

1 - La IV gamma: prodotti orticoli ad alto valore aggiunto

Con il termine di IV gamma vengono indicate preparazioni di prodotti ortofrutticoli freschi, mondati delle parti non utilizzabili, tagliati, lavati, asciugati, imballati in buste o vaschette di plastica e venduti in banco refrigerato (Fig.1).

Fig. 1 - Prodotti di IV gamma nelle confezioni più comuni



Questi prodotti pronti al consumo rispondono al bisogno del consumatore di ridurre i tempi di preparazione dei pasti ed il volume degli scarti di cucina, ma sono piuttosto fragili, perché il sistema di lavorazione non consente di stabilizzarli biologicamente.

Il livello e la durata della qualità alimentare dipendono dalle condizioni dell'intero sistema di produzione e distribuzione.

Il primo requisito riguarda la qualità dei vegetali utilizzati, che devono essere senza difetti e ottenuti in condizioni di massima igiene.

1.1 - La dimensione del comparto in Italia

Le aziende che trasformano IV gamma in Italia sono una trentina, di cui ben 20 localizzate in Lombardia. Il livello di concentrazione è molto alto, con due o tre imprese dominanti. Il Sud è marginale rispetto alla trasformazione in quanto dispone di sole quattro imprese, ma fornisce una quota elevata di vegetali da trasformare, provenienti soprattutto da Campania e Puglia. La IV gamma interessa prevalentemente la Grande Distribuzione, dalla quale è vista con favore perché consente una migliore gestione di scaffale, l'uso di marchi propri e riduzioni di costi.

Il mercato italiano assorbe circa 11.000 tonnellate di prodotti all'anno, per un valore di circa 120 miliardi di lire, con una domanda concentrata nel Nord. Il trend degli ultimi anni evidenzia una sostanziale stabilità dei volumi consumati.

Nonostante il successo fino ad ora limitato della IV gamma presso i consumatori italiani, questi prodotti hanno prospettive interessanti, perché rispondono ad esigenze sempre più sentite dalla maggioranza della società, come risparmiare tempo e fatica nel preparare i pasti o usare i prodotti in singole porzioni.

Esigenze di questo tipo sono caratteristiche di un contesto socio-economico largamente rappresentato in Europa, dove è servito da un sistema distributivo idoneo a sostenere la diffusione dei prodotti di IV gamma.

Per il sistema produttivo italiano, già presente nell'area europea come fornitore di ortofrutta fresca, queste tendenze offrono buone opportunità di migliorare la qualificazione dei prodotti.

1.2 - Le tipologie di prodotto

Le insalate, in preparazioni di singole o più specie, sono i prodotti di IV gamma più rappresentativi, ma la gamma dei prodotti è in espansione, con preparazioni a base di nuove specie di piante e parti di pianta (Tab. 1).

Tab. 1 - Principali prodotti e preparazioni di IV gamma

Organi e parti di pianta	
Piante intere	Valerianella (songino);
Foglie	Germinelli (soja, adzuchi); Lattuga, indivia, rucola, valerianella, radicchio, spinacio, cicoria, bietola
Steli, fusti, radici e organi sotterranei	Cipolla, carota, sedano, patata, finocchio
Infiorescenze	Broccolo, cavolfiore, cima di rapa
Frutti	Peperone, zucchini, melone, uva, ananas

Preparazioni	
Preparazioni di una sola specie	Insalate, frutti mondati.
Preparazioni miste	Insalate miste; mescolanze di ortaggi per minestre e frittture; macedonie di frutta;
Aromi e spezie	Prezzemolo, basilico, dragoncello, issopo, timo, finocchio selvatico, salvia, rosmarino, alloro

1.3 - Lavorazione e durata commerciale

Il processo per ottenere preparazioni di vegetali freschi pronti per il consumo è piuttosto semplice, consistendo in operazioni di mondatura, lavaggio, taglio, pesatura e imballaggio.

La trasformazione in IV gamma può essere fatta in catena continua: lavorazione, distribuzione, vendita, consumo. Diversi prodotti possono essere gestiti in catena discontinua, con fasi di conservazione prima o dopo la lavorazione oppure con diversi gradi di lavorazione non realizzati nello stesso luogo.

La deperibilità dei prodotti lavorati rispetto a quelli intatti e la qualità che devono avere per l'uso previsto, condizionano la distanza degli impianti di trasformazione rispetto ai luoghi di consumo e di produzione. Il miglioramento delle condizioni di gestione del prodotto finito, cioè imballaggi, impianti,

trasporti e regime termico, favorisce una localizzazione degli stabilimenti prossima alle zone di produzione della materia prima.

La durata commerciale dei prodotti di IV gamma dipende delle caratteristiche dei diversi vegetali e del sistema di produzione. Una durata ragionevole per le insalate è nell'ordine di una settimana.

In generale, la microbiologia e la fisiologia di questi prodotti portano ad escludere tentativi di prolungamento della *shelf-life* oltre i limiti accettabili per una commercializzazione normale: le proprietà igieniche e sanitarie si deteriorano ed il decadimento qualitativo porta a colori e odori anomali che non sfuggono al consumatore.

2 - Requisiti dei vegetali per la IV gamma

La IV gamma non è un modo per valorizzare ortaggi di seconda categoria, ma rappresenta uno sforzo per elevare il livello dell'offerta dei prodotti orticoli freschi, aggiungendovi un servizio di preparazione, in vista di un consumo dilazionato in un certo tempo. Soltanto vegetali della migliore qualità, in termini di sviluppo, condizione fisiologica, aspetto e integrità, possono reggere allo *stress* indotto dalla preparazione, in modo da risultare ancora appetibili fino al termine della prevista durata commerciale.

Pulizia e sicurezza sanitaria, certamente necessarie per i prodotti destinati al mercato del fresco, sono indispensabili per la IV gamma. Oltre all'assenza di contaminanti di sintesi, i seguenti requisiti condizionano particolarmente l'idoneità dei prodotti:

- * l'assenza di sostanze estranee (insetti, terra, pietre, schegge di legno e metallo, erbe infestanti), perché non vengono allontanate facilmente con il lavaggio ed alcune possono danneggiare gli strumenti di taglio o presentare qualche pericolo per il consumatore;
- * un basso livello della carica microbica, perché le sue attività riducono la durata di vita dei prodotti;
- * un minimo rischio di contaminazione con microrganismi patogeni per l'uomo, perché non è possibile tenerli sotto controllo con il processo di lavorazione.

2.1 - Qualificazione delle risorse naturali

Varietà

Una cultivar con attributi qualitativi soddisfacenti per i consumatori deve avere anche caratteristiche fisiologiche idonee a conferire elevata resistenza al deterioramento nelle condizioni di frammentazione degli organi ed elevata umidità relativa della IV gamma. Sono preferibili cultivar con basso livello di attività degli enzimi che contribuiscono ai processi degradativi (imbrunimento, ammorbidimento, produzione di sostanze volatili), come polifenolossidasi ed emicellulasi. Le varietà sensibili al freddo hanno una conservabilità minore, anche perché i danni da freddo limitano l'uso delle basse temperature per controllare il deterioramento. La scelta di varietà meno sensibili al freddo consente maggiore flessibilità nella gestione delle temperature e un miglioramento della conservazione e della qualità.

