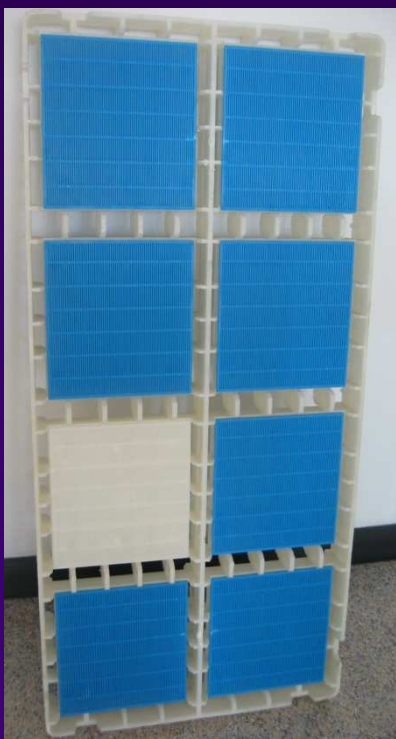
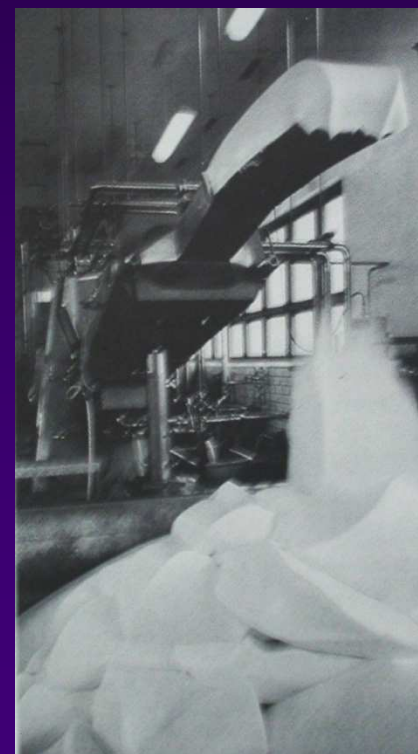


FILIERA DEL LATTE



**CONTAMINAZIONE
PROCESSO
IMPIANTO
SANIFICAZIONE
PROCEDURA**



Come affrontare la sanificazione?

PER APPLICAZIONE

```
graph TD; A[PER APPLICAZIONE] --> B[per impianto]; A --> C[per reparto]; B --> D[in funzione del tipo di contaminazione  
in funzione della compatibilità con i materiali]; C --> D;
```

per impianto

per reparto

**in funzione del tipo di contaminazione
in funzione della compatibilità con i materiali**

Il processo mentale:

- **Conoscere il tipo di contaminazione** (*collegamento al sistema chimico*)
- **Conoscere in che stato si trova la contaminazione** (*fresca-mod.termic.*)
- **Conoscere dove si trova la contaminazione** (*tipo di materiale*)
- **Conoscere cosa pulisce la contaminazione** (*sistema-impianto*)
- **Conoscere come pulire la contaminazione** (*procedura*)
- **Conoscere cosa dà il miglior risultato** (*detergenti-disinfettanti*)
- **Conoscere ciò che porta alla migliore applicazione** (*costo al consultivo*)

LA PULIZIA
PIU' PROBLEMATICATA
E' RIFERIBILE AL
LAVAGGIO CIP
(pastorizzatore e sterilizzatore)

CIP PRINCIPALI NEL CASEIFICIO

ricevimento (latte fresco)

pastorizzazione

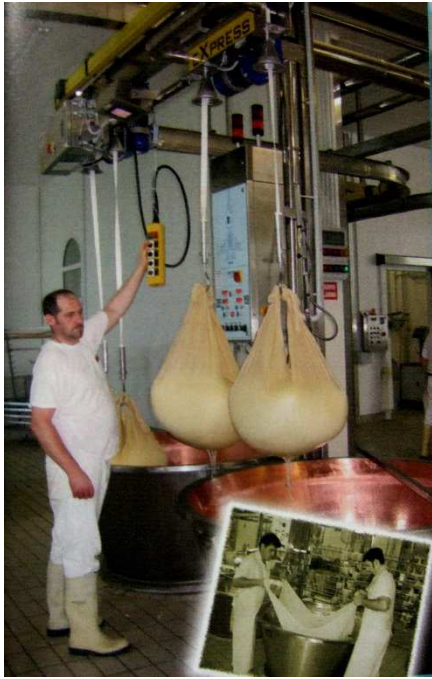
sterilizzazione

polivalenti

confezionamento (tradiz., aseptico)

filtrazione tangenziale

E GLI ALTRI PROCESSI



Formazione cagliata  **polivalenti**
doppi fondi

Stampi formaggi molli (plastica-lavaggio tunnel)

Stampi formaggi duri acciaio/plastica-lavaggio  **tunnel**
ammollo

Stampi mozzarella (alluminio e suo trattamento)

Salina e acque di governo

Burro → **zangola a produzione discontinua**
→ **burrificazione in continuo**

Linea ricotta | **Trattamento termico del siero**
| **Procedura di pulizia**

Locali di stagionatura | **Tavole di legno**
| **Pulizia teli**
| **Sanificazione ambiente**

Yogurt → **controllo della schiuma**

Gelato → **CIP miscela – caramello – scambiatore di calore**

CONOSCERE

- **il tipo di contaminazione**
- **il funzionamento del CIP monofase**
- **la sanificazione a schiuma**
- **la sanificazione della filtrazione tangenz.**

**SIGNIFICA
CAPIRE COME RISOLVERE
LA DETERGENZA
IN UN CASEIFICIO**

CONTROLLI NEL PROCESSO DI SANIFICAZIONE

- **CHIMICO** **obbligo di verifica → sempre sul trattato termico (monofase)**
(pastorizzatori e sterilizzatori)
- **FISICO** **valutazione visiva di cosa succede**
(pulizia, annerimento, residui)
- **MICROBICO** **conferma periodica**
(non solo quando succedono guai)

CAPIRE LO SPORCO
DAL PUNTO DI VISTA
DELLA DETERGENZA

I problemi derivano da:

➤ **A C Q U A**

➤ **RESIDUO di PROCESSO**

CONOSCERE L'ACQUA PER CAPIRE LA SITUAZIONE DEL SITO ED I POTENZIALI PROBLEMI PRESENTI

almeno

1- conoscere la DUREZZA

→ precipitazione di calcare, porosità, consumo di detersivo

2- conoscere i CLORURI

→ corrosione, porosità superficiale, attenzione uso disinfettanti

3- conoscere i SOLFATI

→ puzza, corrosione, + inquinamento microbiologia selettiva

4- conoscere i SILICATI

→ opacità, corrosione, porosità

5- conoscere l'OSSIDABILITA'

→ colloidali, depositi, intasamento filtri favorevoli al biofilm

LA DUREZZA CONSUMA PRODOTTO

circa 0.5 % di prodotto ogni 10 gradi francesi

LA DUREZZA PRECIPITA CALCARE

circa 1/10 di mm per ogni 10 dF per singolo lavaggio

Lavare con soda / cloro

o

scaldare un'acqua dura

si deposita sempre calcare

a meno che

il detergente non sia adeguato

(sequestranti)

Per la sanificazione il latte è:

PROTEINE → del latte, del siero

GRASSI → **ACIDI GRASSI**

FOSFATO → ione libero

Calcio → ione libero

MICROBI

**M
I
S
C
E
L
L
E**

Contaminazione = sporco

FRESCA

dal ricevimento a tutti i passaggi non termici

TRATTATA TERMICAMENTE
pastorizzatore e sterilizzatore

Latte e derivati freschi

**Proteine e globuli di grasso sono dispersi in acqua
L'acqua (pre-risciacquo) li rimuove facilmente
e lascia solo un sottile strato idrofobo**

**Rimane un sottile
strato di grasso**

**Occorre solo togliere
idrofobia = untuosità**



NON NECESSITA UN ENERGETICO LAVAGGIO

Non solo nel senso che la pulizia chimica è relativamente facile

Ma anche la TEMPERATURA non va forzata

Siamo sul fresco: non è necessario salire oltre i 60°C

Trattato termicamente

La temperatura determina:

- Denaturazione delle proteine
- Precipitazione del fosfato di calcio
- Idrolisi degli acidi grassi → sapone di Ca
- Compattamento del precipitato
- Polimerizzazione crociate
- Caramellizzazione → Carbonizzazione

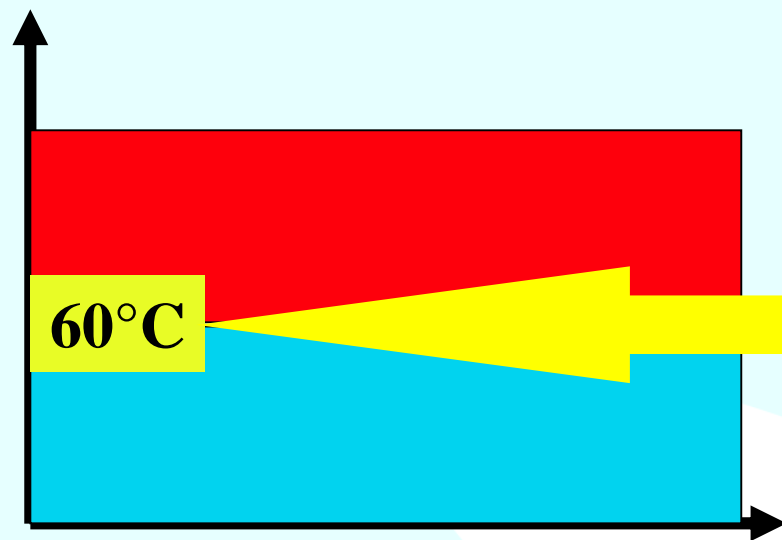
- **DENATURARE**
- **DEPOSITARE fosfato di calcio**
- **DEPOSITARE saponi di calcio**

**enorme aumento
della difficoltà di pulizia**

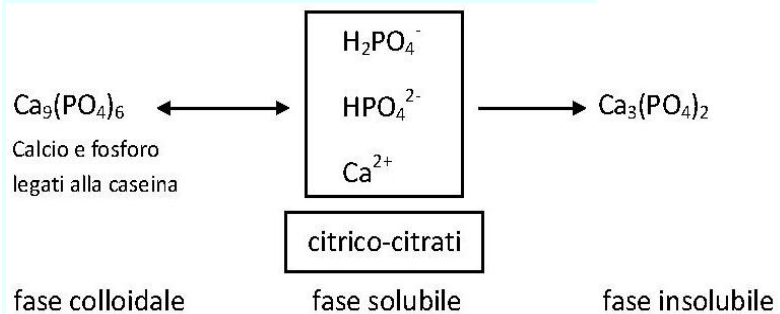
Ca (1.3gL^{-1}) \rightarrow 67% colloidale

P (1gL^{-1}) \rightarrow 53% colloidale

(stabilizzato alla caseina)



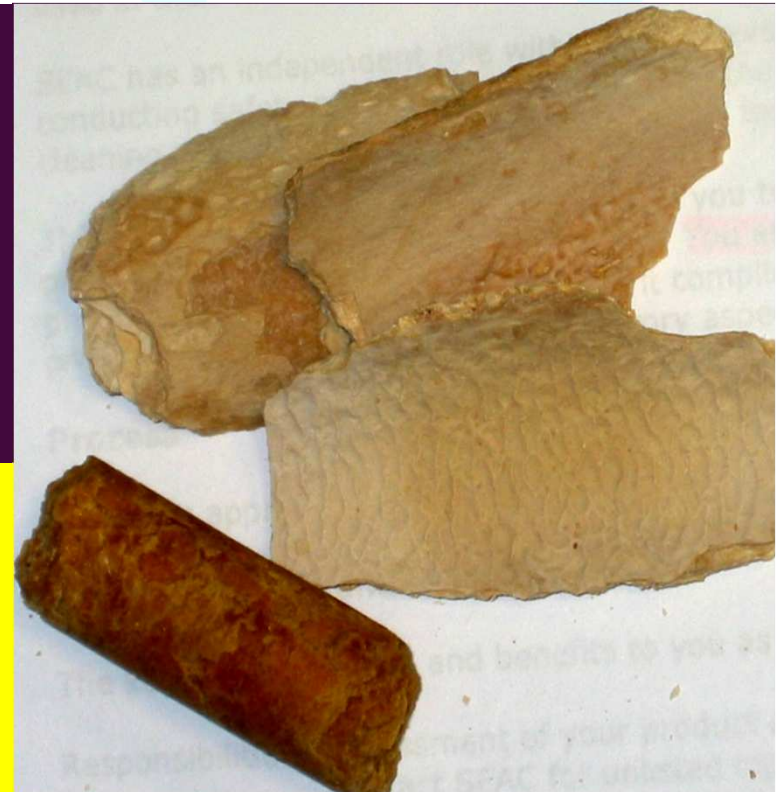
$60^\circ\text{C} < \text{Temp.} > 60^\circ\text{C}$



**La detergenza è resa difficile essenzialmente
dal
FOSFATO di CALCIO**

**Solubile in acido nitrico
(tecnologia tradizionale)**

**Solubilizzabile con EDTA
(tecnologia monofase)**



CIP → sanificazione a ricircolo

**PROCESSO
e
MONOFASE**

I METODI PER PULIRE

CIP

automatici

COP

A spruzzo

A immersione

manuali

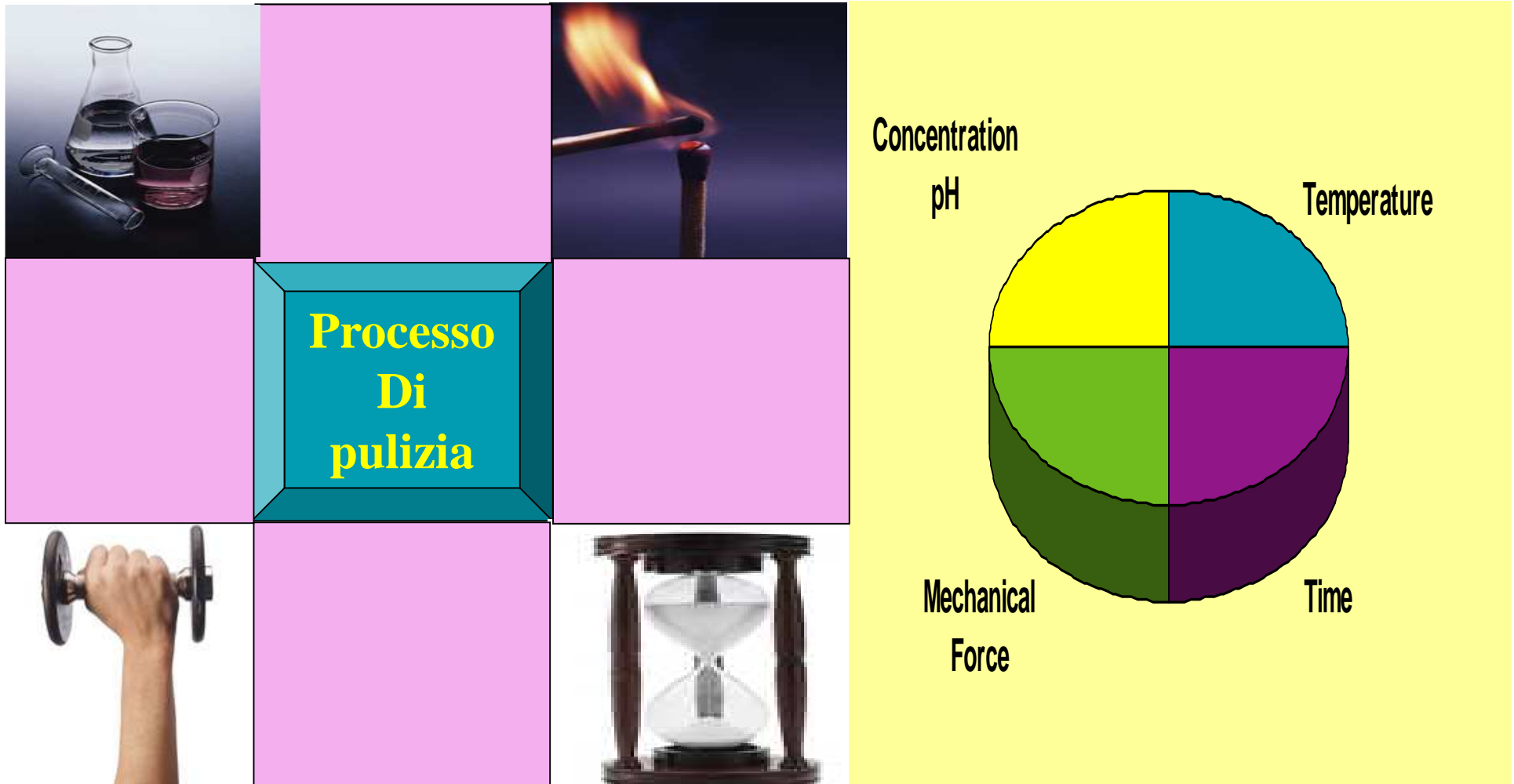
A schiuma/gel

A spazzola

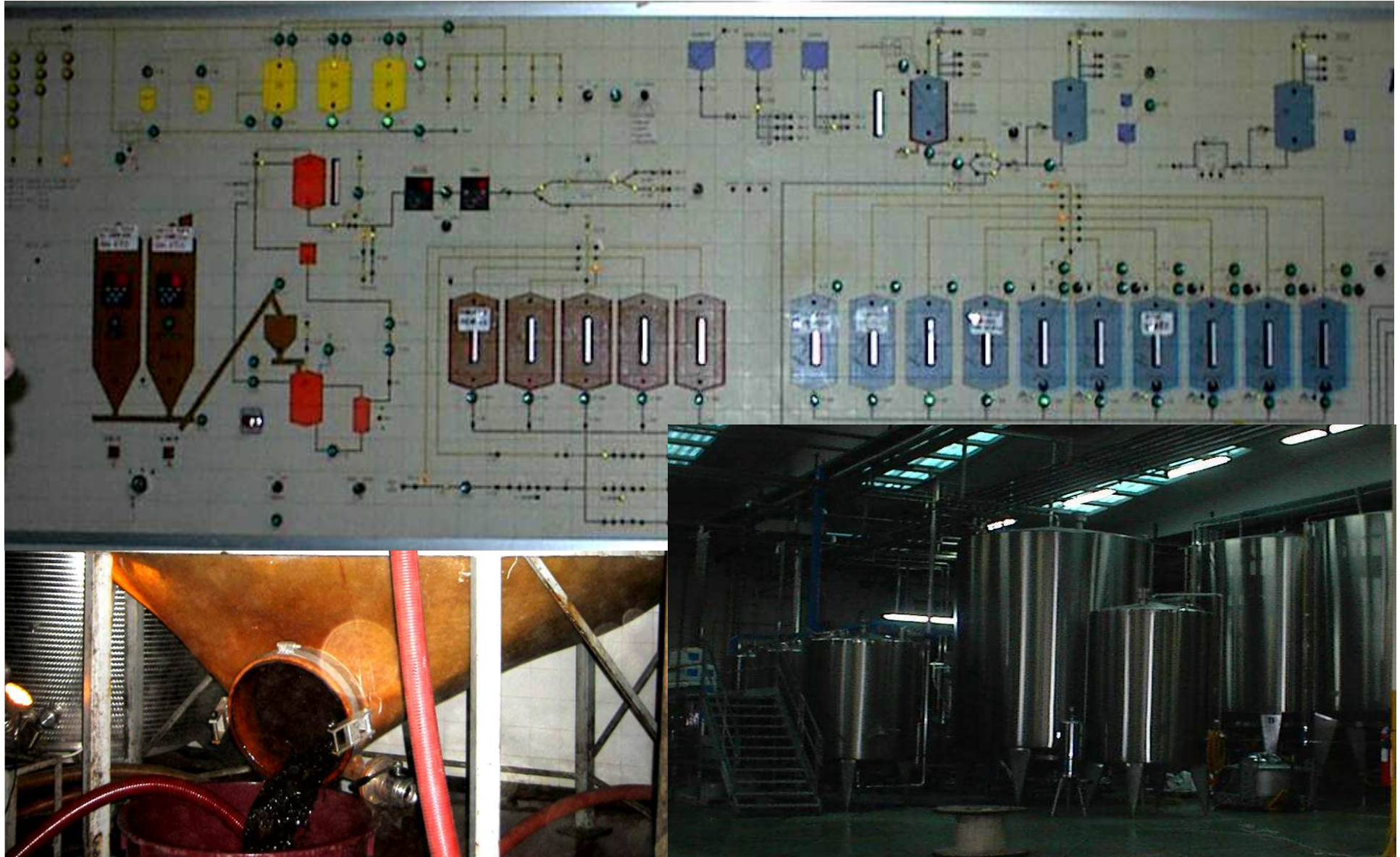
A pressione



COS'HANNO IN COMUNE TUTTI QUESTI METODI ?



CIP = pulizia senza lavoro manuale



Concetti operativi del CIP

4 PARAMETRI

- **VELOCITA'** del liquido → turbolenza → **pulizia delle tubazioni**
- **PORTATA** del liquido → pressione d'impatto → **pulizia tank**
(quantità)
- **TEMPERATURA** → **moltiplicazione dell'azione chimica**
- **CONDUCIBILITA'** → **controllo dell'operazione di pulizia**

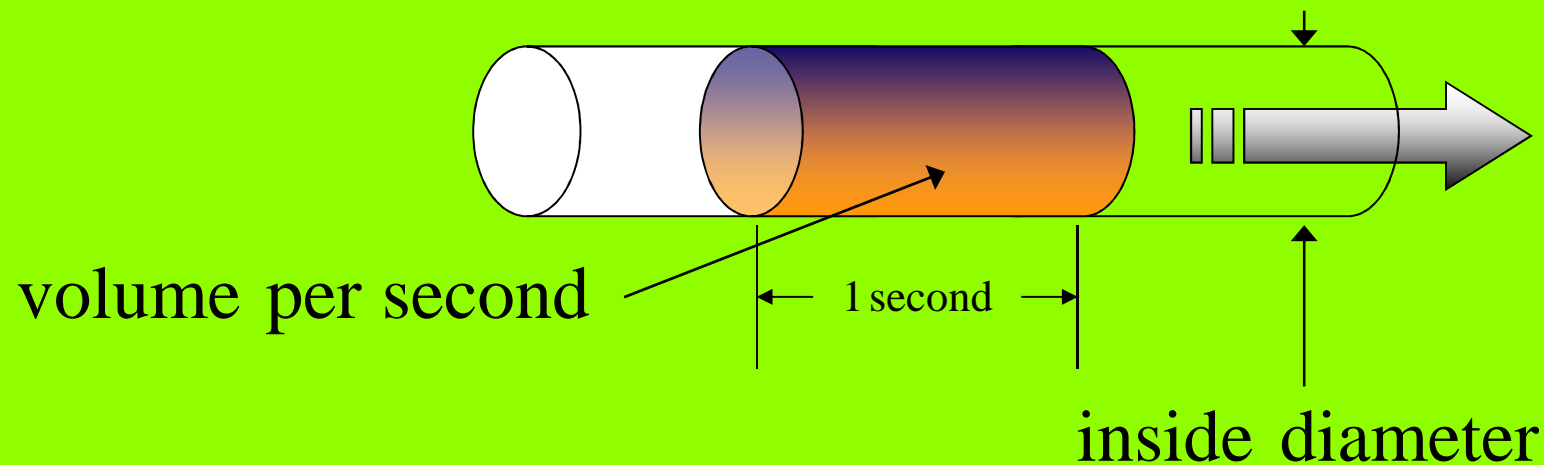
VELOCITA'

