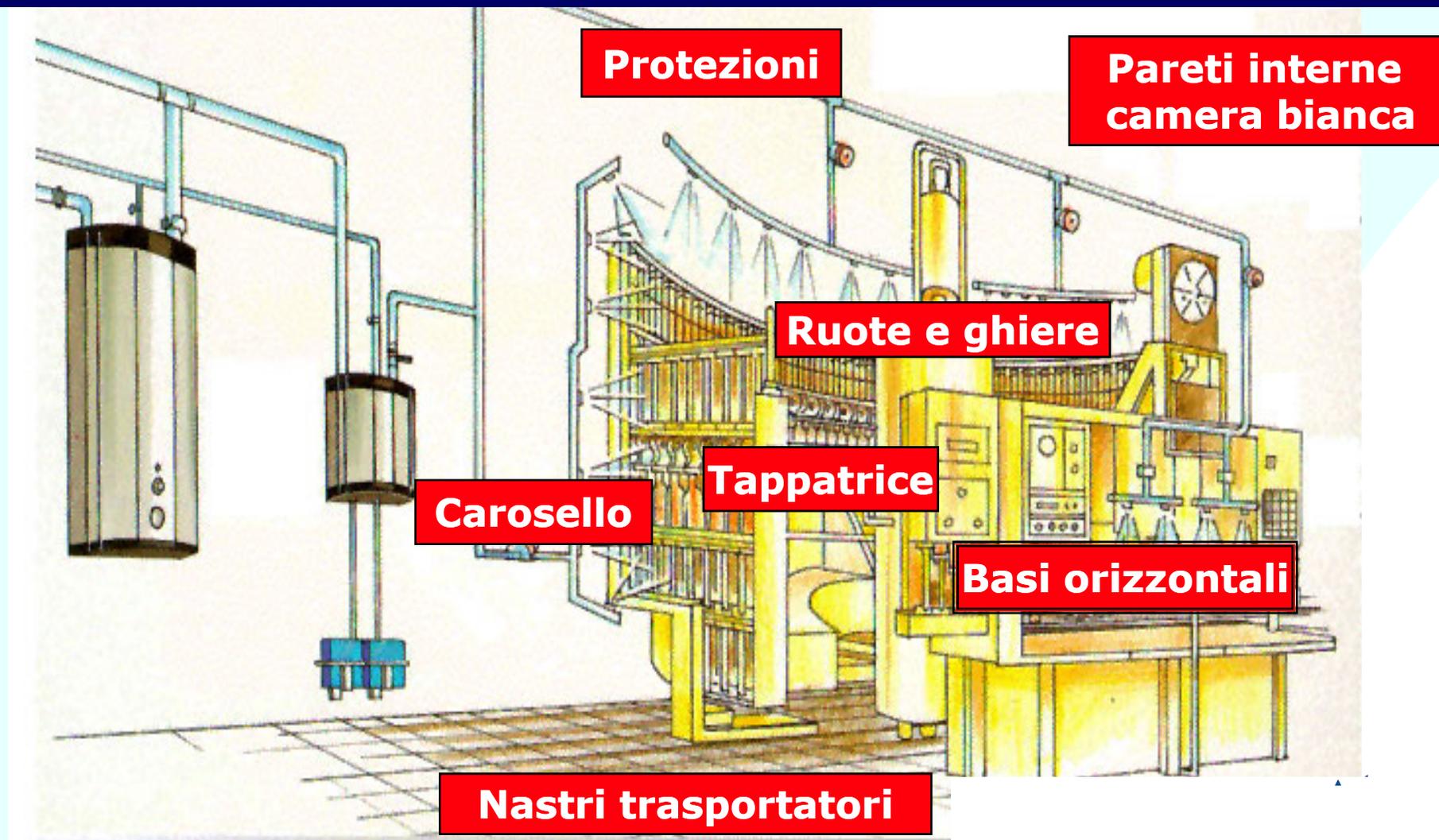
**Si usano i prodotti per CIP
alcalini e acidi**

**Si usano gli additivi
di rinforzo (es. H_2O_2)**

**Si usa ac. peracetico
per disinfettare**



ALL'ESTERNO: SANIFICAZIONE A SCHIUMA



**IL COSTRUTTORE DELL'ASETTICO
HA IN CAPITOLATO
PRODOTTI E PROCEDURE**

**SI USANO PREFERIBILMENTE QUELLE
OPPURE
SANIFICANTI SIMILI SOTTO LA
RESPONSABILITA' DEL FORNITORE**



Tutto in automatico

**Esempio di lavaggio
a schiuma**



**Ugelli di risciacquo
durante la produzione**



LUBRIFICAZIONE
delle
NASTROVIE

Lubrificazione nastri trasportatori



Lubrificazione nastri trasportatori

**Qualsiasi cosa si muova
deve affrontare una forza contraria al movimento**

A T T R I T O

**Per mantenere il movimento
occorre immettere**

E N E R G I A

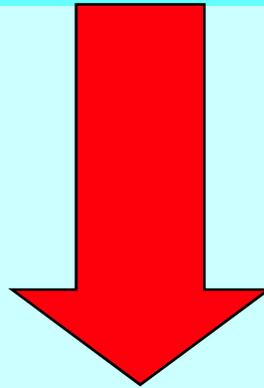
A T T R I T O = E N E R G I A = C O S T O

Lubrificazione nastri trasportatori

Qualsiasi cosa in grado di ridurre l'attrito

permette di produrre

riducendo i costi di produzione



LUBRIFICAZIONE

Lubrificazione nastri trasportatori

NOI DOBBIAMO LUBRIFICARE I NASTRI TRASPORTATORI



Lubrificazione nastri trasportatori

TEORIA DELLA LUBRIFICAZIONE

Vi sono due tipi di lubrificazione:

-idrodinamica (due superfici separate macroscopicamente)

-liminare (boundary) (due superfici separate da pochi strati molecolari)

La nostra appartiene alla LIMINARE

**PER QUESTO MOTIVO LA LUBRICITA'
DIPENDE DAI FATTORI VISTI**

In particolare: TIPO DI SUPERFICIE e TIPO DI LUBRIFICANTE

ATTRITO

Vi sono due diversi attriti:

- ATTRITO STATICO** (partenza = spunto iniziale)
- ATTRITO DINAMICO** (tra due superfici in movimento)

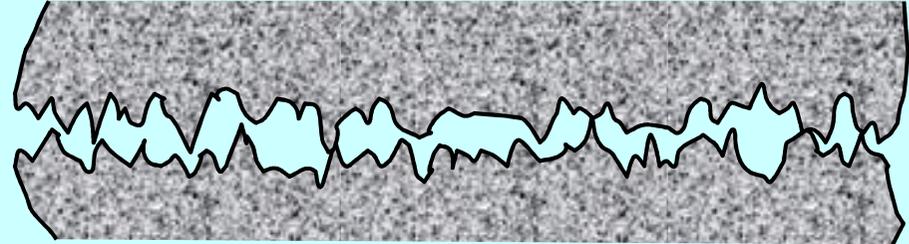
L'attrito dinamico di una lubrificazione liminare dipende da:

- reale superficie di contatto
- durezza delle due superfici
- finitura delle due superfici
- forma delle superfici
- tipo di materiale
- peso delle superfici
- velocità
- temperatura delle superfici

Lubrificazione nastri trasportatori

Area di contatto

La reale area di contatto
è solo lo 0.01% dell'area totale



L'attrito fa aumentare la temperatura sulle punte
fino a 500-600°C (micro temperatura)

Le punte si saldano
L'energia di movimento rompe le saldature
Si staccano micro ossidi termici

QUESTO è L'ATTRITO

Questa è la causa del nero che si forma sopra e sotto i nastri

Lubrificazione nastri trasportatori

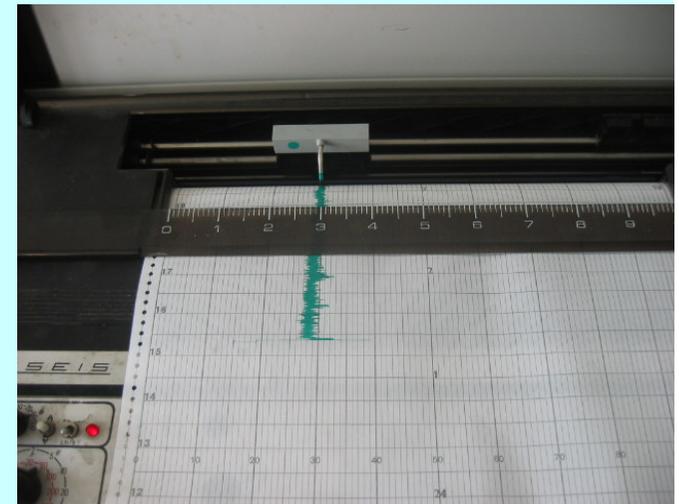
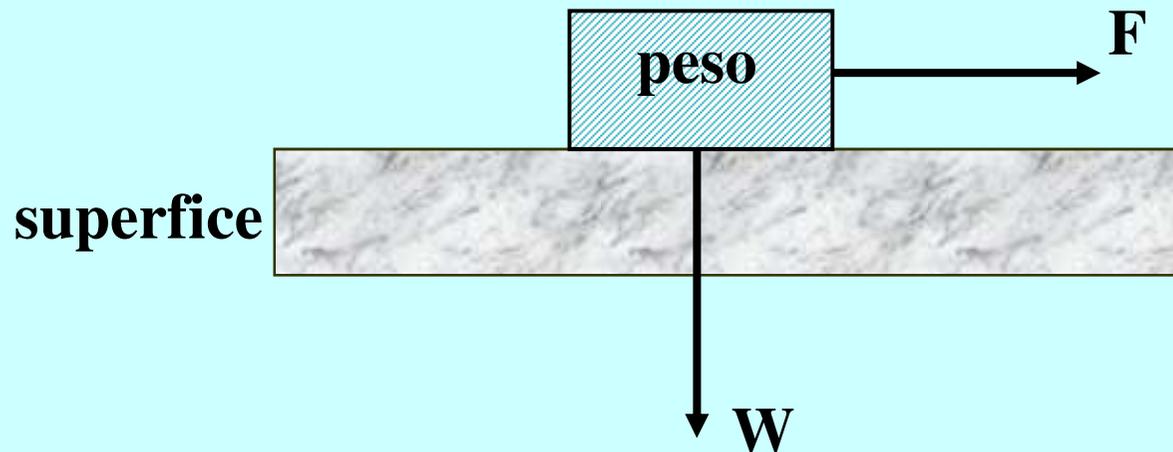
Come si calcola l'attrito

$$\mu = \frac{F}{W}$$

μ = coefficiente d'attrito

F = forza applicata per muovere

W = peso

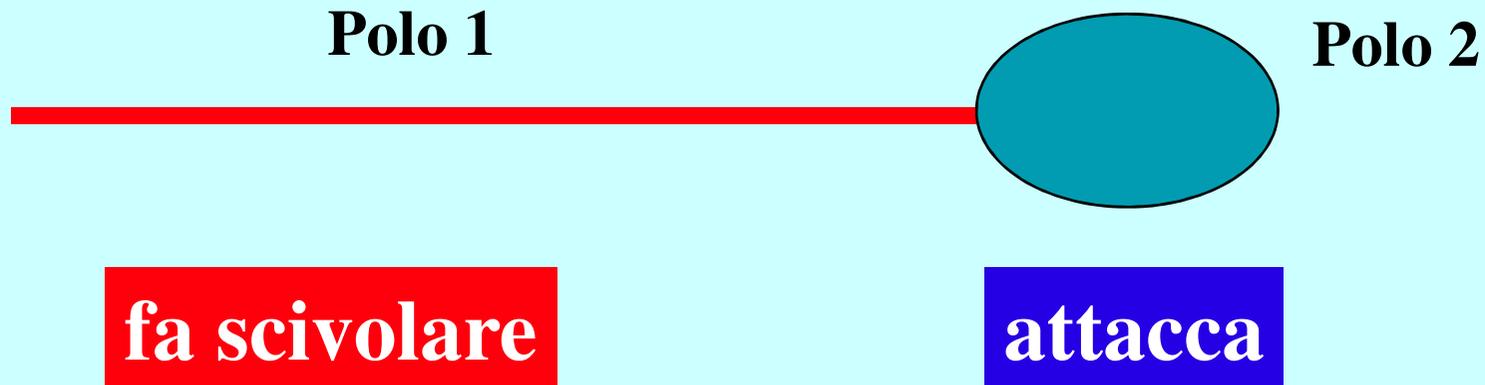


Lubrificazione nastri trasportatori

LUBRICITA'

**NON TUTTE LE MOLECOLE POSSONO LUBRIFICARE
SOLO QUELLE CHE HANNO UN DIPOLO**

UN POLO CHE SI ATTACCA e UNO CHE FA SCIVOLARE



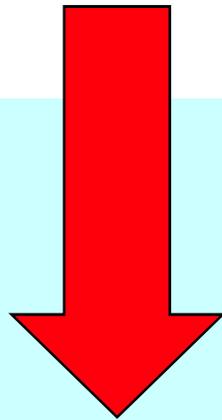
Lubrificazione nastri trasportatori

Il tipo di adesione e il modo di ricoprire l'area
determinano

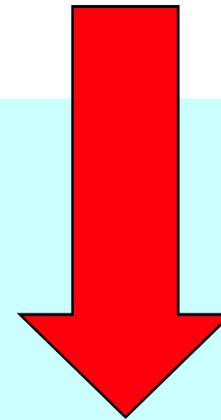
LUBRICITA'

e

DURABILITA'