Per consentire una continuità di produzione in linea con le attese dei mercati di consumo occorrono cultivar a bassa sensibilità stagionale, coltivabili in più periodi dell'anno, o famiglie di cultivar con le stesse caratteristiche organolettiche e fisiologiche, ma differenziate per l'adattamento alle diverse condizioni stagionali.

La resistenza genetica alle malattie consente di assicurare l'integrità del prodotto evitando, o riducendo, l'uso di fitofarmaci e il conseguente accumulo di residui nel prodotto. Integrità e assenza di stress contribuiscono a ridurre sia il livello di attività metabolica del vegetale che le vie di accesso e gli stimoli alla colonizzazione microbica prima della lavorazione. La pezzatura, per alcune specie (es. indivia riccia e scarola), può essere caratteristica preferenziale per una maggiore resa di lavorazione (percentuale di imbianchimento, minor scarto e minor incidenza della mano d'opera).

Peraltro, la crescita del settore potrà ulteriormente giustificare e stimolare la selezione di cultivar specificamente adatte per la IV gamma, anche se alcune aziende sementiere (Asgrow, Bruinsma, EnzaZaden, ecc.) già citano per talune specie le varietà per la IV gamma. A tale riguardo, l'analisi delle preferenze del

consumatore e dei bisogni del trasformatore dovrebbe precedere il programma di miglioramento.

Ad oggi, per la maggior parte delle specie, si ha ancora un impiego promiscuo delle varietà e dell'agrotecnica (mercato fresco e mercato della IV gamma); per maggiori dettagli sulle principali varietà consigliate si vedano le schede allegate, tenendo comunque conto delle evoluzioni commerciali e legislative e delle esperienze che si verificheranno nei singoli areali produttivi.

Localizzazione

Un ambiente agro-climatico idoneo è la prima condizione per ottenere prodotti della qualità necessaria per la IV gamma.

Ambienti sfavorevoli non consentono uno sviluppo normale delle piante e degli organi utilizzati come prodotti, favorendo inoltre la suscettibilità della coltura a fisiopatie, attacchi di patogeni e parassiti.

Prodotti sottoposti a stress fisiologici e danneggiati da patogeni o parassiti tendono a deteriorarsi troppo rapidamente dopo la raccolta, sia per ritmi anomali dell'attività fisiologica che per maggiori possibilità di insediamento e crescita microbica. Maggiore esposizione a malattie e parassiti comporta inoltre un maggior impegno di protezione con fitofarmaci, con il rischio di aumentare i residui chimici di sintesi nel prodotto.

La vicinanza a fonti di impurità chimiche e microbiologiche può ridurre molto l'idoneità dei vegetali per la IV gamma. Residui di metalli pesanti possono costituire un rischio in zone esposte al traffico automobilistico, a reflui di allevamenti animali o ad altre fonti di inquinamento. Dalla prossimità di aziende zootecniche può inoltre dipendere una carica troppo elevata di microrganismi potenzialmente patogeni per l'uomo. Allo stesso modo non si dovrebbero produrre vegetali per la IV gamma su terreni utilizzati anche per il pascolo o assoggettati alla stabbiatura o trattati con ammendanti di origine animale, o terreni vicini ad aree di questo tipo.

Un altro importante aspetto della localizzazione è la distanza dall'impianto di lavorazione, in quanto l'intervallo tra raccolta e lavorazione deve essere il più breve possibile o, comunque, garantito in condizioni idonee di temperature.

Terreni

Tra le specie interessate alla IV gamma, molte vengono coltivate a pieno campo (indivie, spinacio, carote, ecc.), altre in ambiente protetto (cicorino, valerianella, rucole, ecc.); in entrambi i casi sono comunque da preferire terreni di medio impasto o sciolti che meglio consentono la lavorazione e il drenaggio, evitando condizioni di asfissia o ristagno idrico.

La coltura protetta è finalizzata prevalentemente a produzioni fuori stagione. Accoppiata con substrati fuori-suolo, laddove applicabili, potrebbe consentire la produzione di vegetali su misura per le esigenze della IV gamma.

Va tuttavia riconosciuto che il fuori-suolo, pur presentando più basse cariche microbiche sui vegetali rispetto alla coltura in suolo, non mette al riparo dal rischio di inquinamento con microrganismi patogeni, specialmente se la qualità dell'acqua è scadente e la gestione non rispetta gli indispensabili requisiti igienici.

Acqua

In tutto il percorso della filiera, la qualità dell'acqua che viene a contatto con il prodotto ne determina in larga misura la qualità microbiologica. Derivata da fonti superficiali o sotterranee, l'acqua raggiunge il prodotto nella fase agricola principalmente attraverso l'irrigazione e la distribuzione fluida di fertilizzanti e fitofarmaci, nelle fasi successive attraverso certi metodi di refrigerazione e il lavaggio.

L'acqua di qualità scadente, inquinata anche con modeste cariche di microrganismi patogeni, può essere fonte diretta e mezzo per la diffusione di contaminanti nelle colture e nel sistema di trasformazione e distribuzione dei prodotti. Il rischio è maggiore quando il contatto è vicino al consumo e con i prodotti da organi fogliari, specialmente se a superficie rugosa.

La qualità dell'acqua disponibile per l'agricoltura non è costante, perché le fonti superficiali e quelle sotterranee di falda possono essere esposte a contaminazioni temporanee per ruscellamenti e percolamenti di acque provenienti da zone inquinate: allevamenti intensivi ed estensivi, sistemi di spurgo dei reflui animali e umani soggetti a perdite, aree ricche di fauna selvatica.

Anche l'accesso non controllato degli animali alle riserve d'acqua è causa di inquinamento. La situazione è complicata dal fatto che, non sempre, l'agricoltore può controllare le fonti di approvvigionamento idrico e quasi mai può influire sul tratto a monte dell'azienda.

In ogni caso, nel valutare l'idoneità della risorsa idrica, bisogna considerare i fattori che possono influenzarne la qualità nel suo percorso a monte dell'azienda: esposizione a contatto con animali, possibilità di ricezione di ruscellamenti e percolamenti da aree zootecniche e campi letamati, tipo di controllo esercitato dalle aziende a monte, eventuali contaminazioni con prodotti fitosanitari, ecc..

L'acqua che viene a contatto con i vegetali dopo la raccolta deve essere di qualità potabile. La bagnatura dei prodotti peggiora l'inquinamento, anche se l'acqua è pulita, perché favorisce lo sviluppo dei microrganismi e la dispersione sui tessuti vegetali di altri contaminanti. Il lavaggio, anche seguito dalla necessaria asciugatura, può tanto ridurre l'inquinamento quanto diffonderlo, a seconda del grado di pulizia dell'acqua, che peggiora rapidamente con l'uso della stessa acqua su lotti successivi di prodotto.