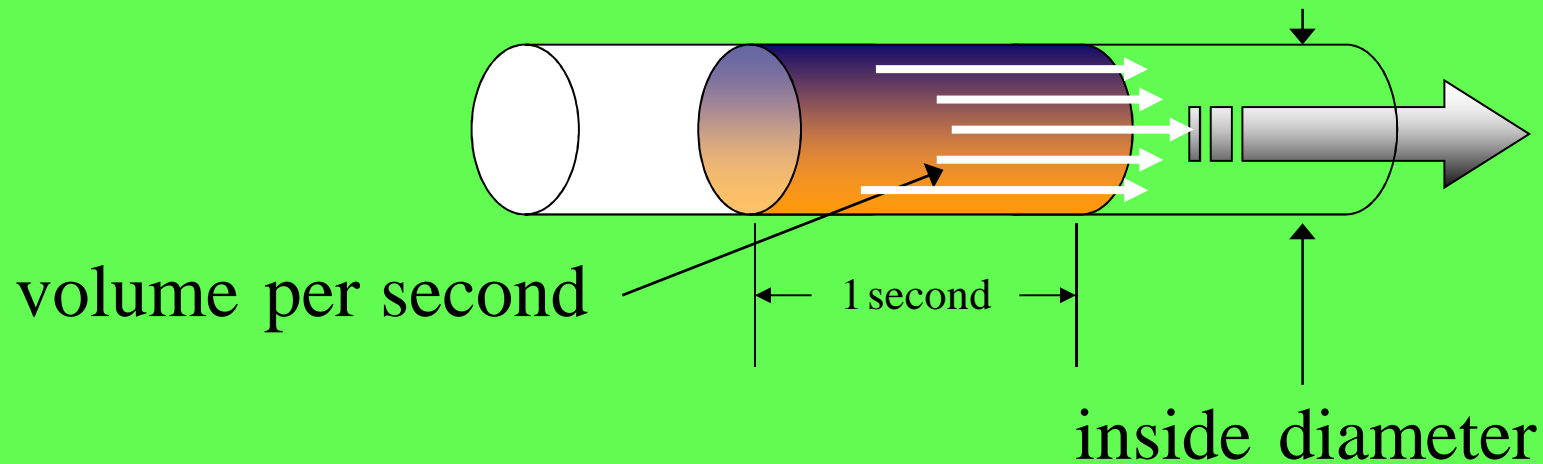
CIP: cleaning in place

VELOCITA' = distanza percorsa per unità di tempo

connessa con il concetto di turbolenza

connessa con la **pulizia delle tubazioni**

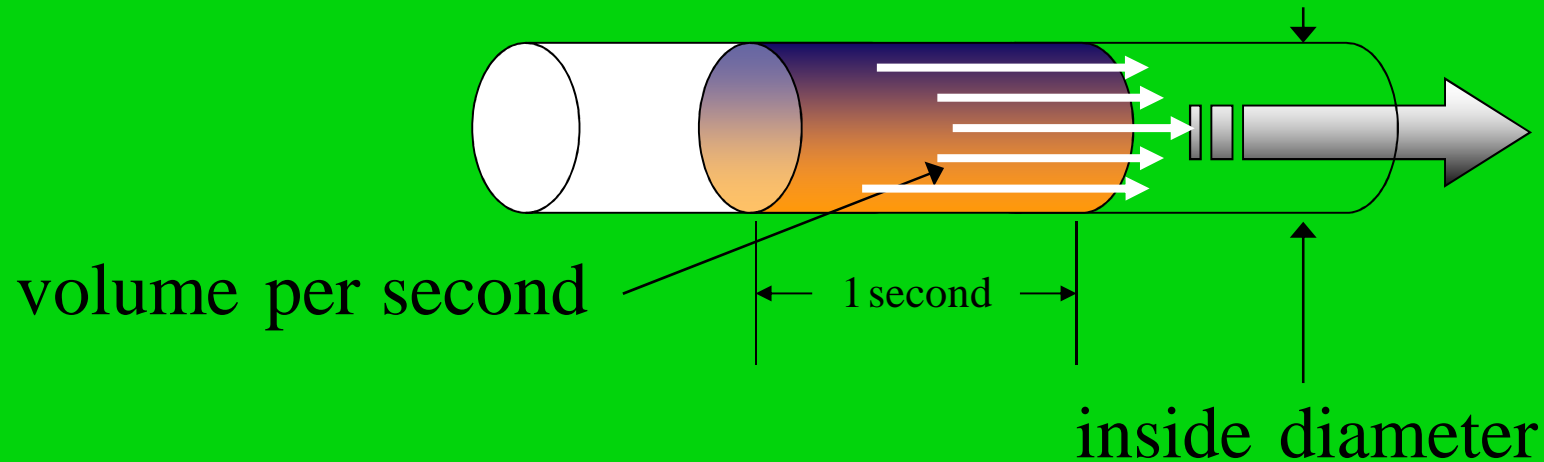




**PIU' CI SI AVVICINA ALLA PARETE
PIU' CESSA IL FLUSSO TURBOLENTO
PIU' IL FLUSSO DIVENTA LAMINAREE**

**Attaccato alla parete il flusso diventa sub-laminare
Praticamente il liquido è fermo**

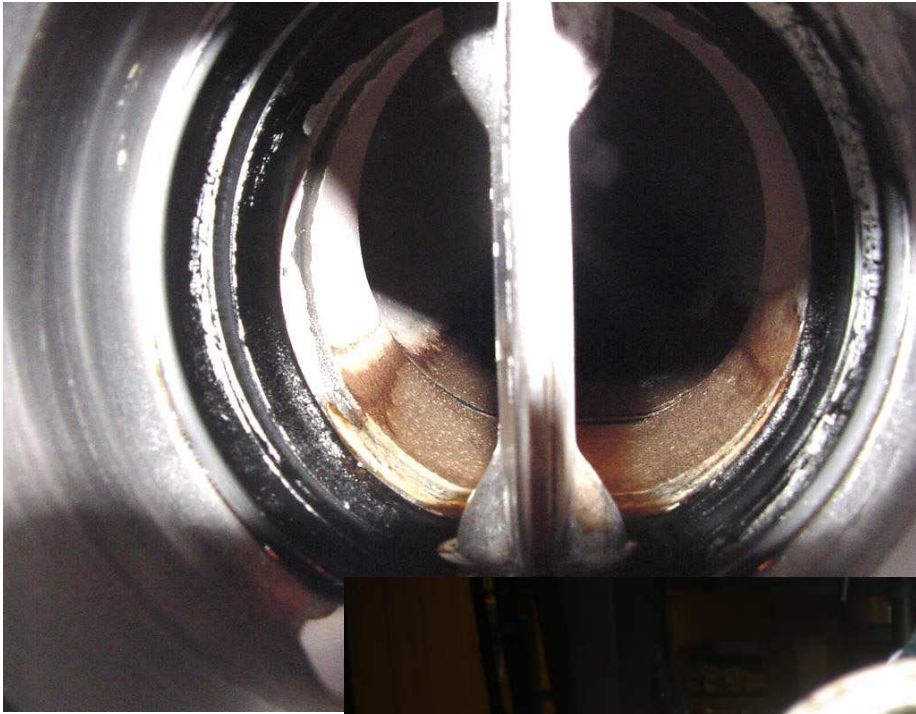
Velocità → Turbolenza

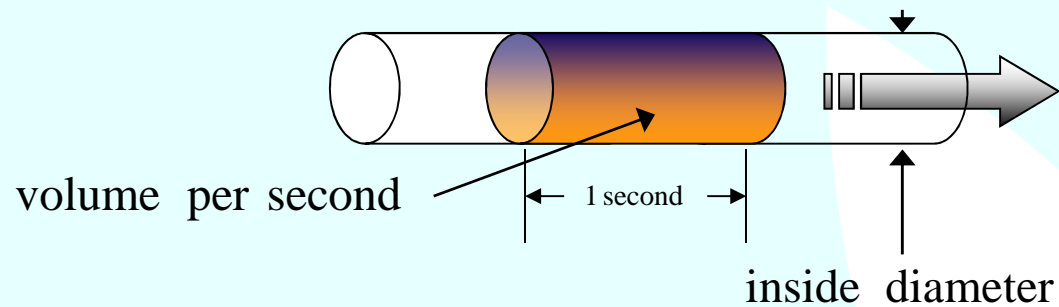


Essere sicuri di avere almeno 1.5 m/sec (ottimale 2m/sec)

per ridurre al minimo il film laminare

= per riuscire a pulire e disinfettare





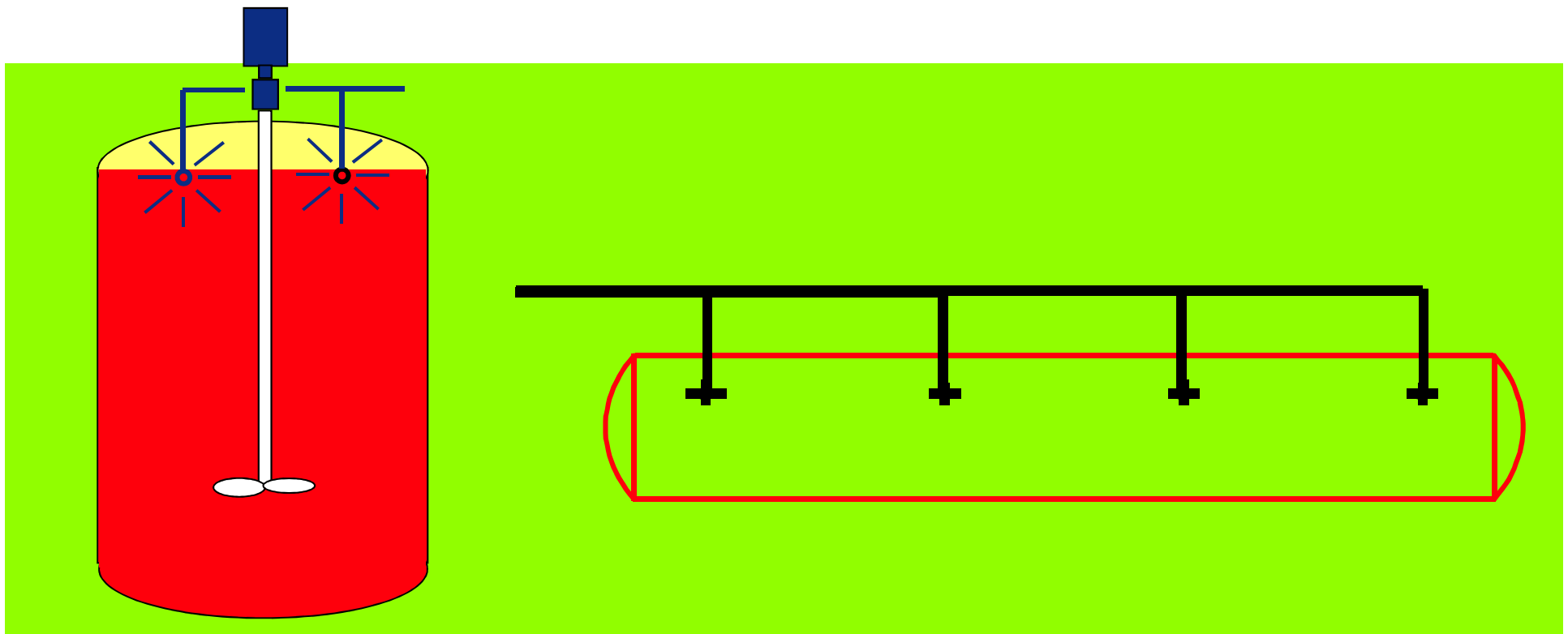
$$v = \frac{4 Q}{3600 d^2 \pi}$$

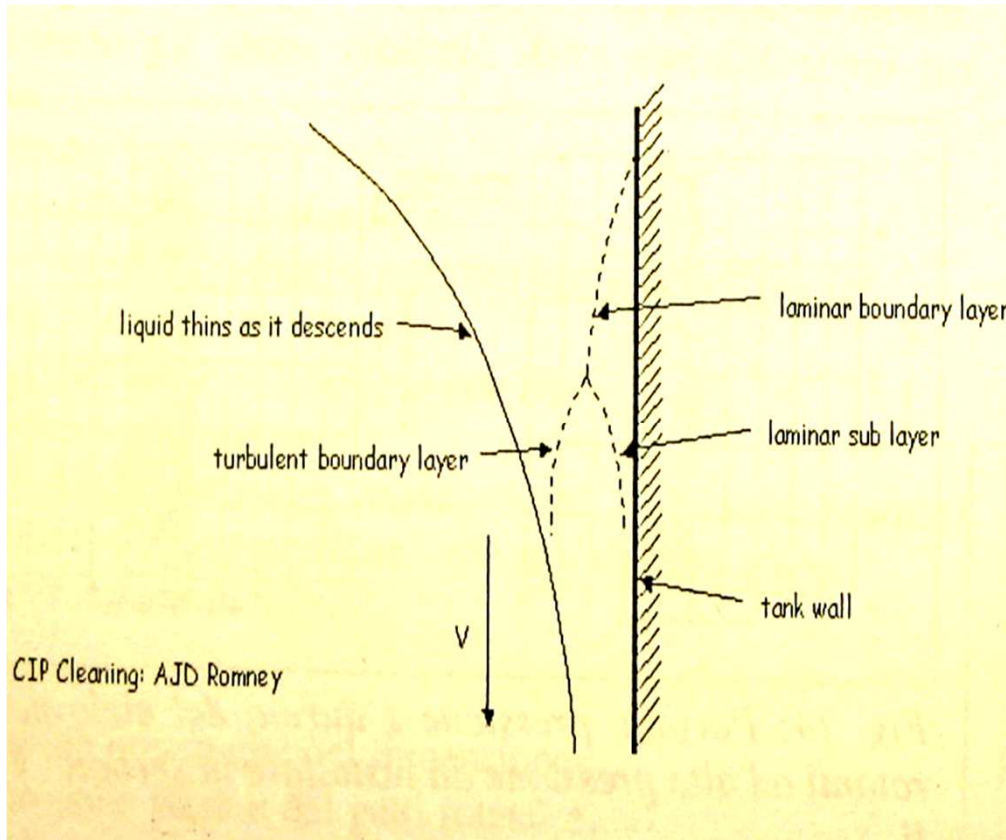
dove: $v = \text{velocità}$ $m/\text{secondo}$
 $Q = \text{portata}$ m^3/ora
 $d = \text{diametro interno tub.}$ m
 $\pi = 3.14$ adimensionale

Si calcola la portata (*con un sistema possibile*)
 poi si calcola la velocità con la formula

PORTATA
(VOLUME)

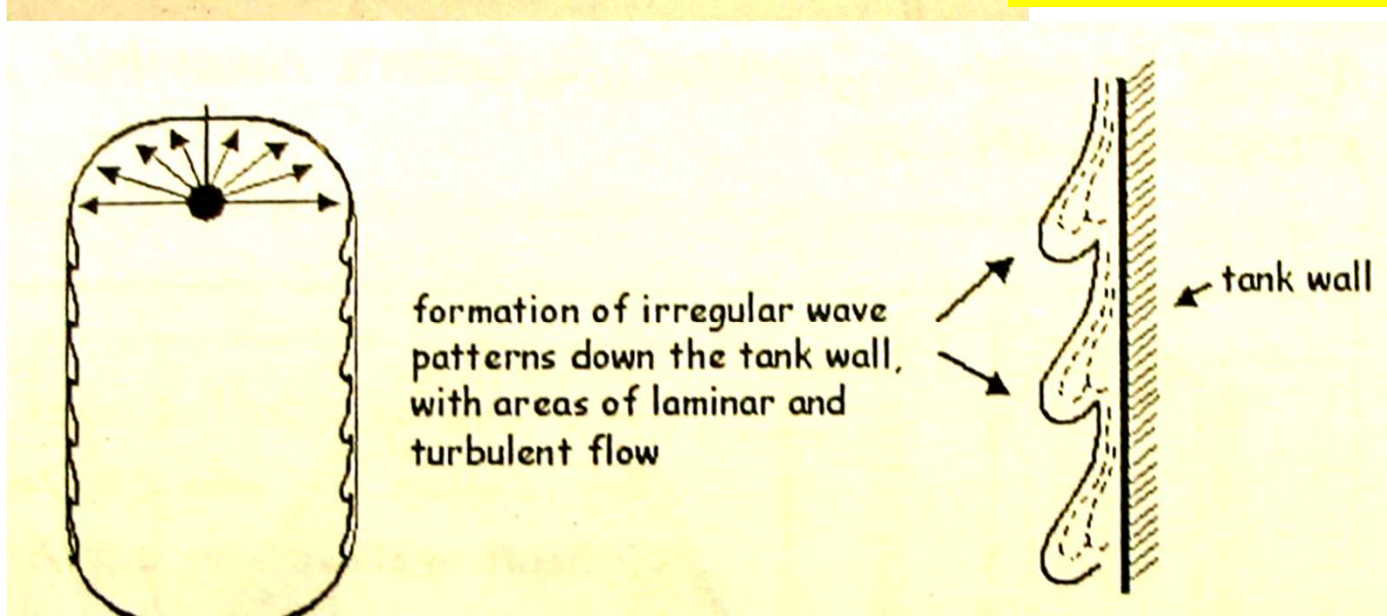
PORTATA = quantità di soluzione che arriva su superficie
connessa con il volume che ricircola / tempo
connessa con la **pulizia dei serbatoi**





La velocità del liquido aumenta all'aumentare della distanza dalla parete

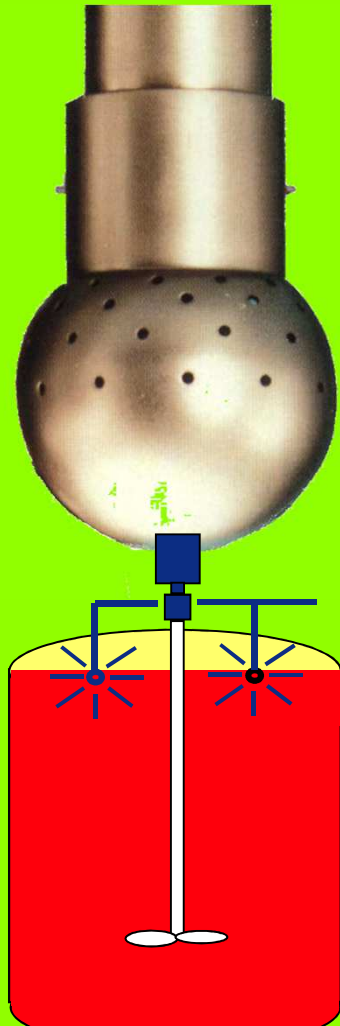
Per questo occorre un volume minimo per creare un moto turbolento che si evidenzia con la formazione di onde di caduta.



27, 30, 32, 35 litri/metro/minuto sono stati stabiliti dall'esperienza per assicurare il moto turbolento sulla parete

La pulizia dei serbatoi sfrutta due metodi

PER COLATURA

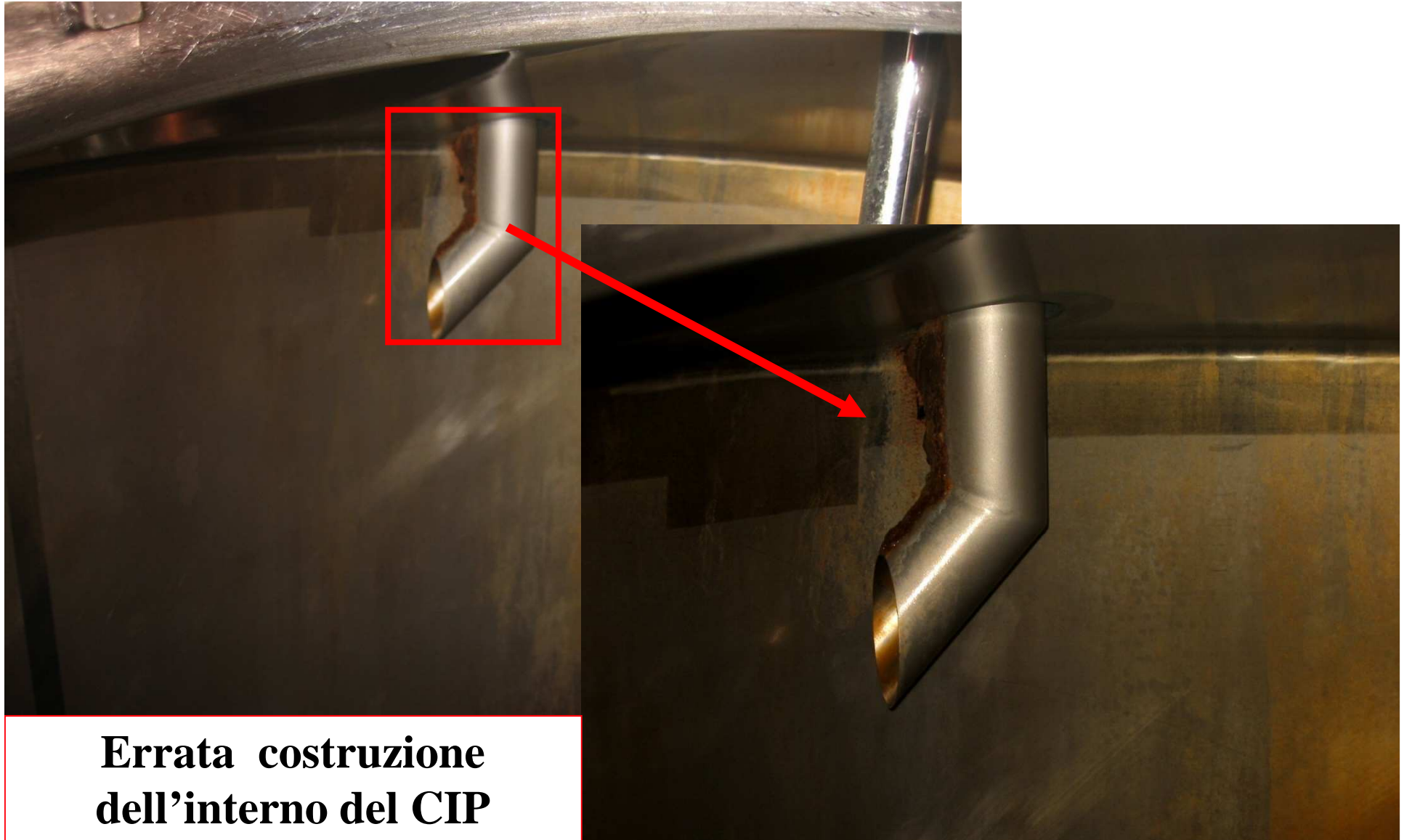


La pulizia dei serbatoi seconda tipologia:

PER IMPATTO



ATTENZIONE ALLE ZONE MORTE



**Errata costruzione
dell'interno del CIP**

ATTENZIONE ALLE ZONE MORTE

Errato sistema di lavaggio

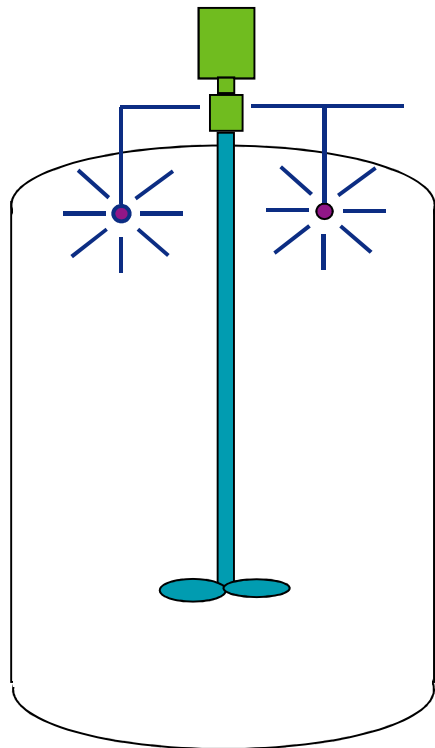
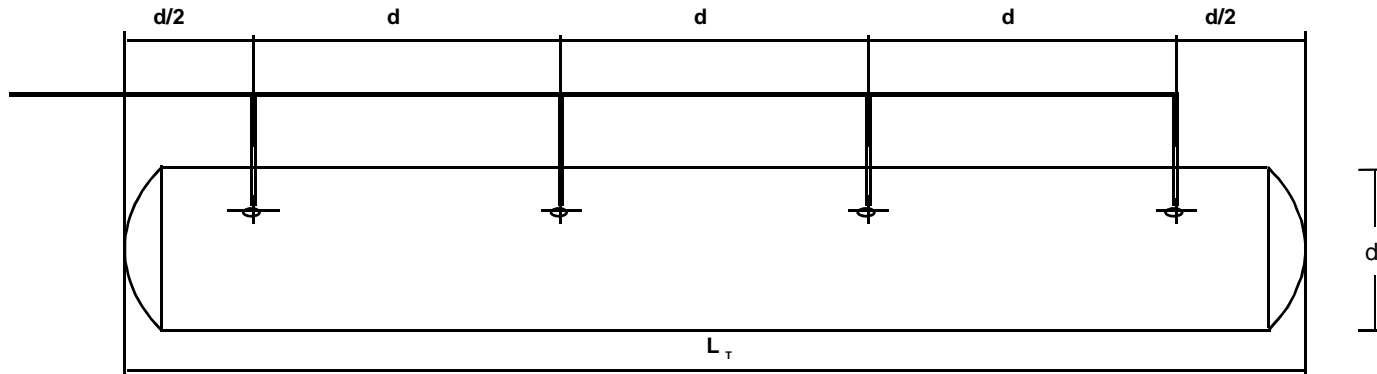


In presenza di pala rotante, una sola sfera di spruzzatura può creare zona d'ombra se durante il lavaggio la pala non gira



- o si raddoppiano le sprayballs
- o si fa ruotare la pala durante il lavaggio
(meglio la prima soluzione)

SPRAYBALLS



**LE SPRAYBALLS
SONO UNO DEI PUNTI DI CONTROLLO**

VERIFICARE ALMENO CHE I FORI

NON SIANO INTASATI !