**modifica
l'attrito**



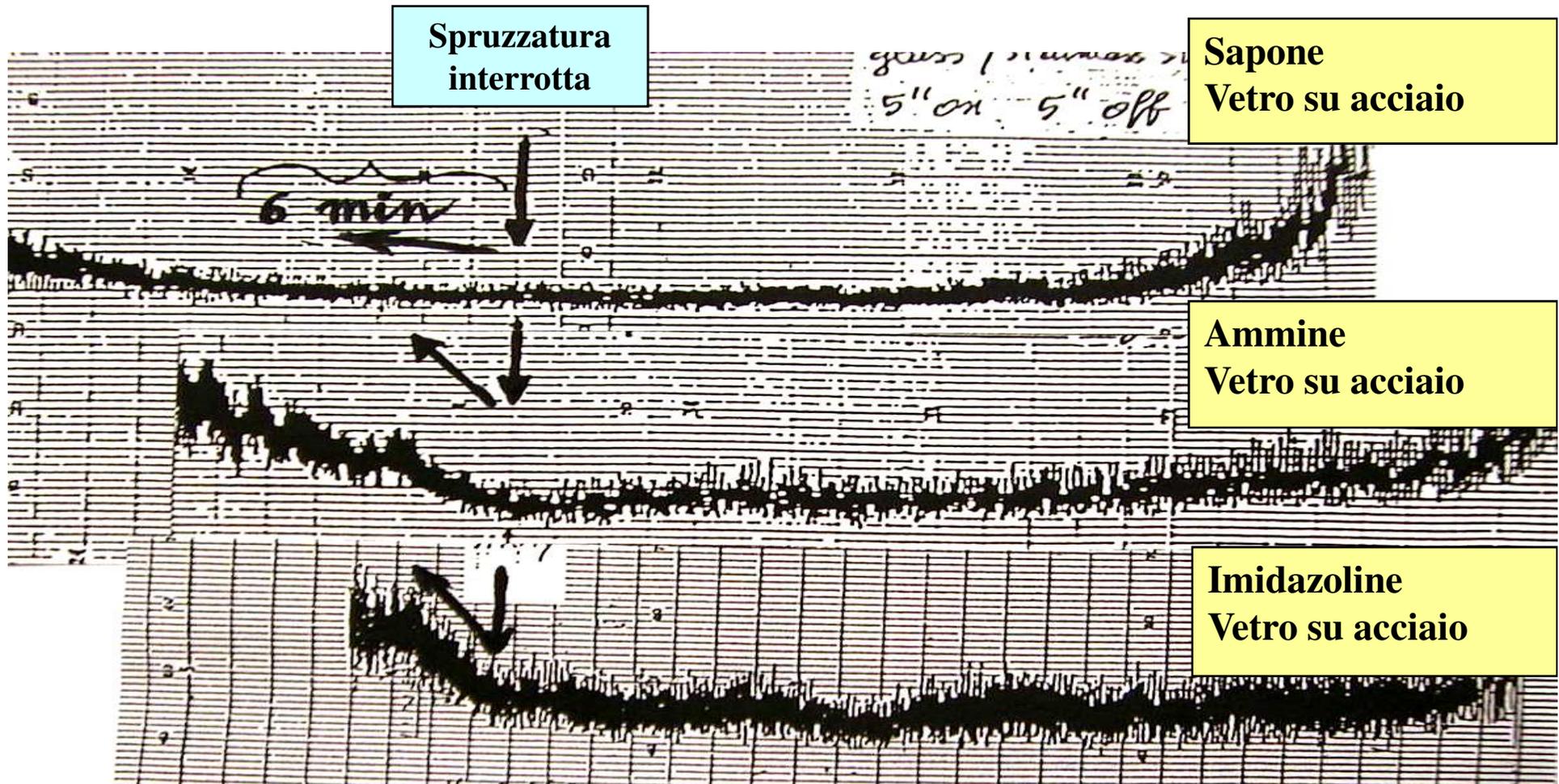
**modifica
on e off**

**ANCHE L'IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE
E' FONDAMENTALE PER UNA BUONA LUBRIFICAZIONE**

Lubrificazione nastri trasportatori

Il tipo di adesione e il modo di ricoprire l'area determinano

LUBRICITA' e **DURABILITA'**



Lubrificazione nastri trasportatori

VELOCITA' DELLA CATENA

la velocità non modifica l'attrito

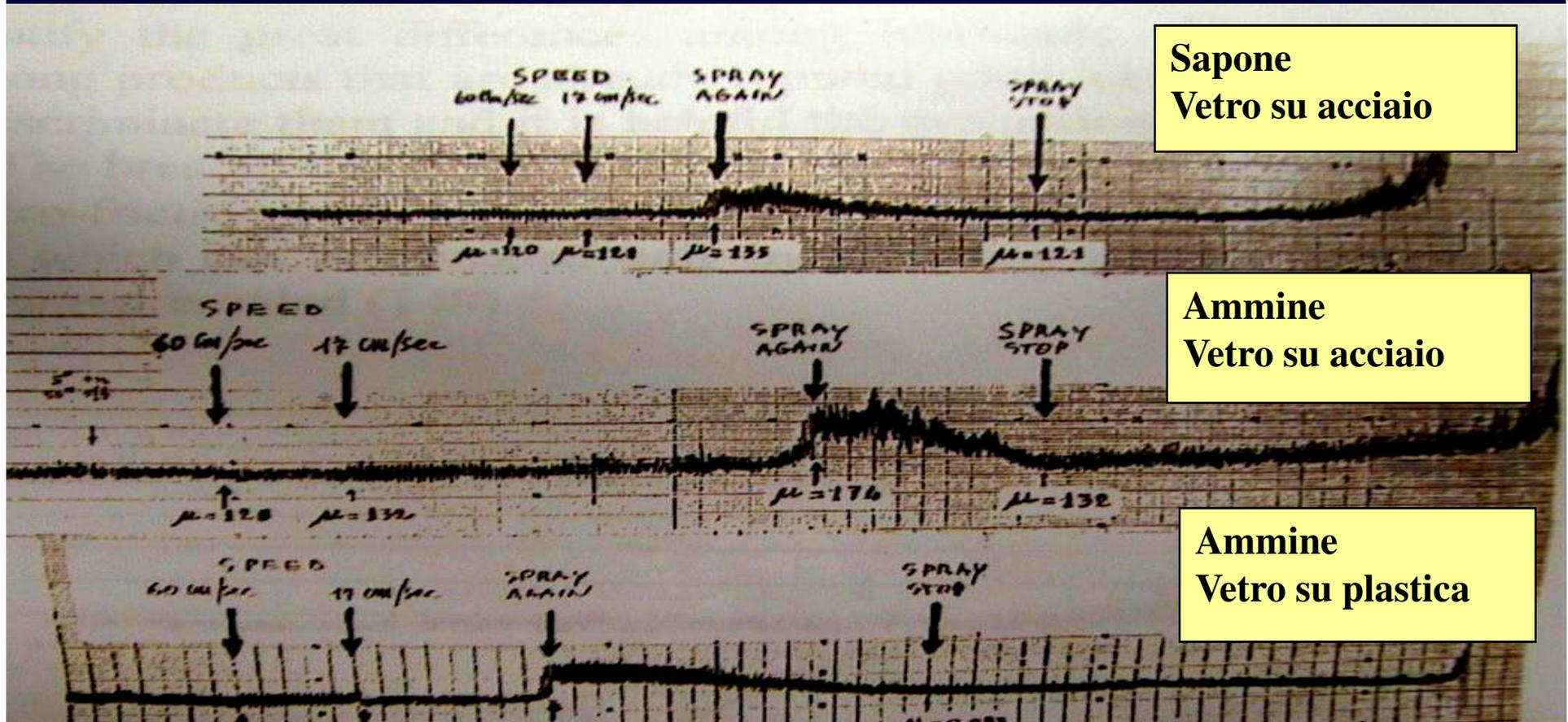
la velocità modifica la statica = inerzia e forza centrifuga

(partenze, arresti, curve, cambi nastro)

Sapone
Vetro su acciaio

Ammine
Vetro su acciaio

Ammine
Vetro su plastica



Ogni molecola ha una sua lubrlicità che non cambia

**SONO LE FORMULE DEI LUBRIFICANTI
A FAR CAMBIARE LUBRICITA'**

**Quindi, più aumenta la velocità o le difficoltà
più vanno scelti i prodotti migliori per lubrlicità**

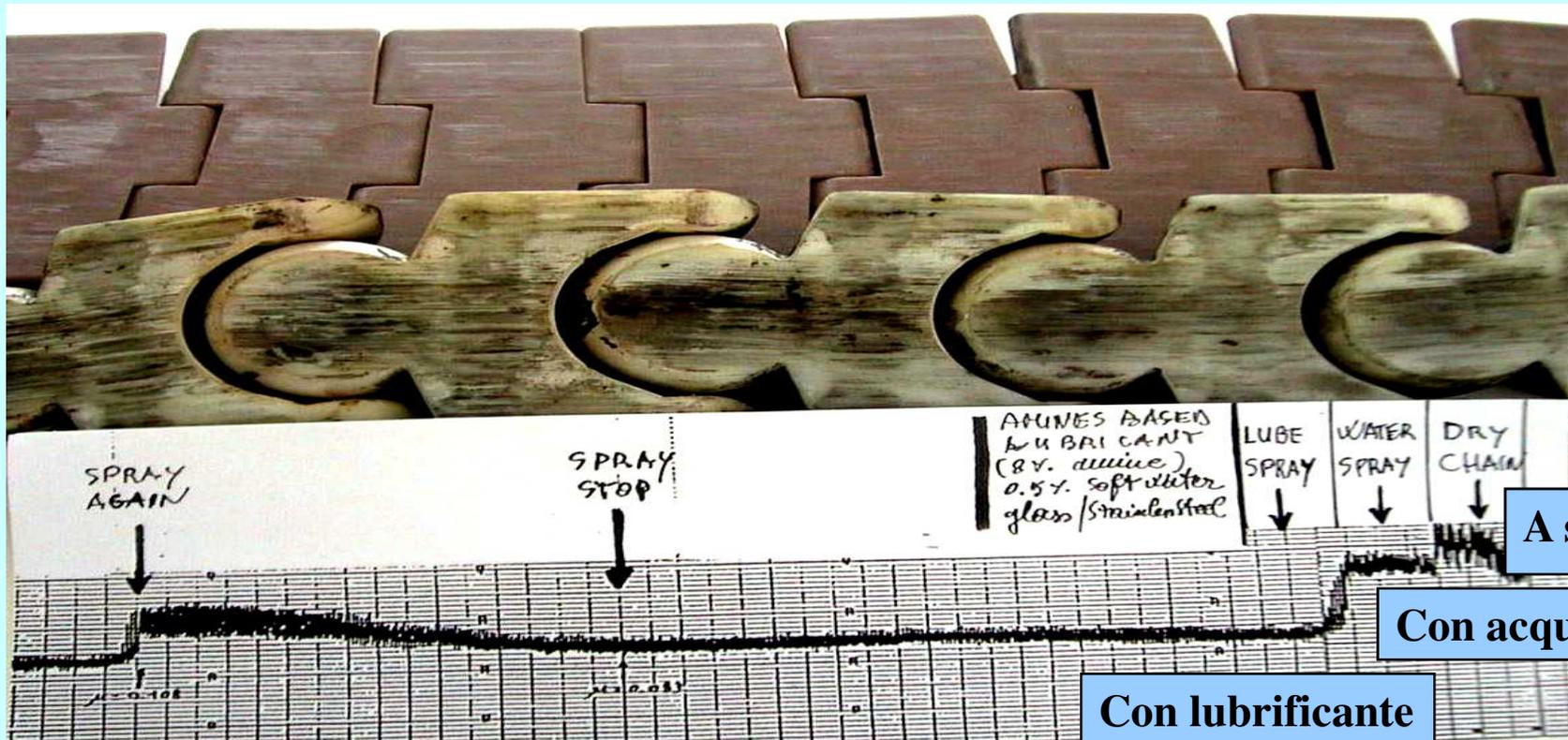
Lubrificazione nastri trasportatori

CATENE IN PLASTICA NON LUBRIFICATE

Teoricamente è possibile non lubrificare

In pratica la catena perde oltre il 50% della sua shelf life

(è una valutazione di costi: lubrificante, produttività e cambio catene)



L'IMPIANTO di LUBRIFICAZIONE

E' IMPORTANTE

QUANTO IL LUBRIFICANTE

ZONE → identificare le difficoltà

NUMERO DI UGELLI → per nastro

POSIZIONAMENTO → dove e come

**LUBRIFICAZIONE
CON SAPONE**

Lubrificazione nastri trasportatori

SAPONE

catena grassa ($>C_{10}$)

gruppo carbossilico



l u b r i f i c a

s i a t t a c c a



**SENSIBILE
ALLA DUREZZA CATIONICA
Ca-Mg-Ba-Fe**

precipita sapone di calcio



Lubrificazione nastri trasportatori

ANALIZZARE LA DUREZZA

Con i saponi si lavora bene fino a una trentina di gradi francesi

Più si sale, più diventa difficile

***controllare la schiuma**

***evitare la precipitazione di sapone di calcio**

**Sopra i 30 gradi francesi
Si suggerisce di usare acqua addolcita**

Lubrificazione nastri trasportatori

SCHIUMA
rende ignobile
l'area di produzione



Lubrificazione nastri trasportatori

I SAPONI NON SONO PROTETTI MICROBIOLOGICAMENTE

**LA PULIZIA DELL'IMPIANTO SI FA PERIODICAMENTE
CON UNO SCHIUMOGENO (alcalino/clorinato)
PER TOGLIERE LA CRESCITA MICROBICA
CHE SI FORMA TRA LE MAGLIE**

**LUBRIFICAZIONE
CON AMMINE**

Lubrificazione nastri trasportatori

AMMINE

catena grassa ($>C_{10}$)

gruppo azoto



l u b r i f i c a

s i a t t a c c a



SENSIBILE
ALLA DUREZZA ANIONICA
solforati-fosforati-silicati-carbonati

precipita sale amminico



Lubrificazione nastri trasportatori

**La lubrificazione amminica è nata nel 1989
basandosi su due valutazioni tecniche
che sembravano la soluzione
ai problemi della lubrificazione con saponi :**

1- INSENSIBILITA' alla DUREZZA

2- DISINFEZIONE, CONTROLLO MICROBICO

QUESTO E' VERO, MA SOLO PARZIALMENTE

Lubrificazione nastri trasportatori



**Il miglioramento rispetto ai saponi
dipende dal fatto che le reazioni negative sono più lente
rispetto ai saponi (carica cationica parziale)**

Anche il controllo microbico ha il suo tallone d'Achille

Lubrificazione nastri trasportatori



NON INTASA

(manutenzione standard)

INTASA

+/- 1 mese

INTASA

+/- 1 settimana

Lubrificazione nastri trasportatori

**FINO A 50 ppm di SOLFATI
SI FANNO MANUTENZIONI STANDARD**

**SI POSSONO USARE
TUTTI I LUBRIFICANTI AMMINICI**

**OLTRE A 50 ppm di SOLFATI
USARE LUBRIFICANTI
COSTRUITI APPOSITAMENTE**

IN CAMPO

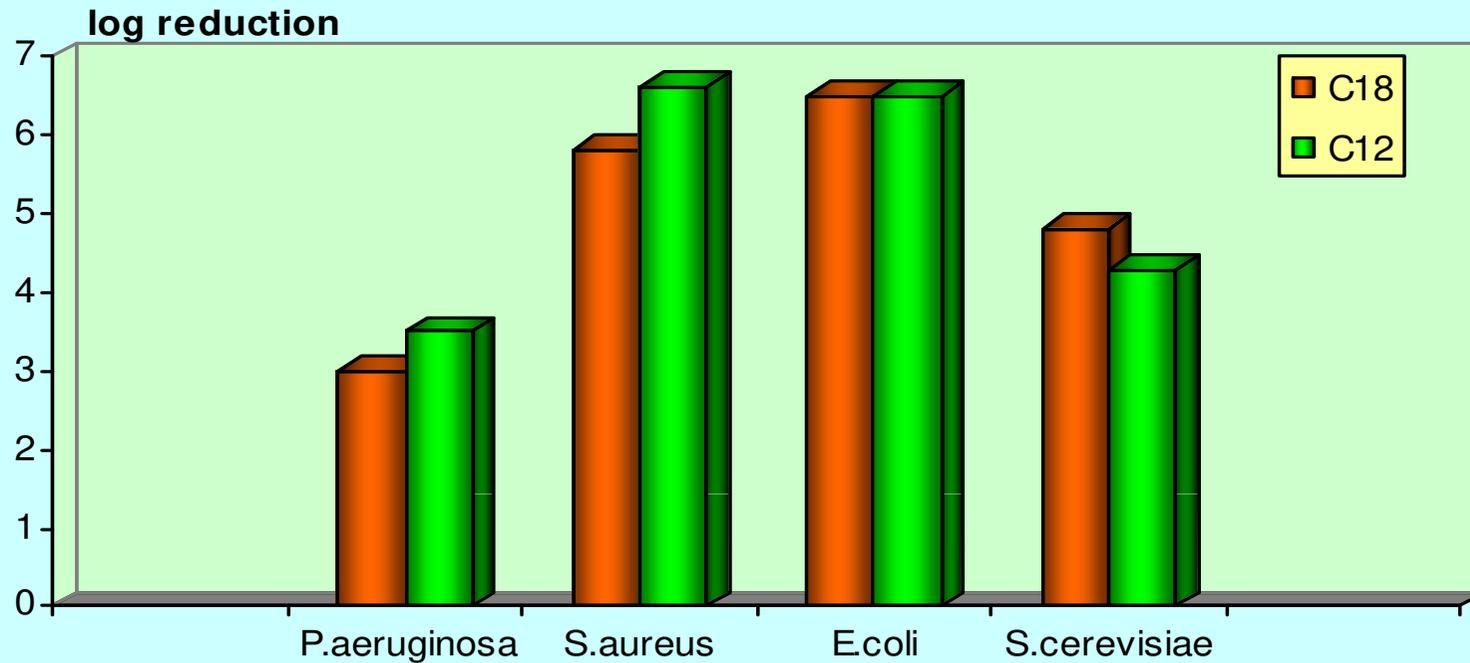
L'INTERFERENZA ANIONICA

STA RISULTANDO MENO IMPORTANTE

DI QUELLA MICROBICA

Lubrificazione nastri trasportatori

CONTROLLO MICROBICO



**LE AMMINE SONO CATIONICHE
FUNZIONANO COME I QUATERNARI d'AMMONIO**

Maggiore concentrazione per uccidere i gram- (es. pseudomonas)