Periodicamente è opportuno verificare la qualità dell'acqua proveniente da fonti non controllate rilevando la frequenza di un indicatore di inquinamento fecale come il batterio *Escherichia coli*. Si deve comunque considerare che un test negativo non esclude la presenza a bassa frequenza dell'organismo ricercato e che i test batterici non informano sulla presenza di virus e protozoi, ragione per cui ogni tanto è opportuno eseguire analisi più complete.

Impianti e mezzi

Le aziende che forniscono vegetali per la IV gamma devono avere le strutture per l'imballaggio e l'eventuale refrigerazione dei prodotti e per l'igiene del personale, specialmente di quello impegnato nella raccolta.

Occorrono ambienti per l'imballaggio e il carico sui mezzi di trasporto che si possano mantenere ad adeguata temperatura, facilmente puliti e non diano ricetto ad animali vettori di contaminanti (es. topi, uccelli, ecc.). Gli imballaggi per il trasporto, preferibilmente di plastica, vanno lavati periodicamente e custoditi al riparo da fonti di sporcizia. Le attrezzature impiegate per la raccolta (contenitori, coltelli, stivali, guanti, ecc) devono essere mantenute funzionali e pulite.

Occorrerebbero locali igienici sistemati lontano da fonti di acqua irrigua, in luoghi da cui non sia possibile un ruscellamento delle acque di pioggia verso zone coltivate, e che tuttavia siano facilmente accessibili al personale ogni volta che ne abbia bisogno, per evitare che usi a tal fine altri luoghi dell'azienda. I reflui non devono finire in azienda, ma vanno immessi in un sistema adeguato di raccolta e smaltimento.

I locali devono essere puliti regolarmente e provvisti di acqua corrente, carta igienica, sapone liquido, mezzi di asciugamento igienico (rotoli o tovaglioli di carta) e relativi contenitori di distribuzione e smaltimento.

3. - La gestione dei processi produttivi

La presenza di microrganismi patogeni per l'uomo, prima causa di insicurezza dei prodotti di IV gamma, dipende principalmente da pratiche di gestione dei processi produttivi e in particolare:

- * uso irriguo di acque contaminate;
- * impropria preparazione e applicazione di fertilizzanti organici;
- * raccolta e lavaggio di prodotti con procedimenti insicuri.

Oltre a soddisfare i requisiti igienici, che vanno considerati come un minimo, i vegetali per la IV gamma devono possedere le proprietà qualitative necessarie

per fornire prodotti attraenti dopo aver subito i maltrattamenti della lavorazione. Avendo a disposizione idonee risorse produttive, la coltivazione va condotta in modo da fornire alla pianta un ambiente favorevole a un rapido e armonico sviluppo, operando tuttavia in modo che i requisiti dei prodotti siano soddisfatti senza aumentare i rischi per il consumatore e per l'ambiente.

È opportuno rifarsi al Codice di Buona Pratica Agricola, e, ove presenti, ai disciplinari di produzione integrata e/o ai capitolati dei clienti.

3.1 - Sistemazioni del terreno

La coltivazione degli ortaggi su prode, pratica antica e molto diffusa, favorisce lo sviluppo delle piante grazie alla migliore abitabilità della zona radicale, che non è soggetta a ristagno idrico, riceve più ossigeno e si riscalda più facilmente. Le piante non rischiano di rimanere a lungo in condizioni di saturazione idrica dopo le piogge e sono meno esposte alle infezioni da parte di funghi e batteri fitopatogeni.

La maggiore regolarità di sviluppo della vegetazione consente di ottenere organi vegetali di consistenza ideale e di programmare efficacemente le produzioni.

Per funzionare bene, le prode devono essere ben ferme, altrimenti si prosciugano troppo rapidamente e le piante vi affondano. Una consistenza adeguata può essere ottenuta con macchine che comprimono leggermente il suolo sollevato. In ambiente ventoso e asciutto la riduzione dell'umidità nelle prode può essere tale da richiedere sistemi di irrigazione continui o con frequenti adacquamenti.

Questa pratica è applicabile sia nel pieno campo che nelle colture protette, sia per specie da foglie che da radice.

3.2 - Sistemi di protezione (pacciamature, tessuto non tessuto, tunnel - serre)

La pacciamatura con film plastici protegge la pianta dal contatto con il terreno, riduce le perdite d'acqua per evaporazione e le perdite di nutrienti per lisciviazione, riscalda il terreno con film chiari, aiuta a controllare le erbe

infestanti con film scuri. I film alluminati, riflettenti, ostacolano l'insediamento di afidi sulle piante.

Gli inconvenienti della pacciamatura plastica sono l'esclusione dell'acqua di pioggia dal terreno, il costo di acquisto e quello di smaltimento del materiale usato. A tale riguardo si trovano in commercio anche plastiche degradabili.

Una pacciamatura efficace richiede terreno ben lavorato e pareggiato, previamente concimato e trattato se necessario con erbicidi o geodisinfestanti, con umidità portata a capacità di campo prima della copertura, se non si pratica, come è preferibile, l'irrigazione a goccia sotto la plastica. Questa deve aderire bene alla superficie del suolo, per controllare le erbe infestanti ed evitare di essere sollevata sotto i colpi del vento.

I film di tessuto-non-tessuto vengono impiegati generalmente a pieno campo nei cicli precoci; sono sostenuti direttamente dalle piante e aumentano di qualche grado la temperatura a livello della vegetazione ed escludono afidi e simili insetti. Questi film vengono asportati quando si innalzano le temperature o quando sono necessari interventi fitosanitari. Il loro impiego si lega soprattutto a indivie, scarole, lattughe, carote.

I tunnel-serre riguardano una parte notevole della produzione di ortaggi per IV gamma. Il tunnel-serra è preferito per il buon compromesso tra costi e funzionalità e la possibilità, nelle aree meridionali, di essere utilizzato nella stagione fredda senza riscaldamento artificiale. La pausa estiva può essere impiegata per la solarizzazione del terreno, che consente di realizzare un buon controllo se al riscaldamento del terreno (pacciamato con plastica scura) contribuisce anche il calore dell'ambiente interno alla serra tenuta chiusa.

Per beneficiare dei vantaggi offerti dal sistema serra evitandone i rischi, occorre uno stretto controllo dell'ambiente, volto a prevenire l'insorgenza di fitopatie e le infestazioni di parassiti, come pure le frequentazioni indebite di animali, attuato mettendo in atto tutti i metodi di difesa fisici, agronomici e biologici. A tali condizioni si potrebbe ottenere anche un basso livello di cariche microbiche sui vegetali prodotti. Vengono generalmente utilizzati per le coltivazioni di insalatine quali rucola, valerianella, lattughe da taglio, cicorino, ecc..

3.3 - La gestione della fertilità del suolo

Il miglioramento della fertilità deve essere inquadrato in un programma globale di gestione del suolo, comprendente lavorazioni, rotazioni, controllo delle piante infestanti, correzione della reazione, irrigazione e drenaggio, perché alle carenze di questi fattori non si può rimediare con la somministrazione di fertilizzanti.