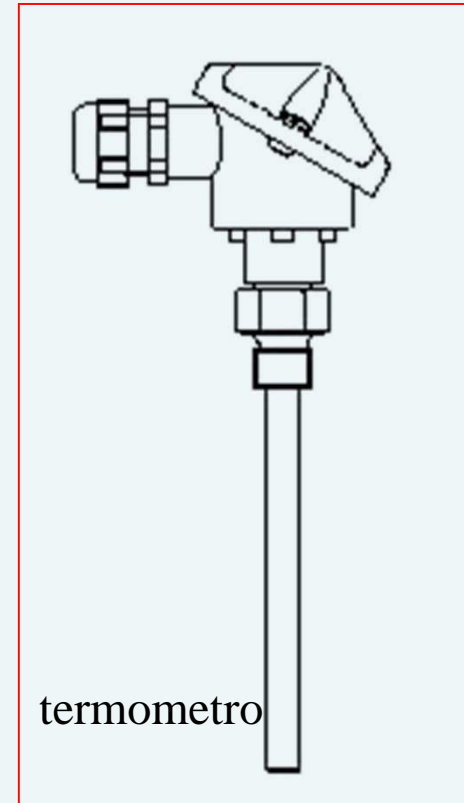
TEMPERATURA

Temperatura

→ moltiplicazione dell'azione chimica

**OGNI AUMENTO DI 10 GRADI
SI RADDOPPIA LA VELOCITA'
DELLE REAZIONI CHIMICHE DI PULIZIA**

- **SCIOGLIE LO SPORCO**
- **FA FUNZIONARE GLI ANTISCHIUMA**



GLI ANTISCHIUMA FUNZIONANO A CALDO

La schiumosità dipende dal tipo di sporco

(saponi di sodio – proteine non denaturate)

**Oltre 60°C i prodotti con antischiuma (buoni)
controllano la schiuma**

(LA TEMPERATURA è QUELLA DI RITORNO)

CONDUCCIBILITA'

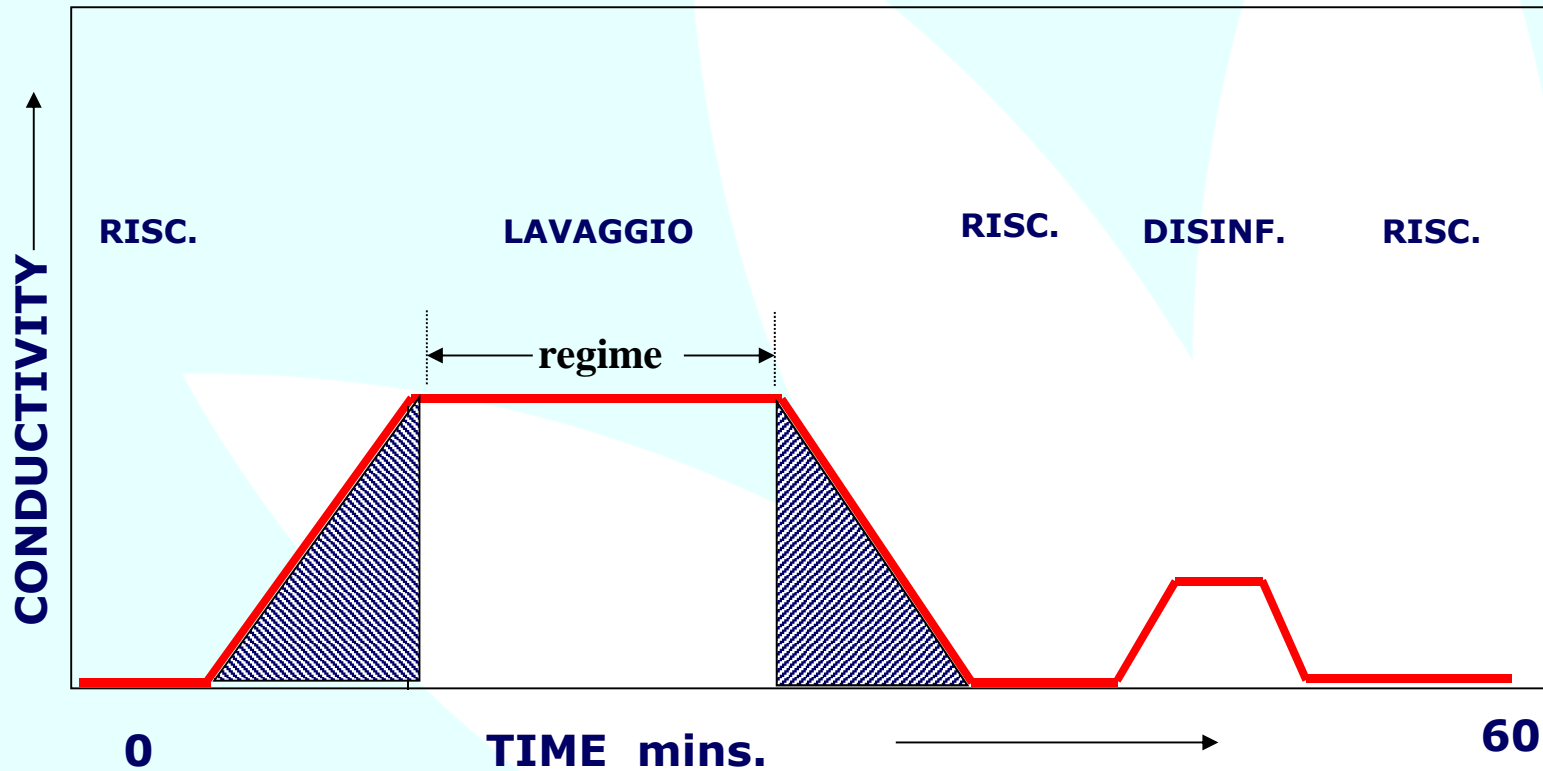
Conducibilità → controllo operativo per pulizia, recupero, scarto

**VERIFICA CHE I PRODOTTI DETERGENTI
SIANO STATI USATI CORRETTAMENTE
PER IL TEMPO STABILITO DEL LAVAGGIO**

**VERIFICA CHE SCARTO E RECUPERO
SIANO FATTI IN MODO DA AVERE
UN CIP E UNA PERDITA OTTIMIZZATI**

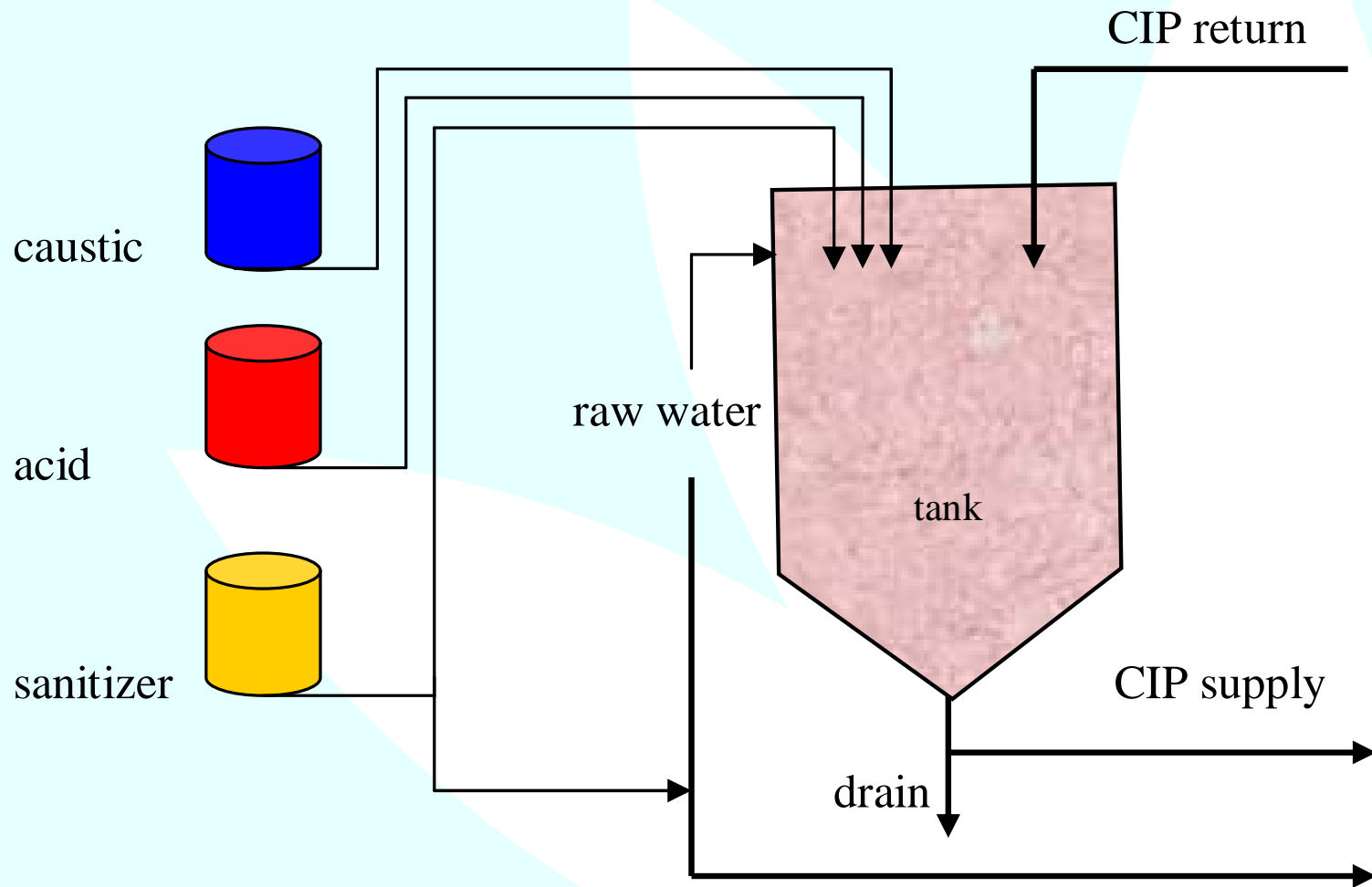


PER IL TEMPO STABILITO

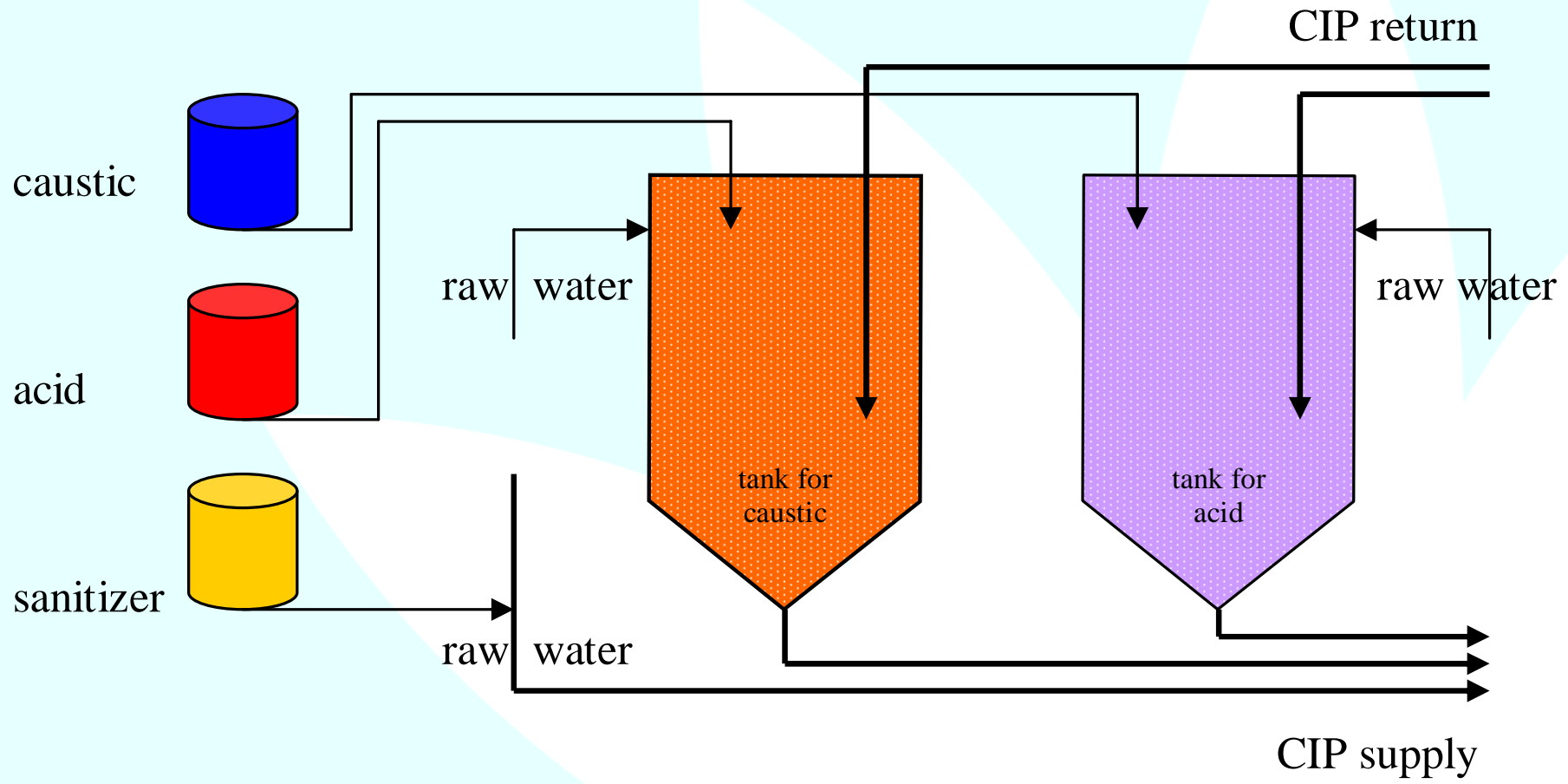


**IL TEMPO SI CALCOLA
DAL MOMENTO CHE SI E' A REGIME**

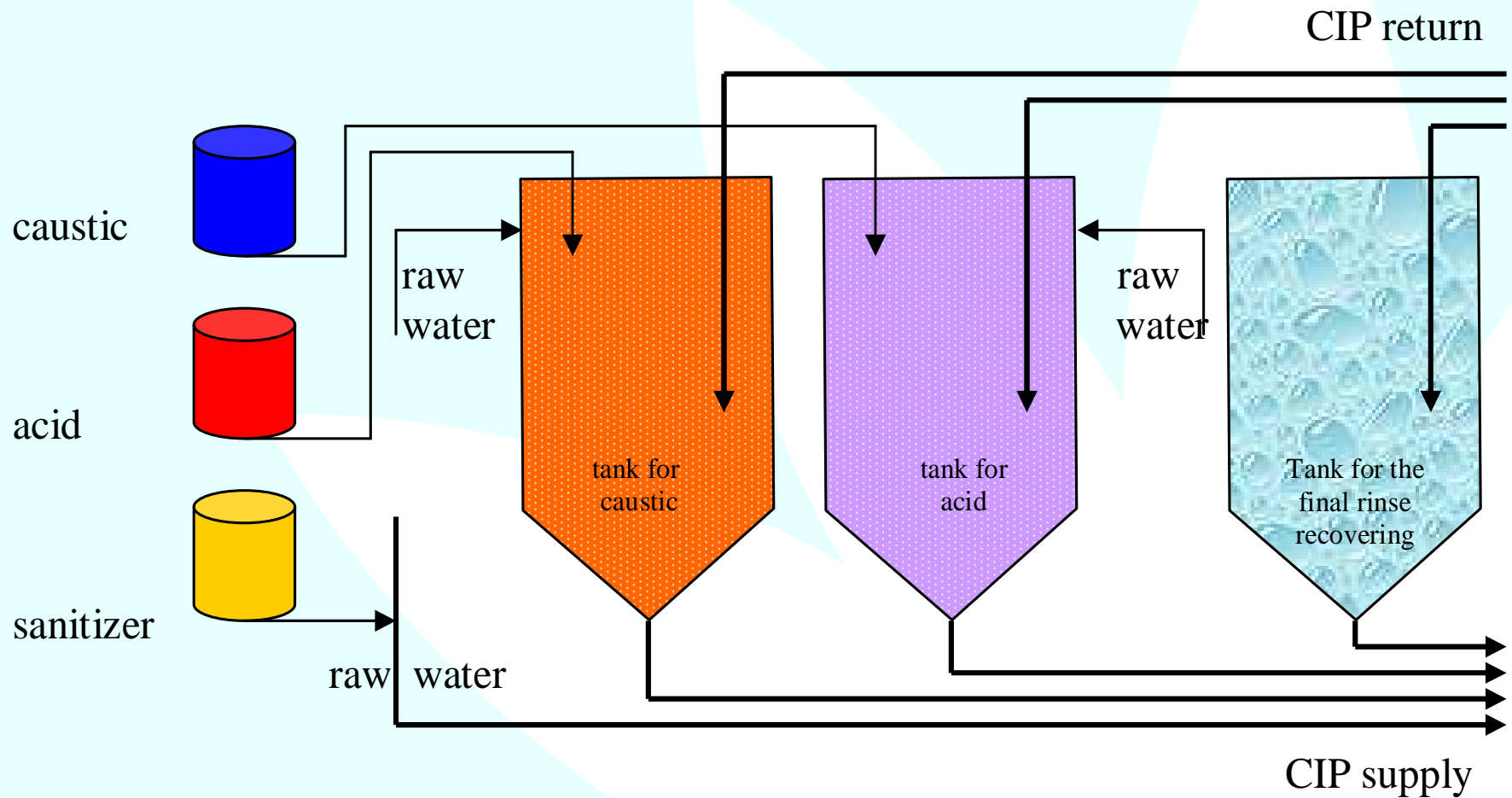
TIPOLOGIA dei CIP



Cip a perdita totale



Cip a parziale recupero



Cip a totale recupero



RICEVIMENTO
e
PROCESSI NON TERMICI



Il latte fresco è facile da pulire

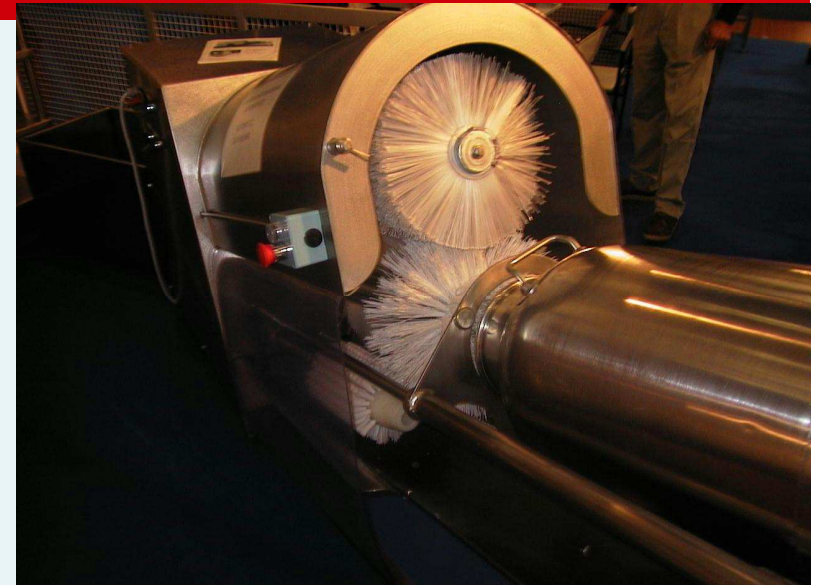


**Per questo motivo
può andare bene tutto
ALCALINI e ACIDI**

**IL PROBLEMA è LA MICROBIOLOGIA
(disinfettare, inclusi i fagi)**

IL PROBLEMA è LA MICROBIOLOGIA **(batteri, batteriofagi → starter)**

- **Disinfettare sempre**
 - cloro in alcalini
 - ac. peracetico nella detersione acida → fase unica
- **Controllare il trasportatore → certificato di pulizia**



VA BENE TUTTO MA

La detergenza acida dà risultato se nell'acido è presente un idoneo tensioattivo che toglie il velo di grasso dalla superficie → **verificare il detergente**



PASTORIZZAZIONE
e
STERILIZZAZIONE

Processo con scambio di calore normalmente tra piastre

- tubolari → normalmente per la sterilizzazione
- upperizzatori → iniezione diretta di vapore



**Come procedura di pulizia
c'è differenza tra**

Pastorizzatori

e

Sterilizzatori

**In entrambi i trattamenti
lo scambio termico genera pietra di latte
ma
c'è differenza nella procedura di pulizia**



Denaturazione della caseina

Precipitazione di fosfato di Ca

Assorbimento di grasso

Compattamento di caseinato di Ca

Polimerizzazioni crociate

Reticolazione organico-inorganico

**R
E
S
I
D
U
O**

Pulizia tradizionale:

Soda caustica 3% alcalinità

Acido nitrico 3% acidità

Temperatura 80°C



**PULIZIA
COMPLETA**

MA SERVONO 5 FASI DI LAVAGGIO

5 fasi di lavaggio:

Prelavaggio

Lavaggio alcalino

Risciacquo

Lavaggio acido

Risciacquo finale

ANALISI COMPLESSIVA DEL LAVAGGIO

- **energia termica**
- **energia meccanica**
- **volume acqua in-out**
- **tempo/manodopera**
- **usura impianto**
- **depurazione reflui**
- **carbon footprint
(ecosostenibilità)**

**Tenendo conto del costo complessivo
si è creato un detergente
che costa di più della soda + acido nitrico
ma che alla fine fa risparmiare**

tecnologia

MONOFASE

**Prodotto unico
per tutto il caseificio**



Fasi di lavaggio:

TRADIZIONALE

MONOFASE

Prerisciacquo

Lavaggio alcalino

Risciacquo

Lavaggio acido

Risciacquo finale

**COSTO
COMPLESSIVO
LAVAGGIO**

Prerisciacquo

Lavaggio alcalino

Risciacquo finale

Complexing anions

Citrate

Pyrophosphate

Triphosphosphate

Phosphonates

IDS, GLDA

NTA, MGDA

HEDTA

EDTA

Precipitating anions

---1

---10⁻¹

---10⁻²

Sulphate

---10⁻³

Fluoride, Carbonate

---10⁻⁴
Oxalate, C₈-C₁₀ fatty acids salts

Laurate

---10⁻⁵

Oleate

---10⁻⁶

Orthophosphate

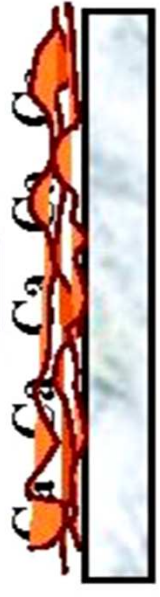
Stearate

---10⁻⁷

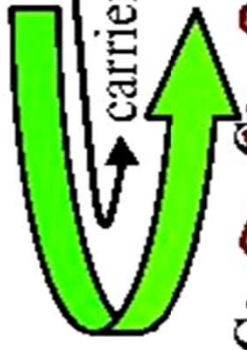
carrier-Ca



sequestrante
threshold



sequestrante-Ca + carrier



NaOH



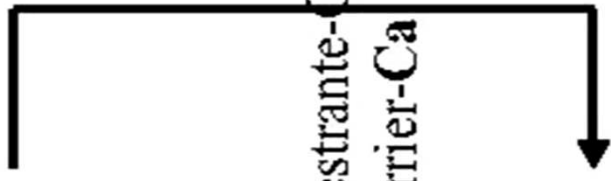
superficie pulita



rimozione
facile



sequestrante-Ca
carrier-Ca



Sterilizzatori

La tecnologia monofase è applicabile

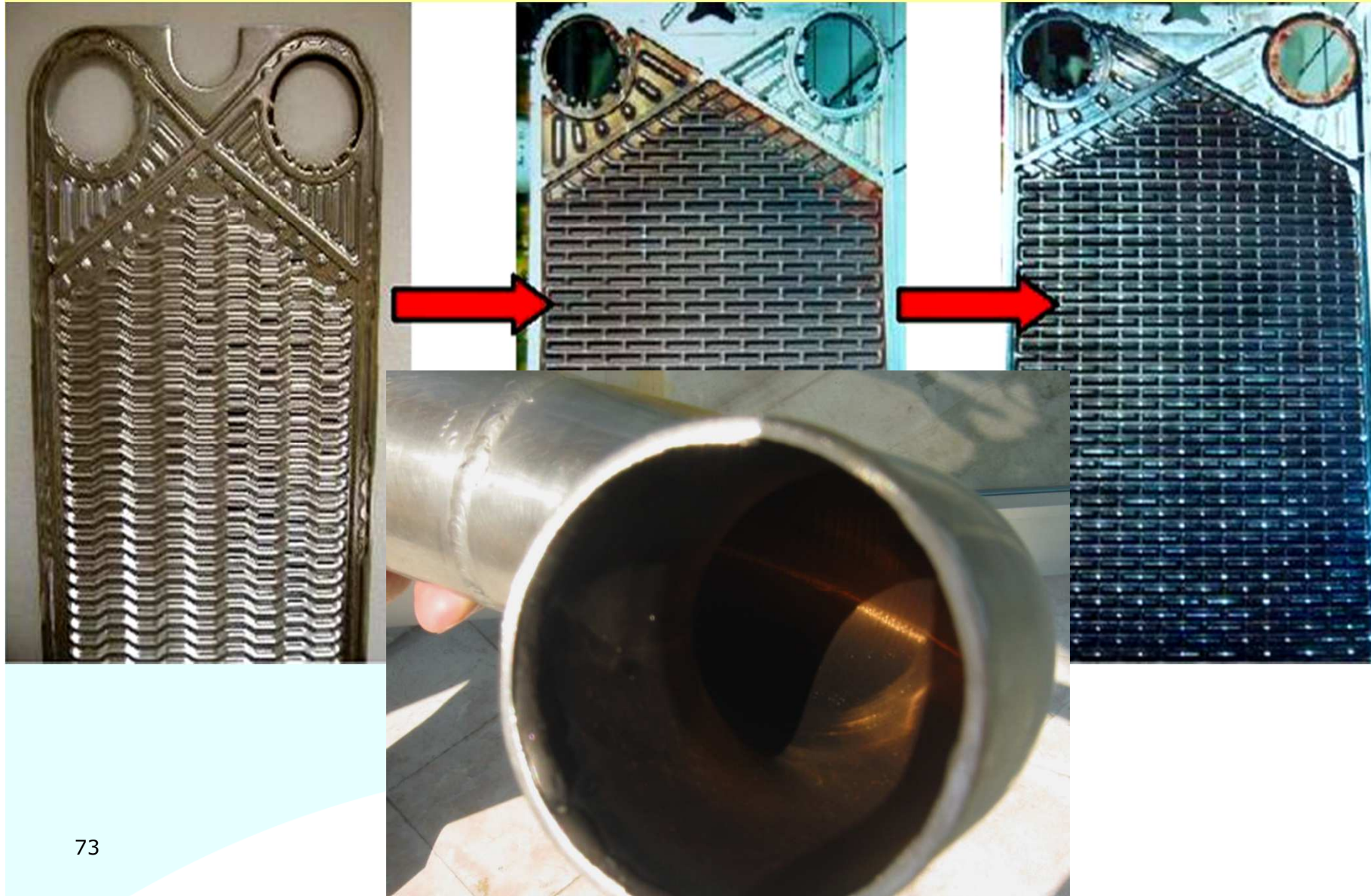
- **CON UNA CONCENTRAZIONE MAGGIORE**
- **CON UN AIUTO DA PARTE DI ACQUA OSSIGENATA**

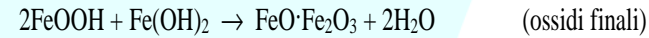
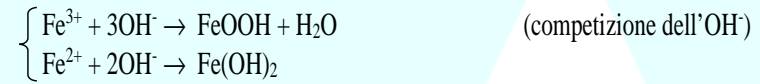
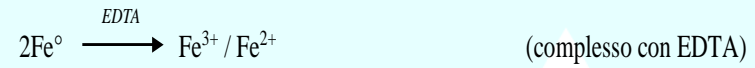
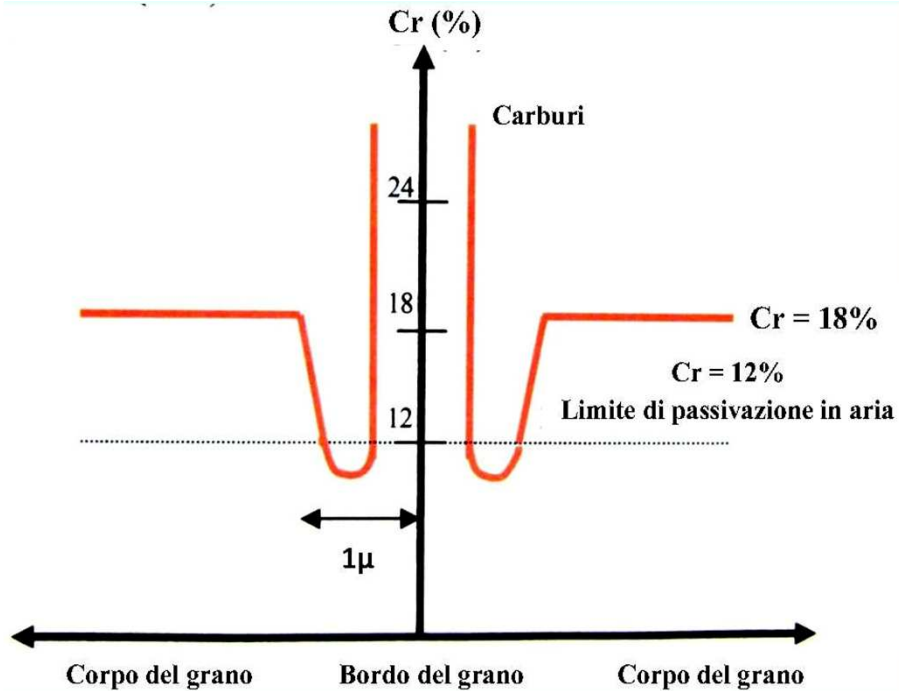


SUPERFICI

Acciaio: annerimento

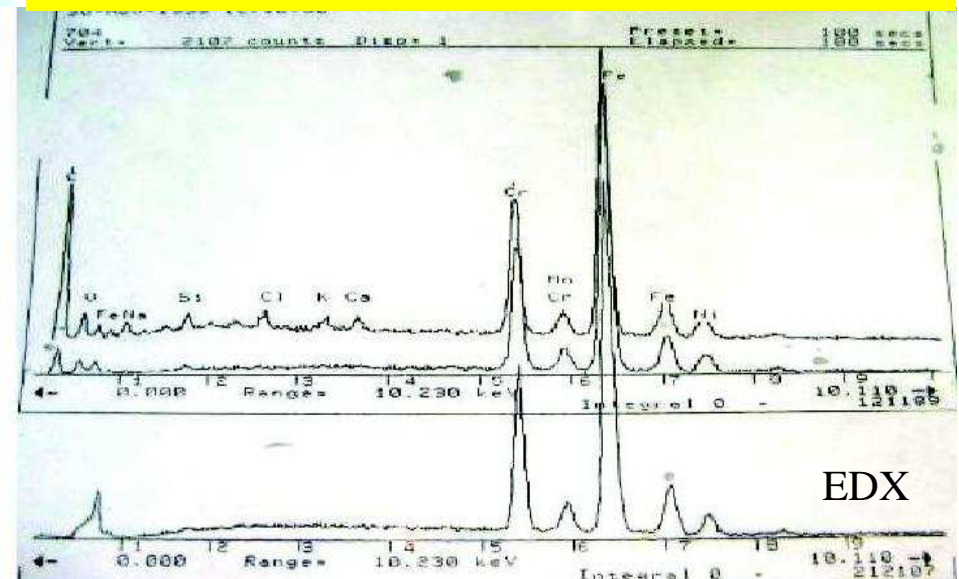
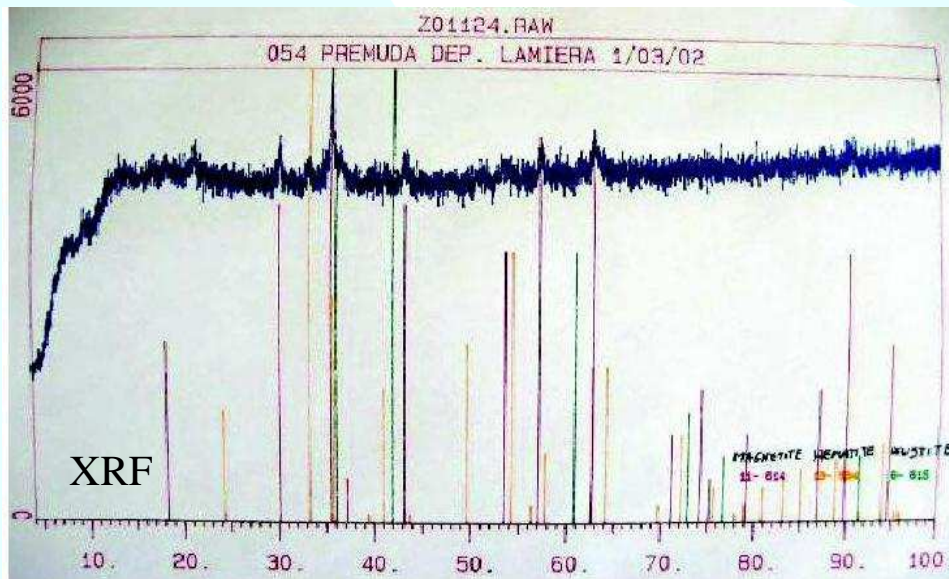
può subire imbrunimento quando non è perfetto





Magnetite, ematite, wustite
(imbrunimento)
ossidi di ferro che sostituiscono l'ossido di cromo
come protettivi dell'acciaio

Nessun problema all'acciaio
Nessun problema all'alimento



NON C'E' PERICOLO DI ALCUN INQUINAMENTO

DELL'ALIMENTO

E' SOLO UN FATTORE ESTETICO

NON VALE LA PENA RIMUOVERE

GLI OSSIDI

(PROCEDURA COL PERMANGANATO)

CAGLIATA

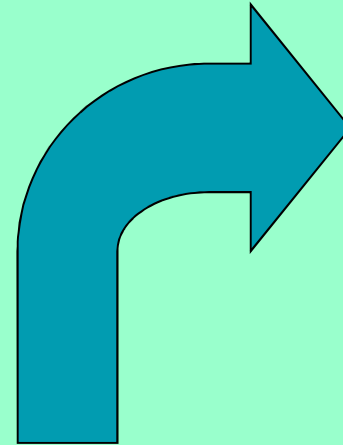
**SIERO ACIDO
PIU' RICCO IN
FOSFATO LIBERO**

Per acidificazione
L'acidificazione
demineralizza la
cagliata

FORMAZIONE DELLA CAGLIATA

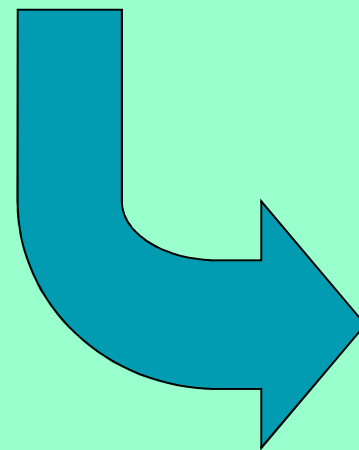
**SIERO DOLCE
LEGGERMENTE
MENO CRITICO**

Per coagulazione
enzimatica
(caglio naturale o enzimatico
da microrganismi)
al pH naturale del
latte



POLIVALENTI

FORMAZIONE DELLA CAGLIATA



DOPPI FONDI

POLIVALENTE CHIUSA

CIP interno di lavaggio

Raramente a schiuma



POLIVALENTE APERTA

Lavaggio:

- **Normalmente a schiuma**
- **Anche manuale (spazzolone)**



POLIVALENTE APERTA: micropolivalenti inserite in un circuito a lavorazione continua

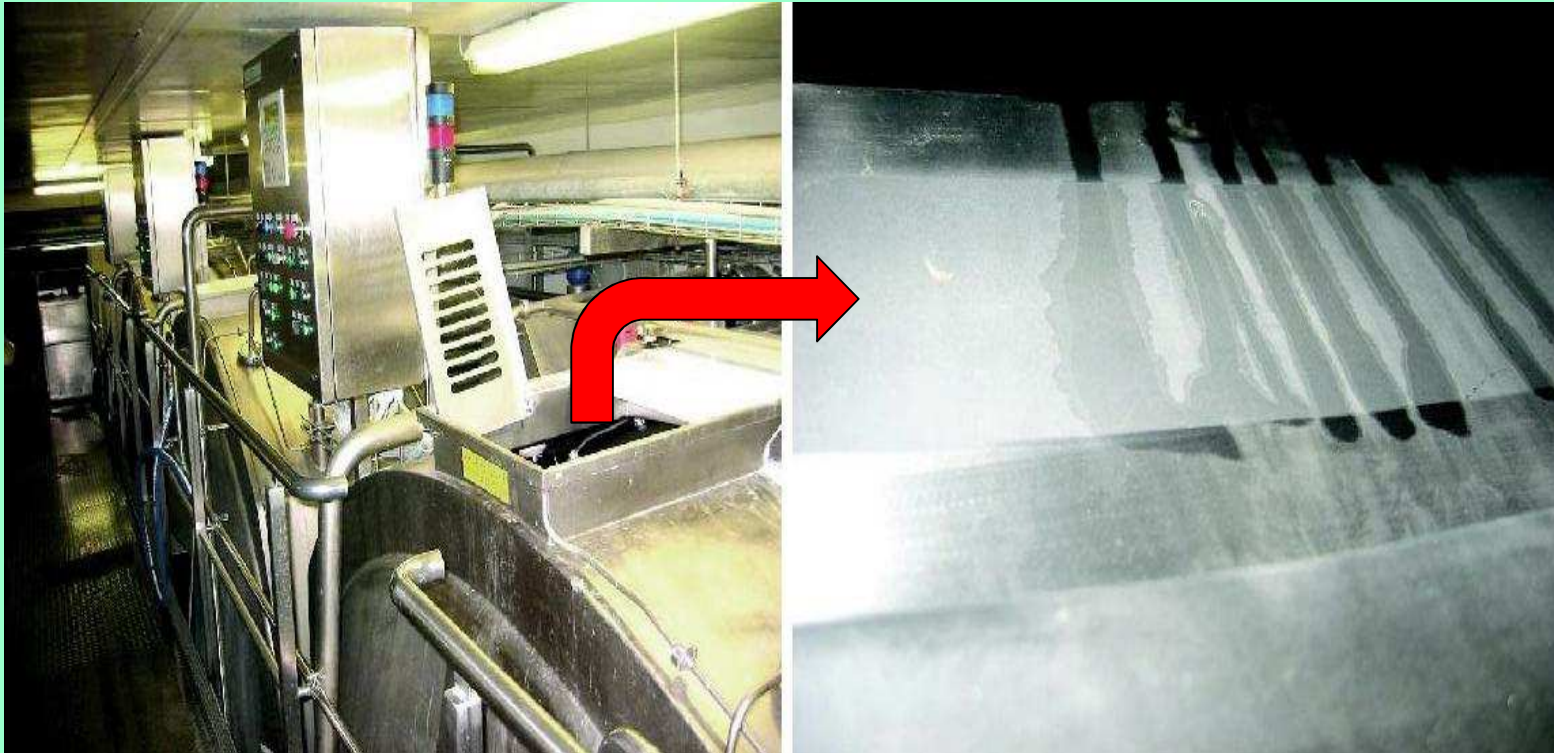
→ latte-coagulazione-rottura-scarico-pulizia- avvinamento con ac.citrico → latte



Lavaggio con CIP acido →



Primo problema: risciacquo con acqua calda → deposito di calcare



SE SI USA ACQUA CALDA

- **Va addolcita**
- **Va trattata con un sequestrante threshold**
- **Va acidificata con acido citrico**

Secondo problema e più importante: quando la cagliata rimane attaccata



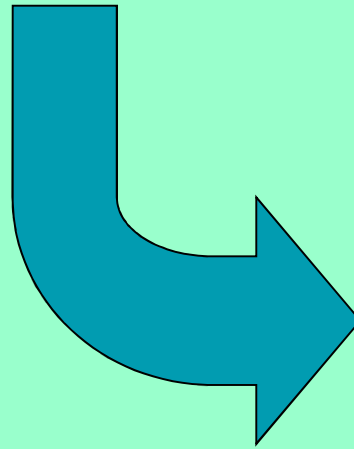
**Quando la superficie
è troppo idrofila**

OCCORRE RENDERE LA SUPERFICIE IDROFOBA

- **CON IL LAVAGGIO ACIDO**
- **CON IL PASSAGGIO ACIDO DOPO QUELLO ALCALINO**
- **CON MONOFASE CHE CONTENGA POLIACRILATI**
- **BAGNANDO CON ACIDO CITRICO DOPO L'ALCALINO**

**L'acido alza la tensione superficiale → più idrofobia
Poliacrilati specifici mantengono idrofobia superficiale**

FORMAZIONE DELLA CAGLIATA



DOPPI FONDI

DOPPI FONDI

quando la cagliata va anche

Semicotta (35-48°C)

(fontina-montasio-pecorino rom....)

Cotta (48-54°C)

(Grana-Emmenthal.....)



DOPPI FONDI



LA PULIZIA NON E' UN PROBLEMA

- **MANUALE**
- **SEMIAUTOMATICA**

detergente acido manuale

shampoo neutro

schiumogeno acido

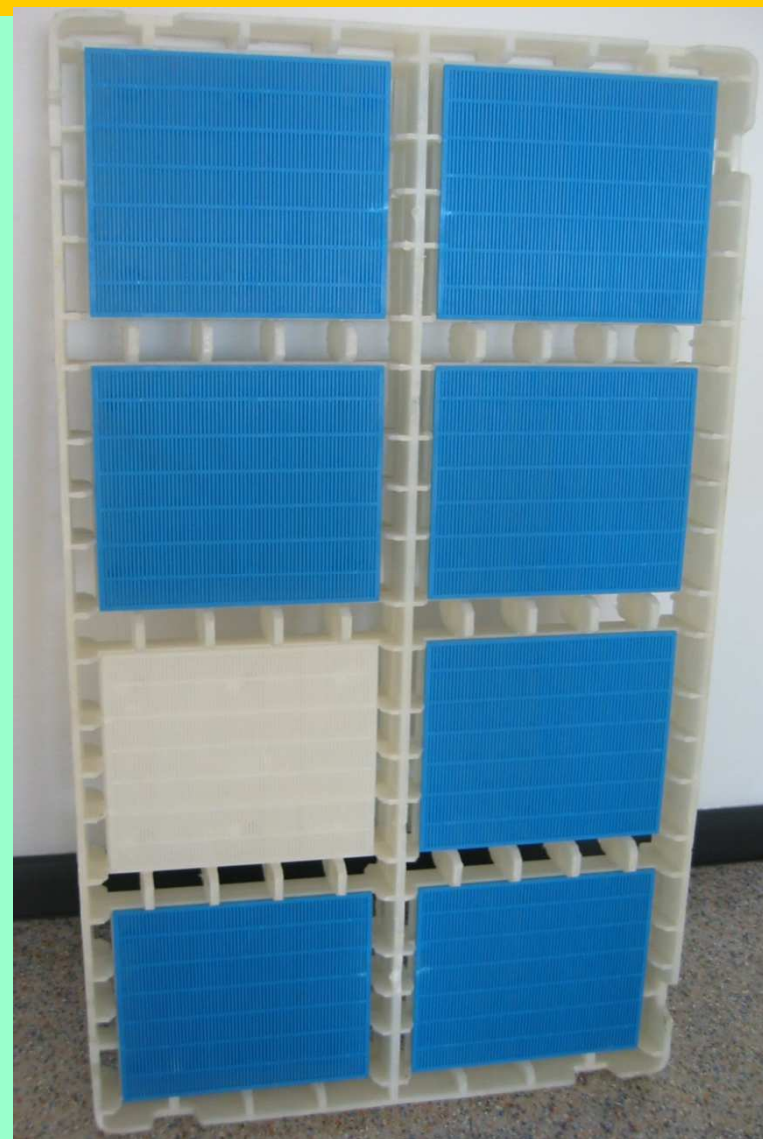
**PRIMA DEI DOPPI FONDI ALCUNE LAVORAZIONI
prevedono
VASCHE DI AFFIORAMENTO**



OCCORRE UN ENERGICO DETERGENTE SCHIUMOGENO

STAMPI PER FORMAGGI

STAMPI PER FORMAGGI MOLLI (plastica)



Il lavaggio è normalmente in macchina a tunnel

IL PROBLEMA E' SEMPRE

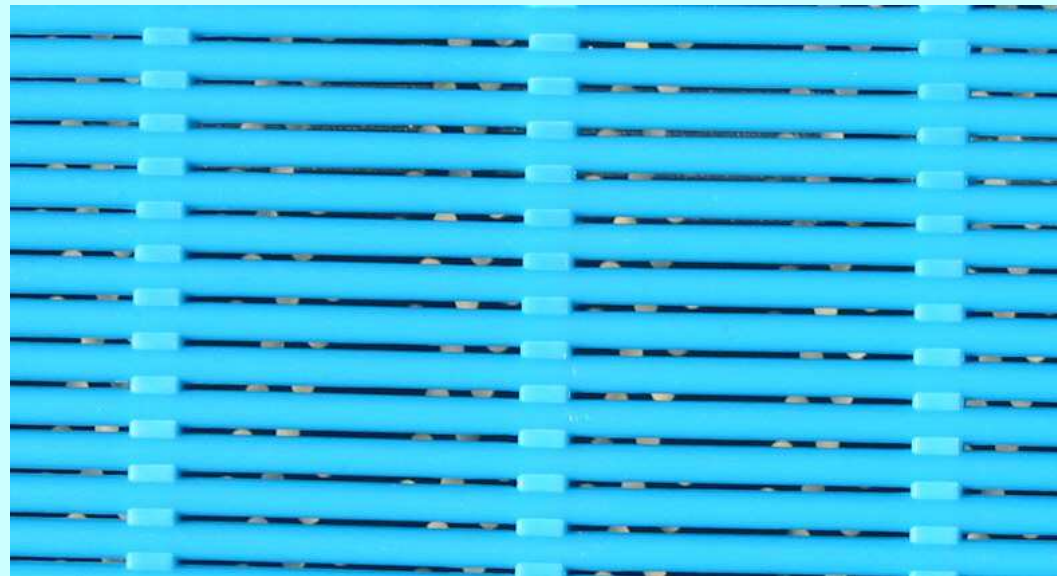
L'ATTACCAMENTO DELLA CAGLIATA

Gli stampi sono soggetti a due effetti concomitanti:

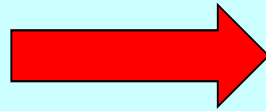
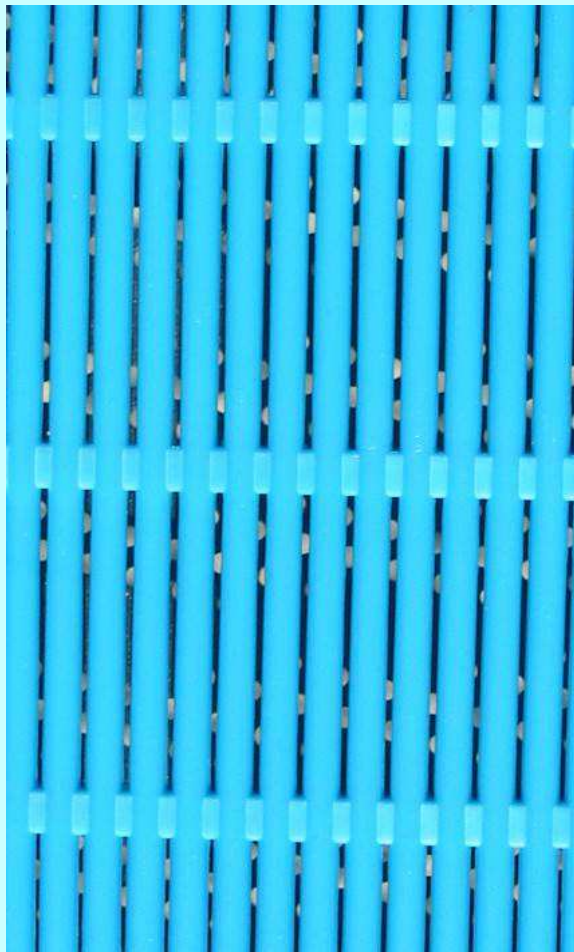
➤ LA TENSIONE SUPERFICIALE

Come per le polivalenti l'idrofilia produce appiccicosità.