Lubrificazione nastri trasportatori

Difficoltà ad uccidere le PSEUDOMONADACEAE

significa che ci vuole più attivo biocida

cioè occorre una concentrazione più alta di ammine

**Ma la concentrazione è stabilita
dal riferimento di lubricità non di uccisione**

QUINDI LA CONCENTRAZIONI TRA 0.15-0.3%

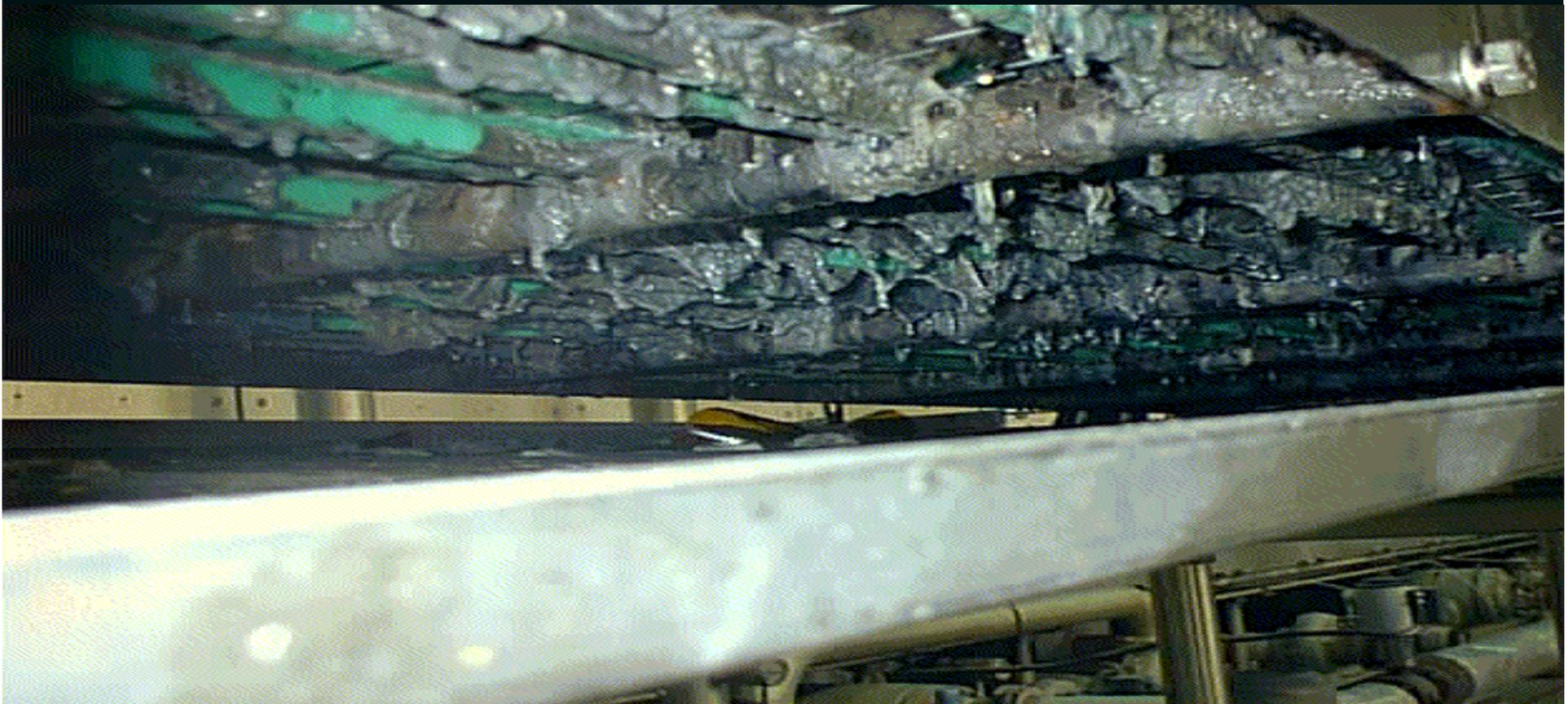
NON E' SUFFICIENTE

AD UCCIDERE TUTTI LE PSEUDOMONAS

Lubrificazione nastri trasportatori

Rimangono *Pseudomonas*

**Le Pseudomonadaceae producono una enormità di biofilm
e lo producono in modo rapido**



Lubrificazione nastri trasportatori

IN PRATICA IL 90% DEI CASI DI INTASAMENTO

E' DOVUTO A CRESCITA DI BIOFILM

LE PSEUDOMONADACEAE INIZIANO

GLI ALTRI BATTERI SI PROTEGGONO ALL'INTERNO



Lubrificazione nastri trasportatori

RIASSUMENDO

- Sono selettivamente sensibili alla durezza anionica (solfati)
(esistono prodotti che prevengono il fenomeno)
- Sono sanificanti ma non controllano tutte le Pseudomonadaceae
(esistono lubrificanti fatti per questo o aggiunte di disinfettante)

QUINDI

prima di partire con la lubrificazione occorre :

- A- avere un'analisi dell'acqua per controllare il contenuto di solfati e la richiesta di ossigeno (Kubel test per i colloidi)**
- B- fare un'analisi microbiologica della soluzione che esce dagli ugelli, sul gel eventualmente presente sui filtrini**

Lubrificazione nastri trasportatori
CONCENTRAZIONE e SCHIUMA

TUTTE LE AMMINE FANNO SCHIUMA



La schiuma cresce all'aumentare della concentrazione

Lubrificazione nastri trasportatori

**NON SI DEVE PRETENDERE
SCHIUMA ZERO**



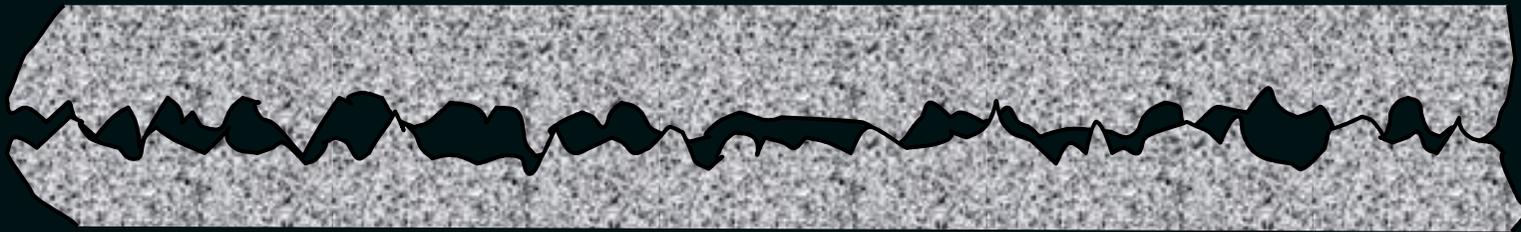
**SI DEVE PRETENDERE
SCHIUMA ESTETICAMENTE ACCETTABILE**

**LUBRIFICAZIONE
SILICONICA**

Lubrificazione nastri trasportatori

IL SILICONE NON HA LA FORZA

DI TENERE SEPARATE DUE SUPERFICI DURE



NON VA USATO SU

VETRO-ACCIAIO VETRO-PLASTICA LATTINE-PLASTICA

SOLO SU PLASTICA PLASTICA

DRY LUBRICATION
lubrificazione a secco

Lubrificazione nastri trasportatori

PTFE

(politetrafluoroetilene)

PALLINE di TEFLON



**Separazione delle superfici
con micropalline di plastica**

LUBRIFICAZIONE

SENZA ACQUA



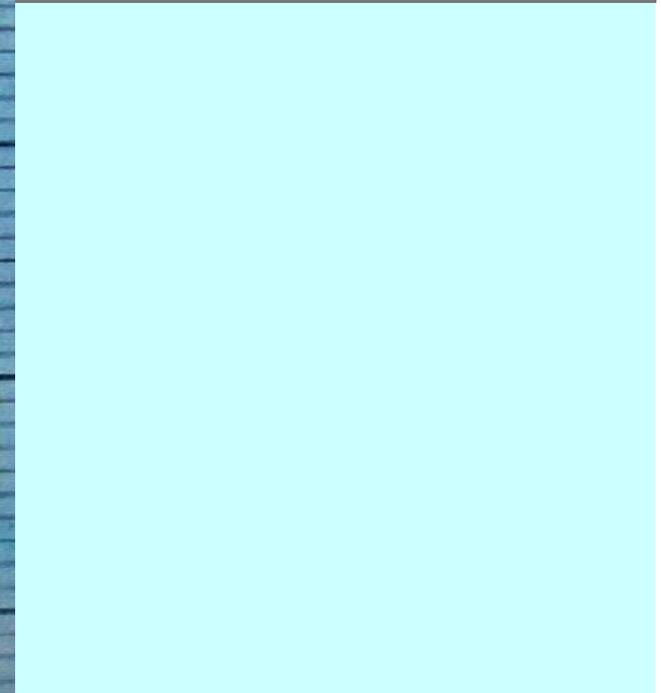
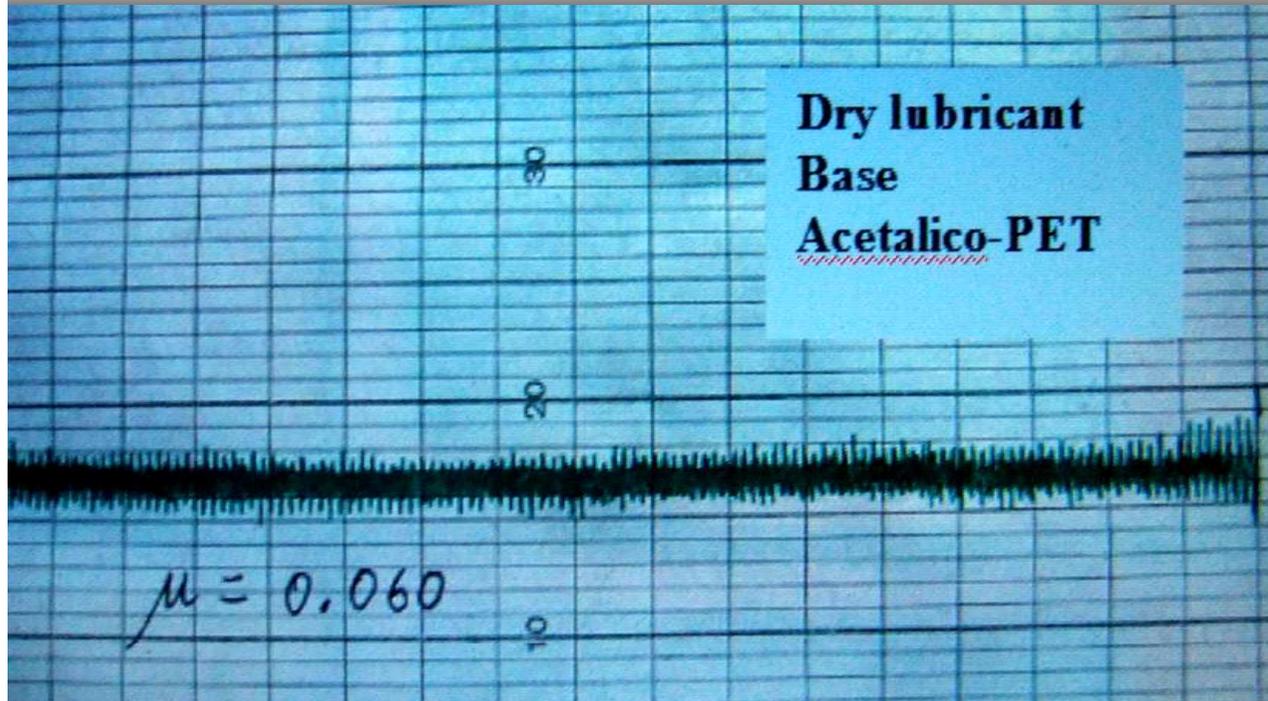
L'evoluzione della tecnologia

- **Il lubrificante è fluido come quelli tradizionali**
- **Più nessuno contiene teflon**

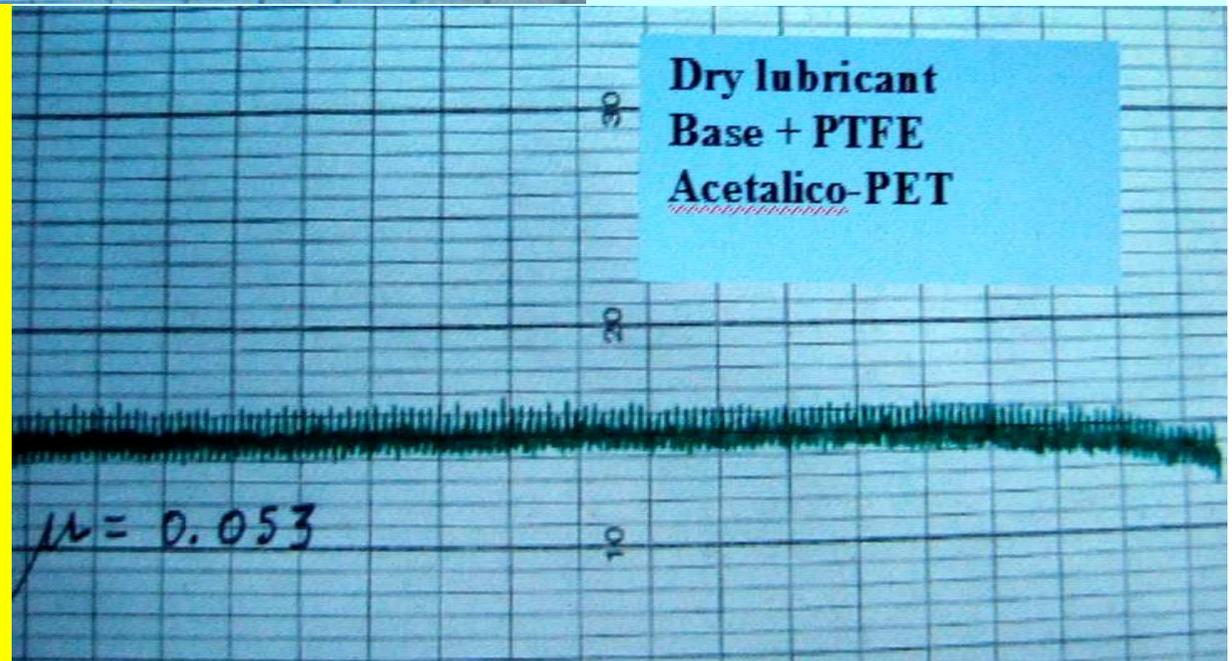
**RIMANE UNA TECNOLOGIA SENZA DILUIZIONE
CUI APPARTENGONO DIVERSI TIPI DI LUBRIFICANTI**