La produzione di ortaggi di buona qualità riesce meglio in suoli profondi, ben drenati e sistemati, con struttura stabile e reazione da subacida a neutra, come quelli di tessitura media con un buon contenuto di sostanza organica. Una struttura stabile favorisce il passaggio dell'aria e dell'acqua e resiste all'erosione, ma per essere conservata richiede che gli interventi di lavorazione siano ristretti al minimo indispensabile e condotti in condizioni opportune.

Rotazioni

Sono noti i benefici agronomici dell'avvicendamento colturale, ma difficilmente possono essere inserite in un sistema orticolo le colture più opportune per migliorare la condizione del suolo, come cereali, foraggere o leguminose. Nei casi più favorevoli si avvicendano specie orticole diverse per caratteristiche vegetative. Tuttavia, nelle aziende più specializzate anche questa soluzione, diventa difficile. Nel considerare costi e benefici dell'avvicendamento si deve tenere presente che l'uso ridotto o improprio della rotazione comporta comunque un peggioramento delle condizioni di *habitat* delle piante coltivate e si risolve alla fine in un minor rendimento dell'attività (cali di rese e di qualità, maggiori problematiche fitosanitarie, maggiori spese, ecc.).

Fertilizzanti organici

I letami forniscono macro e micronutrienti per le colture e composti organici per il suolo, contribuendo a mantenere la stabilità della struttura in un regime di frequenti lavorazioni.

L'uso di letami comporta anche inconvenienti, soprattutto se si tratta di materiali non adeguatamente maturati. Uno è la diffusione di semi di specie

infestanti. Un altro è l'apporto di elementi e sostanze che possono peggiorare la qualità biochimica dei prodotti, come i metalli pesanti, o squilibrare lo sviluppo delle piante, come sostanze organiche di tipo ormonico. Un altro ancora, particolarmente negativo per la qualità degli ortaggi di IV gamma, è l'aumento sui prodotti delle cariche di microrganismi associati alle deiezioni animali, inclusi quelli patogeni per l'uomo. Diversi patogeni riscontrati sugli ortaggi freschi (*E. coli*, *Salmonella*, *Cryptosporidium*) sono associati a deiezioni animali e in particolare a quelle dei ruminanti. Problemi analoghi presentano anche i materiali organici ottenuti dal compostaggio di reflui urbani.

In considerazione del preminente requisito di sicurezza igienico-sanitaria e della difficoltà di evitare i suddetti inconvenienti nel contesto dell'impresa orticola, è preferibile non utilizzare letami o composti nelle colture per la IV gamma, perché i cicli colturali sono generalmente brevi e continui e in tali condizioni non è possibile una efficace gestione del rischio. Inoltre, la capacità dei processi di compostaggio di eliminare i microrganismi patogeni è un'ipotesi ancora da confermare sperimentalmente, essendosi finora le ricerche interessate principalmente agli effetti sulla fertilità del terreno e sulla qualità organolettica dei prodotti.

Come alternativa si possono considerare fertilizzanti derivati dalla trasformazione di materiali organici con processi di umificazione. Anche i sovesci possono migliorare la condizione del suolo e in alcuni casi ridurre le popolazioni di piante infestanti e di parassiti, ma il loro uso in un indirizzo orticolo è piuttosto problematico, sia per il costo in termini di spese e produzioni mancate, che per inconvenienti possibili alle colture successive, se impiantate a distanza troppo breve dall'incorporazione del materiale sovesciato.

Anche se non si impiegano letami direttamente sulle colture per IV gamma, sono comunque necessarie alcune pratiche di profilassi per minimizzare il rischio di contaminazione connesso ai reflui animali.

- * Programmare la distribuzione di letami fisicamente e temporalmente lontano dalle colture di IV gamma ed escludere queste dai campi in vicinanza di aree

di stoccaggio dei reflui o in posizione soggette a ruscellamenti provenienti da esse.

- * Installare opportune barriere e coperture per ridurre l'impatto di tali aree sull'ambiente circostante e la frequentazione delle stesse da parte di animali.
- * Prima di utilizzarli nei campi di ortaggi, pulire attrezzi e macchine con acqua ad alta pressione o vapore dopo l'uso o il passaggio in aree di stoccaggio dei reflui.
- * Ridurre, con coltivazione su prode e pacciamatura, il contatto con il terreno degli organi vegetali utilizzati come prodotti, soprattutto verso la raccolta.
- * Minimizzare la possibilità di contaminazione con feci animali, impedendo agli animali l'accesso alle colture e alle aree di gestione dei prodotti.

Analisi del terreno

Per calibrare l'uso di fertilizzanti è necessario tenere sotto osservazione la dotazione di elementi assimilabili e la reazione del suolo, mediante esami con cadenza periodica comprendenti: pH, sostanza organica, N, P, K, Mg, Ca. Se si modificano gli apporti di fertilizzanti da un anno all'altro può essere opportuno far eseguire esami chimici del terreno a intervalli anche annuali.

Reazione chimica

Gli ortaggi si sviluppano bene in terreni con pH compresi tra 5.5 e 7.5, intervallo che massimizza la disponibilità per i principali elementi e la restringe per i metalli tossici. Se la reazione del terreno si discosta sensibilmente da tali valori, è necessario applicare ammendanti, il cui dosaggio può essere determinato in base all'acidità scambiabile. Se le quantità da applicare sono di una certa consistenza è preferibile frazionare gli apporti in più periodi.

Fertilizzanti sintetici

Per gli ortaggi l'elemento più critico è l'azoto, perché eventuali carenze ed eccessi peggiorano la quantità e la qualità dei prodotti. Le carenze portano a difetti di consistenza degli organi eduli, che risultano poco croccanti. Gli eccessi

fanno ottenere prodotti più turgidi e croccanti, favorendo una maggiore ritenzione idrica dei tessuti, ma tendono a peggiorare la conservabilità e la qualità alimentare dei prodotti, aumentando la sensibilità alle cause avverse e i residui di nitrati. Eccessi o carenze possono verificarsi anche con concimazioni normali, se le modalità e i tempi di somministrazione non rispondono alle esigenze fisiologiche delle colture.

Le varie forme di azoto somministrate al terreno vengono presto convertite in quella nitrica esposta alla lisciviazione. Per limitare le perdite dal sistema agricolo verso altri sistemi ambientali è necessario usare l'azoto in modo efficiente, fornendolo alle piante in quantità idonee e quando serve per lo sviluppo, attenendosi ad alcuni criteri di base:

- * Evitare apporti eccessivi di azoto in una singola somministrazione.
- * Limitare le somministrazioni pre-impianto, soprattutto se comportano un interrimento profondo.
- * Distribuirlo in modo localizzato all'impianto o al momento di maggior assorbimento da parte delle piante.
- * Rapportare le dosi alla superficie effettivamente concimata, escludendo quella delle interfile.
- * Mettere in conto l'azoto fornito da matrici organiche.
- * Impiegare sovesci nei tempi morti per trattenere l'azoto nello strato di terreno lavorato e limitare le perdite per dilavamento.
- * Utilizzare fertilizzanti a lenta cessione.

