

**Progetto: CRPV – FRUTTICULTURA POST-RACCOLTA**

***“Sviluppo di metodi innovativi di gestione dei frutti nella fase di post-raccolta: definizione degli indici di raccolta in funzione della qualità di consumo e delle modalità di conservazione e commercializzazione”***

***Attività 1.3 – Monitoraggio economico delle ricadute potenziali dei risultati di progetto***

***Luglio – 2008***

## Sommario

Introduzione .....	3
Scenario Agricolo .....	4
Descrizione Metodologia .....	6
Azione 2 – Metodi non distruttivi per la qualità della frutta .....	6
Introduzione .....	6
Obiettivo .....	6
Analisi tecnico-economica.....	7
Risultati .....	11
Osservazioni.....	11
Conclusioni .....	12
Azione 3 – Sviluppo di metodi di difesa a basso impatto.....	13
Introduzione .....	13
Obiettivo .....	13
Analisi tecnico-economica.....	13
Risultati .....	16
Osservazioni.....	17
Conclusioni .....	17
Obiettivo .....	18
Analisi tecnico-economica.....	18
Risultati .....	21
Osservazioni.....	21
Conclusioni .....	21
Azione 6 – Logistica e Tracciabilità dei prodotti frutticoli.....	22
Introduzione .....	22
Obiettivo .....	22
Analisi tecnico-economica.....	22
Risultati .....	24
Osservazioni.....	24
Conclusioni .....	25

## **Introduzione**

La presente relazione si riferisce al lavoro di monitoraggio realizzato da Tecnoalimenti durante la fase realizzativa delle attività di ricerca del progetto dal titolo “*Sviluppo di metodi innovativi di gestione dei frutti nella fase di post-raccolta: definizione degli indici di raccolta in funzione della qualità di consumo e delle modalità di conservazione e commercializzazione*”

Tecnoalimenti ha attivato l'attività di “Monitoraggio economico delle ricadute potenziali dei risultati di progetto” con uno studio parallelo tra lo scenario attuale, caratterizzato dalle tecnologie e metodologie più in uso, e possibili scenari futuri, caratterizzati dalle tecnologie e metodologie messe a punto durante il progetto.

Nel corso del progetto sono stati identificati dei risultati in grado di introdurre, rispetto allo scenario attuale, delle significative variazioni. In accordo con il coordinatore del progetto, solo i risultati maggiormente significativi sono stati monitorati e valutati in termini di ricadute economiche potenzialmente in grado di modificare la situazione degli scenari futuri.

Per ognuna delle azioni concordate e scelte sono state individuate le criticità del settore e alcuni parametri della gestione economica riguardo alla tecnologia/processo, al prodotto e all'impatto ambientale. Per ognuna di queste, si è valutato alcuni parametri sia quantitativi (es. costo fisso e variabile, prezzo e ricavo, ecc...) che qualitativi (es. eco-compatibilità delle nuove tecniche, sicurezza alimentare, ecc...) ritenuti significativi per la definizione degli scenari attuali e futuri.

Di seguito si riportano, azione per azione, le disamine effettuate per la valutazione degli scenari attuali e futuri e un'analisi SWOT per la quantificazione delle principali ricadute economiche dei risultati di progetto.

## Scenario iniziale di riferimento

L'elevata vocazione produttiva del territorio nazionale ed il consolidarsi di tradizioni colturali hanno consentito al segmento di produzione e commercializzazione di frutta fresca di acquisire un'importante rilevanza nell'economia agricola nazionale: l'offerta di frutta fresca incide per più del 7% sulla produzione della branca agricoltura, configurando un comparto con un tasso di auto-provvigionamento ben superiore al 100% e necessariamente orientato all'export.

Nel 2006, le esportazioni di prodotti freschi hanno generato un saldo attivo di 1.290 milioni di euro, cui si aggiungono i 300 milioni di euro di saldo positivo relativi ai trasformati a base di frutta. La domanda nazionale di frutta è principalmente rappresentata dal consumo fresco (56% delle disponibilità totali), mentre risulta inferiore la quota destinata all'industria di trasformazione (11%); la restante parte, al netto degli scarti e perdite, è destinata all'export. La frutta, attraverso canali più o meno articolati, giunge al consumatore finale per il 70% tramite la distribuzione moderna e tradizionale, mentre per il 30%, in forme più o meno elaborate è consumata tramite il canale Ho.Re.Ca. (Fonte: ISMAE - 2007).

Perché possa arrivare sul mercato la frutta deve essere conforme a norme commerciali internazionali che stabiliscono criteri di giudizio obiettivi per la sua valutazione. La frutta non adatta ad essere consumata e quella chiaramente difettosa non può essere venduta come frutta allo stato fresco.

La frutta fresca è classificata in diverse categorie di qualità in base a caratteristiche minime stabilite, in questo modo l'offerta sul mercato diventa omogenea, e la merce più facile da valutare e confrontare.