**CON TECNOLOGIA IBRIDA
SE LA SI VUOLE APPLICARE SUVETRO E ACCIAIO**

Lubrificazione nastri trasportatori



**Con e senza PTFE
non cambia nulla**



I diversi tipi di lubrificante sono formulati per ridurre i problemi derivanti

- **da sversamenti di liquido (bevanda)**
- **applicazione su nastri differenti**
- **autodetergenti**

- **Il lubrificante principale per plastica-plastica
è una emulsione siliconica**

- **Sono utilizzate anche sia poliammine e saponi (non
neutralizzati) disperse in glicerolo, poliglicoli....**

DRY TECHNOLOGY HA SERI PROBLEMI DI SPORCAMENTO SU ACCIAIO

**Nel giro di qualche ora
si forma uno strato nerastro appiccicoso
che sporca il fondo delle bottiglie**

**la plastica non libera ossidi metallici per attrito
non si forma il deposito nerastro**

La soluzione è stata ibrida:

- ❑ lubrificazione a secco per ~ 2 ore**
- ❑ Lubrificazione in umido per ~ 1/2 ora applicando un lubrificante amminico detergente tensioattivato**
(il lubrificante amminico permette di non interrompere la produzione e di pulire i nastri)

STRESS CRACKING

**Stress cracking = danneggiamento (fino a rottura)
per attacco chimico (stress chimico)**

La plastica è un polimero

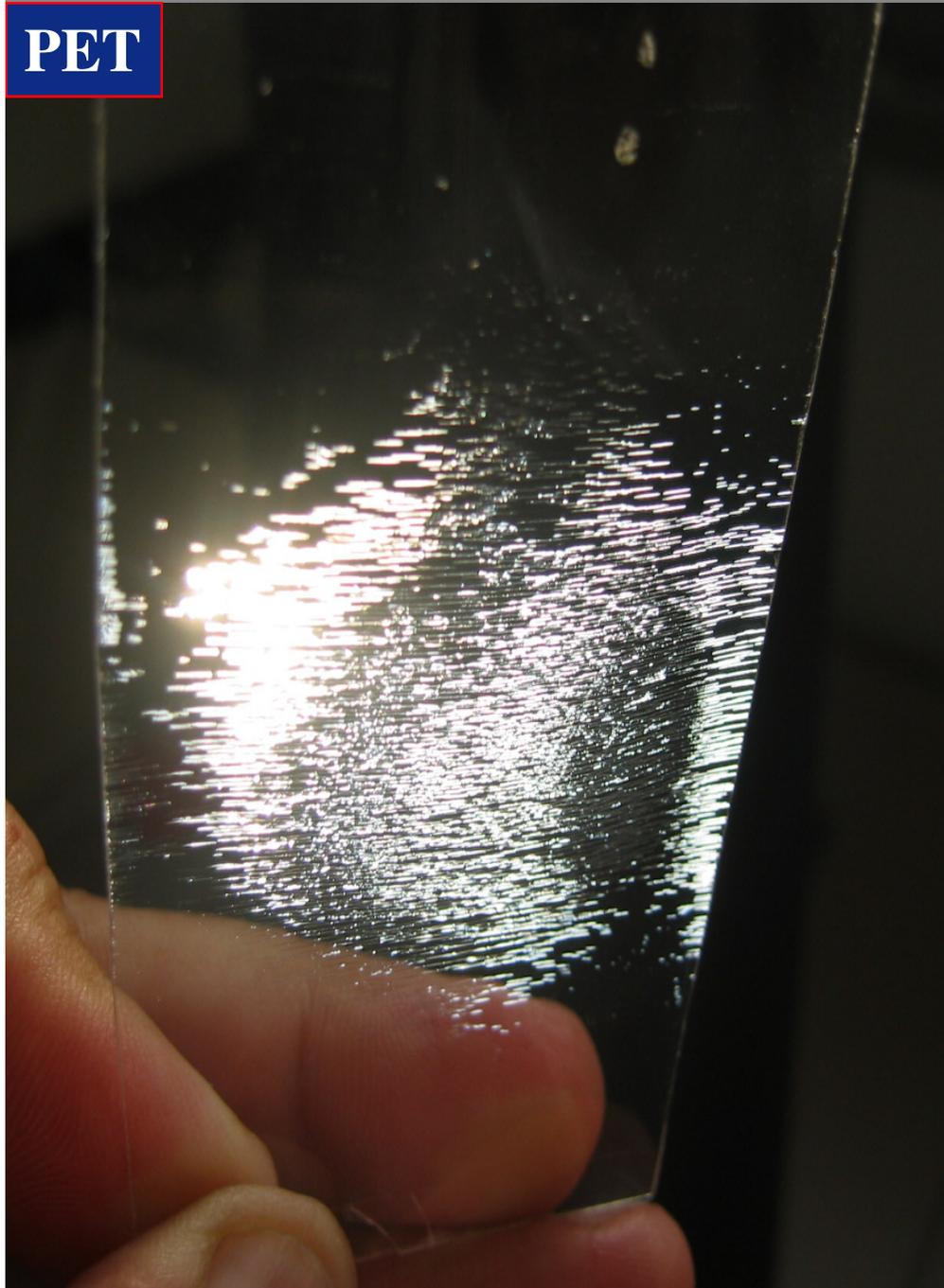
I polimeri sono lunghe catene unite tra di loro

- Può rompersi la catena del polimero**
- Può separarsi la giuntura tra i polimeri**

Plastica: **PET** (polietilentereftalato)
PEN (polietilenaftalato)
PC (policarbonato)
POM (poliossimetilene = resine acetaliche = catene)
PBT (polibutilentereftalato = catene)
PTFE (teflon e sue miscele = catene)

Lubrificazione nastri trasportatori

PET



PC



Lubrificazione nastri trasportatori



Lubrificazione nastri trasportatori

**Il PEN non subisce stresscracking
(ma costa di più)**

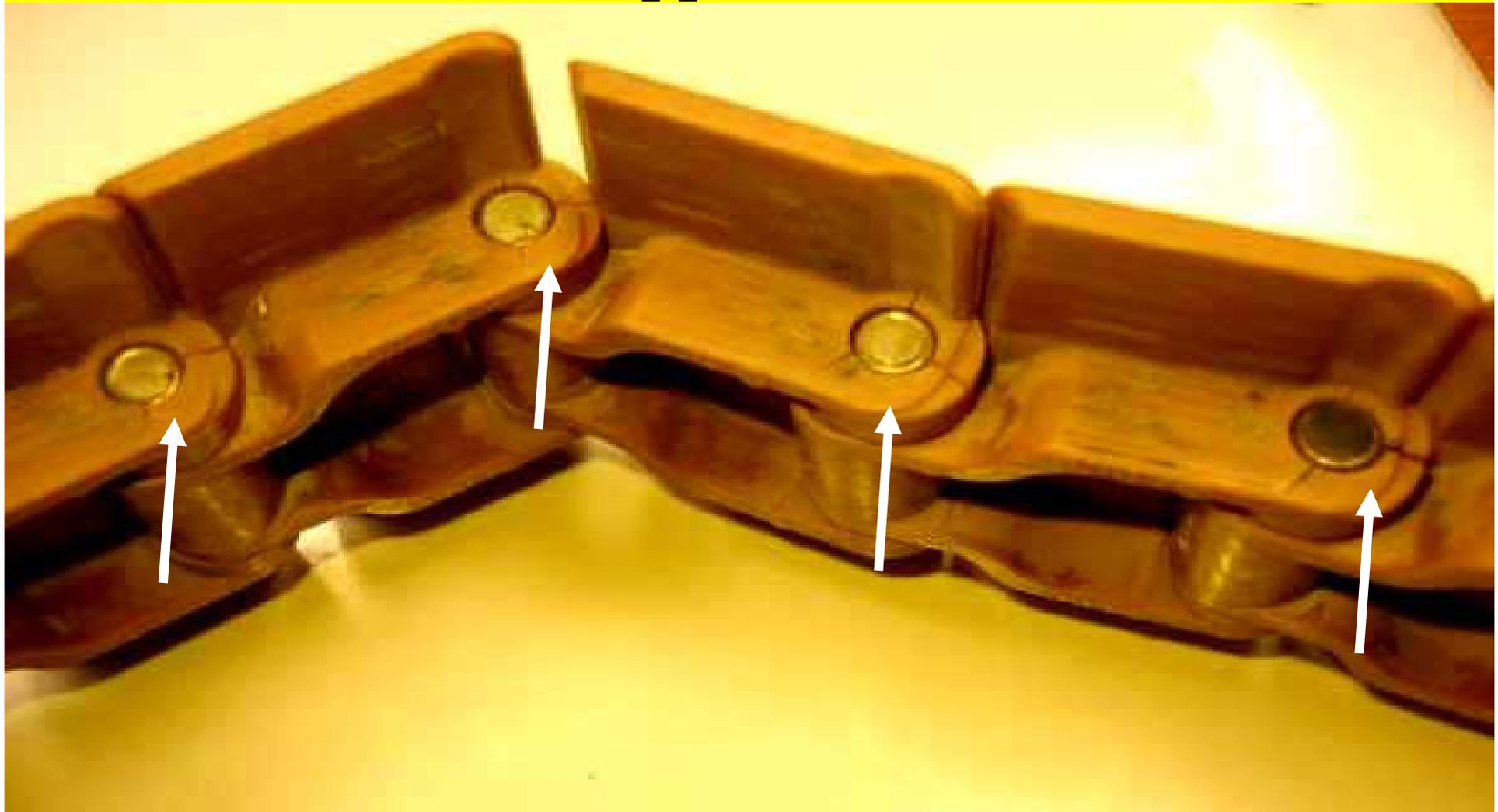
Il PC oltre a stresscracking subisce anche 'haze' (appannamento)



Lubrificazione nastri trasportatori

Il POM (resina poliacetalica delle catene)

non sopporta acidità



Lubrificazione nastri trasportatori

Il POM (resina poliacetalica delle catene)

non sopporta acidità



Lubrificazione nastri trasportatori

Il POM

(resina poliacetalica delle catene)

Soffre l'acidità e non ha problemi con forte causticità, tensioattivi, cloro

**NON USARE MAI UN ACIDO
PER PULIRE I NASTRI DI PLASTICA**

usare

schiuma alcalina o alcalino clorinata

**Il PBT e anche le altre tipologie di catena
devono essere lubrificate su linea e su guide**

→ Attrito = abrasione = sgretolamento

→ Attrito = trazione = allungamento anelli



BURRO

LATTE

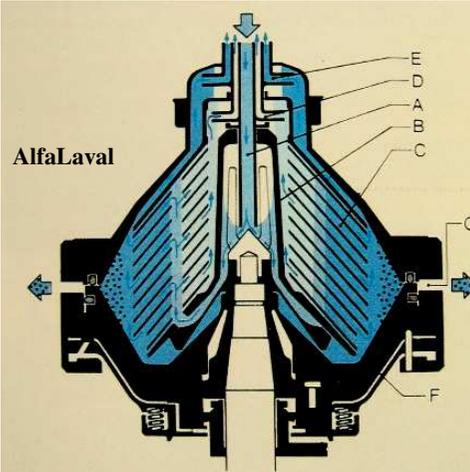
**CENTRIFUGHE
SEPARATORI
SCREMATRICI
BATTOFUGHE**

CREMA

ZANGOLE

BURRO

**BURRIFICATRICI
IN CONTINUO**



AlfaLaval

SCREMATRICI

SEZIONE DEL TAMBURO IN POSIZIONE CHIUSA

- | | |
|---------------------------|---|
| A - tubo di alimentazione | E - uscita del latte scremato |
| B - distributore | F - fondo mobile del tamburo |
| C - pila di dischi | G - apertura per lo scarico dei sedimenti |
| D - uscita della crema | |



Il residuo si compatta per forza centrifuga

**Non sempre
soda + acido nitrico
funzionano**

DETERGENTI

- **ALCALINI MOLTO ENERGETICI → monofase anche specifici**

Quando la difficoltà è elevata

aggiungere acqua ossigenata

BURRIFICATRICI



Zangola in discontinuo



Burrificatrice continua

Lo scopo della pulizia è:

➤ **PULIRE E DISINFETTARE**

➤ **EVITARE CHE IL BURRO SI ATTACCHI**

• **ALCALINO CON CLORO E SCHIUMA** (arrivare dappertutto)

• **Attivi che favoriscono il DISTACCO del burro**
(polifosfati – silicati)