La risposta degli ortaggi al fosforo è sensibile soltanto a livelli molto bassi della disponibilità nel suolo e, inoltre, le quantità assorbite sono le più basse tra quelle dei nutrienti primari e secondari. Per la fertilizzazione fosfatica vengono abitualmente raccomandate quantità non sempre giustificate dalla risposta dei vegetali, in base a considerazioni piuttosto teoriche, basate sull'ipotesi della rapida inattivazione dell'elemento, causa di limitata accessibilità delle piante alla riserva disponibile nel suolo. Nonostante l'adesione del fosforo alle particelle del terreno e la scarsa solubilità (ma quello presente nei composti organici è parzialmente solubile in acqua) non sono rari i casi di inquinamento ambientale,

dovuti soprattutto a dilavamento ed erosione del terreno. Per aumentare l'efficienza degli apporti di fosforo è opportuno seguire i seguenti criteri.

- * Tenere maggior conto della risposta delle piante, evitando somministrazioni puramente cautelative se non c'è risposta.
- * Distribuirlo in modo localizzato all'impianto.
- * Rapportare le dosi alla superficie effettivamente concimata.
- * Prevenire il dilavamento e l'erosione.

Anche per il potassio si può dire che la risposta delle colture è spesso modesta o assente, salvo che nei terreni poveri dell'elemento. Invece l'assorbimento può aumentare anche se la produzione non viene modificata. La somministrazione dei fertilizzanti potassici può essere fatta a tutto campo o localizzata, preferibilmente alla preparazione del terreno per l'impianto della coltura. Applicazioni frazionate possono essere giustificate soltanto da un eccesso di precipitazioni durante lo sviluppo delle piante. Per un uso efficiente del potassio valgono gli stessi criteri indicati per il fosforo.

I nutrienti secondari - calcio, magnesio e zolfo - benché importanti per lo sviluppo al pari di quelli principali, non sono assorbiti in grandi quantità e raramente richiedono specifiche applicazioni, anche perché si trovano in molti concimi semplici.

I micronutrienti sono altrettanto necessari, ma richiesti in quantità molto piccole, per cui bastano le dotazioni naturali del terreno, salvo casi di carenza, che possono capitare più facilmente in suoli con pH anomali, o con andamenti climatici particolari.

Al merito dei quantitativi ammessi dei principali elementi (N, P, K) nelle diverse colture, si vedano, ove presenti, i disciplinari di produzione integrata e le schede allegate.

3.4 - Irrigazione

Gli stress idrici peggiorano la qualità dei vegetali e vanno evitati. La stima delle condizioni di bisogno che giustificano l'intervento irriguo può essere eseguita con modelli teorici o più semplicemente sulla base dell'esperienza.

Un buon sistema di irrigazione deve consentire di completare l'adaquamento in un tempo ragionevole, distribuendo l'acqua in modo uniforme e con un'intensità non superiore alla capacità di assorbimento del suolo.

L'irrigazione a goccia, specialmente se accoppiata alla pacciamatura, è preferibile per diversi vantaggi: è più efficiente, impiegando volumi minori rispetto agli altri metodi; riduce il rischio di lisciviazione dei nutrienti; consente la fertirrigazione, con una riduzione degli apporti di azoto; consente di evitare la bagnatura della vegetazione e il conseguente maggior rischio di fitopatie e di contaminazioni veicolate dall'acqua. I difetti sono: il costo elevato dell'impianto; la necessità di pulire più volte gli erogatori con acqua clorata per eliminarne le incrostazioni che ne riducono la funzionalità; la maggior frequenza degli interventi per i limiti del flusso di erogazione.

Anche se quasi mai è possibile per l'agricoltore controllare i fattori che determinano la qualità dell'acqua nel percorso a monte dell'azienda, bisogna comunque esercitare un controllo nell'ambito aziendale, proteggendo canali, pozzi, pompe e condutture dall'accesso incontrollato di animali domestici e selvatici, allo scopo di limitare la possibilità di contaminazione con feci animali e dall'uso improprio di prodotti fitosanitari in prossimità della fonte irrigua. Il contatto degli organi eduli delle piante con acqua contaminata è tanto più rischioso per la qualità microbiologica dei prodotti quanto più è vicino al momento della raccolta.

3.5 - Controllo delle piante infestanti

La flora infestante che si può sviluppare negli ortaggi e in quelli destinati alla IV gamma è molto variabile, in relazione al periodo (primaverile-autunnale, ecc.) e al tipo di coltivazione (pieno campo/protetto, colture seminate/trapiantate, rotazioni/monocolture, ecc.).

Il contenimento può avvenire con mezzi agronomici (avvicendamento), con mezzi meccanici (scerbature, sarchiature, ecc.) e, soprattutto, con mezzi chimici, impiegati sia in pre semina/trapianto, che in post emergenza.

A questo preciso riguardo si rimanda all'adozione dei disciplinari di produzione integrata e alle indicazioni riportate nelle schede tecniche allegate, avendo cura di utilizzare tutti gli accorgimenti che ne consentano un limitato uso (monitoraggio, riduzione delle dosi, riduzione dei volumi, ecc.).

3.6 - Difesa integrata dalle avversità

Una grande varietà di patologie può risultare da condizioni di stress pre e post raccolta. Le fisiopatie e fitopatologie peggiorano direttamente la qualità dei prodotti in varia misura a seconda dell'agente patogeno e dello stato fisiologico della pianta. I patogeni possono anche rimanere in una condizione di quiescenza fino al termine della trasformazione e attivarsi con effetti devastanti nelle condizioni favorevoli della IV gamma. Lo stato di sanità e integrità dei vegetali influenza la resistenza alle attività demolitrici dei microrganismi e la risposta a eventi di stress: in condizioni di resistenza affievolita anche deboli microrganismi ubiquitari, che in genere non darebbero fastidio, possono diventare un problema.

Un'efficace protezione delle colture contro patogeni e parassiti è necessaria per assicurare l'idoneità dei vegetali per la IV gamma. I requisiti di sicurezza e igiene, in aggiunta a esigenze economico-sociali ed ecologiche, impongono inoltre di minimizzare il livello di residui dei fitofarmaci nei prodotti.

Per contemperare queste diverse e contrastanti esigenze è necessario seguire criteri di difesa integrata. Tali criteri comportano l'identificazione delle cause avverse, la stima della loro incidenza sull'esito della coltura, la conoscenza della biologia e dell'ecologia di patogeni e parassiti e dei fattori ambientali da cui sono influenzate, in modo da scegliere le misure più opportune per conseguire un grado soddisfacente di controllo. Elementi essenziali di una difesa integrata sono:

- * la sorveglianza, per individuare i fattori avversi e stimarne il livello di presenza;
- * la previsione, basata generalmente su modelli meteorologici, per anticipare lo sviluppo delle avversità;

- * le soglie di danno, per ridurre il costo della difesa chimica;
- * i programmi di difesa, che devono integrare mezzi e pratiche di controllo (cultivar resistenti, mezzi fisici e agronomici, controllo biologico, controllo chimico);
- * le registrazioni, per costruire la mappa delle avversità, e seguirne l'evoluzione nel tempo e dimostrare a terzi.

