

Rischio microbiologico e contenimento della microflora

Laura De Stefano e Vittorio Caponigro
CRA-ORT Pontecagnano (SA)

Giornata di studio
sulla protezione delle colture da foglia per quarta gamma

Battipaglia, 30 aprile 2013

Sommario

- 1 Microrganismi della QG
- 2 Contenimento dei microrganismi
 - Interventi sui vegetali
 - Interventi di profilassi
- 3 Conclusione

Specificità dei prodotti di quarta gamma

- I prodotti di QG non possono contare su efficaci ostacoli antimicrobici
- L'unico ostacolo è la bassa temperatura, difficile da mantenere in continuo
- L'alta umidità dell'imballaggio è una condizione favorevole ai microrganismi
- Microrganismi patogeni per l'uomo possono moltiplicarsi fino a livelli di rischio per i consumatori
- Microrganismi non patogeni possono svilupparsi, anche a spese del prodotto, contribuendo alla sua degradazione e abbreviandone la vita utile

Microrganismi delle insalate di QG

- Microrganismi della fitosfera non nocivi, eccetto per l'impatto possibilmente negativo sulla durata della buona qualità

batteri pseudomonadi e lattici

miceti funghi e lieviti

- Microrganismi patogeni, **contaminanti occasionali**

batteri *Salmonella* sp, *Escherichia coli* (O157:H7),
Listeria monocytogenes, *Yersinia enterocolitica*,
Bacillus cereus, *Shigella* sp, *Aeromonas hydrophila*

animali *Cyclospora*, *Cryptosporidium*, *Giardia lamblia*,
Entoameba histolitica

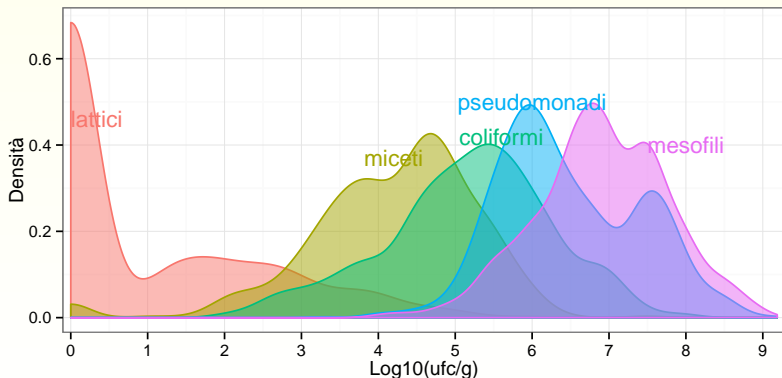
virus epatite A, Noravirus

Salmonella e *E. coli* O157:H7 sono i patogeni che destano maggiori preoccupazioni

Livelli di presenza batterica sulle insalate di QG

Nella maggior parte dei casi le insalate presentano alla raccolta da un milione a un miliardo di cellule batteriche per grammo

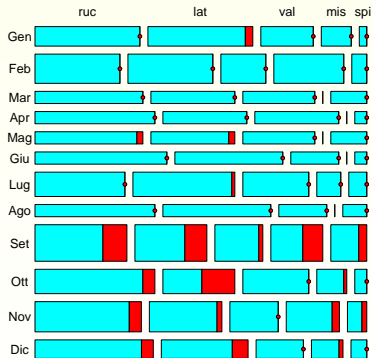
Densitogrammi delle principali componenti della popolazione microbica delle insalate di QG. Osservazioni su 1000 campioni di insalate in diversi stadi della vita commerciale



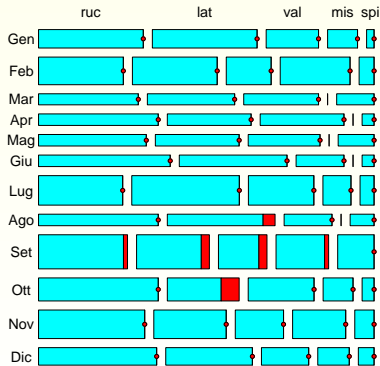
La frequenza di contaminazioni con patogeni è bassa

Diagrammi a mosaico delle frequenze di valori di *E. coli* sopra i limiti di legge e di test VIDAS positivi per *Salmonella* per mese e e tipo di vegetale in 500 campioni di insalate di QG