LINEA RICOTTA

SE PENSATE DA DOVE SI PARTE

SAPETE GIA' I PROBLEMI

E COME RISOLVERLI



SIERO

SIERO = FOSFATI → Ca-FOSFATO

Quando c'è precipitazione di fosfato di calcio

**OCCORRE AVERE EDTA NEL DETERGENTE
(o tanto 'olio di gomito' se manuale)**

LO STESSO CONCETTO DI LAVAGGIO

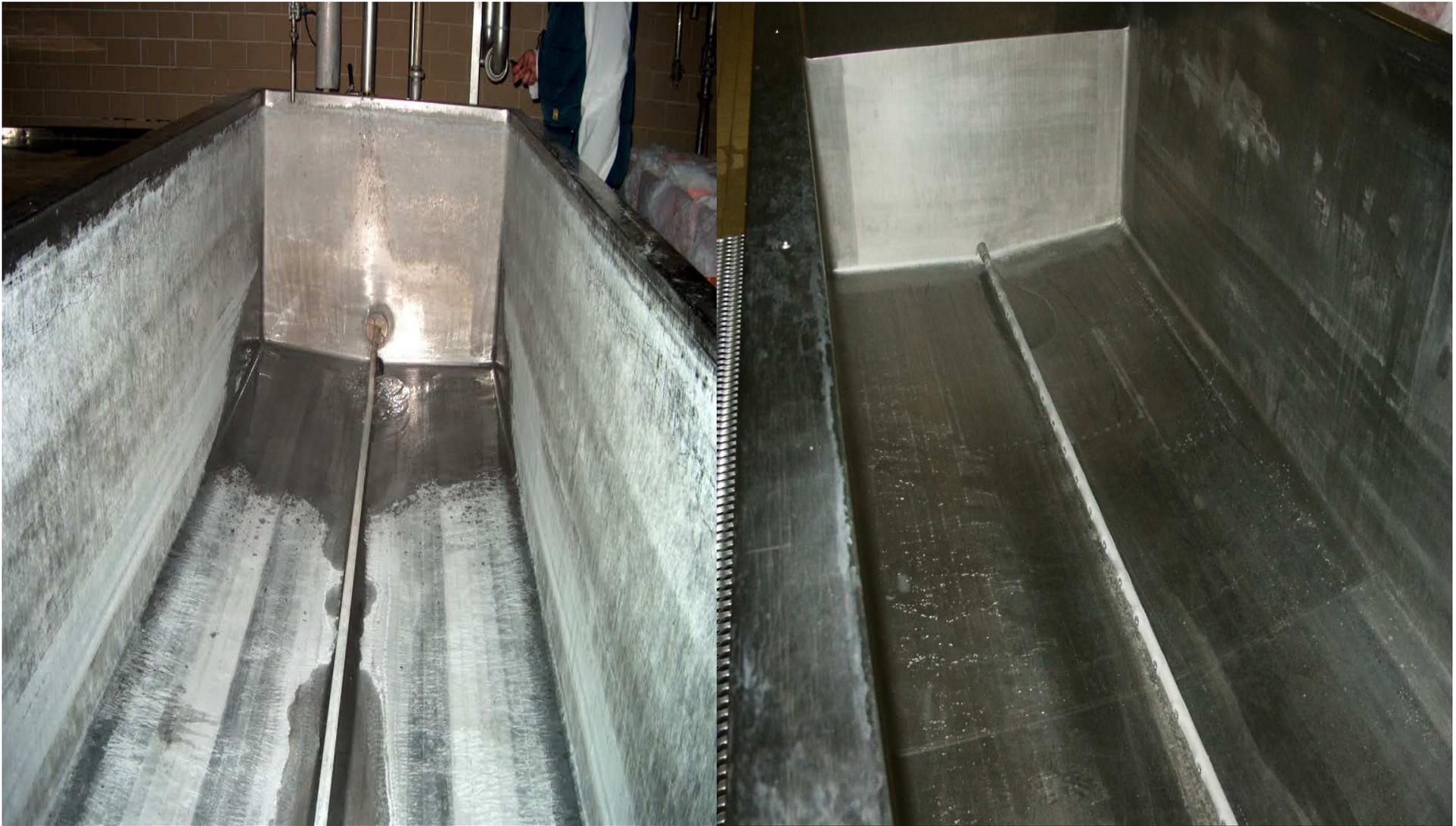
- DEI PASTORIZZATORI**
- DELLA FILTRAZIONE TANGENZIALE DEL SIERO**



QUESTO E' ESSENZIALMENTE CALCIO FOSFATO

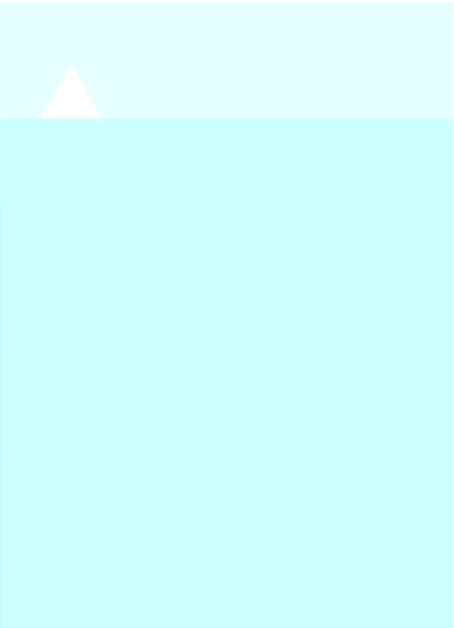


Operazione manuale a schiuma 'monofase'



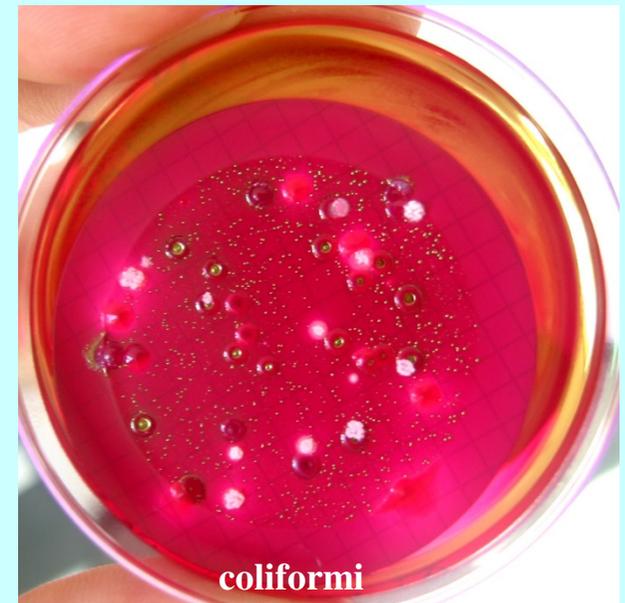
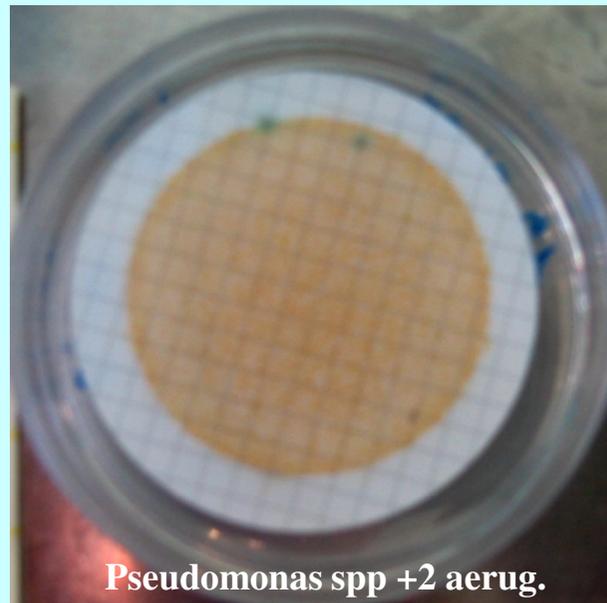
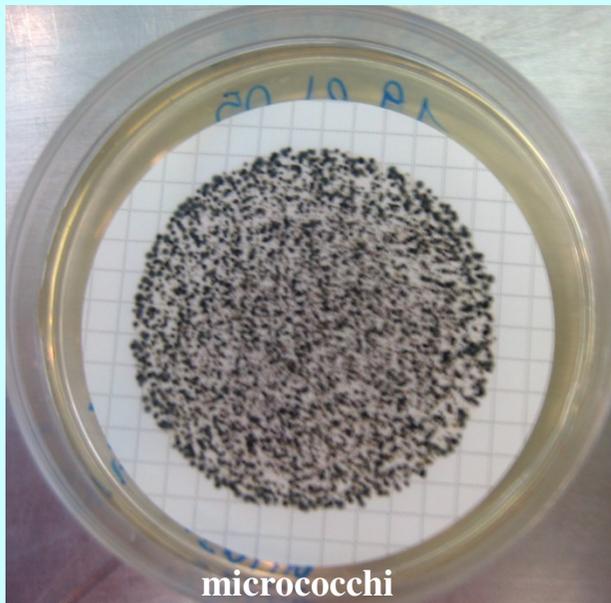
IN AMMOLLO CON DETERGENTE MONOFASE A CALDO

SALINA



LA SALINA INVECCHIA RAPIDAMENTE

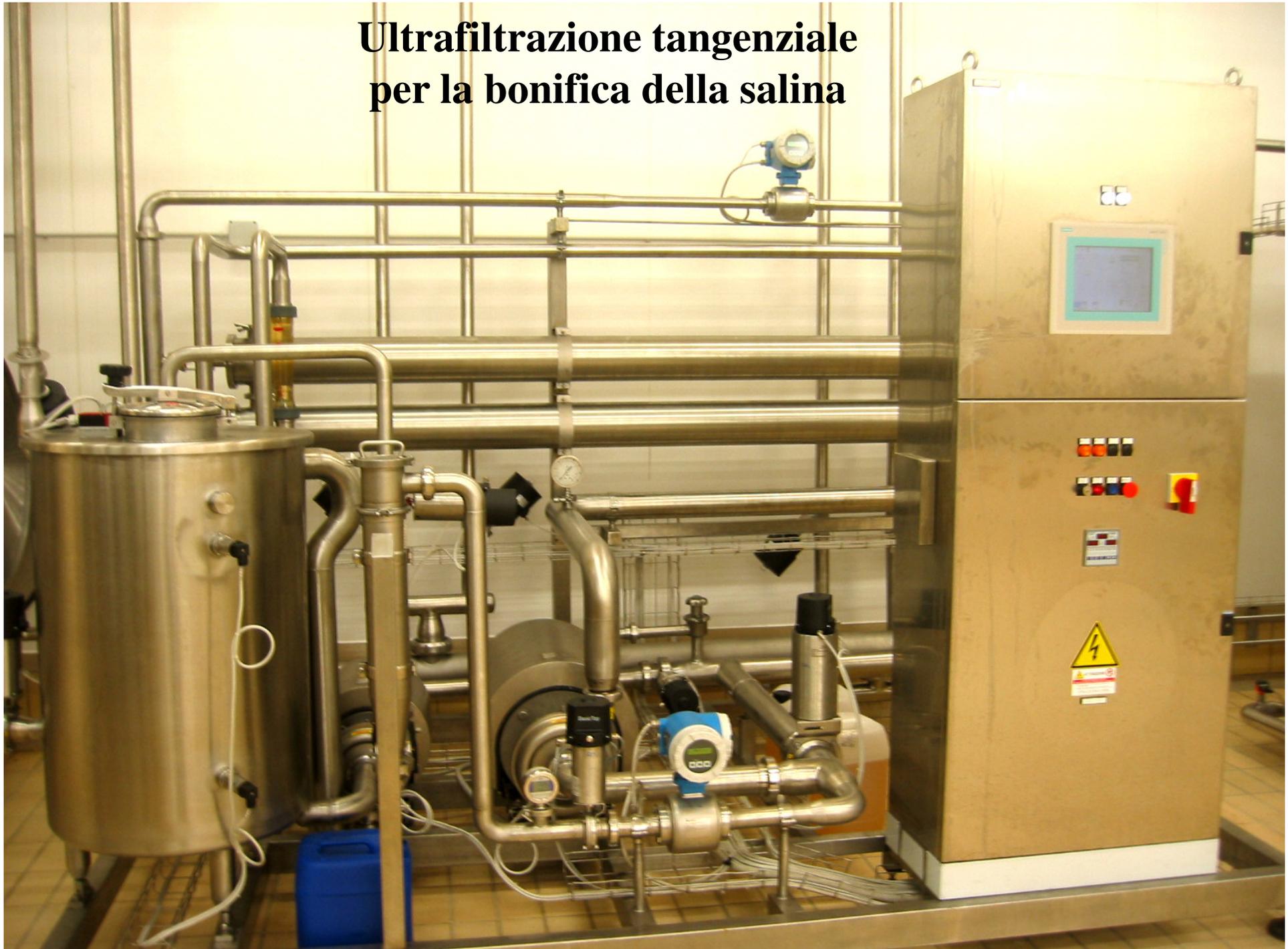
- **Invecchiamento chimico** → -sale, + siero e caseina, variazione pH
- **Invecchiamento microbiologico** → alofili e alotolleranti,
es. micrococchi, pseudomonas



RECUPERO DELLA SALINA

- **PASTORIZZAZIONE in vasca → travaso o filtrazione**
- **PASTORIZZAZIONE IN PASTORIZZATORE**
(il pastorizzatore va trattato come il pastorizzatore del latte)
- **ULTRAFILTRAZIONE (pulizia chimica e microbiologica)**
*(prodotti e procedure della filtrazione tangenziale.
C'è siero = fosfato quindi invertire il lavaggio = acido prima e alcalino clorinato alla fine oppure enzimatico + acido + alc. cloro)*
- **MICROFILTRAZIONE (pulizia chimica e microbiologica)**
(come sopra)
- **FILTRAZIONE AD ALLUVIONAGGIO (come per il vino)**
(letto di fibre di cellulosa su cui c'è sol di silice o bentonite o farina fossile) + eventuale pastorizzazione o microfiltrazione tang.

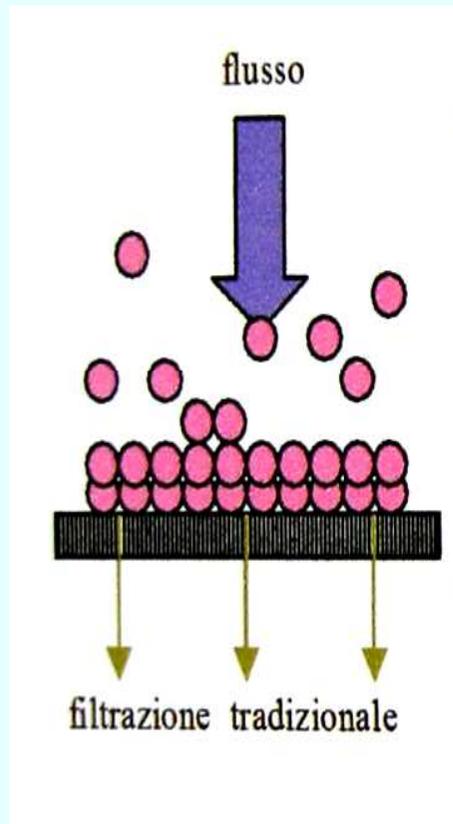
Ultrafiltrazione tangenziale per la bonifica della salina



FILTRAZIONE TANGENZIALE

(riassunto)

FILTRAZIONE TRADIZIONALE

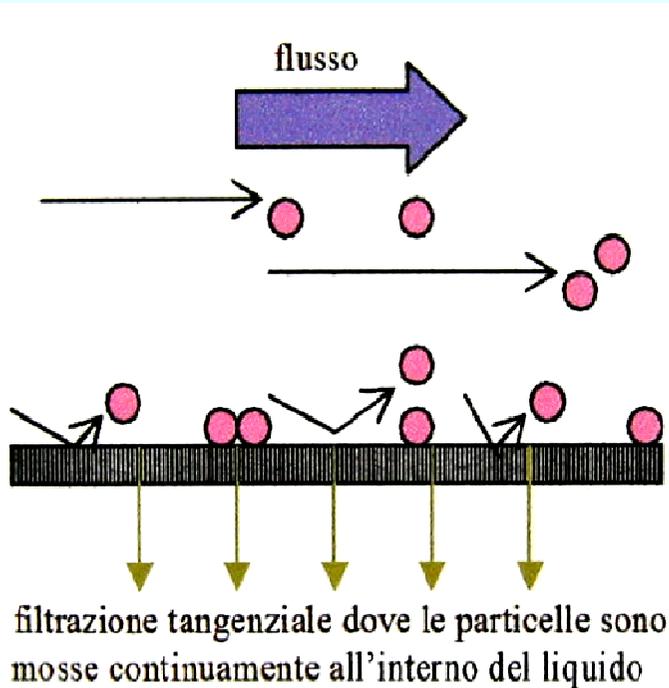


Un solo flusso di materiale in ingresso ortogonale al filtro

Un solo flusso di materiale in uscita

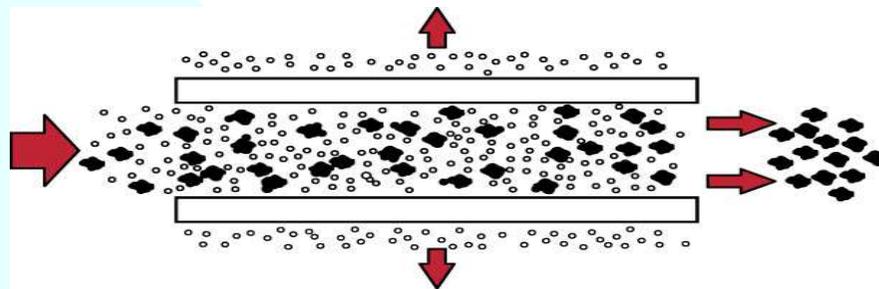
Le particelle trattenute si accumulano velocemente sul filtro fino ad intasarlo completamente