L'impiego dei prodotti fitosanitari nella lotta alle principali avversità animali e vegetali degli ortaggi destinati alla IV gamma, deve tenere conto dei principi della produzione integrata, ove presenti dei relativi disciplinari e nel caso specifico delle indicazioni riportate nelle schede allegate.

Inoltre, molte catene distributive e fornitori di IV gamma ad essi collegati richiedono un livello di residui inferiore del 50% del R.M.A., restringendo, di fatto, ulteriormente le possibilità di trattamento a prodotti con scarsa residualità.

4. - Raccolta e spedizione del prodotto

La gestione della raccolta è particolarmente importante per l'impatto che può avere sulla sanità e integrità dei prodotti e, in definitiva, sulla loro utilizzabilità e durata commerciale. Oltre ai maltrattamenti inevitabili e la conseguente accelerazione del metabolismo vegetale provocata dalle stesse operazioni di raccolta, è particolarmente grave in questa fase il rischio di inquinamento da microbi patogeni per l'uomo attraverso il contatto del prodotto con persone, mezzi e ambienti. Gli operatori possono contaminare inavvertitamente i prodotti, l'acqua, gli attrezzi, i contenitori e altri operatori e trasmettere agenti di tossinfezioni alimentari e di altre malattie, se non si attengono rigorosamente alle norme igieniche essenziali.

4.1 - Condizioni dei vegetali alla raccolta

Per durare il tempo atteso di vita commerciale, i prodotti orticoli devono essere raccolti nelle migliori condizioni, perché tutto quello che si può fare successivamente serve solo a rallentare il deterioramento, risultante da

maturazione fisiologica, ambiente non idoneo, maltrattamenti, invasione di microrganismi, perdita di umidità.

La maturità orticola ottima per la raccolta è lo stadio di sviluppo al quale il prodotto possiede i requisiti per il modo di consumo previsto, ed è quindi compatibile con una varietà di stadi di sviluppo o maturità fisiologiche. I prodotti da organi vegetativi più usati nella IV gamma raggiungono la maturità di raccolta a uno stadio intermedio di sviluppo, in condizione di intensa attività fisiologica, e quindi sono caratterizzati da deperibilità relativamente più alta.

I criteri per individuare la maturità ottima fanno riferimento a dimensioni, aspetto, solidità e colore degli organi vegetali interessati delle singole cultivar, con specifiche in genere fornite dai trasformatori acquirenti.

4.2 - Gestione della temperatura

La temperatura è il fattore chiave della velocità di deterioramento nell'intervallo da 0 a 30 °C; oltre questi limiti è causa diretta di danni fisiologici e alterazioni dei tessuti vegetali. Le variazioni di temperatura possono provocare condensa sui prodotti e favorire di conseguenza l'attività di micro organismi. Il mantenimento delle minime temperature compatibili con la sensibilità al freddo dei prodotti durante tutte le fasi di vita del prodotto è il principale fattore di prolungamento della conservazione.

Alcuni accorgimenti pratici possono migliorare la compatibilità delle condizioni ambientali della raccolta con le esigenze dei prodotti:

- * raccogliere nei periodi più freschi della giornata, preferibilmente di prima mattina, ma non se le piante sono bagnate;
- * tenere all'ombra i contenitori, vuoti e pieni, e limitare la permanenza dei veicoli carichi in campo;
- * coprire il carico dei veicoli con teli durante il trasporto all'area di carico per la spedizione.

I prodotti per la IV gamma sono trasportati agli stabilimenti di lavorazione in camion frigoriferi, e pertanto, se c'è un buon coordinamento, vengono messi in un ambiente a bassa temperatura entro poche ore dalla raccolta. La

refrigerazione di trasporto serve però a mantenere la temperatura al livello richiesto per la migliore conservazione dei prodotti e non è appropriata per rimuovere il calore di campo. La soluzione più efficace a questo fine è la pre-refrigerazione in strutture aziendali subito dopo la raccolta.

Il calore di campo è il prodotto del calore specifico (CS) della specie vegetale (quantità di energia termica assorbita per l'aumento di 1°C) per la differenza tra la temperatura di campo e quella di conservazione (ΔT) e per il peso del prodotto (M)

calore di campo = $CS \cdot \Delta T \cdot M$.

Il calore specifico dei vegetali, costituiti sostanzialmente di acqua, può essere considerato uguale a quello del loro contenuto di acqua e, per ortaggi costituiti essenzialmente da foglie, pari a circa 1 kWh/tonn. Con tale valore, per portare ad esempio a 2°C una tonnellata di lattuga raccolta a una temperatura ambiente di 20°C bisogna rimuovere 18 kWh. Un modo per abbassare il calore di campo da sottrarre artificialmente è quello di raccogliere nelle ore più fresche della giornata.

Diversi sistemi di pre-refrigerazione sono stati studiati per i prodotti orticoli: raffreddamento evaporativo, raffreddamento in cella frigorifera, raffreddamento ad aria forzata, idrorefrigerazione, refrigerazione a bassa pressione, impiego diretto di miscele ghiaccio-acqua. L'idrorefrigerazione e il raffreddamento a bassa pressione sono i metodi più veloci, ma nel primo caso è necessario che i prodotti e gli imballaggi siano in grado di tollerare il contatto diretto con l'acqua. Il sistema ad aria forzata è relativamente più lento (1-2 ore), a seconda della quantità di prodotto e del tipo di imballaggio. Il raffreddamento in camera refrigerata è il più lento di tutti e può richiedere da uno a tre giorni perché il prodotto raggiunga la temperatura di condizionamento. Le miscele acqua-ghiaccio sono utilizzate direttamente in imballaggi idonei (di materiali plastici o cartoni plastificati) su prodotti che tollerano tale trattamento (broccoli).

Per i prodotti destinati alla IV gamma è sconsigliabile l'idrorefrigerazione, per evitare il contatto diretto con l'acqua prima dell'ingresso nella linea di lavorazione, perché tale contatto, non costituendo un vero e proprio lavaggio,

non allontana le impurezze dalle superfici vegetali e crea condizioni più favorevoli per lo sviluppo microbico. Neppure proponibile, per via del costo elevato, sembra il raffreddamento a bassa pressione, il più efficace per i prodotti fogliari.