Secondo le principali norme di commercializzazione UN/ECE la frutta destinata alla vendita allo stato fresco deve:

- essere sana, intera, senza ammaccature, lesioni, alterazioni, attacchi parassitari pulita e priva di sostanze estranee visibili;
- avere chiaramente indicata la provenienza e presentare le caratteristiche merceologiche della specie o varietà richieste;
- essere fresca all'aspetto;
- essere priva di parassiti;
- essere esente da danni causati da parassiti,
- essere priva di umidità esterna anomala;
- essere priva di odori e sapori estranei;
- essere accuratamente raccolta, imballata e trasportata;
- essere sufficientemente sviluppata;
- essere sufficientemente matura;
- poter sopportare il trasporto e la movimentazione in modo da arrivare a destinazione in condizioni soddisfacenti;
- avere raggiunto la maturazione fisiologica che la renda adatta al pronto consumo od essere ben avviata a maturazione nello spazio di due o tre giorni.

Parlando della maturazione della frutta, è conveniente distinguere tra maturazione fisiologica e maturazione commerciale. La maturazione fisiologica si può ottenere solo quando la frutta sta ancora sulla pianta e corrisponde col momento in cui la frutta deve essere raccolta e inviata alla sua commercializzazione.

La maturità commerciale si capisce dopo, ed indica il momento ottimo per il consumo della frutta (quando il suo colore, sapore, tessitura, ecc..., sono gli ideali per il consumatore finale). Le caratteristiche qualitative e il valore commerciale dei frutti al consumo sono strettamente correlate con lo **stadio di maturazione** raggiunto dai frutti e la definizione dell'esatta epoca di **raccolta**.

La **raccolta** è un momento cruciale per definire la qualità dei frutti. Una raccolta effettuata in un periodo anticipato, oppure ritardato, comporta degli inconvenienti come ad esempio favorire l'insorgenza di alcune fisiopatie oppure rendere i frutti più suscettibili ad attacchi fungini durante la frigo-conservazione e durante la shelf-life, ecc...

Una raccolta spesso troppo anticipata impedisce un inizio di maturazione in pianta e non consente quindi il raggiungimento di quella qualità e la formazione di quegli aromi particolari che determinano il sapore e l'accettabilità dei frutti.

Inoltre, il momento della raccolta deve essere modulato anche in funzione della destinazione commerciale: per frutti destinati a lunghi trasporti e/o alla conservazione per lunghi periodi è bene anticipare il momento della raccolta, mentre è vero il contrario per i frutti destinati alla commercializzazione immediata.

Il momento della raccolta, assieme ai primi trasporti ed alle movimentazioni in campo, risulta uno tra i parametri più pregiudizievoli in termini di sviluppo di alterazioni di origine meccanica e, potrebbe compromettere la resistenza e la qualità dei frutti esponendoli maggiormente a fenomeni di stress, riducendone il valore qualitativo e commerciale degli stessi (G. Baraldi et al. "Il rischio di danneggiamento meccanico dei frutti dal campo ai mercati e i mezzi per limitarlo").

## **Descrizione Metodologia**

### **Azione 2 – Metodi non distruttivi per la qualità della frutta**

Individuazione di parametri di tipo chimico-fisico e biologico per la valutazione della qualità dei frutti e studio dell'equilibrio tra i vari componenti del frutto, attraverso sistemi opto-informatici e strumenti chimici e fisici.

#### ***Introduzione***

Per stabilire con esattezza il momento ottimale in cui iniziare la raccolta, durante le ultime fasi della maturazione, si devono misurare una serie di parametri quali: acidità media dei frutti, durezza, contenuto in zuccheri ecc... Accanto ai tradizionali strumenti utilizzati per analizzare la qualità, che normalmente sono di tipo distruttivo, ultimamente sono stati studiati e messi a punto numerose metodologie di analisi non distruttive.

Diverse sono le analisi e le strumentazioni esistenti di tipo non distruttivo che consentono di seguire l'evoluzione dello stesso campione di frutti dalla campagna sino al magazzino e durante le fasi della frigo-conservazione.

Le principali ricadute economiche riguardano la messa a punto di metodologie di valutazione del livello di maturazione della frutta attraverso l'utilizzo dell'apparecchiatura NIRs (Near InfraRed spectroscopy). Si tratta di spettrometri che operano nella fascia dell'infrarosso vicino e sono in grado di determinare alcuni parametri (Costa et al. 1999, 2000; Noferini e Andreotti 2000; Carlini et al., 2000).

In questo scenario alternativo si ipotizza l'utilizzo del NIR come strumento DDS (Decision Support System) attraverso il quale potrebbe essere possibile stabilire innovative strategie di conservazione sulla base della qualità raggiunta dai frutti.