E. coli > 3 log₁₀(ufc/g)

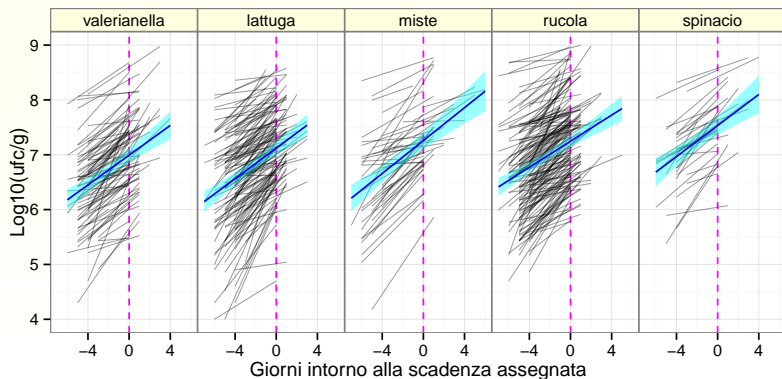


Tracce di *Salmonella*



La popolazione batterica sulle insalate di QG aumenta durante la vita utile dei prodotti

Variazioni della carica microbica totale durante la vita commerciale
Le linee grigie rappresentano 500 campioni commerciali osservati nell'arco di un anno; la linea blu e la banda ciano l'interpolazione media con banda di confidenza; la linea tratteggiata magenta la scadenza assegnata (i tempi sono centrati su questa)



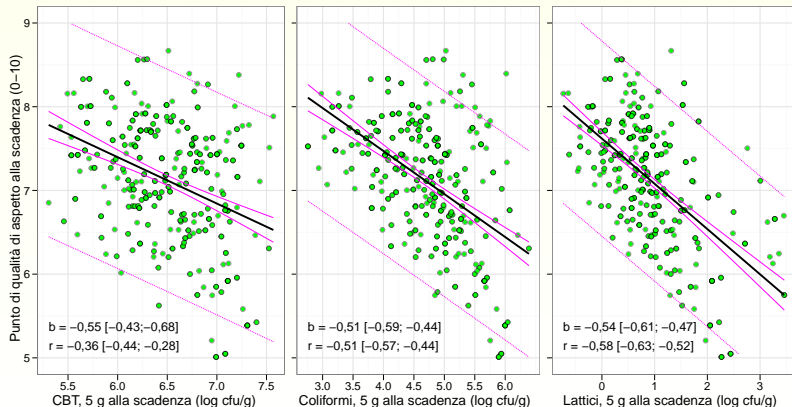
Scopi del contenimento dei microrganismi

- Prolungare la vita utile dei prodotti riducendo l'attività microbica degradatrice
- Ridurre il livello di presenza di patogeni eventualmente sfuggiti al sistema di prevenzione delle contaminazioni
- Evitare che i prodotti vengano rifiutati dai mercati con motivazioni microbiologiche

Mentre il beneficio di un paio di giorni in più di vita dei prodotti può essere modesto, **una conclamata presenza di microrganismi patogeni da parte di autorità di controllo o di clienti può comportare l'esclusione dal mercato per l'impresa di QG e un danno d'immagine per l'attività agroalimentare dell'area**

La durata utile dei prodotti di QG tende ad essere più breve quando la carica microbica è alta

Relazione tra la qualità visuale di insalate di QG e i livelli di carica batterica totale (CBT), di coliformi e di batteri lattici (LAB) 5 giorni prima della scadenza assegnata, al netto del calo di qualità dovuto al metabolismo vegetale. 500 osservazioni.



Il contenimento dei microrganismi è problematico

- Nella stragrande maggioranza i microrganismi sono indispensabili a tutti gli altri esseri viventi
- Eliminarli non sarebbe un bene e non è possibile
- Il rischio microbiologico dipende dall'eventuale occorrenza di microrganismi patogeni, che non possiamo colpire selettivamente
- Sui prodotti di QG azioni di contenimento aspecifico possono ridurre la competizione dei gruppi innocui avvantaggiando patogeni presenti
- Questo rischio va tenuto in conto nel considerare l'efficacia degli interventi di contenimento

Fonti di contaminazione da microrganismi patogeni

I patogeni più rilevanti per la QG sono a trasmissione oro-fecale, quindi connessi alla sfera animale, ma fonti dirette e indirette sono presenti in ogni fase del percorso dal campo alla tavola:

pre-raccolta suolo, acqua, concimi organici non ben compostati, contatto animale incluso umano, movimenti dell'aria

raccolta contatto umano e di altri animali, attrezzature di raccolta, contenitori e mezzi di trasporto, acqua

post-raccolta contatto umano, ambiente di lavorazione, contenitori e mezzi di trasporto, contaminazioni trasversali tra prodotti in fase di consumo