La cella frigorifera è un sistema adeguato per la conservazione di prodotti già raffreddati, ma raffredda troppo lentamente i prodotti immessi a temperatura di campo e quindi non è molto efficace per prodotti che devono rimanere per poco in azienda, come quelli destinati alla IV gamma. Più veloce è il sistema ad aria forzata, che rappresenta un miglioramento della cella frigorifera mediante aggiunta di ventilatori e creazione di un gradiente di pressione tra due pareti opposte, abbastanza adatto a raffreddare prodotti di vario tipo sistemati in cassette da trasporto, ma non propriamente indicato per prodotti fogliari. Quando l'umidità ambiente è bassa un raffreddamento limitato, nell'ordine di 5~6°C, può essere ottenuto con il sistema evaporativo, consistente nell'umidificare il prodotto in corrente di aria asciutta. In conclusione ogni sistema presenta qualche inconveniente rispetto alle necessità del condizionamento pre-trasporto dei prodotti di IV gamma. Sebbene non sia il migliore per i prodotti fogliari, quello ad aria forzata potrebbe essere un buon compromesso.

I prodotti devono essere raffreddati per quanto possibile alla temperatura ottima di conservazione, ma non al di sotto della temperatura di trasporto (e questa non deve essere superiore a quella dei prodotti). Raggiunta la temperatura opportuna è necessario porre la massima attenzione affinché non si verifichino risalite, generalmente accompagnate da condensa di vapore sulle superfici vegetali, con conseguente stimolo dei processi di degradazione e irreparabili danni alla qualità.

Occorre inoltre evitare di raggiungere, anche localmente (in prossimità o in direzione del flusso di aria fredda proveniente dall'impianto refrigerante) temperature di congelamento, causa di danni da freddo che spesso si manifestano con ritardo, quando i prodotti eventualmente si trovano sul banco di vendita o a casa del consumatore. Tutti i prodotti vegetali vi sono sensibili in

varia misura, con manifestazioni di butterature, disfacimenti, discolorazioni, anomalie di gusto e aroma, distacco di organi, ecc.

Un altro rischio deriva dalla sensibilità dei vegetali al disfacimento indotto da microrganismi. Per ridurre tale rischio le attrezzature, i mezzi e gli impianti di raffreddamento devono essere mantenuti nella massima pulizia e trattati frequentemente con sanitanti.

4.3 - Trasporto

La raccolta dovrebbe essere precisamente coordinata con il trasporto, in modo da ridurre al minimo l'intervallo di tempo necessario per l'ingresso nella linea di lavorazione. La qualità finale dei prodotti è inversamente proporzionale a tale intervallo, anche perché più tempo occorre e più aumentano le difficoltà di assicurare un buon condizionamento, per esempio per avarie di strumenti e mezzi.

Nelle migliori circostanze la qualità del prodotto può essere soltanto preservata, non migliorata, durante il trasporto. Inoltre i vegetali freschi possono essere rovinati per effetto di residui di carichi precedenti: odori, sostanze tossiche, insetti insediati negli anfratti, residui vegetali in decomposizione; sporcizia intasante le griglie di aerazione e del sistema di raffreddamento.

Per conservare il livello di qualità alla raccolta i prodotti devono essere protetti da maltrattamenti e circostanze come:

- * rudi manipolazioni durante carico e scarico;
- * compressione da parte di contenitori soprastanti;
- * vibrazioni e scosse durante il trasporto;
- * perdita di umidità;
- * temperature non idonee;
- * contaminazione incrociata con altri prodotti (odori, residui, ecc).

Il trasporto e le operazioni di carico e scarico presentano un rischio di contaminazione microbica, sia da prodotti diversi che da altre fonti. Per minimizzare tale rischio occorrono:

- * igiene del personale che in qualunque modo viene a contatto con il carico;

- * pulizia e igiene dei mezzi di trasporto;
- * rispetto delle temperature ottimali di conservazione dei prodotti, anche attraverso una disposizione del carico atta a favorire una buona circolazione dell'aria fredda.

Gli imballaggi idonei per il trasporto della materia prima vegetale devono avere le seguenti caratteristiche:

- * essere maneggevoli e standardizzati per l'aggregazione di colli su pallet;
- * assicurare un buon livello di protezione meccanica;
- * facilitare la regolazione termica del contenuto permettendo un adeguato passaggio dell'aria;
- * tollerare manipolazioni più o meno sbrigative;
- * resistere a compressione, impatti e vibrazioni;
- * tollerare condizioni di elevata umidità;
- * essere suscettibili di accurata pulizia e disinfezione.

I vani di carico vanno ispezionati frequentemente per aggiustare eventuali danni che impediscono l'isolamento dell'ambiente dall'esterno: interruzioni di pareti, pavimento e soffitto; chiusura imperfetta delle portiere; ostruzione delle condotte di aerazione.

Le verifiche devono controllare anche la collocazione degli elementi refrigeranti, allo scopo di sistemare il carico in modo da evitare danni da freddo, e il funzionamento del sistema refrigerante e dei termostati.

Il carico deve essere bloccato con adatti dispositivi, in modo da evitare vibrazioni e urti tra i singoli contenitori e spostamenti degli stessi verso le pareti. La disposizione deve consentire la circolazione dell'aria tutt'intorno e attraverso la massa; pertanto le cassette vanno sistemate su pallet, in modo che siano sollevate rispetto al pavimento.

Una buona circolazione dell'aria serve a proteggere il prodotto sia dal calore generato dalla respirazione che dal flusso concentrato di aria fredda durante i cicli di raffreddamento.

Il calore di respirazione prodotto dai vegetali varia con l'intensità della respirazione, che dipende da molti fattori (vedi sopra) e in particolare dal tipo di

prodotto (specie e organo) e dalla temperatura. Per fare un esempio, esprimendo il calore in kWh/tonn/giorno: a 5°C la produzione di calore è 1 per la lattuga e 3 per la cicoria; a 10°C è 2,5 per la lattuga e 11,5 per la cicoria.

Idealmente sia il prodotto che il vano di carico dovrebbero essere stati refrigerati prima di procedere al caricamento, che dovrebbe essere eseguito in un ambiente anch'esso tenuto a bassa temperatura. In pratica si deve fare il possibile per minimizzare la permanenza dei vegetali a temperature che ne abbreviano la vita residua.

Nel trasporto di carichi misti bisogna fare in modo che non ci siano interferenze dannose a causa di sostanze volatili (odori, etilene) e che le esigenze termiche siano compatibili. I prodotti fogliari sono generalmente compatibili tra loro ma sono danneggiati dalla presenza di frutti nello stesso carico.

Durante il trasporto è opportuno verificare il corretto funzionamento del sistema di refrigerazione e la temperatura del carico. Per valutare la qualità del regime termico di trasporto è opportuno far uso di *datalogger* portatili, da collocare al riparo dal flusso di aria refrigerante in alcuni punti del carico, per esempio: sopra e al centro del carico e presso una parete.

4.4 - Igiene della raccolta

Locali ed aree per la movimentazione dei prodotti devono esser disinfestati da animali, puliti e disinfettati prima della raccolta.

Mammiferi, rettili, uccelli, insetti che praticano l'azienda agricola sono fonti potenziali di contaminazione, perché ospitano o sono vettori di parassiti e patogeni dannosi per l'uomo. Occorre quindi mettere in atto dispositivi di sorveglianza e controllo (reti, recinzioni, sistemi a ultrasuoni, trappole) per impedirne l'accesso ai locali di gestione dei prodotti, tenendo puliti gli spazi circostanti da rifiuti e vegetazione.