FILTRAZIONE TANGENZIALE



- Un flusso in ingresso parallelo al filtro
- Due flussi in uscita:
 - 1 - il materiale trattenuto (**concentrato o retentato**)
 - 2 - il materiale passato attraverso il filtro (**filtrato o permeato**)

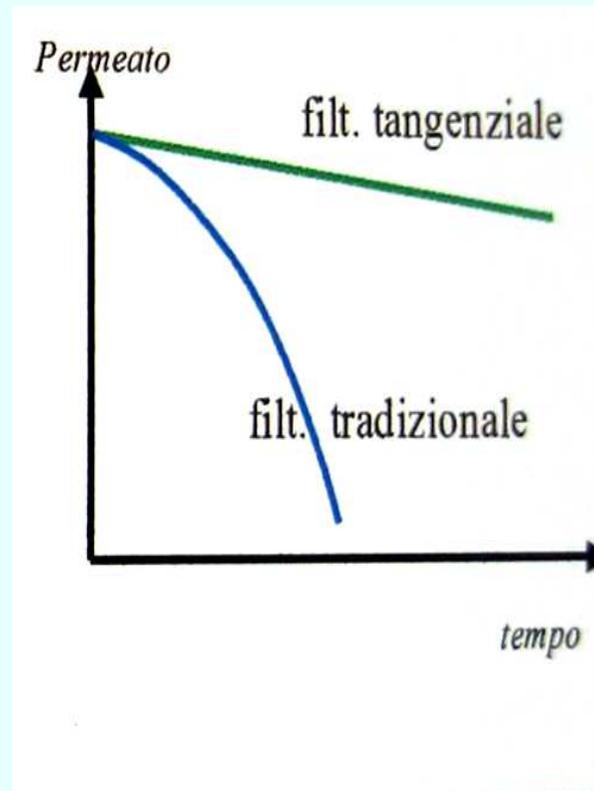
IN



CONCENTRATO
- RETENTATO

FILTRATO - PERMEATO

FILTRAZIONE TRADIZIONALE E TANGENZIALE



La filtrazione tangenziale permette di filtrare per un tempo molto più lungo senza perdere efficienza



Maggiore produttività



Ottimizzazione costi

MEMBRANE

Sono il **FILTRO** che permette di separare i diversi componenti

I diversi modelli di membrane **DIFFERISCONO** per:

DIMENSIONE DEI PORI:
lasciano passare particelle
più o meno grandi



DIVERSA APPLICAZIONE
MF, UF, DF, ED, NF, RO

MATERIALI: cambiano
le caratteristiche chimico
fisiche



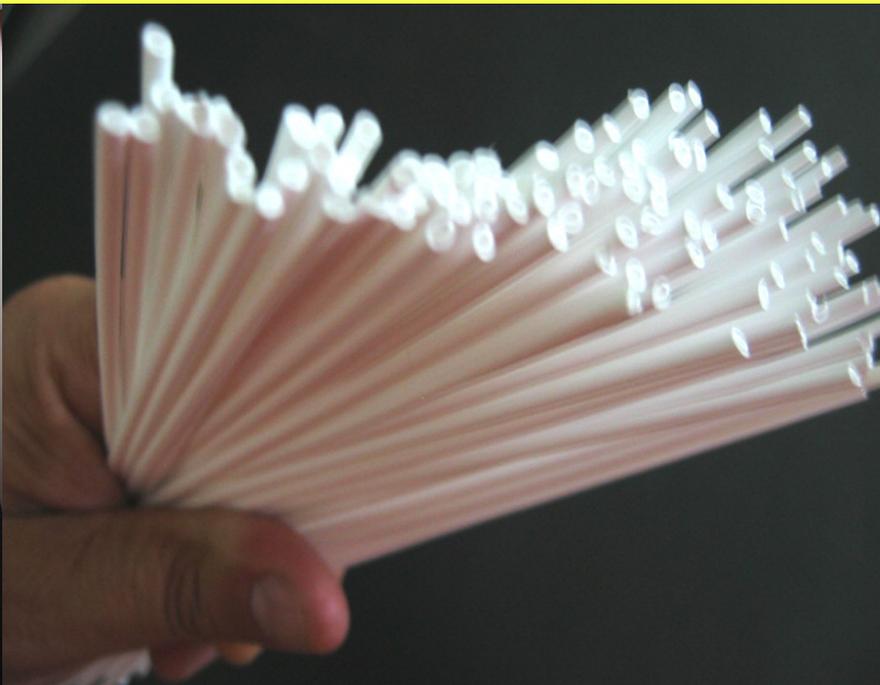
**DIVERSA RESISTENZA A TEMPERATURE
E PRODOTTI CHIMICI.** Cambiano prodotti
e procedure di lavaggio

CONFIGURAZIONE:
diverso modo di
assemblare le membrane



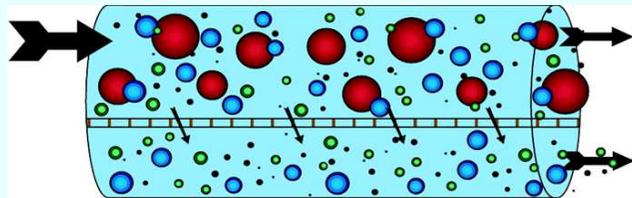
**CARATTERISTICHE
PRODUTTIVE DIVERSE**

Le membrane sono il cuore del sistema

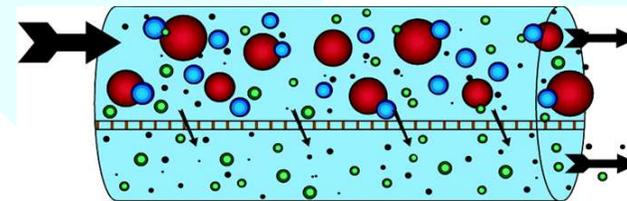


TIPOLOGIE DI IMPIANTO - APPLICAZIONE

Microfiltrazione - MF



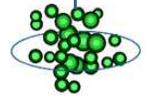
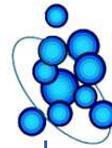
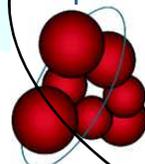
Ultrafiltrazione - UF



Batteri, spore
globuli grassi

Lattosio, acidi,
particolato fine

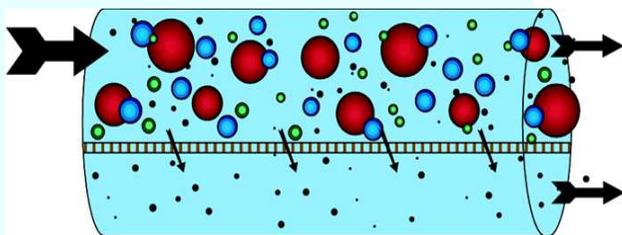
Acqua



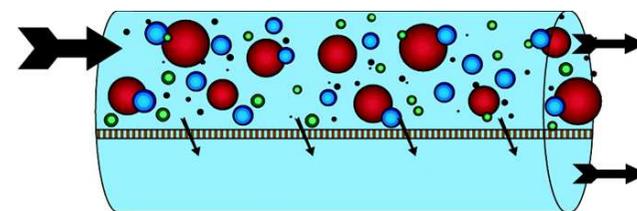
Caseina,
proteine del siero

Minerali

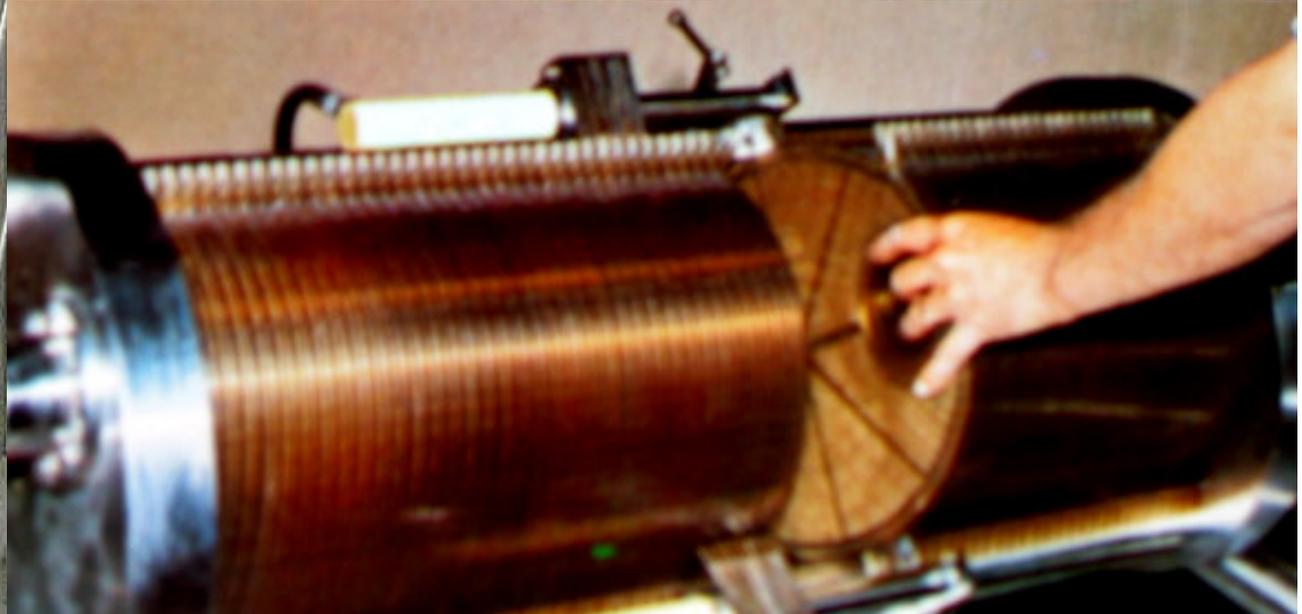
Nanofiltrazione - NF



Osmosi Inversa - RO



Le membrane fanno parte di un modulo la cui struttura dipende dalla forma della membrana

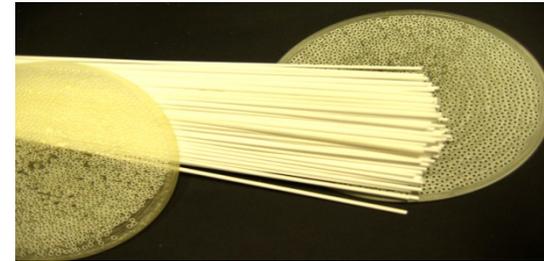


MEMBRANE

- **Plate & frame (piatto ed assemblato)**



- **Hollow fibres (fibre cave)**
 - micro-fibre
 - fibre capillari



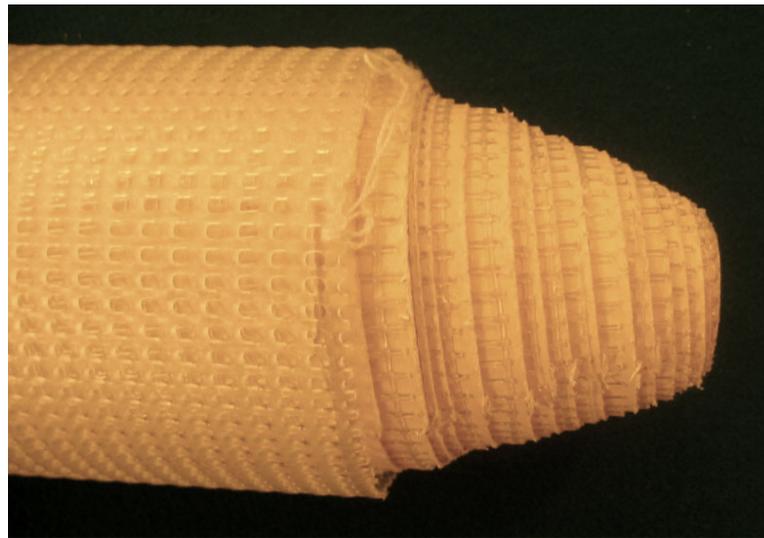
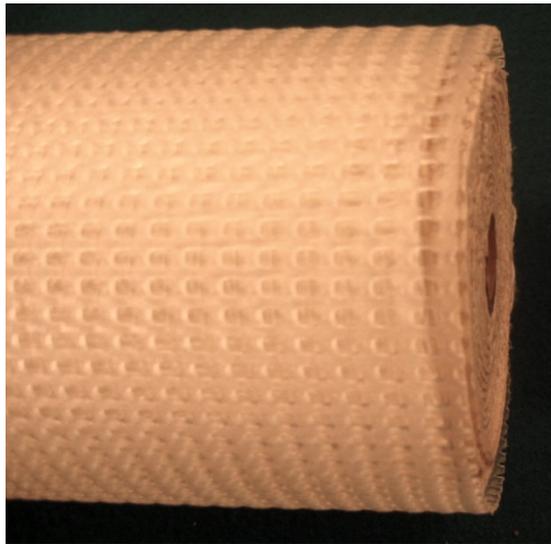
- **Tubular (tubolare) ceramica**