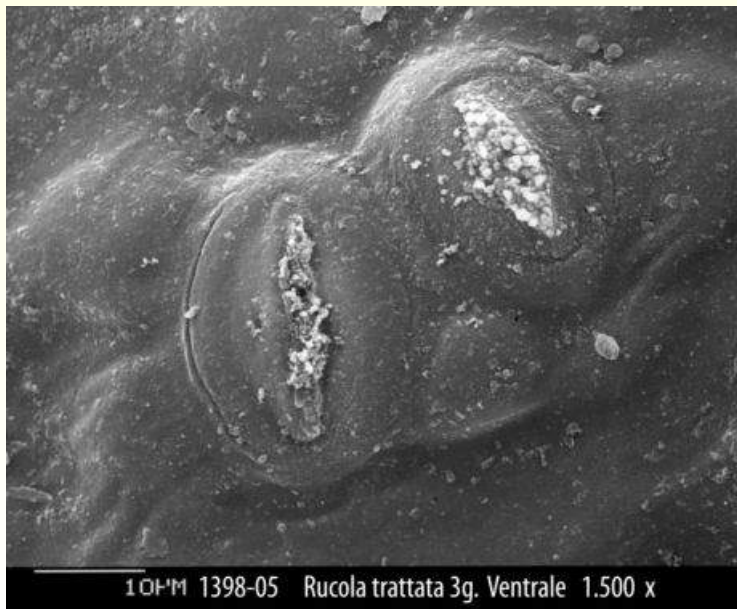
L'acqua è probabilmente la principale fonte di contaminazione e diffusione dei microrganismi patogeni

Il lavaggio come intervento di contenimento

Per i vegetali da preparare in QG il lavaggio è impiegato anche per il contenimento dei microrganismi; eseguito con acqua di qualità potabile:

- contribuisce a rallentare i processi fisiologici dei vegetali
- è necessario per eliminare impurità e corpi estranei
- asporta i succhi fuoriusciti dalle superfici di taglio che altrimenti costituirebbero un *pabulum* per la microflora
- può ridurre la carica microbica sui vegetali fino a un 99%, soprattutto mediante l'asportazione delle impurità
- **ma può favorire la dispersione dei microrganismi** sulle superfici e la loro **internalizzazione** attraverso gli stomi e le ferite
- **non rimuove i microrganismi che aderiscono alle superfici e si possono proteggere con biofilm**

Biofilm su rucola di quarta gamma



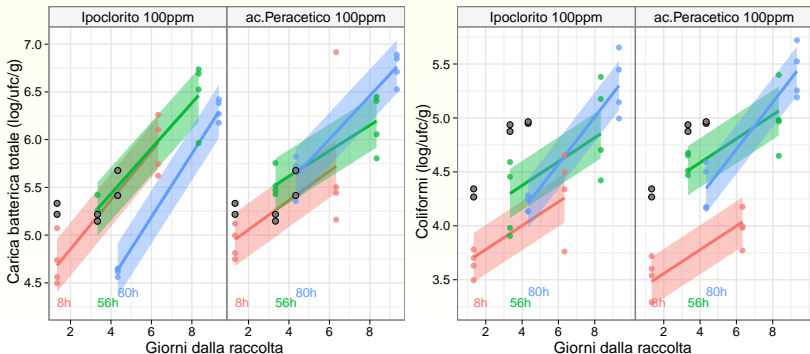
Il lavaggio con coadiuvanti antimicrobici

- La paura del rischio microbiologico induce ad aspirare ad abbattimenti di carica microbica spinti
- A tal fine molto si è sperimentato con soluzioni di lavaggio a base di cloro, ozono, acidi organici, perossidi, oli essenziali. . .
- Alle concentrazioni consentite gli abbattimenti di carica microbica sono poco più efficaci del lavaggio con acqua
- Dopo la riduzione causata dal lavaggio, con o senza coadiuvanti, la popolazione microbica recupera rapidamente nei prodotti di QG
- Pertanto l'effetto antimicrobico del lavaggio è abbastanza effimero, ma può aggiungere un paio di giorni alla vita commerciale dei prodotti

Esempio di effetti del lavaggio con soluzioni antimicrobiche

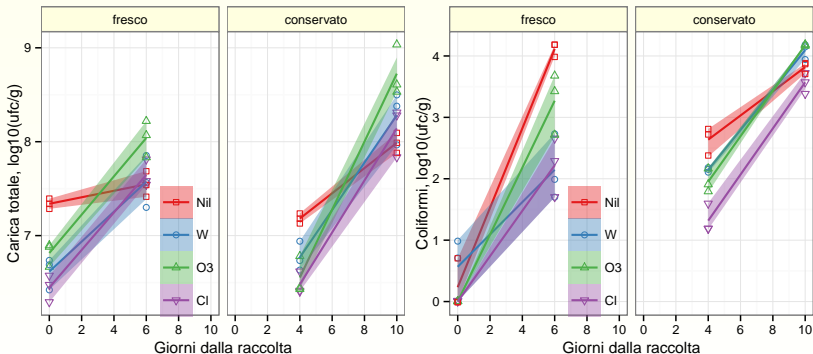
Variazione della carica microbica totale e dei batteri coliformi su rucola lavata con soluzioni di ipoclorito e acido peracetico e trasformata a 8, 56 e 80 ore dalla raccolta e sui relativi prodotti conservati fino a 10 giorni a 1-3 °C.