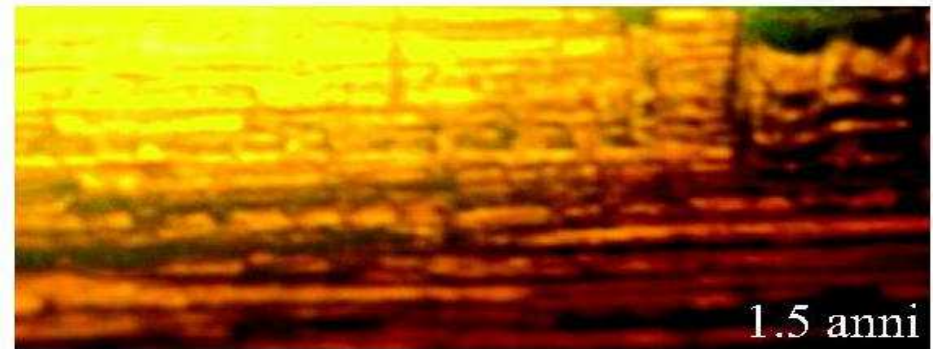
→ Il lavaggio richiede procedure simili a quelle delle polivalenti



2) L'INVECCHIAMENTO DA STRESS TERMICO



nuovo



1.5 anni

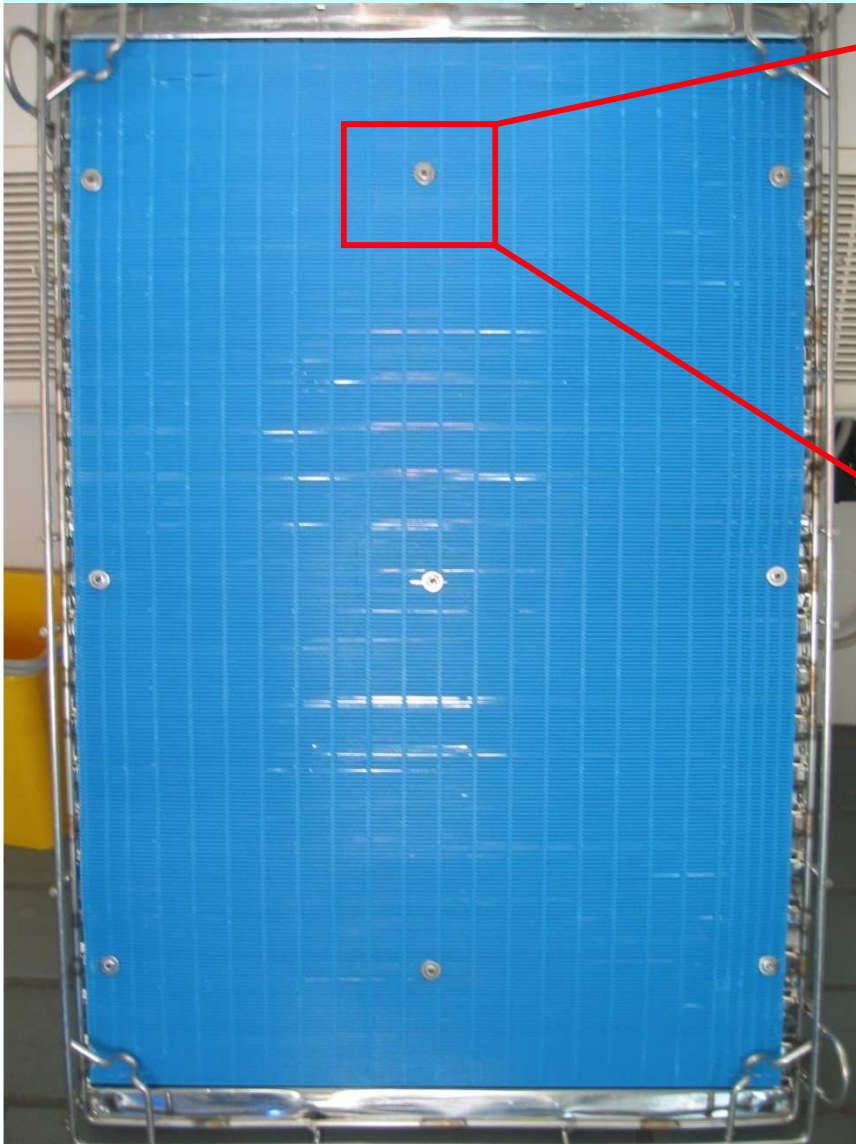


3 anni

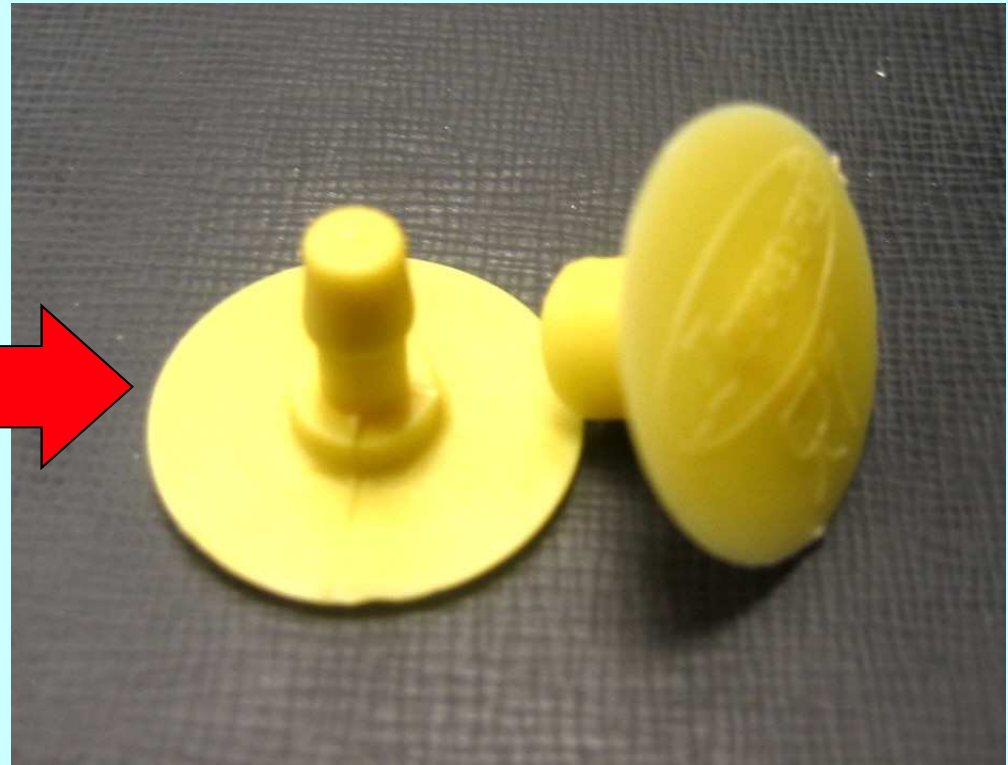
Aumento dell'ondulazione e rugosità → aumento della difficoltà di pulizia

Ulteriore problema di questi stampi: **i ferma-stuoie**

Quelli in acciaio lasciano il blu sul formaggio → stesso fenomeno delle vasche di affioramento



Soluzione: basta sostituirli con quelli in plastica



STAMPI PER FORMAGGI DURI

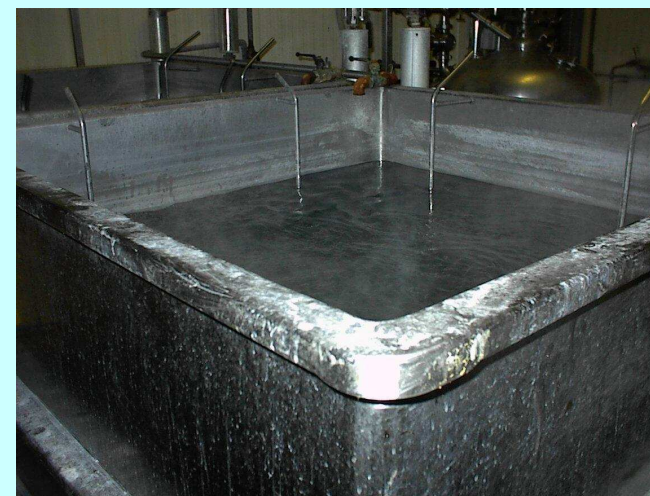
(plastica-acciaio)



Lavaggio in macchina a tunnel



Lavaggio in immersione (possibilmente con movimentazione insufflando aria)



IL FORMAGGIO DURO NON HA IL PROBLEMA DELL'ATTACCAMENTO CAGLIATA

- **C'è il problema di come pulirli**
- **C'è il problema dell'ingiallimento della plastica**
- **C'è il problema del costruttore
che non si rende conto che occorre pulirli e disinfettarli**

PULIZIA sia TUNNEL che in AMMOLLO

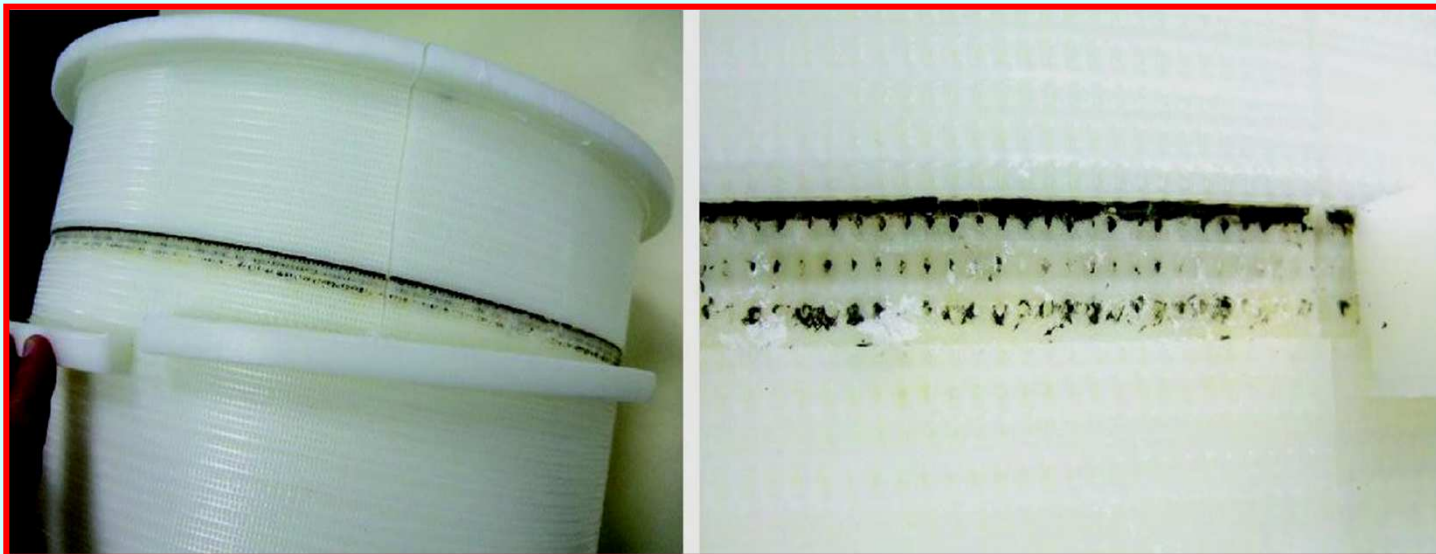
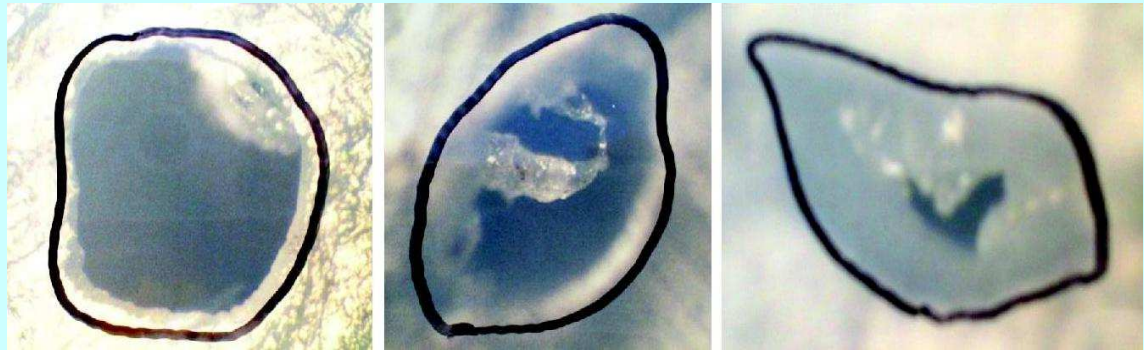
PLASTICA → Lavaggio base acido fosforico (o ecologici)

**PLASTICA/ACCIAIO → Lavaggio alcalino
→ + additivo con acqua ossigenata
(l'acqua ossigenata toglie l'ingiallimento o evita che si formi)**

**ACCIAIO → lavaggio acido fosfo-nitrico
→ Alcalino + acqua ossigenata**

PROBLEMA STRUTTURALE

dovrebbe essere logico riuscire a sanificarli !!



STAMPI PER MOZZARELLA
(alluminio)

STAMPI PER MOZZARELLA IN ALLUMINIO

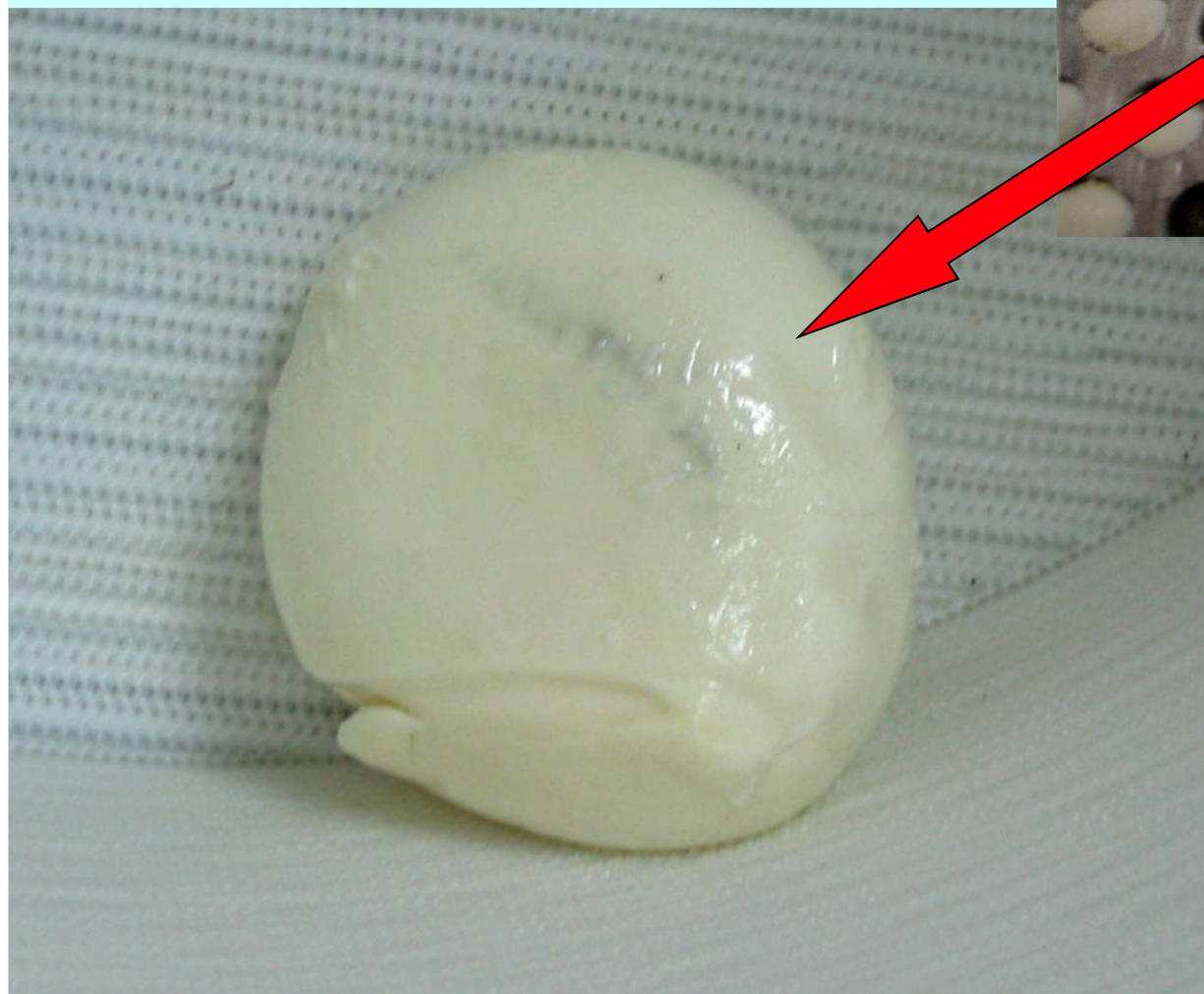
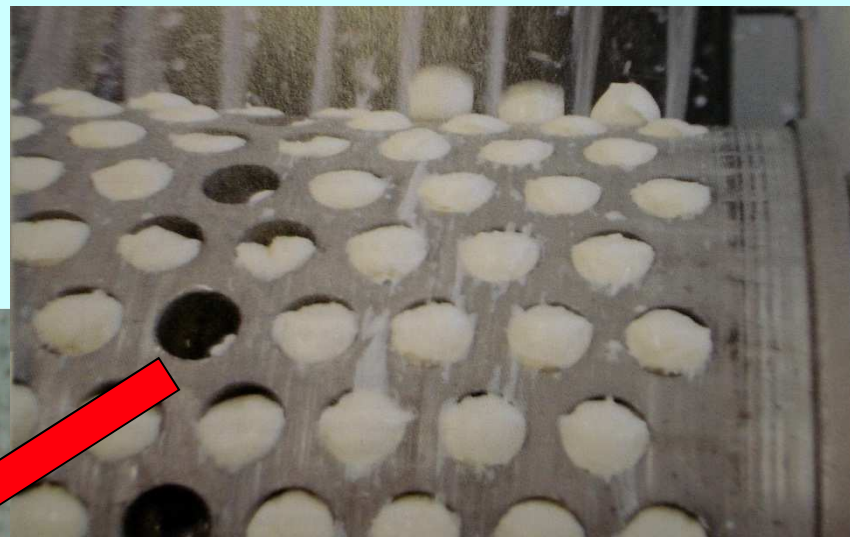
ALLUMINIO

**Il problema è la
formazione di NERO**

(ossidi di Al, Fe, Mn)



NERO: perché è un problema?



**VIENE RILASCIATO
SULLE MOZZARELLE**

L'affioramento degli ossidi (= corrosione) avviene:

- **Sia con trattamenti alcalini non inibiti (raramente usati)**
- **Sia con trattamenti acidi (acido fosforico)
(quando lo stampo viene tenuto in ammollo)**
- **Sia con trattamenti di conservazione (disinfezione)
(quando lo stampo viene tenuto in immersione)**

LE PROCEDURE APPLICABILI:

- **Pulizia manuale**
 - con detergenti neutri
 - con alcalini inibiti (SMS)
 - con acidi
- **Pulizia a schiuma -con alcalino inibito (SMS)**
 - con acido
- **Pulizia ad immersione con acido fosforico + inibitore**
- **Mantenimento in ammollo con disinfettante (QAC + inibitore)**

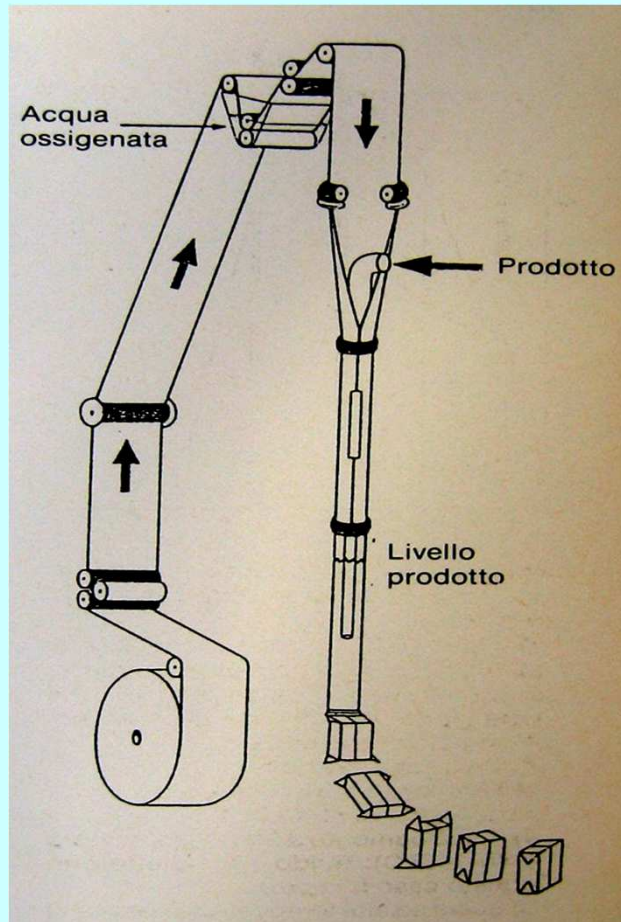
E' meglio evitare l'ammollo.