- **Spiral wound (arrotolate a spirale)**



**LE SPIRAL WOUND (ARROTOLATE A SPIRALE) POSSONO
SUBIRE L'EFFETTO TELESCOPICO**

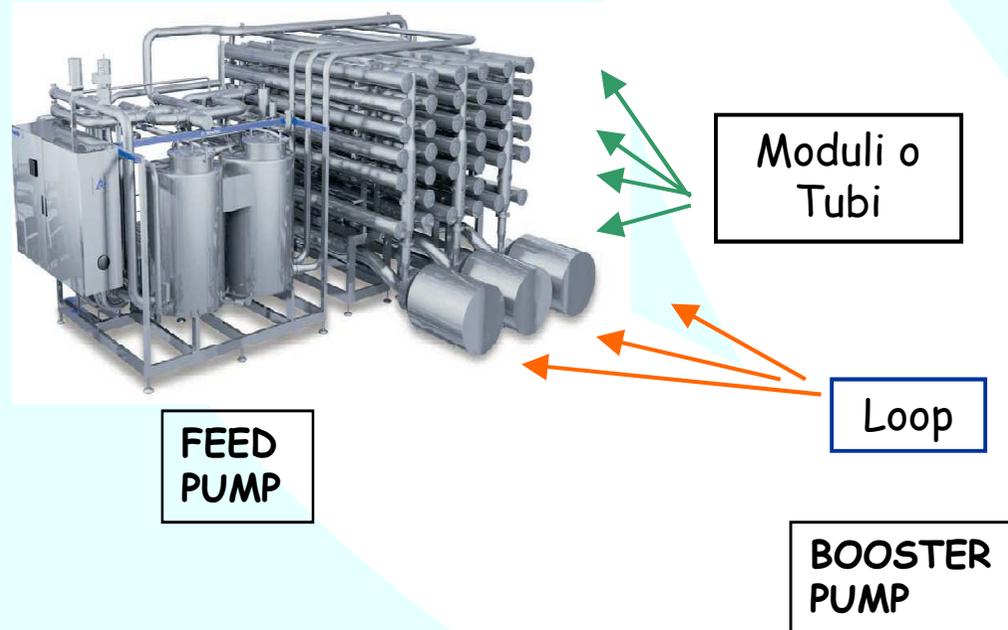


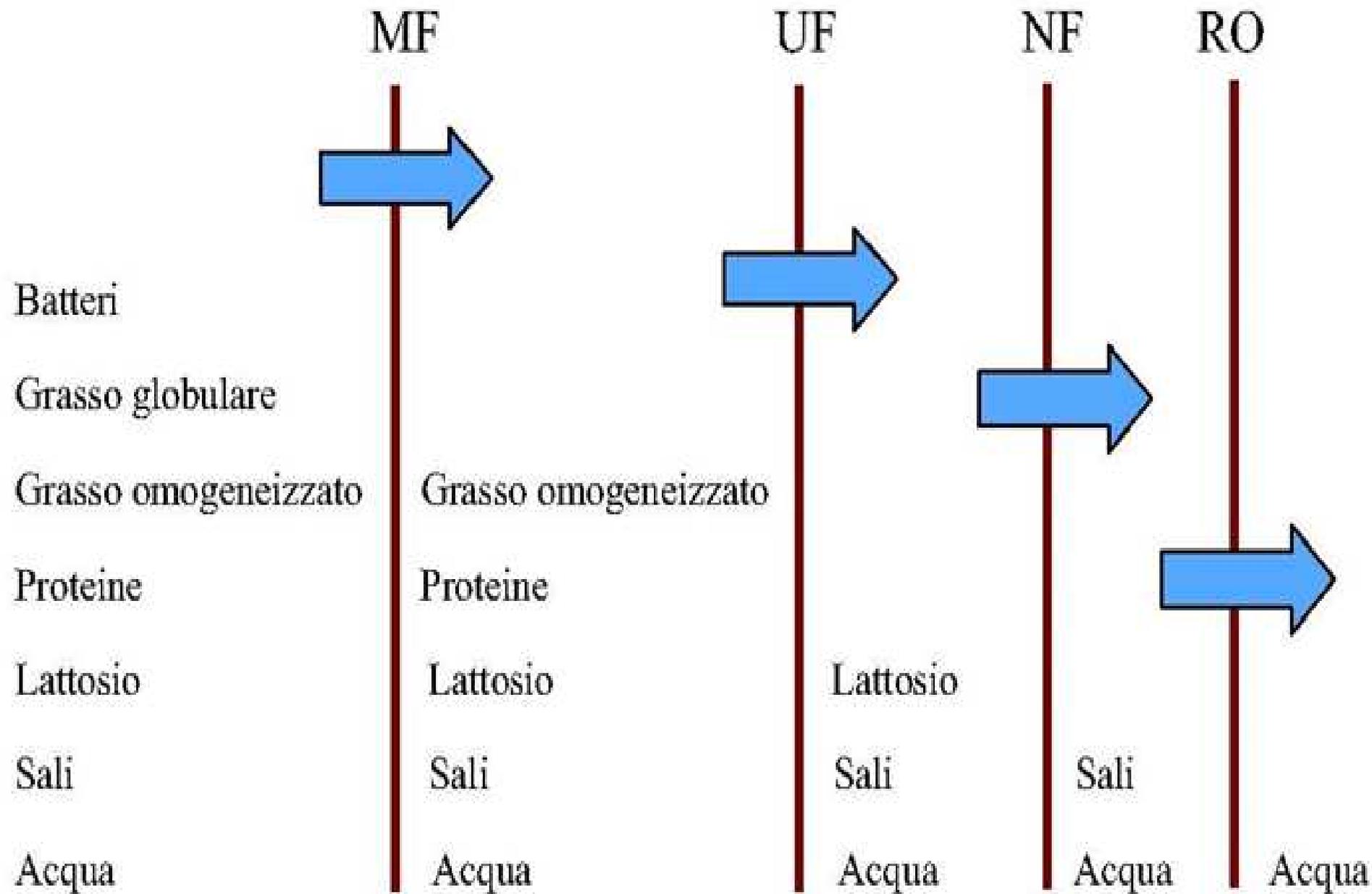
COME E' FATTO UN IMPIANTO

Un **ELEMENTO** si compone di membrane e distanziatori

Un **MODULO** contiene le membrane.

Un **LOOP** è un insieme di moduli presenti all'interno di un sistema.





APPLICAZIONE

CONCETTI APPLICATIVI

La MF rimuove il grossolano, i microbi (sterilizza**)
e i globuli di grasso del latte non omogeneizzato**

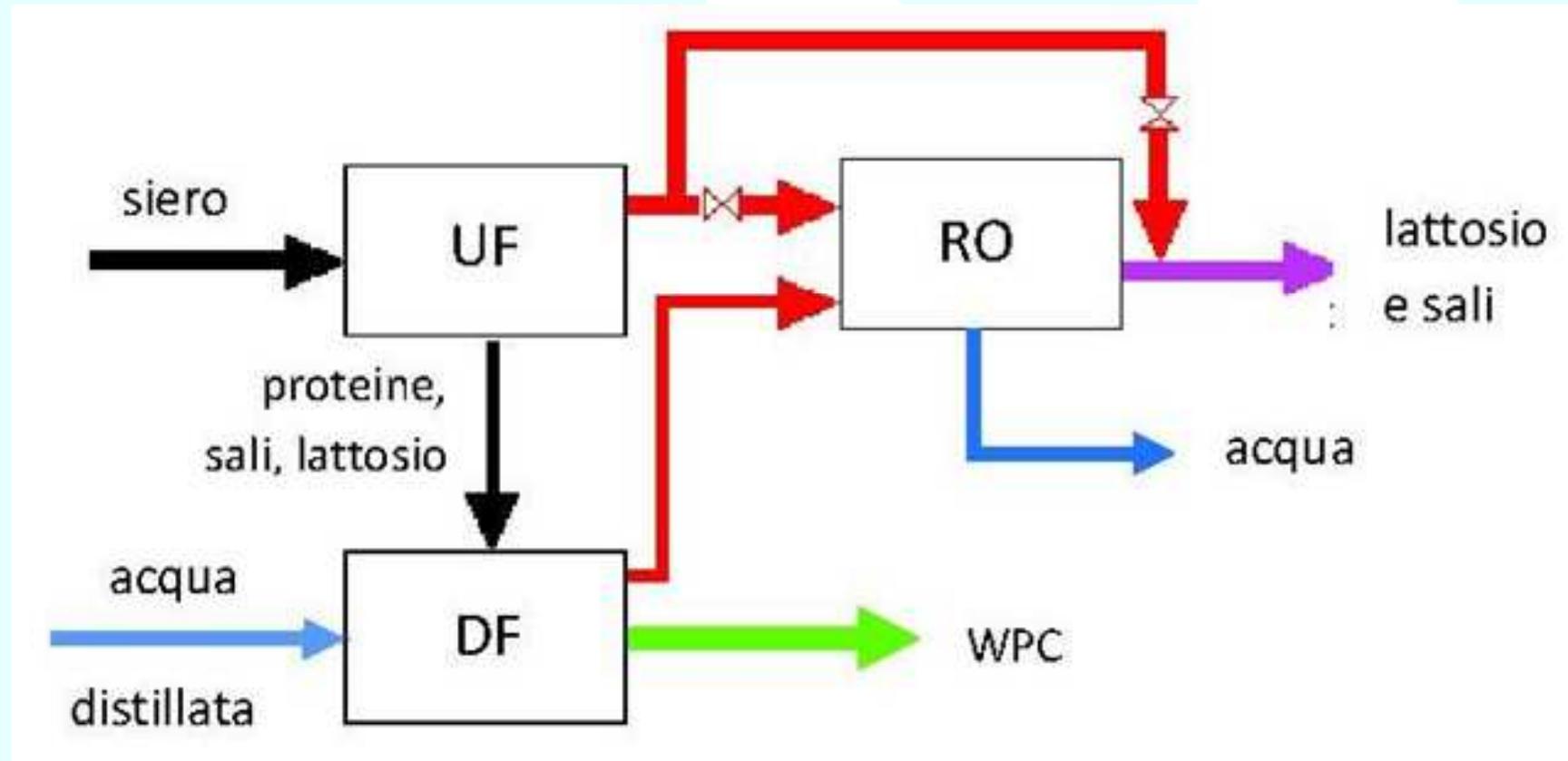
**L'UF concentra le proteine e il grasso, passa lattosio e sali
(es. → **mascarpone**)**

**La NF concentra lattosio, passano solo i sali
(es. → **concentrazione lattosio da UF, conc. siero**)**

**La RO toglie l'acqua (concentra tutto)
(es. → **conc. lattosio da NF e sali da UF, conc. siero**)**

LA DIAFILTRAZIONE (DF)

ulteriore UF per definitiva purificazione e concentrazione



MEMBRANE - MATERIALI

Materiali di cui sono fatte le membrane con i limiti di pH e Temperatura generalmente imposti dai costruttori.

Materiale delle membrane	pH	Temperatura °C	
Ceramica (CE)	1 – 13	0 – 100	acido fosforico
Polisulfone (PS)	1 – 13	0 – 65	
Polieteresulfone (PES)	1 – 13	0 – 65	
Polivinildifluoruro (PVDF)	1 – 12	0 – 60	
Acrilonitrile (CAN)	2 – 10	0 – 55	
Cellulosa acetate rigenerato (RCA)	2 – 11.5	0 – 50	Ossidanti
Acetato di cellulosa (CA)	3 – 8.5	0 – 35	
PS rivestito con poliacrilamide (PA) e spaziatore in polipropilene (PP) (TFC) <i>(thin film composite = composte con film sottile)</i>	1 – 11.5	0 – 60	Ossidanti
PS rivestito con poliacrilamide (PA) e spaziatore in poliestere (PEs) (TFC)	2 – 11.5	0 – 50	

NB: verificare sempre la compatibilità dei detergenti col manuale del costruttore

LE MEMBRANE SI INTASANO PROGRESSIVAMENTE (SPORCO)

**MA ANCHE L'ACQUA RAPPRESENTA UN FATTORE CRITICO
SOPRATTUTTO PER NF E RO**

Vengono richieste dal costruttore caratteristiche precise.

Avvelenatori delle membrane (inerti)	Ferro	≤ 0.05 ppm
	Manganese	≤ 0.02 ppm
	Silice (SiO₂)	≤ 15 ppm
	Solidi sospesi (colloidi)	Assenti

L'osmosi inversa usa quasi sempre il suo permeato nel lavaggio



10067 Y

POSSIBILI DANNI SULLE MEMBRANE

TEMPERATURE DI LAVAGGIO TROPPO ALTE:

possibile distorsione delle membrane

(Anche introduzione di siero o panna troppo caldi)



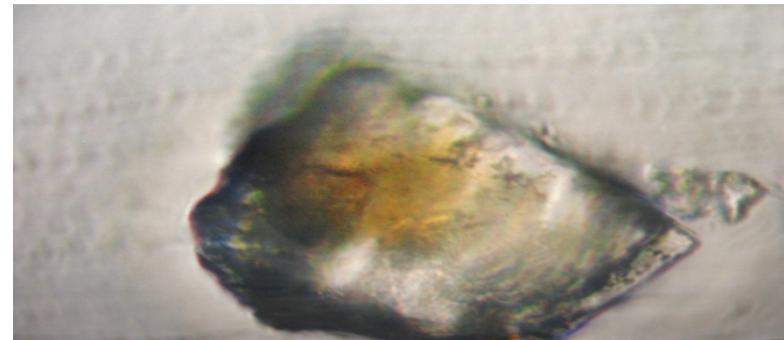
PRESSIONE ELEVATA: lo sporco viene spinto con forza all'interno delle membrane (maggiore difficoltà di pulizia)

- allungamento e formazione di scanalature sulle membrane SW
- distanziatori spostati



MATERIALE PRECIPITABILE:

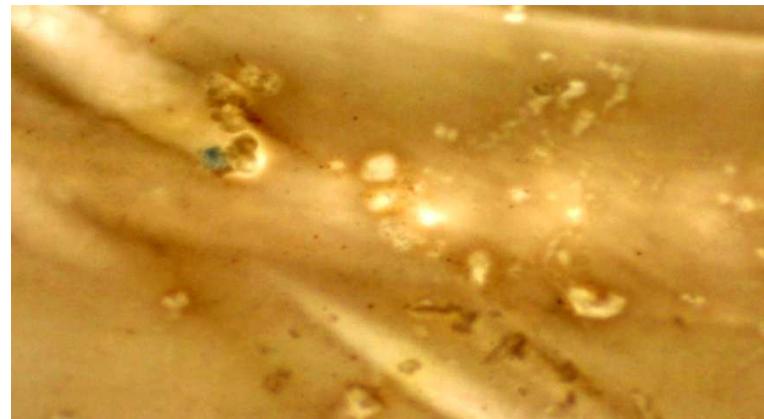
la presenza di silicati, ferro, colloidali e altri inquinanti può danneggiare/ostruire irreversibilmente i pori delle membrane



NON CONSERVAZIONE DELLA MEMBRANA: crescita abnorme di muffe e batteri. Membrana da buttare



NON TRATTAMENTO SEQUESTRANTE
FORMAZIONE DI CRISTALLI (RO): alterazione della membrana fino a bucatura



QUANDO SI PULISCONO LE MEMBRANE ?

Durante la produzione il fisiologico sporcamento delle membrane causa la progressiva riduzione delle portate ed il conseguente aumento delle pressioni di esercizio. Quindi:

- Dopo il normale ciclo di produzione**
- Quando le portate in produzione si abbassano al di sotto del limite per cui l'impianto è progettato**
- Quando le pressioni di esercizio sono troppo alte**

LAVAGGIO o RIGENERAZIONE

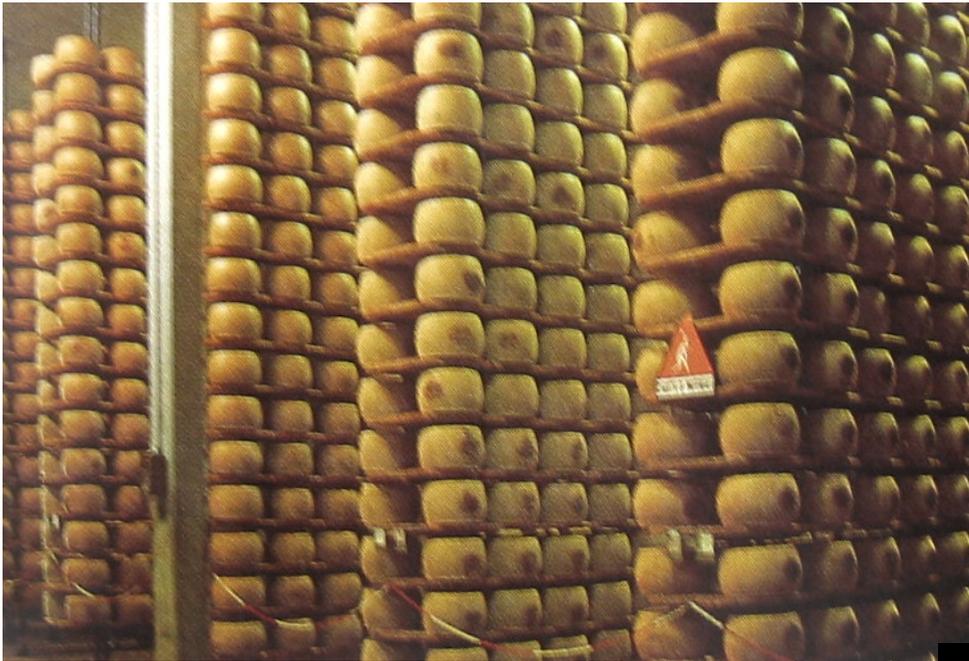
SANIFICAZIONE

Procedura generale	Rischio di precipitazione di fosfato		Detergenza intensa e disinfezione		Detergenza enzimatica		RO di acqua di rete
Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Acido
Alcalino	Enzima (o alcalino leggero)	Acido	Alcalino	Enzima	Enzima	Alcalino leggero	Risciacquo
Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Disinfezione
Acido	Acido	Alcalino	Acido	Acido	Acido	Acido	Risciacquo
Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	
Alcalino	Alcalino	Acido	Alcal. cloro (o alcalino + H ₂ O ₂)	Alcal. cloro	Alcalino (o enzima)	Enzima tenuto in invasamento	
Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	
	Acido						
	Risciacquo						Step alcalino Periodico