I simboli neri rappresentano i valori della rucola non lavata; la loro distanza verticale dal punto iniziale dei segmenti l'effetto del lavaggio (riduzioni non superiori al 99% e assenti in qualche caso per la carica totale); la pendenza dei segmenti il tasso di aumento della popolazione microbica



Il lavaggio può accelerare lo sviluppo batterico

Esempio di effetti del lavaggio della rucola con acqua potabilizzata con 0,2 ppm di cloro attivo (**W**), acqua ozonizzata con 0,65 ppm di ozono libero (**O3**) e acqua clorata con 80 ppm di cloro attivo (**Cl**).
Dopo il lavaggio in tre casi su quattro la crescita della popolazione batterica è minore sul non lavato (**Nil**)



Motivi della scarsa efficacia del lavaggio come intervento antimicrobico

- La conformazione superficiale dei vegetali, insalate in particolare, fornisce un gran numero di nicchie protettive per i microrganismi
- I microrganismi sono capaci di organizzarsi in biofilm e occasionalmente di internalizzarsi
- Quando le popolazioni batteriche avvertono un peggioramento delle condizioni ambientali producono i biofilm a scopo di protezione
- I biofilm sono difficili da disgregare e resistono al lavaggio e agli additivi battericidi

L'ostacolo termico

Durante la vita utile dei prodotti di QG una temperatura di 1–3 °C è il principale fattore di contenimento della microflora

Ma la dipendenza dalla catena del freddo è un punto debole del sistema di quarta gamma perché:

- è difficile evitare sbalzi termici
- aumenti temporanei di temperatura accelerano la respirazione dei vegetali e la riduzione dell'ossigeno nell'imballaggio
- una riduzione eccessiva di ossigeno favorisce microrganismi anaerobi e processi fermentativi che rovinano il prodotto
- la catena del freddo non ostacola la moltiplicazione di microrganismi patogeni psicotolleranti come *Listeria monocytogenes* e *Yersinia enterocolitica*

Profilassi di contenimento nella produzione dei vegetali

Le azioni sono dirette alla prevenzione di contaminazioni con microrganismi patogeni

- Interdizione alla fauna domestica e selvatica delle fonti d'acqua e delle aree di movimentazione dei vegetali
- Pulizia delle strade aziendali e delle aree non coltivate
- Pulizia periodica degli impianti per l'irrigazione
- Irrigazione con acqua non contaminata, distribuita con metodi che minimizzano il contatto con la vegetazione epigea
- Gestione delle colture e dei prodotti secondo buone pratiche
- Impiego di concimi sicuri sotto il profilo microbiologico
- Dotazione di adeguate strutture da campo per l'igiene del personale addetto a raccolta e movimentazioni
- Informazione e formazione del personale sulle regole igieniche da rispettare

Profilassi di contenimento nella trasformazione dei vegetali

Le azioni sono dirette alla prevenzione di contaminazioni con microrganismi patogeni

- Igiene delle aree di deposito delle materie prime e dei prodotti
- Gestione dei prodotti in modo da evitare contaminazioni trasversali
- Pulizia periodica di impianti, macchine, contenitori e mezzi di trasporto
- Impiego di acqua di lavaggio di qualità potabile
- Informazione e formazione del personale sulle regole igieniche da rispettare
- Verifiche periodiche delle condizioni del sistema

Fragilità del sistema di QG

- Fornisce al sistema produttivo l'opportunità di praticare strategie commerciali di marca, a condizione di un buon coordinamento di filiera
- Permane la fragilità dei prodotti dal punto di vista della sicurezza, determinata da:
 - breve durata utile, per la difficoltà di mantenere in criptobiosi gli organi vegetali e la loro popolazione microbica per i tempi di distribuzione e consumo desiderati
 - Scarsa efficacia dei singoli mezzi di prevenzione e contenimento delle contaminazioni con microrganismi patogeni per l'uomo
- Per assicurare i benefici minimizzando i rischi è necessario implementare un sistema di qualità a livello di filiera