Pulire manualmente o a schiuma → risciacquare → stoccare

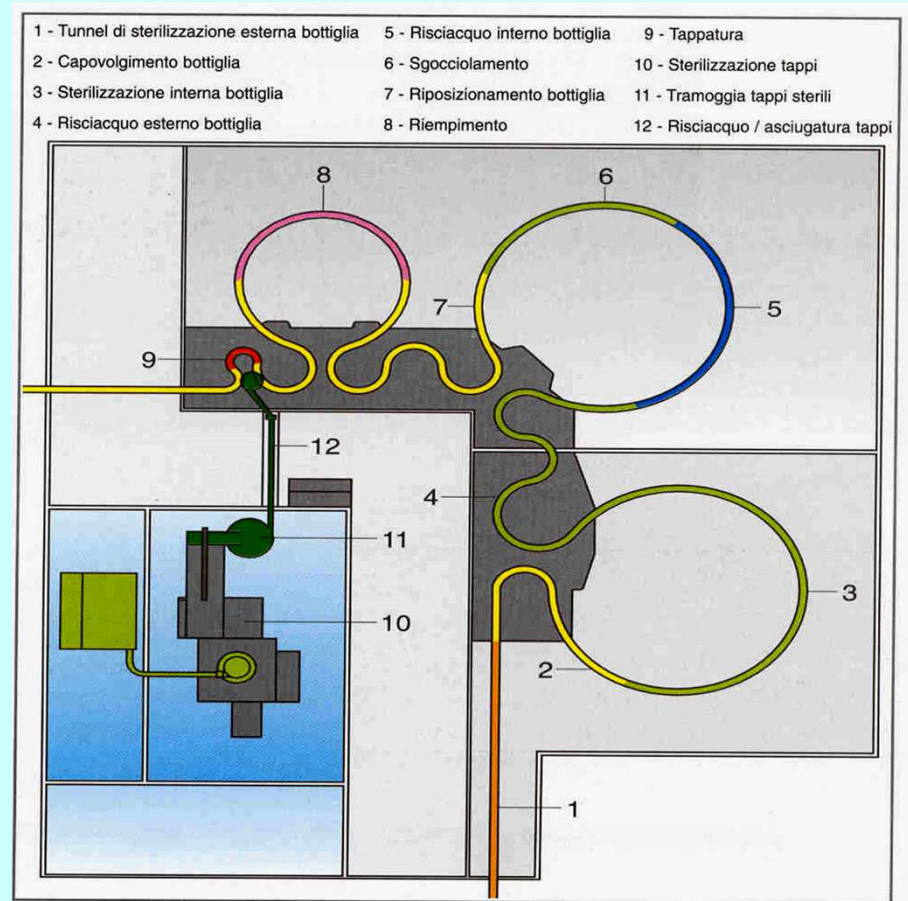
Disinfettare (es. Ac. Peracetico) appena prima di usare lo stampo

**CONFEZIONAMENTO
poliaccoppiato e aseptico**

ASETTICO IN POLIACCOPPIATO



ASETTICO IN BOTTIGLIA

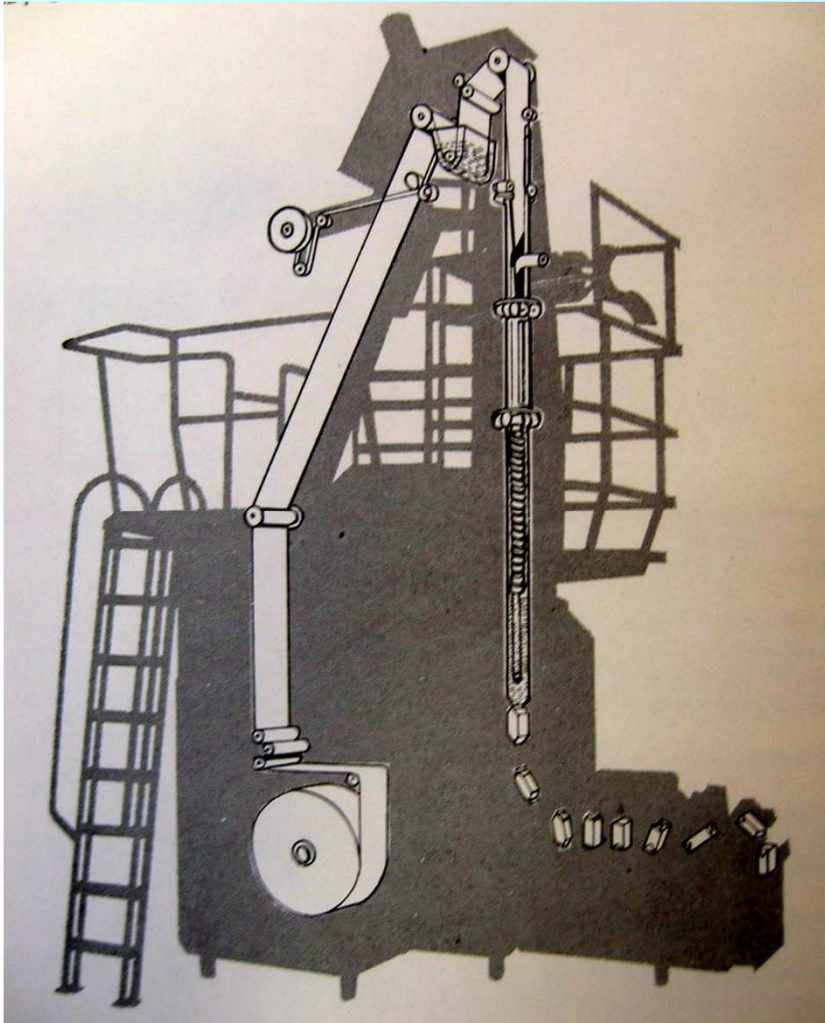


Poliaccoppiato

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**

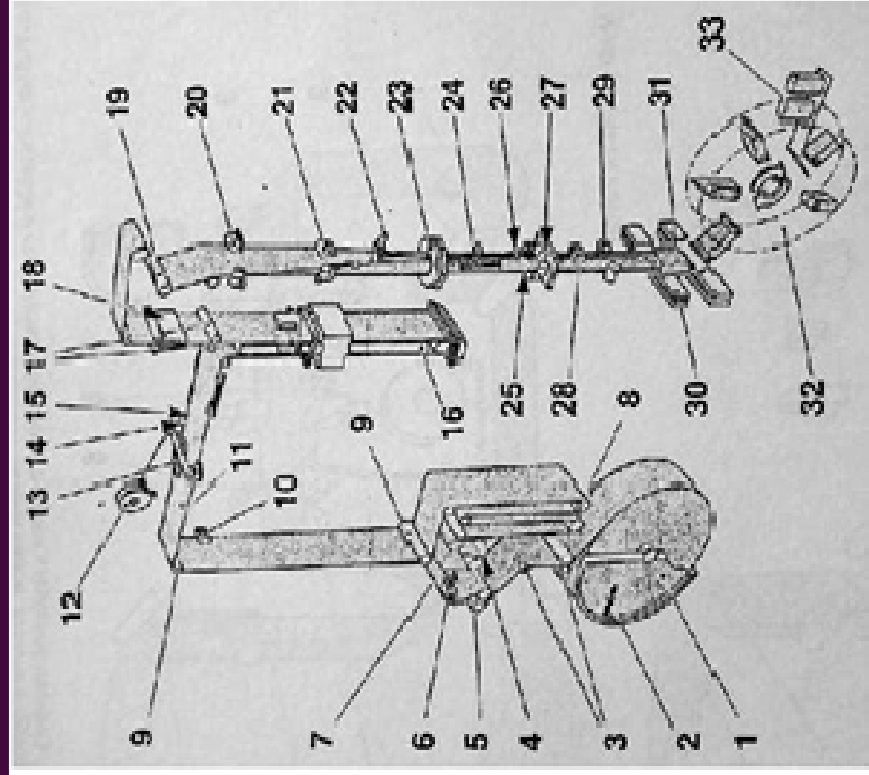
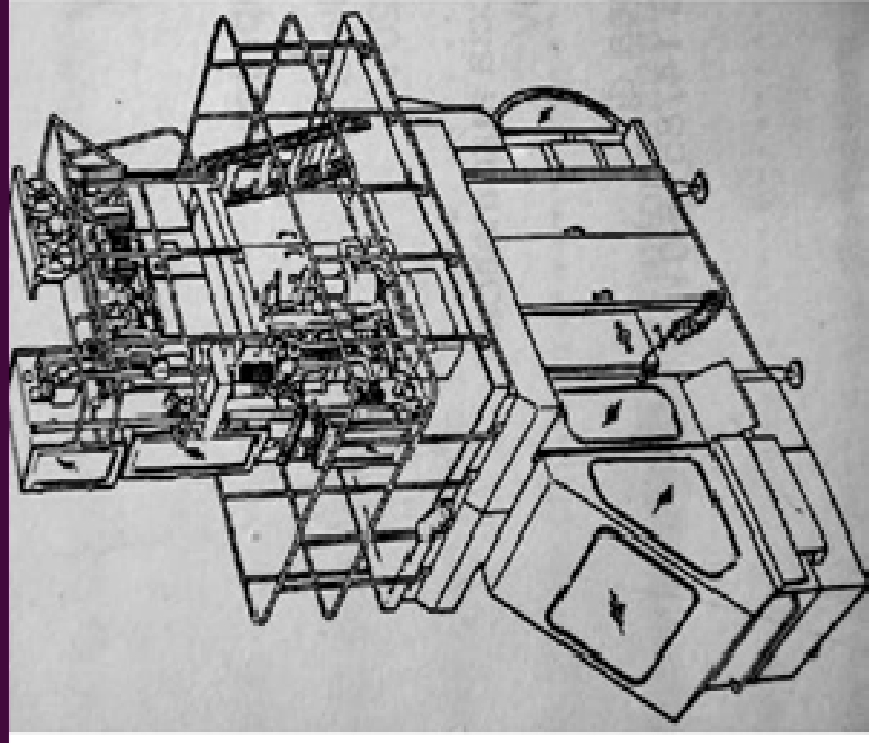


**Latte intero
Latte scremato**

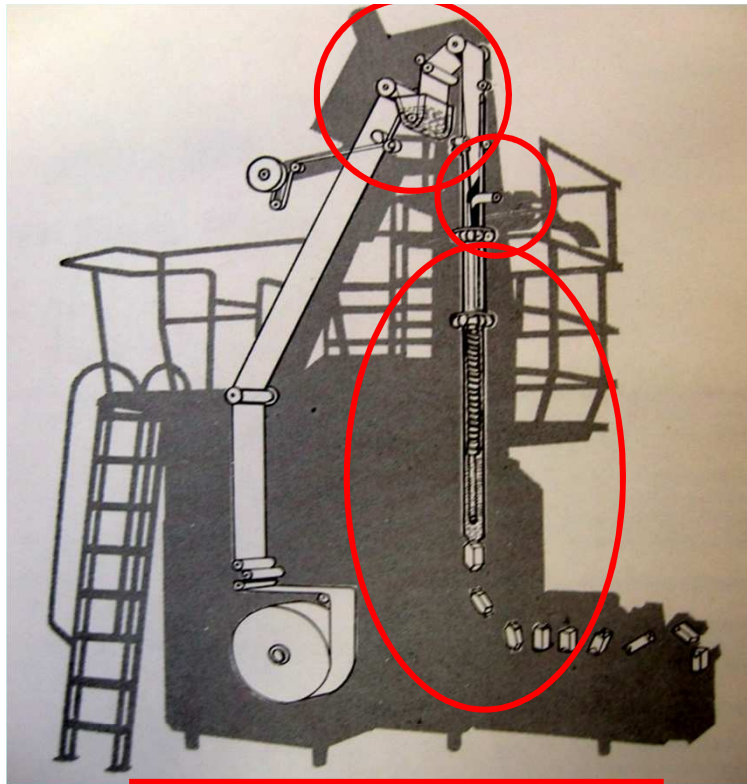
Omogeneizzazione

**Pastorizzazione
Sterilizzazione**

Confezionamento

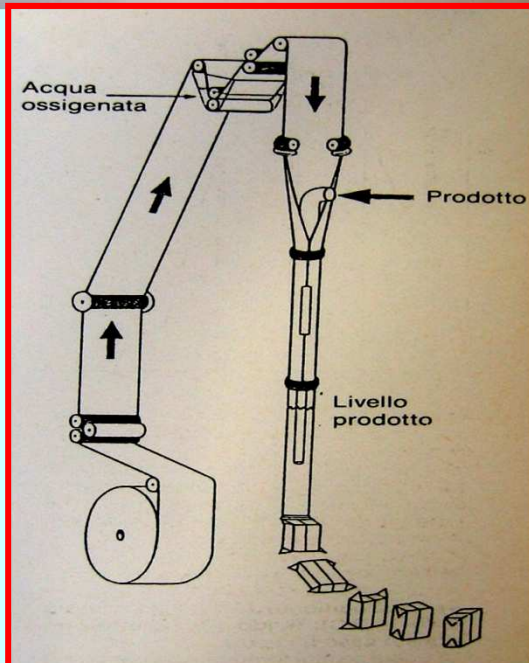


- | | | | | | |
|----|---------------------------------|----|-----------------------------|----|-------------------------------|
| 1 | Bobina materiale di confezione. | 12 | AF fettuccia SL | 23 | Anello formatore superiore |
| 2 | Giunta da fabbricante | 13 | Ugello AF | 24 | Ugello SL |
| 3 | ASU | 14 | Rullo di pressione AF | 25 | Ugello SL fermata breve |
| 4 | Datario | 15 | Ugello AF fermata breve | 26 | Rullo di pressione SL |
| 5 | Freno materiale | 16 | Bagno acqua ossigenata | 27 | Anello formatore inferiore |
| 6 | Rullo sneratore datario | 17 | Rulli spremitori | 28 | Fotocellule correzione decoro |
| 7 | Rullo trascinatori | 18 | Lame d'aria | 29 | Rulli di sostegno tubo |
| 8 | Rullo ballerino | 19 | Rullo deviatore motorizzato | 30 | Gruppo ganasce |
| 9 | Rulli deviatori | 20 | Rulli supporto tubi | 31 | Pacchetto nel gruppo ganasce |
| 10 | Fotocellula riscaldatore a zone | 21 | Supporto tubo mobile | 32 | Piegatrice |
| 11 | Riscaldatore a zone | 22 | Tubo di riempimento | 33 | Pacchetto finito |



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)**
 - **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 (< 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 depositino 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)

CAF

Cold Aseptic Filling



**Riempimento
normale**

**Processo
asettico**

Qual è la differenza?

Riempimento convenzionale

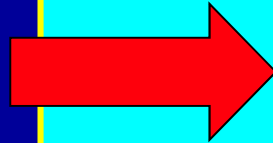
- Prodotto non sterile
- Bottiglie non sterili
- Chiusura non sterile

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

Riempimento aseptico

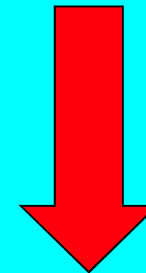
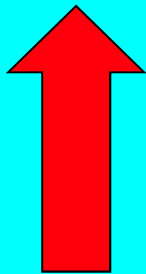
- Sterilizzazione bottiglie
- Sterilizzazione tappi
- Sterilizzazione prodotto
- Riempimento in condizione aseptica
(senza reinquinamento dall'esterno)

Asettico

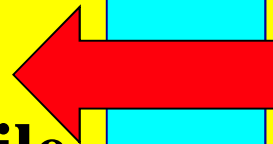


Il produttore

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 costruito 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 di pressione*
- ❑ **STRUTTURA** : *controllo di T°C, umidità, luce, superfici, accesso, settori di separazione*
- ❑ **AERAZIONE** : *filtrazione per sterilizzazione, sovrappressione*

Interno della riempitrice CIP

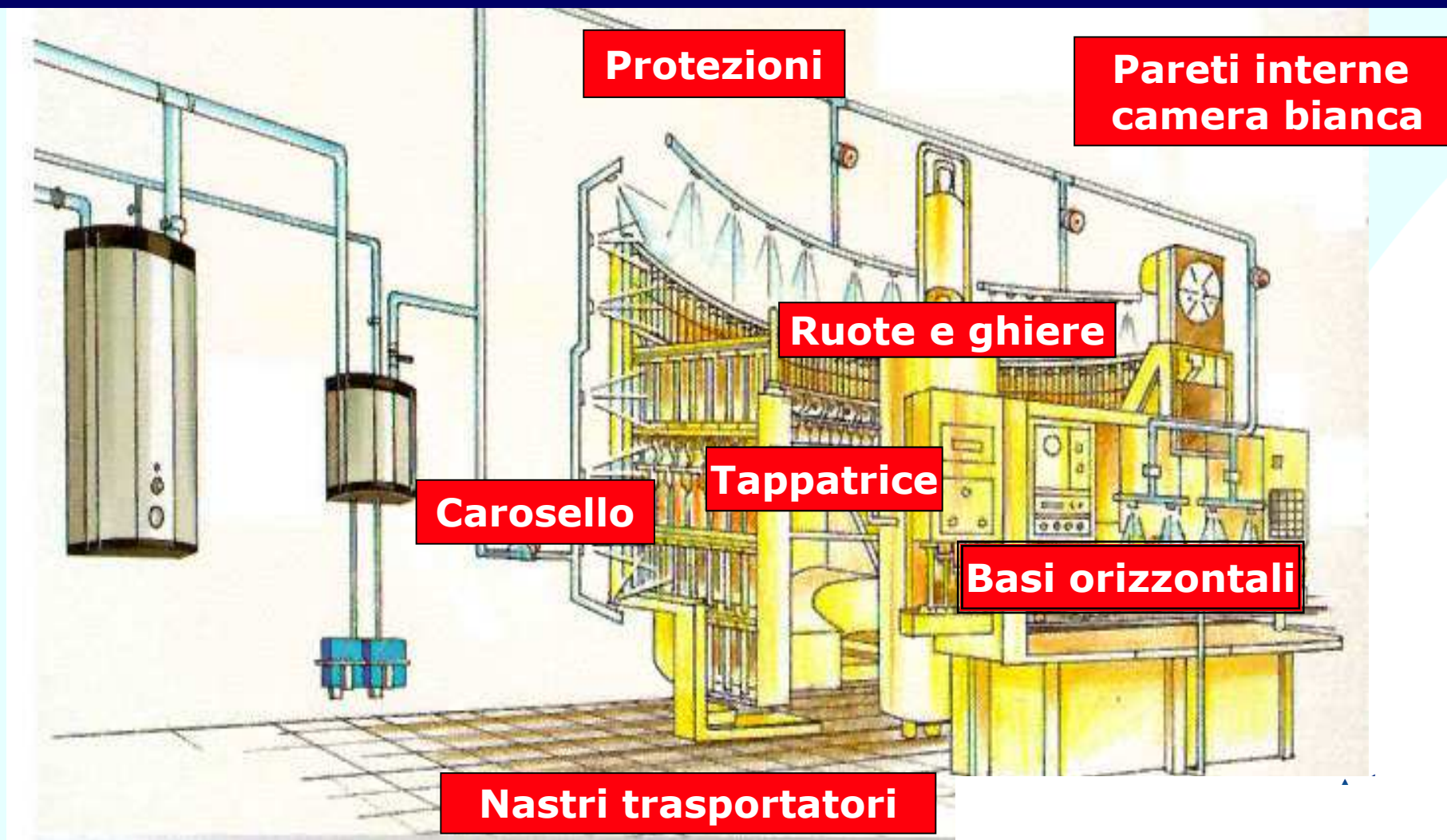
**Si usano i prodotti per CIP
alcalini e acidi**

**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**

BURRO

LATTE

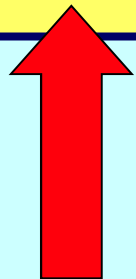
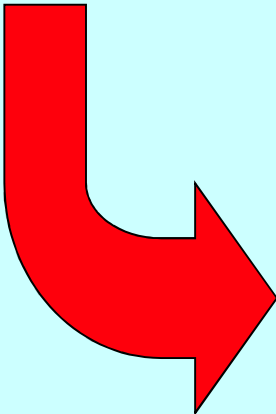
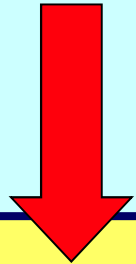
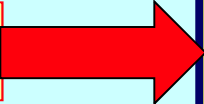
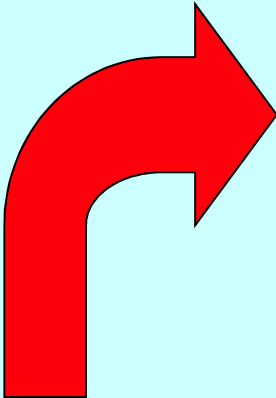
**CENTRIFUGHE
SEPARATORI
SCHEMATRICI
BATTOFUGHE**

CREMA

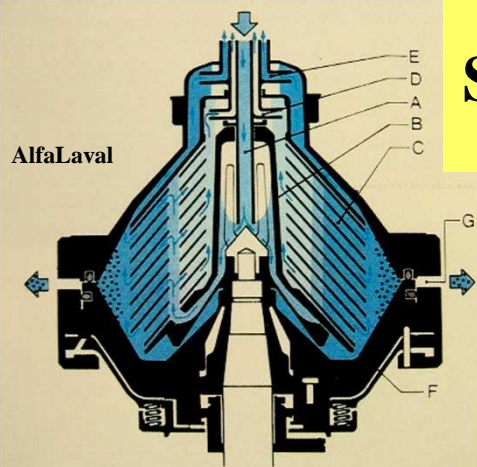
ZANGOLE

BURRO

**BURRIFICATRICI
IN CONTINUO**



SCREMATRICI



SEZIONE DEL TAMBURO IN POSIZIONE CHIUSA

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



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



S I E R O

SIERO = FOSFATI → Ca-FOSFATO

Quando c'è precipitazione di fosfato di calcio

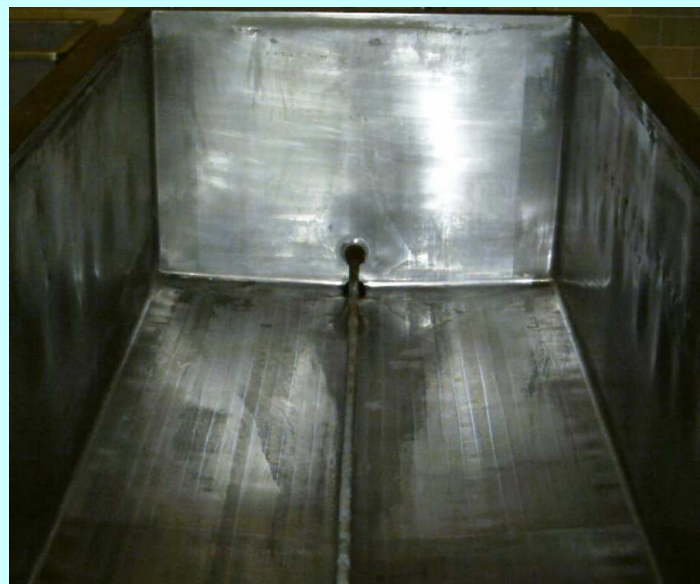
**OCCORRE AVERE EDTA NEL DETERGENTE
(o tanto 'olio di gomito' se manuale)**

LO STESSO CONCETTO DI LAVAGGIO

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



QUESTO E' ESSENZIALMENTE CALCIO FOSFATO

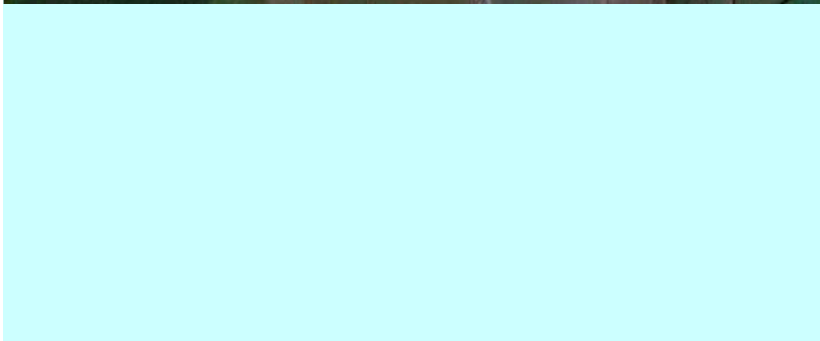
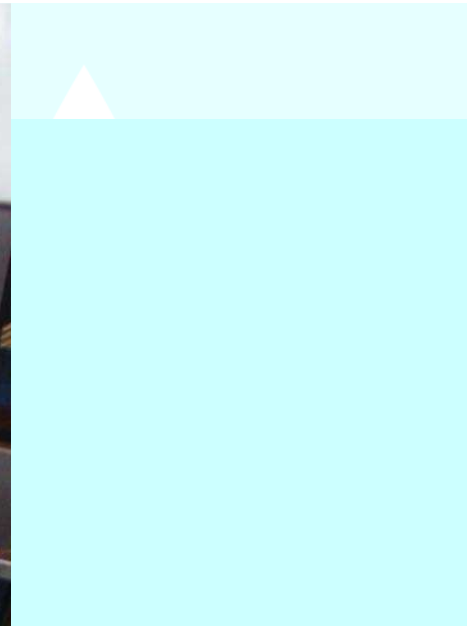


Operazione manuale a schiuma 'monofase'



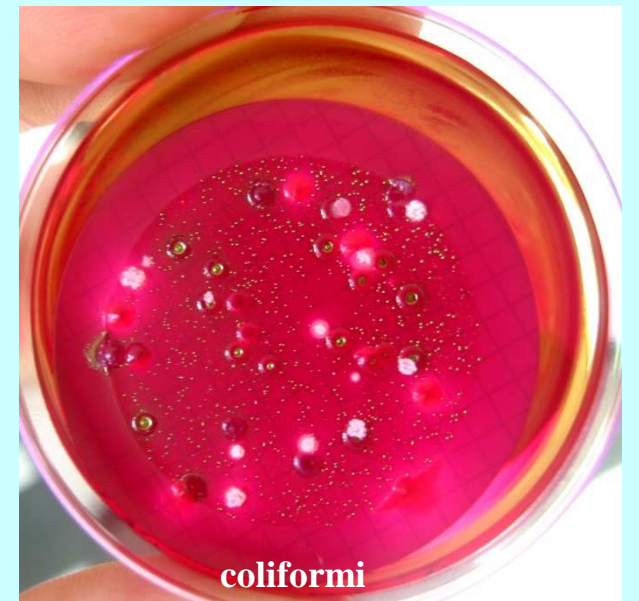
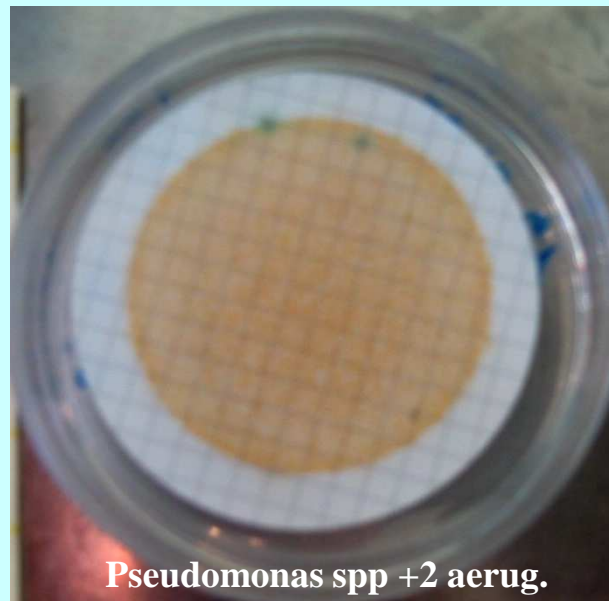
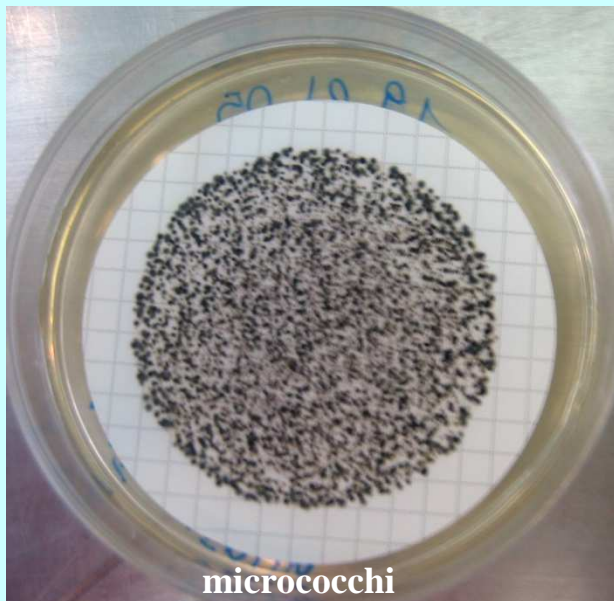
IN AMMOLLO CON DETERGENTE MONOFASE A CALDO