Nei locali non devono essere mantenute attrezzature fuori uso, possibile ricetto per topi e altri animali ed è necessario tenere puliti i pavimenti da residui vegetali e altro materiale imbrattante, evitando inoltre che si formino aree di ristagno di umidità.

Una pratica raccomandabile è anche mantenere un registro delle ispezioni e delle azioni di controllo con l'annotazione dei loro risultati.

Macchine e attrezzi usati per la raccolta vanno puliti e disinfettati prima del lavoro, evitando di servirsene per operazioni contaminanti, come spostare rifiuti. Gli strumenti per la cernita o l'imballaggio, come pure le aree adibite alla gestione dei prodotti, vanno puliti ogni giorno al termine delle operazioni, rimuovendo i residui, lavando e disinfettando.

I contenitori danneggiati e difficili da pulire devono essere eliminati e quelli utilizzabili lavati e disinfettati regolarmente. I contenitori puliti vanno conservati al riparo da fonti di inquinamento (polvere, insetti, animali) e, se usati ripetutamente durante il periodo della raccolta, puliti dopo ciascun carico o prima di riutilizzarli.

La mondatura dei prodotti va fatta per quanto possibile direttamente in campo, facendo poi attenzione ad evitare che si sporchino durante le successive manipolazioni fino al carico sui mezzi di trasporto.

Le cassette di raccolta devono essere poggiate su superfici pulite, specialmente se vengono impilate dopo essere state riempite.

Contribuisce all'igiene anche una bassa temperatura nell'area di caricamento dei mezzi di trasporto.

4.5 - Igiene del personale

Le buone pratiche di igiene devono essere rispettate da tutto il personale coinvolto nelle operazioni sul prodotto, anche da quelli che non lo toccano direttamente, come trattoristi e operatori di macchine, camionisti, visitatori.

Per assicurarsi che il personale operante in azienda in modo stabile o saltuario conosca bene le regole a cui attenersi, a seconda dei compiti e delle responsabilità, è opportuno istruirlo esplicitamente.

Deve essere chiaro a tutti l'impatto della pulizia personale sulla sicurezza sanitaria e la qualità generale dei prodotti. In particolare va sottolineata l'importanza di lavare accuratamente le mani prima di intraprendere il lavoro e dopo l'uso dei servizi igienici: in acqua corrente, possibilmente non fredda,

insaponando e strofinando bene tra le dita e tra le unghie, asciugando bene con rotoli di carta o tovaglioli monouso forniti dall'impresa.

Il personale deve usare servizi igienici aziendali sistemati a regola ed evitare di liberarsi nei campi.

Il responsabile delle operazioni si deve familiarizzare con i sintomi di malattie infettive provocate da patogeni connessi con l'alimentazione, in modo da non impiegare persone con tali sintomi in compiti che comportano contatti con i prodotti (Tab. 2).

Tab. 2 - Patogeni più frequentemente trasmessi da prodotti alimentari contaminati da persone infette impiegate nella loro preparazione

Patogeno	Sintomi di infezione
Virus dell'epatite A	Febbre, ittero
Salmonella typhi	Febbre
<i>Shigella</i> sp.	Diarrea, febbre, vomito
Virus Norwalk e simili	Diarrea, febbre, vomito
Staphylococcus aureus	Diarrea, vomito
Streptococcus pyogenes	Febbre e mal di gola

Analogamente, vanno escluse dalle operazioni sui prodotti le persone affette da diarrea. Gli operai devono essere obbligati a riferire ogni caso di malattia al responsabile prima di iniziare il lavoro.

Il rischio di contaminazione deriva anche dalla presenza di lesioni o ferite su parti del corpo che in qualunque modo possano venire in contatto con i prodotti. Bisogna provvedere a far coprire adeguatamente le parti lese con cerotti idonei quando le persone afflitte sono impegnate nelle operazioni sui prodotti.

Altre regole di condotta del personale che aiutano a minimizzare il rischio di contaminazioni sono:

- * non tenere unghie lunghe o smaltate;
- * non portare gioielli e orologi da polso (si possono tollerare eventualmente fedeli e orecchini ad anello inseriti con buco nel lobo dell'orecchio);
- * non portare oggetti personali nelle aree di gestione dei prodotti;

- * non fumare, mangiare o bere durante la raccolta e la manipolazione dei prodotti e nelle rispettive aree di lavoro;
- * non entrare nei locali igienici portando l'abbigliamento protettivo usato per il lavoro.

5. - Rintracciabilità

La capacità di identificare l'origine di un prodotto è un importante aspetto delle buone pratiche di produzione, utile per identificare gli errori e per aiutare a risolvere i problemi di sicurezza. Nella distribuzione dei prodotti orticoli freschi non sono abituali etichettature con informazioni sufficienti a risalire all'azienda, al raccolto e all'appezzamento di produzione. D'altra parte la breve durata della vita commerciale e i riassortimenti che intervengono tra lavorazione e distribuzione rendono pressoché impossibile l'identificazione diretta dell'origine di un prodotto. Se si verifica un problema sanitario attribuibile a inquinamento di un prodotto orticolo, anche nel caso più favorevole di corretta identificazione di un luogo di produzione, la probabilità di trovare ancora la causa della contaminazione è piuttosto piccola, perché la coltura difficilmente sarebbe ancora in atto. L'incertezza che ne deriva costituisce un grosso rischio per produttori e trasformatori, perché possono essere coinvolti in blocco. L'attuazione di un sistema di rintracciamento, anche nei limiti imposti dalla natura della produzione orticola, aiuterebbe a ridurre l'incertezza nell'identificazione della fonte, consentendo maggiore efficacia e rapidità nell'attuazione di misure di profilassi per i consumatori e allo stesso tempo limitando i danni per i produttori non responsabili del problema. Le informazioni raccolte aiuterebbero anche a identificare cause potenziali di contaminazione da considerare nella gestione dei processi di produzione e distribuzione.

Anche se l'applicazione di un sistema di rintracciamento è più agevole nelle imprese integrate o coordinate verticalmente, i produttori per la IV gamma dovrebbero fare uno sforzo per adeguarsi a questa necessità, utilizzando lo stretto collegamento con le imprese di lavorazione. Per soddisfare le esigenze di base della rintracciabilità occorre una documentazione che specifichi l'origine

del prodotto e un contrassegno che lo accompagni nel suo percorso dall'agricoltore al consumatore. Nella documentazione di base devono essere specificati:

- * data di raccolta;
- * identificativi dell'azienda agricola;
- * identificativi del trasportatore.

Poiché difficilmente gli agricoltori hanno possibilità di controllare il loro prodotto una volta uscito dall'azienda, è necessario che tutti i partecipanti della filiera trovino il modo di sviluppare un sistema di etichettatura che consenta ai contrassegni applicati dal produttore e dal trasformatore di seguire il prodotto fino al consumatore.