La fase di disinfezione può essere inserita in ogni procedura con aggiunta di peracetico o solfito alla fase acida
 Trattamento di conservazione delle membrane per invasamento ad ogni sosta produttiva che si prolunga oltre le 24 ore

**L'acido peracetico, percitrico e acqua ossigenata solo per MF e UF.
 NF e RO non sopportano ossidanti (chiedere al costruttore)**

LOCALI STAGIONATURA



AMBIENTE
e
ASSI di STAGIONATURA



e MUFFE



CONNESSO CON

- **PULIZIA DELLE PARETI
(superfici)**
- **PULIZIA DELLE ASSI**

E' DIFFICILE TROVARE IL MODO DI SANIFICARE

-presenza del formaggio

MA VA TROVATO IL MODO

-a svuotamento totale
(con procedura a schiuma)

-a svuotamento parziale
(proteggere il resto con teli)

- bonifica dell'aria
(AOP)

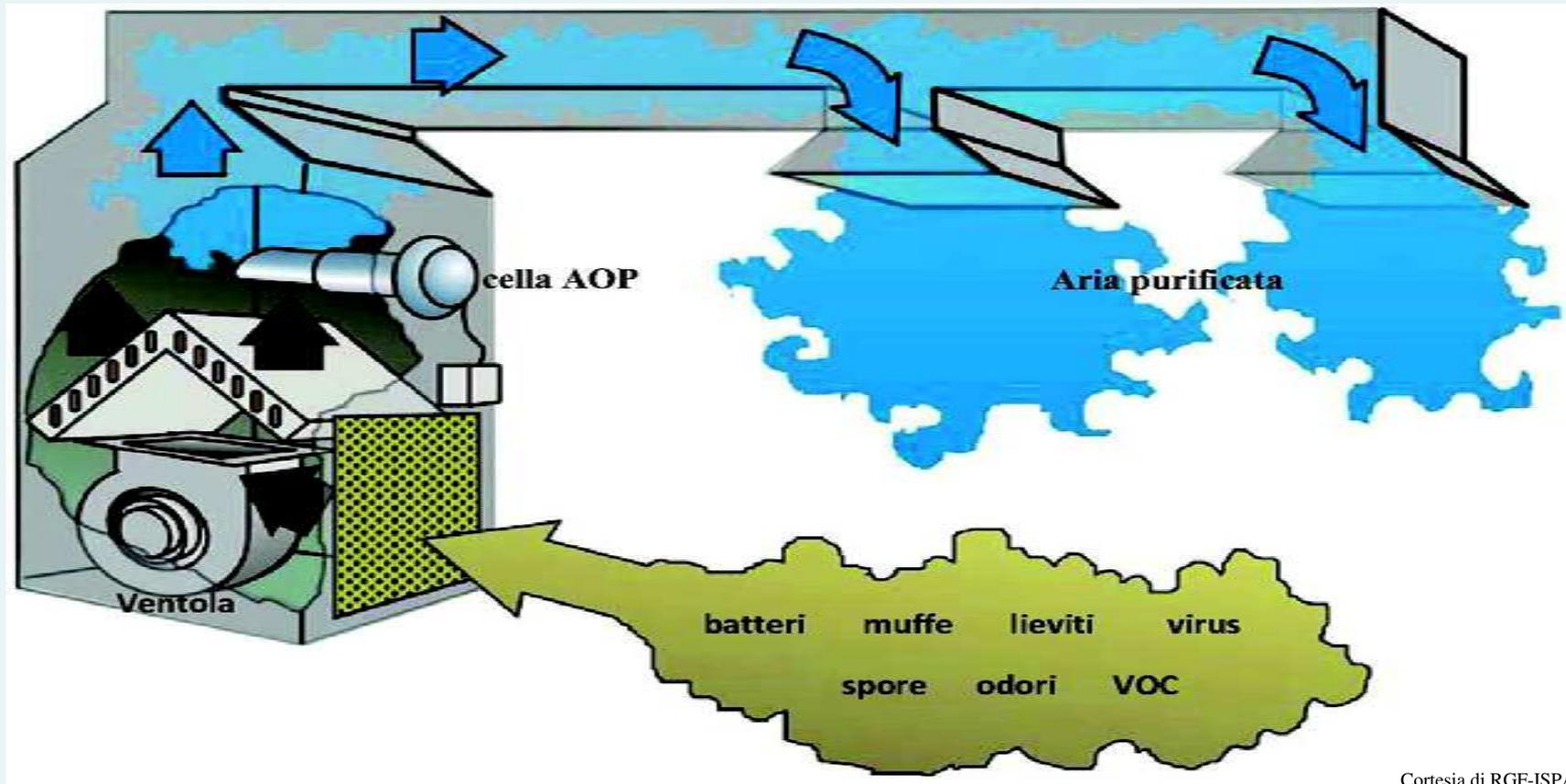
DISINFEZIONE CON OZONO



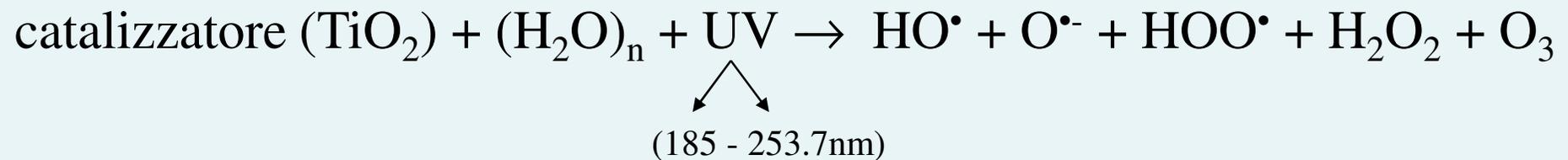
- **Ossigeno triatomico (O_3) attivo su tutte le forme microbiche**
- ➔ **Approvato GRAS dal 1982 dalla FDA**
- ➔ **nel 2001 l'FDA approva l'uso a contatto diretto con gli alimenti in fase gassosa o in soluzione acquosa nei processi produttivi (trattamento, lavorazione, conservazione) di carne, uova, pesci, formaggi, frutta e verdura (documento 21 CFR parte 173.368, registro n°00F-1482)**
- ➔ **31 luglio 1996 Protocollo n°24482 il Ministero della Salute ha riconosciuto come sterilizzazione dell'acqua e dell'aria ma in assenza di alimento ➔ non contatto con alimento**

**L'Italia ha questo vincolo
l'ozono non può entrare in contatto con l'alimento**

Tecnologia AOP



Cortesia di RGF-ISPA



ASSI STAGIONATURA



Presenza di:

➤ **CALCIO FOSFATO**

➤ **CASEINA DENATUR.**

➤ **GRASSO e Ac. Grassi**

➤ **LEGNO**

SANIFICAZIONE

❑ A SCHIUMA con detergenti medio-alcalini

(NON USARE CLORINATI → reazioni secondarie e odori)

❑ MACCHINA A TUNNEL

- MONOFASE (+ H₂O₂ per sporco vecchio o più tenace)

❑ DISINFEZIONE non necessaria per monofase + H₂O₂

Con ac. peracetico, percitrico, ClO₂, ac. lattico

Non usare i cationici (QAC, poliammine anf....) → residualità

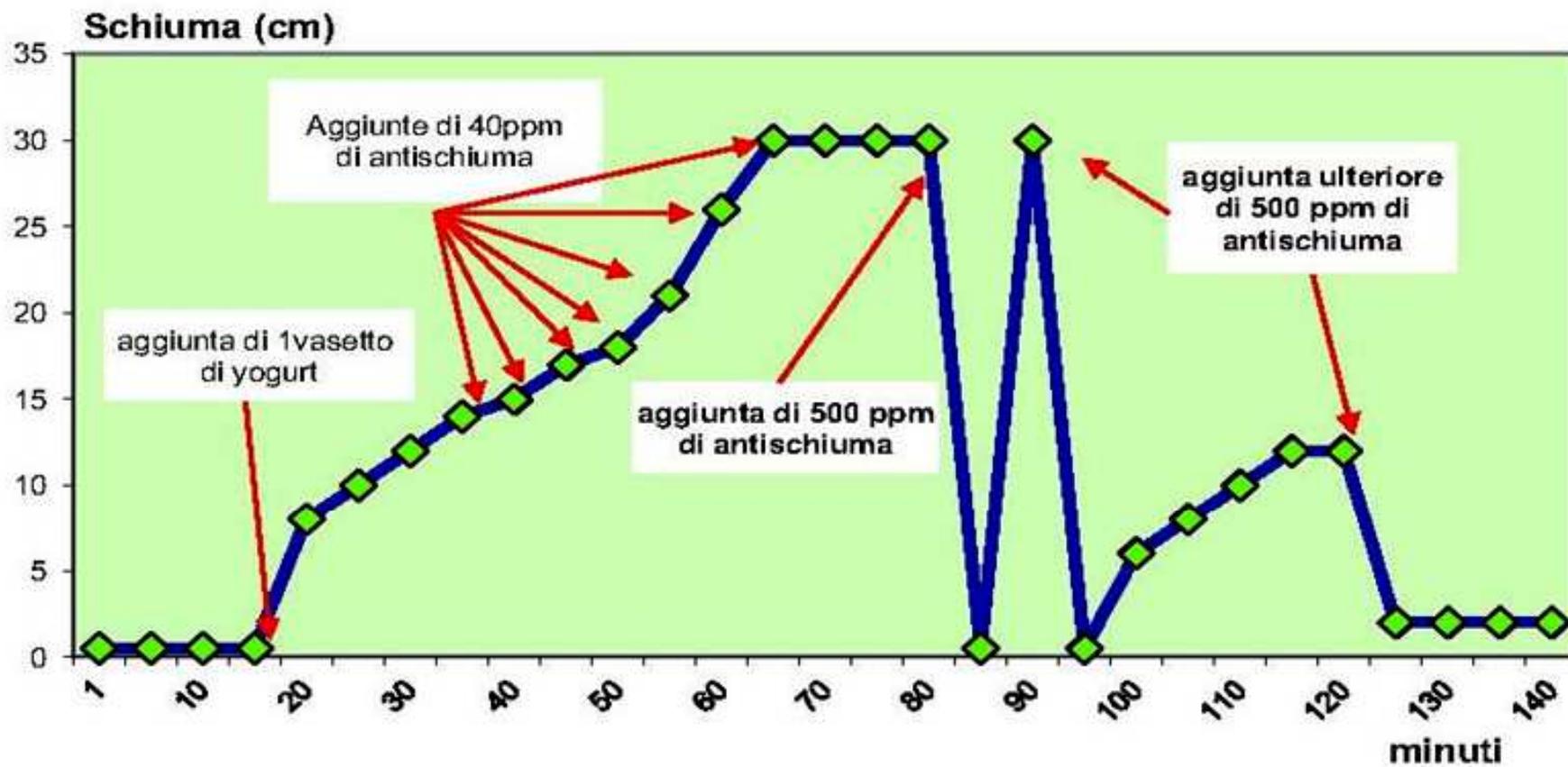
Yogurt

- **CONTAMINAZIONE NON MODIFICATA TERMICAMENTE**
quindi non difficile da pulire
- **PROTEINE ALLO STATO NATURALE**
mantengono tutto il loro effetto tensioattivo

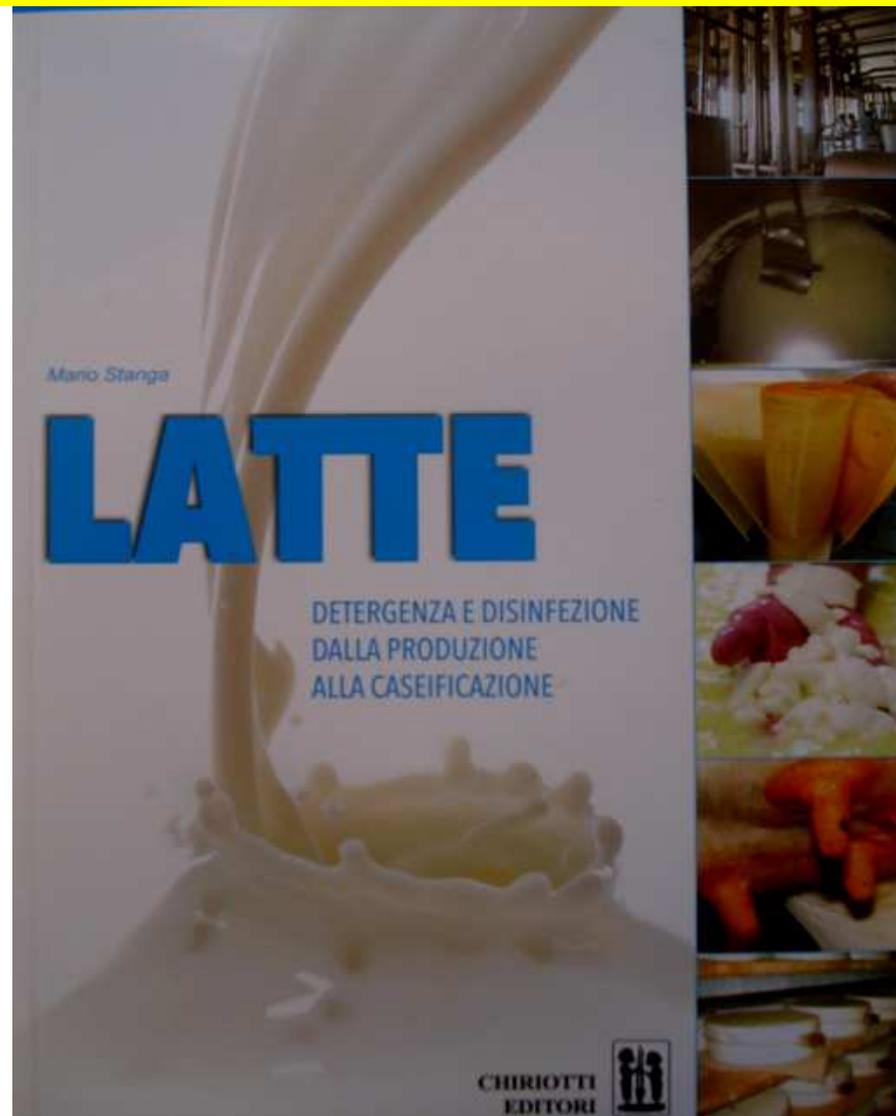
**Il problema risiede nel controllo della schiuma
(detergenti ad alta capacità antischiuma → monofase)**



Test di laboratorio a conferma con monofase costruito allo scopo



**Se qualcuno volesse approfondire l'argomento
può trovare quanto detto e molto di più in questo libro**





FINE