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 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.*

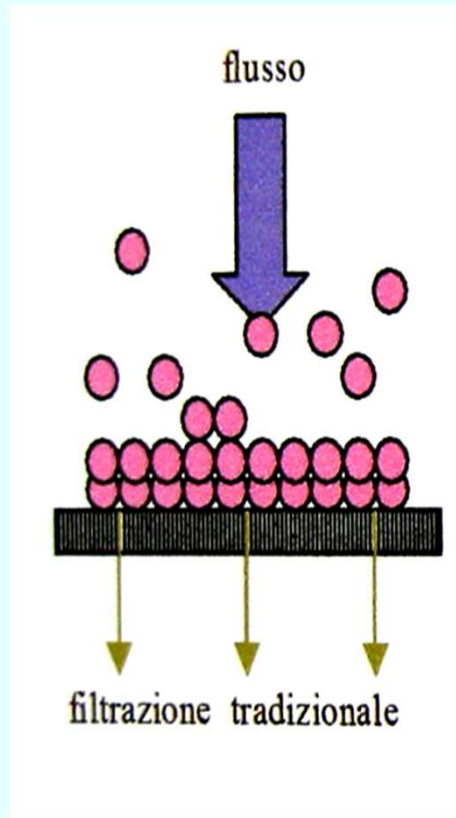
Ultrafiltrazione tangenziale per la bonifica della salina



FILTRAZIONE TANGENZIALE

(riassunto)

FILTRAZIONE TRADIZIONALE

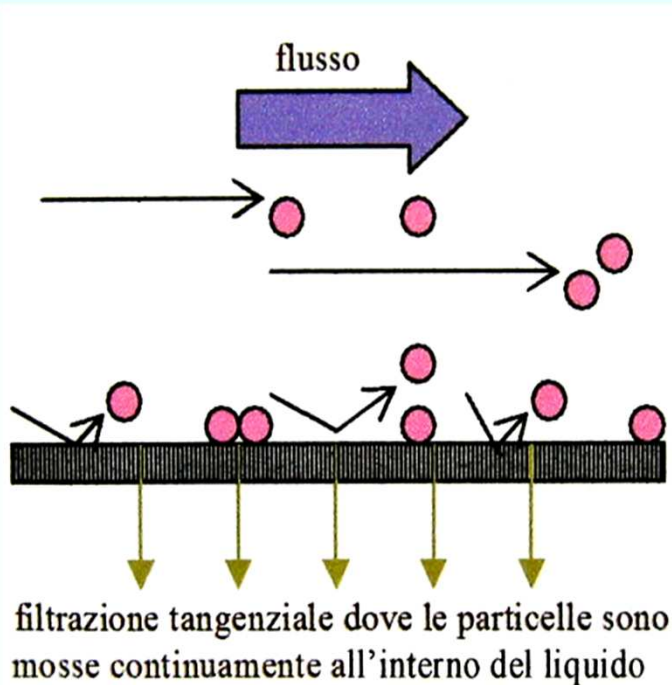


Un solo flusso di materiale in ingresso ortogonale al filtro

Un solo flusso di materiale in uscita

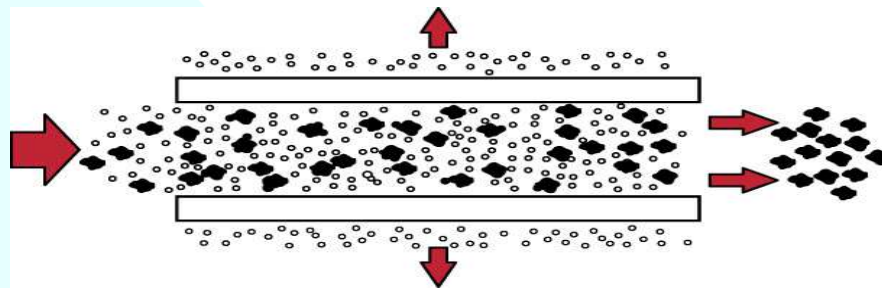
Le particelle trattenute si accumulano velocemente sul filtro fino ad intasarlo completamente

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**)

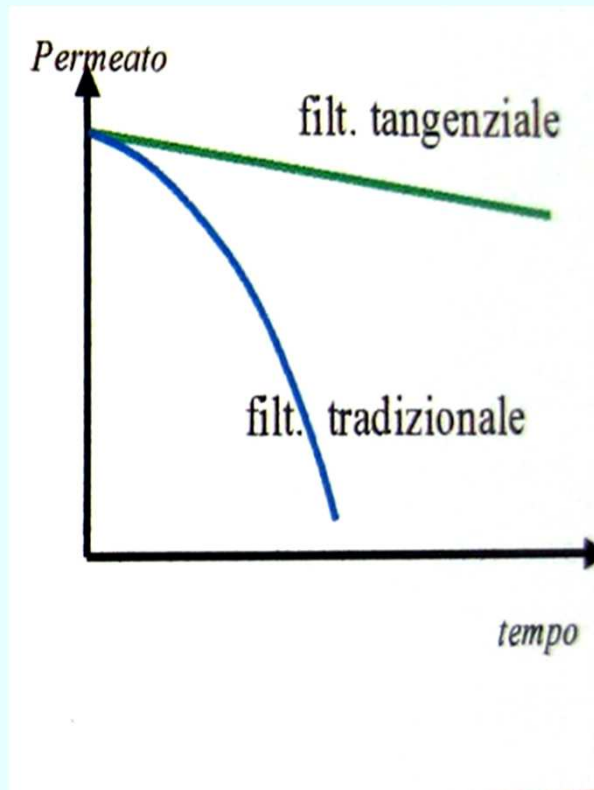
IN



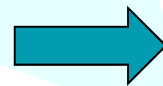
CONCENTRATO
- RETENTATO

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, NF, OR

MATERIALI: cambiano
le caratteristiche chimico
fisiche



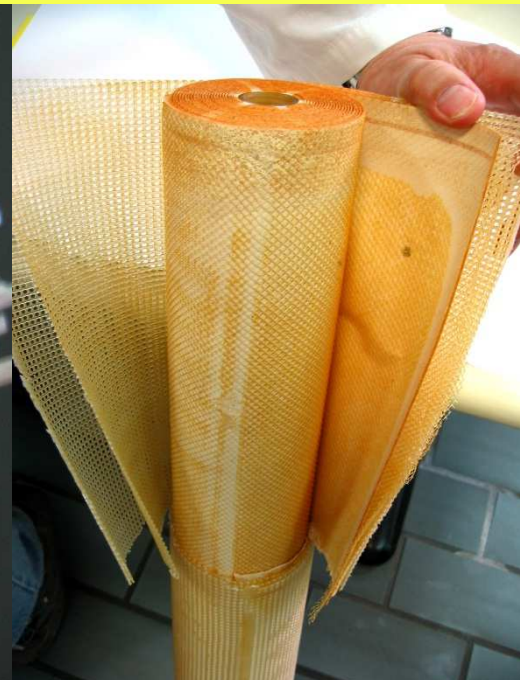
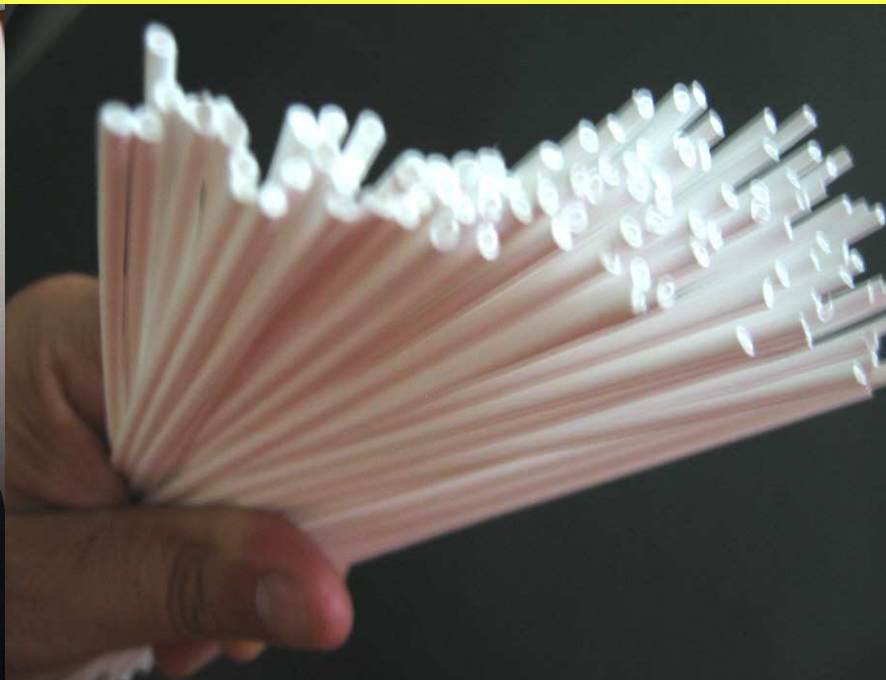
**DIVERSA RESISTENZA A TEMPERATURE
E PRODOTTI CHIMICI.** Cambiano prodotti
e procedure di lavaggio

CONFIGURAZIONE:
diverso modo di
assemblare le membrane



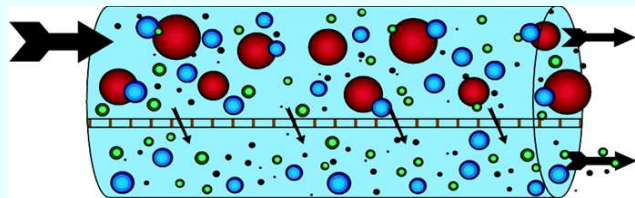
**CARATTERISTICHE
PRODUTTIVE DIVERSE**

Le membrane sono il cuore del sistema

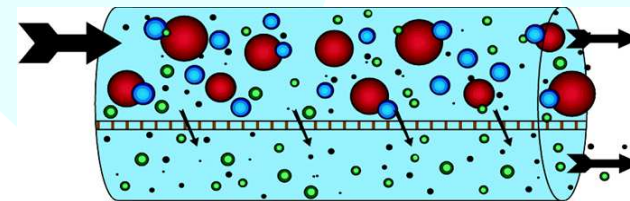


TIPOLOGIE DI IMPIANTO - APPLICAZIONE

Microfiltrazione - MF



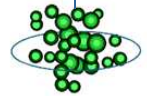
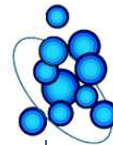
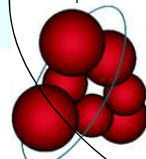
Ultrafiltrazione - UF



Batteri, spore
globuli grassi

Lattosio, acidi,
particolato fine

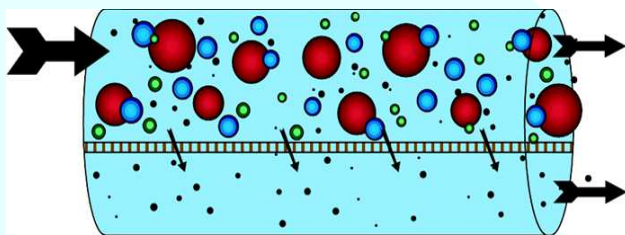
Acqua



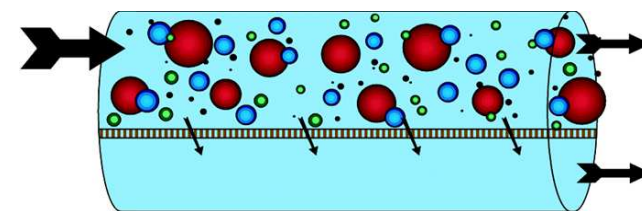
Caseina,
proteine del siero

Minerali

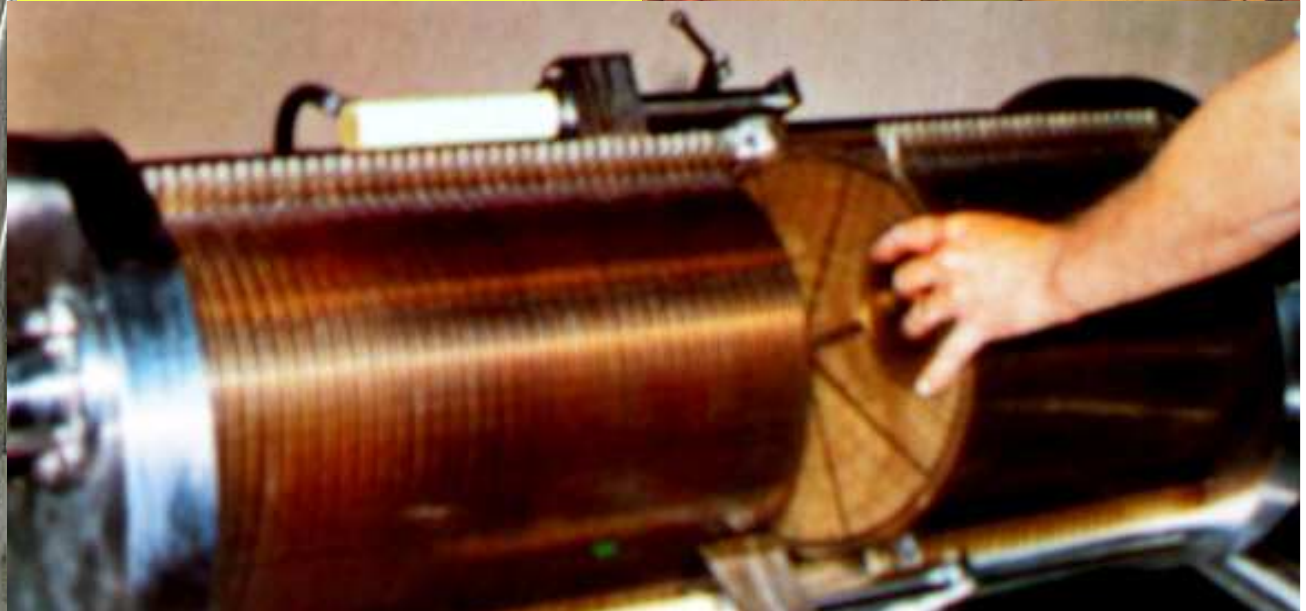
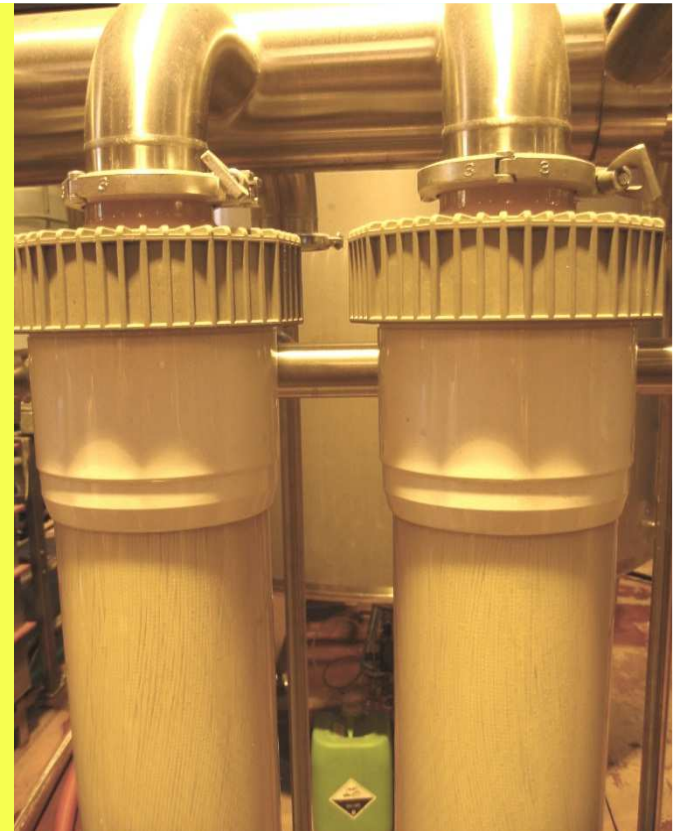
Nanofiltrazione - NF



Osmosi Inversa - RO



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

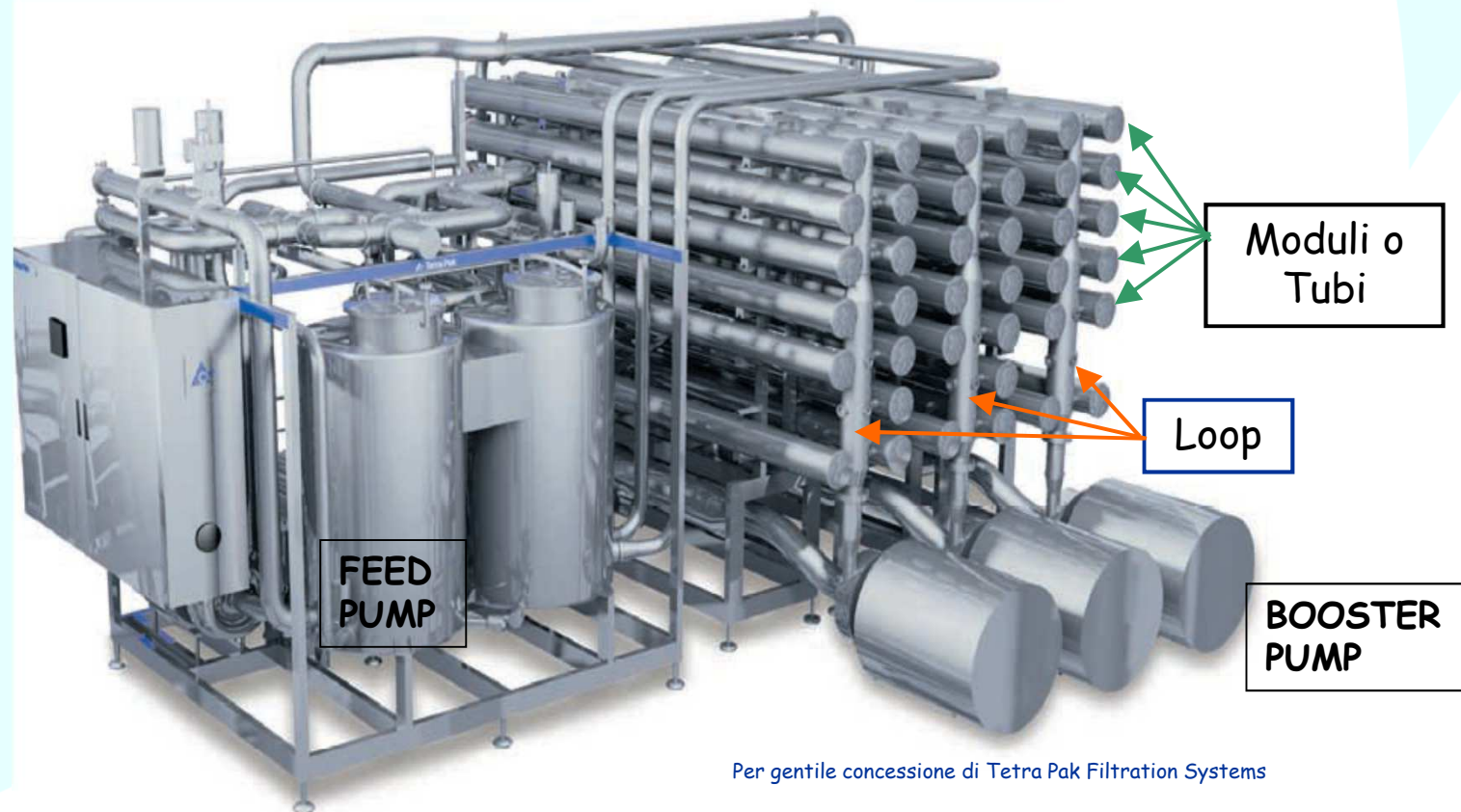


COME E' FATTO UN IMPIANTO

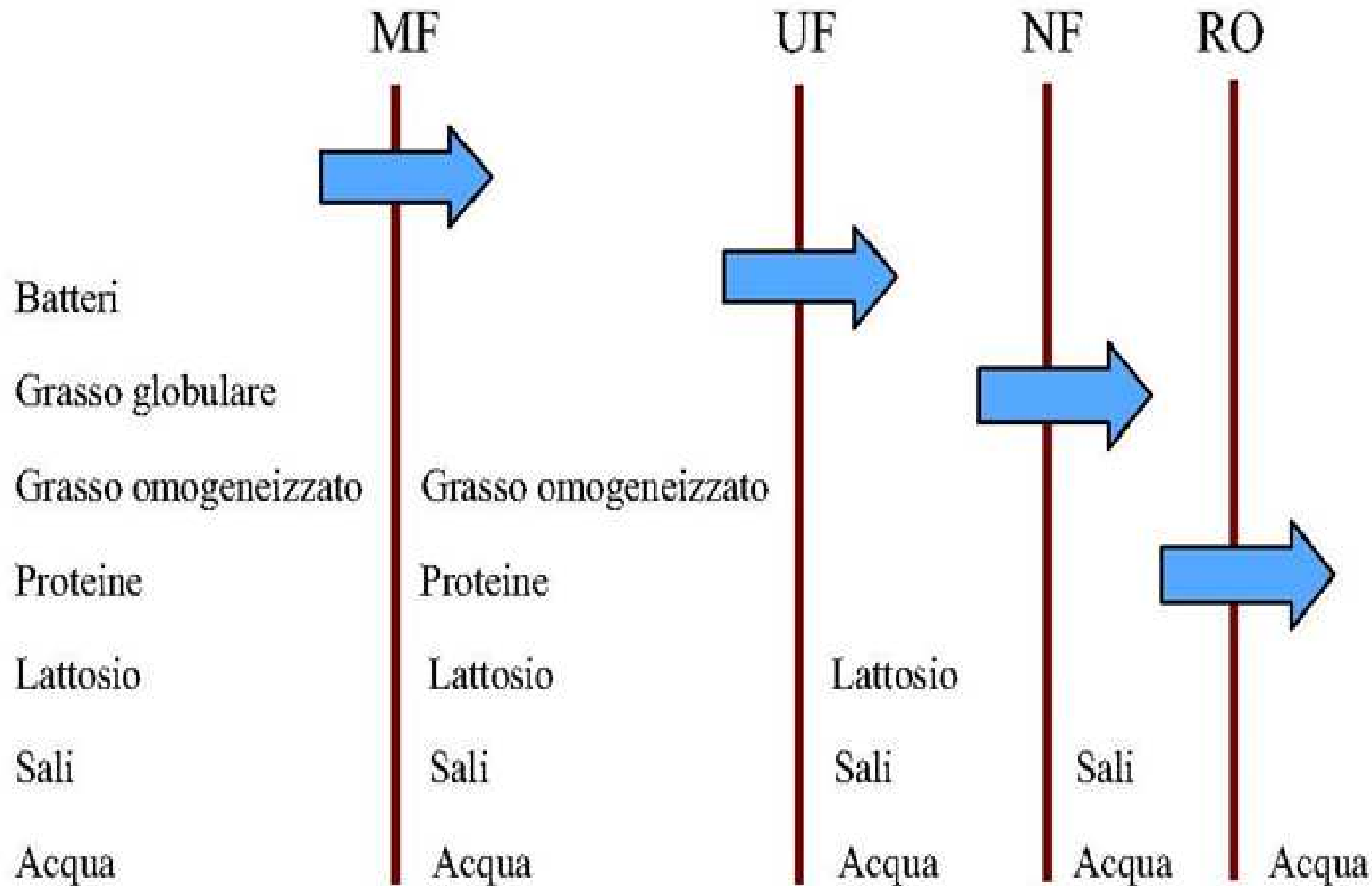
Un **ELEMENTO** si compone di membrane e distanziatori

Un **MODULO** contiene le membrane.

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



Per gentile concessione di Tetra Pak Filtration Systems



APPLICAZIONE

CONCETTI APPLICATIVI

La MF rimuove il grossolano e i microbi (sterilizza)
(latte sterile)

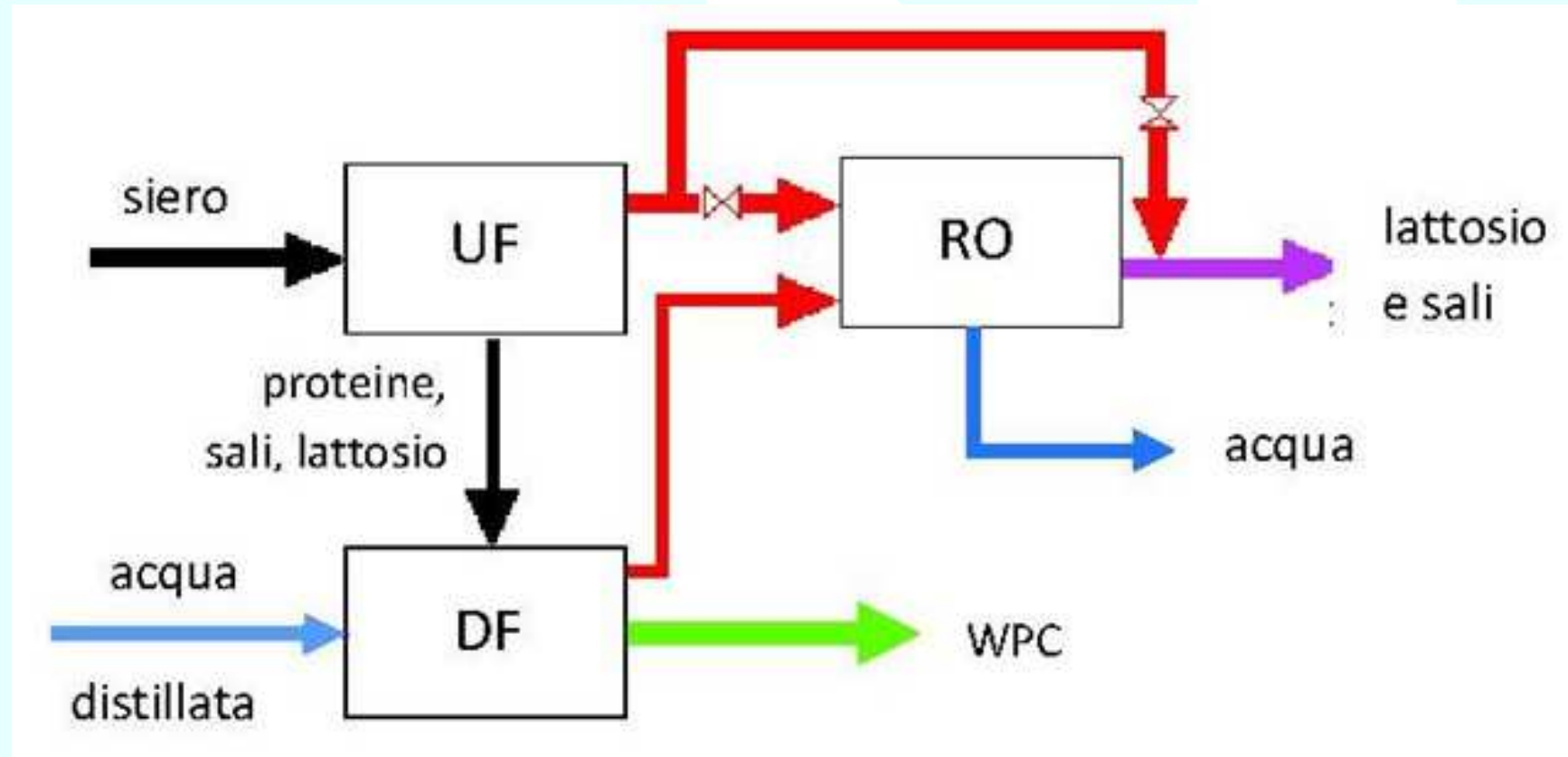
L'UF concentra le proteine e il grasso, passa lattosio e sali
(es. → mascarpone)

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

La RO toglie l'acqua (concentra tutto)
(es. → conc. lattosio 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



POSSIBILI DANNI SULLE MEMBRANE

TEMPERATURE DI LAVAGGIO TROPPO ALTE:

possibile distorsione delle membrane

(Anche introduzione di siero o panna troppo caldi)

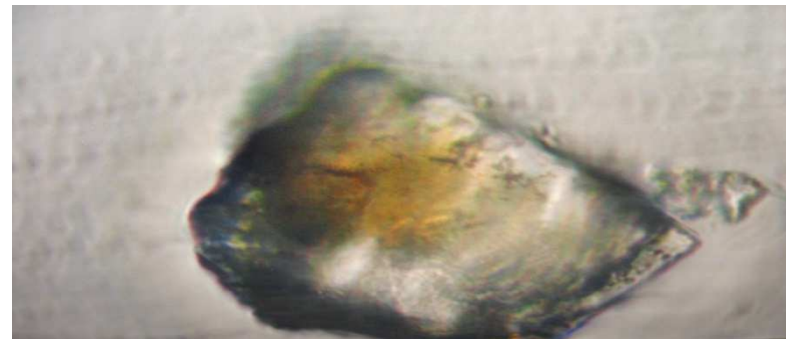


PRESSIONE ELEVATA: lo sporco viene spinto con forza all'interno delle membrane (maggiore difficoltà di pulizia)

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



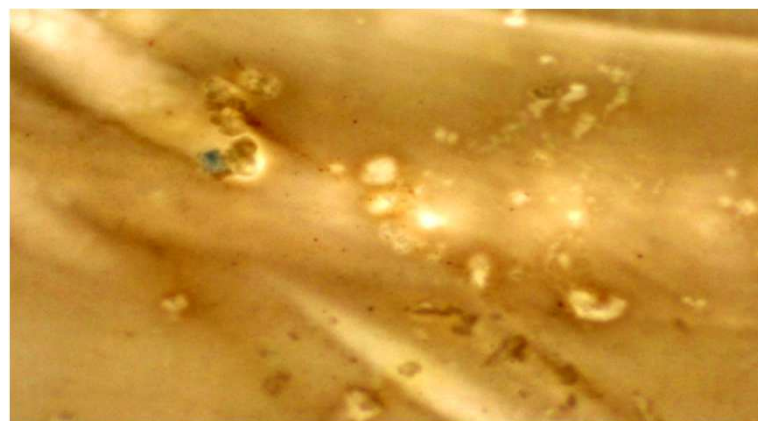
ACQUA: la presenza di silicati, ferro e altri inquinanti può danneggiare/ostruire irreversibilmente i pori delle membrane



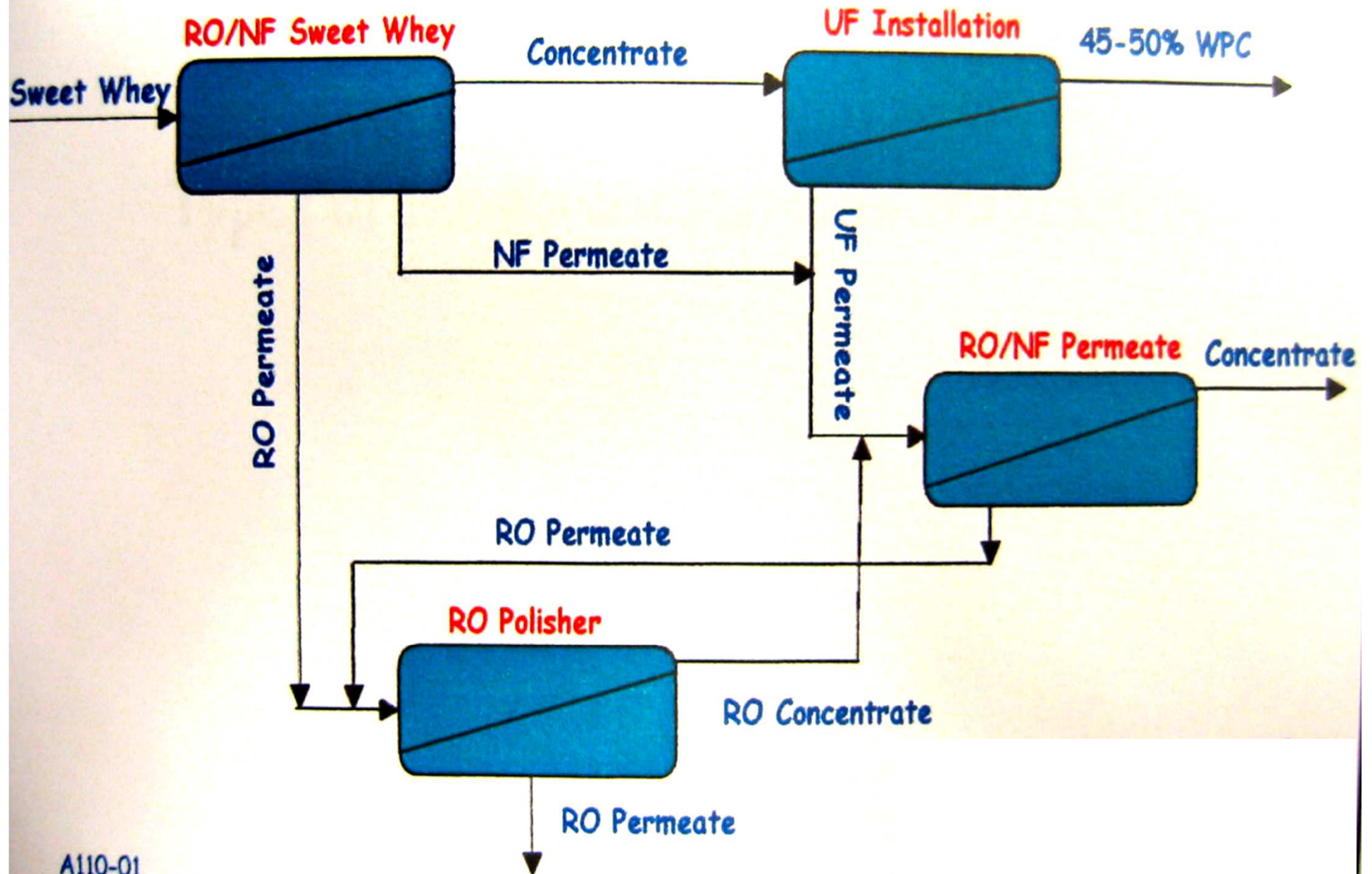
NON CONSERVAZIONE DELLA MEMBRANA: crescita abnorme di muffe e batteri. Membrana da buttare



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



Esempio di processo di filtrazione nel Dairy con recupero totale



QUANDO SI PULISCONO LE MEMBRANE ?

Durante la produzione il fisiologico sporciamento 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**

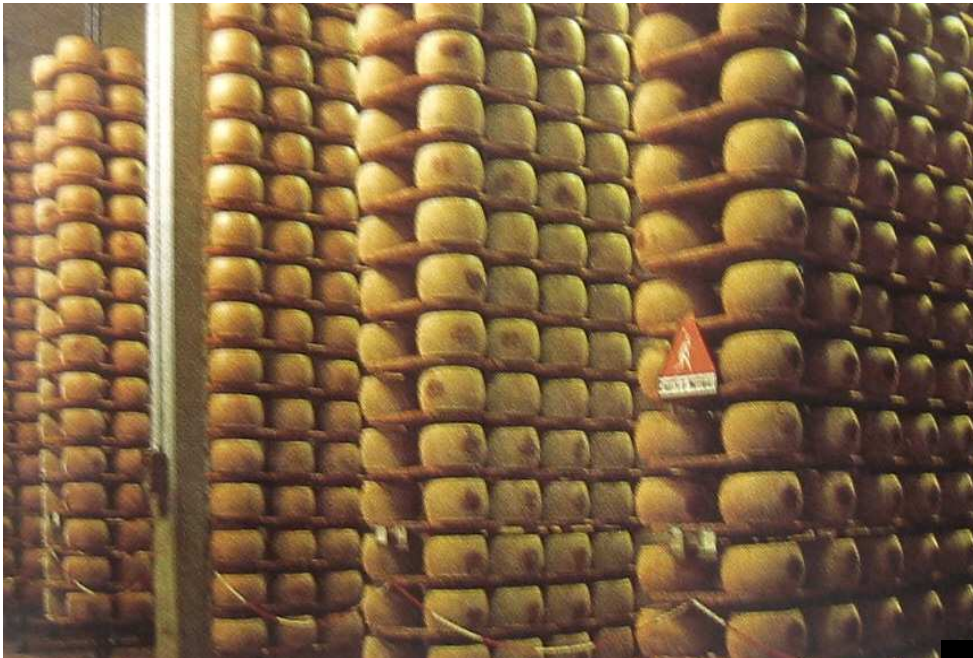
LAVAGGIO o RIGENERAZIONE

SANIFICAZIONE

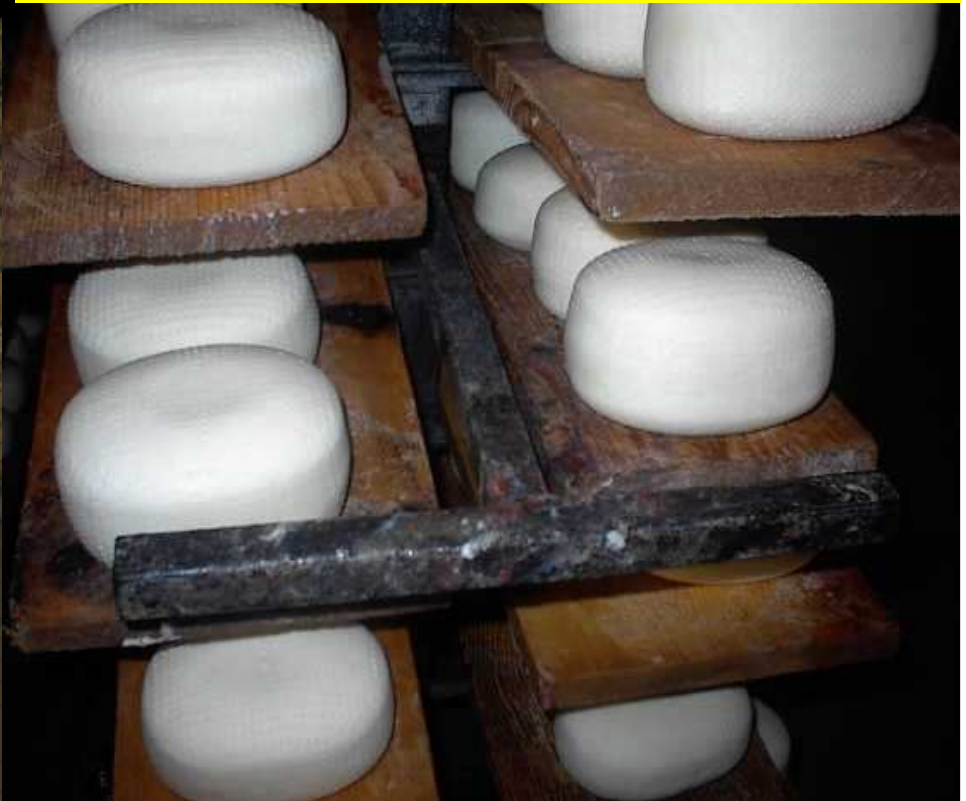
Procedura generale	Rischio di precipitazione di fosfato		Detergenza intensa e disinfezione		Detergenza enzimatica		RO di acqua di rete
Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Risciacquo	Acido
Alcalino	Enzima (o alcalino leggero)	Acido	Alcalino	Enzima	Enzima	Alcalino leggero	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

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)

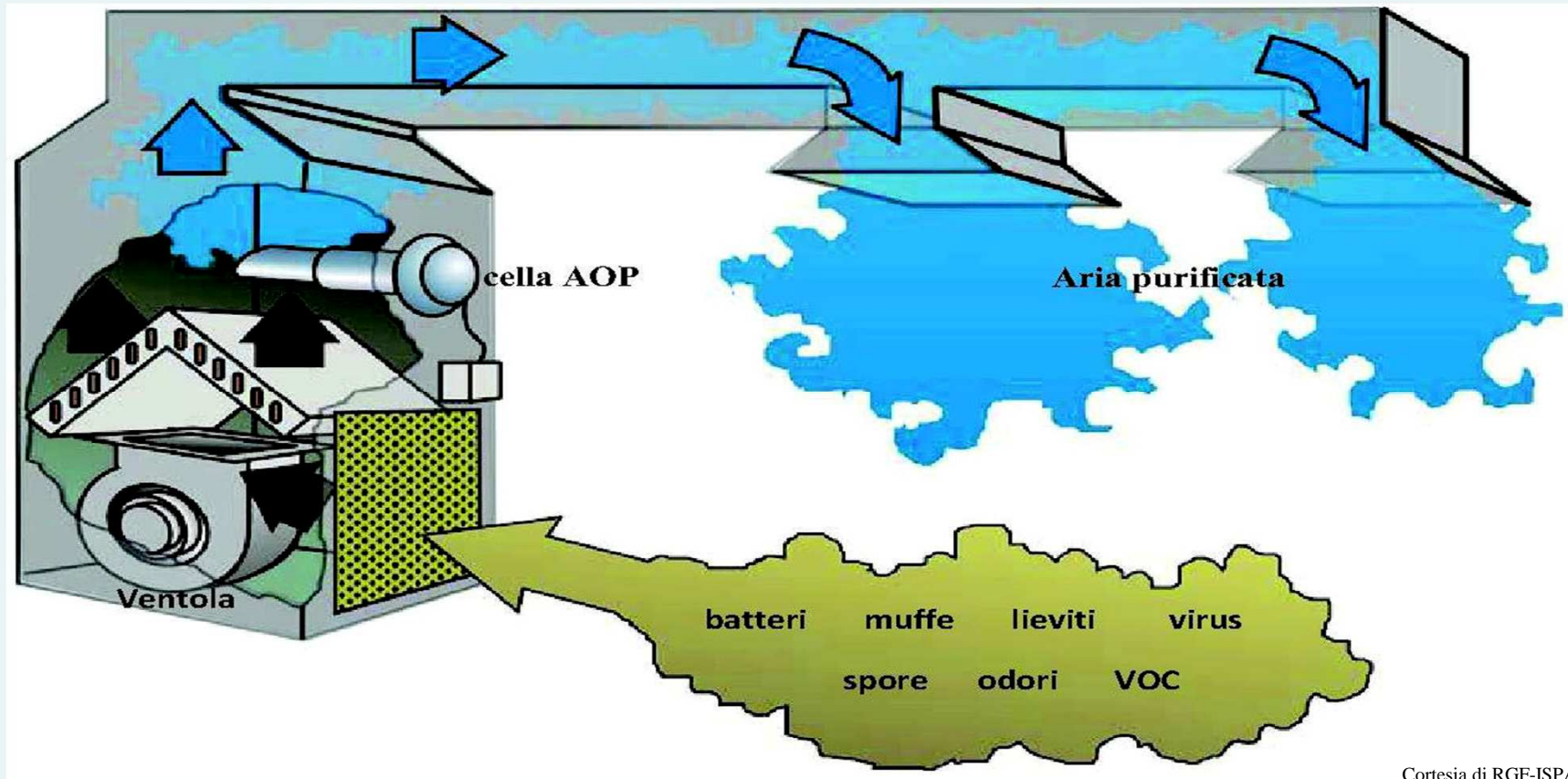
DISINFEZIONE CON OZONO



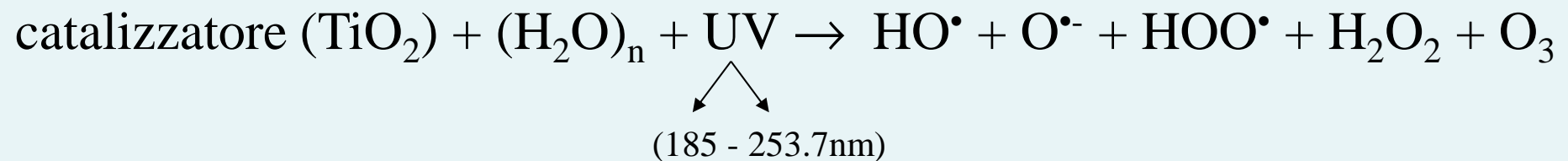
- **Ossigeno triatomico (O_3) attivo su tutte le forme microbiche**
- ➔ **Approvato GRAS dal 1982 dalla FDA**
- ➔ **nel 2001 l'FDA approva l'uso a contatto diretto con gli alimenti in fase gassosa o in soluzione acquosa nei processi produttivi (trattamento, lavorazione, conservazione) di carne, uova, 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
sconsigliati i cationici (QAC, poliammine anf....) → residualità

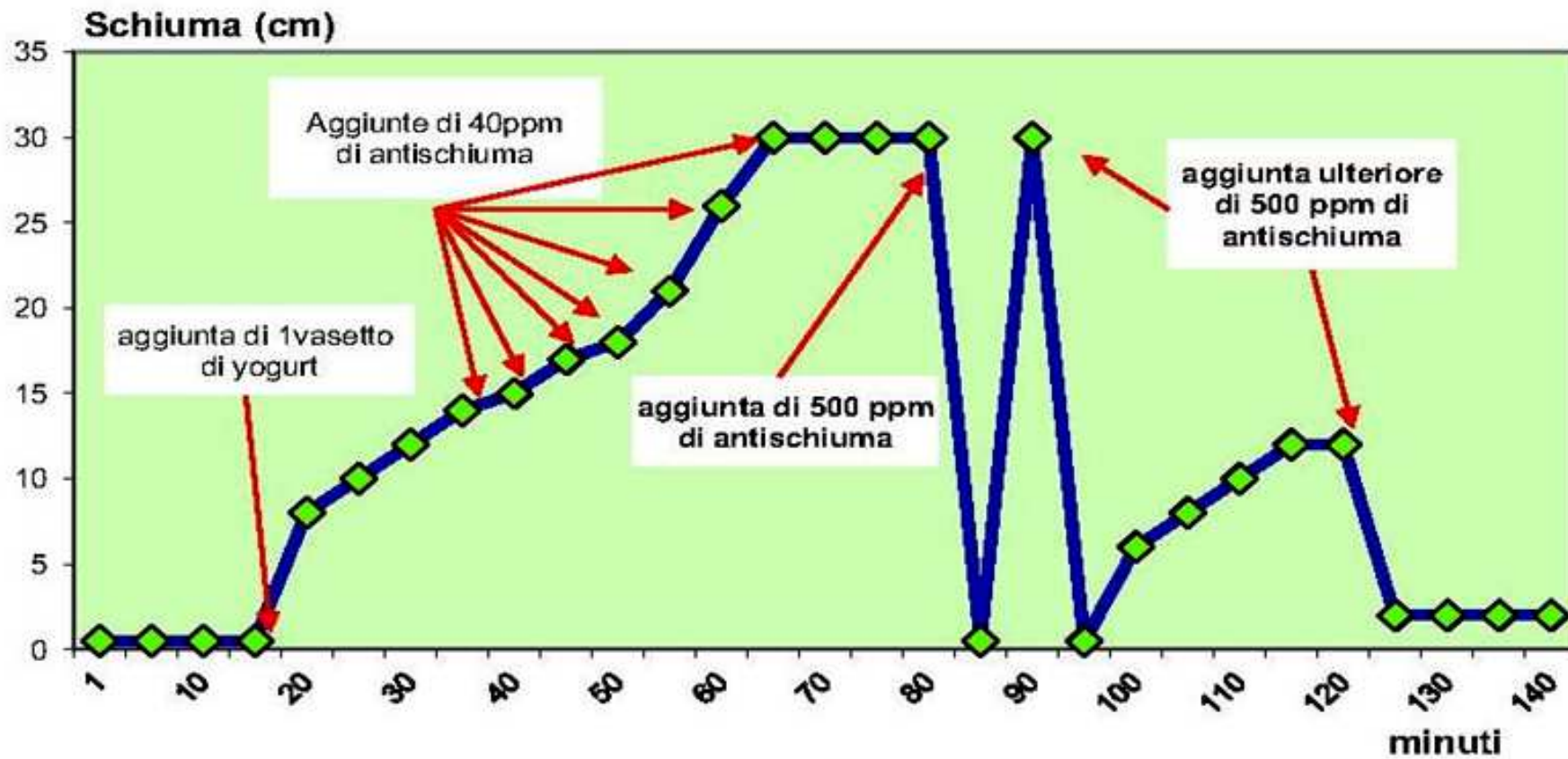
Yogurt

- **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





BUON LAVORO