#### ***Obiettivo***

Verificare l'applicabilità di strumentazioni non distruttive NIRs (Near Infrared spectroscopy) fornendo curve di calibrazione per alcuni PARAMETRI STANDARD (solidi solubili e acidità in particolare) IMPIEGABILI COME INDICI DI RACCOLTA in funzione della qualità dei frutti su tutta la filiera per le specie PESCO, MELA, ACTINIDIA (kiwi).

### Analisi tecnico-economica

<b>SCENARIO ATTUALE (TECNOLOGIE GIÀ DI USO COMMERCIALE)</b>	
<b>CRITICITÀ DEL SETTORE</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Diffusione nel mercato:</u>  <i>NIR</i><sup>1</sup>: ridotta diffusione dovuto al costo elevato dell'apparecchiatura e alla sua dimensione e peso.  <i>Metodi tradizionali</i><sup>2</sup>: ampia diffusione dovuto ai costi inferiori rispetto al NIRs.</p> <p><u>Competenze specifiche:</u>  <i>NIRs e Metodi Tradizionali:</i>                      Personale altamente qualificato in termini di esperienza;                      I parametri devono essere costantemente aggiornati e calibrati.</p> <p><u>Tempi di esecuzione analisi:</u>  <i>NIRs:</i> Secondi  <i>Metodi Tradizionali:</i> Ore</p> <p><u>Accuratezza delle analisi:</u>  <i>NIRs e Metodi Tradizionali:</i> metodologia soggettiva, approccio empirico;                      Accuratezza basata sull'esperienza personale;                      Basato sulle analisi Brix<sup>3</sup>, amido e durezza – parametri che variano a seconda delle stagioni, clima, territorio ecc.</p>
<b>Prodotto</b>	<p><u>Perdita prodotto (%):</u>  <i>NIRs e Metodi Tradizionali:</i>                      Alta perdita di prodotto dovuto alla alta variabilità del frutto all'interno della stessa unità commerciale; soprattutto nel Kiwi (Actinidia).</p> <p><u>Qualità nutrizionale:</u>  <i>NIRs e Metodi Tradizionali:</i>                      C'è la possibilità di un forte deterioramento dovuto alla variabilità del frutto all'interno della stessa unità commerciale;                      Difficoltà nella differenziazione del prodotto in base alla shelf-life sullo scaffale.</p> <p><u>Qualità organolettica:</u>                      Analogo alla Qualità nutrizionale</p> <p><u>Resa di Produzione Vendibile:</u> Bassa per entrambi i metodi.</p>
<b>Impatto Ambientale</b>	N.A. misura delle sostanze allo stato solido dissolte in un liquido

<sup>1</sup> NIR: Near InfraRed spectroscopy.

<sup>2</sup> Metodologia Tradizionale: Metodologia che utilizza parametri quali Brix, amido, durezza.

<sup>3</sup> Brix: Misura delle sostanze allo stato solido dissolte in un liquido.

<b>GESTIONE ECONOMICA</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Costi Fissi (acquisto):</u>  <i>NIRs</i>: Costo elevato – 25.000 €- 40.000 €  <i>Metodi Tradizionali</i>: Come esempio riportiamo il Penetrometro (circa 3.000 €).</p> <p><u>Costi Variabili (manutenzione, spese generali):</u>            I NIRs richiedono significativi costi di manutenzione. Per i metodi tradizionali, questi sono trascurabili.</p>
<b>Prodotto</b>	<p><u>Prezzo di vendita</u>: Difficile da influenzare poiché la variabilità del frutto è elevata.</p> <p><u>Ricavo</u>: Inferiori a quelli ottenibili in condizioni ottimali dovuto al deterioramento dei profili nutrizionali e qualitativi e da elevate perdite di prodotto durante la fase di conservazione.</p>
<b>Impatto Ambientale</b>	N.A.
<b>ALTRI ELEMENTI</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p>Brix e acidità presentano una bassa variabilità in funzione della maturazione del frutto. La durezza della polpa ha due momenti differenti: nella fase di maturazione presenta variazioni significative, nella fase matura presenta variabilità minime non significative.</p> <p><b>Al contrario l'indice DA<sup>4</sup>, avendo maggiore sensibilità permette di differenziare in modo significativo la frutta anche nella fase matura.</b></p> <p><i>NIRs e Metodi Tradizionali</i>:            Metodologie non oggettive;            Basate sul campionamento;            Non permette una mappatura del territorio.</p> <p><i>NIRs</i>: troppo ingombrante e pesante. Non è portatile.</p>
<b>Prodotto</b>	<i>Metodi Tradizionali</i> : Metodologia distruttiva

<sup>4</sup> DA: Differenza di Assorbanza



<b>SCENARIO FUTURO (TECNOLOGIA MESSA A PUNTO DAL PROGETTO)</b>	
<b>VANTAGGI E SVANTAGGI IN TERMINI DI CRITICITÀ DEL SETTORE</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Diffusione nel mercato</u>: Alta capacità di penetrazione dovuto al costo dell'apparecchiatura contenuto, alla oggettività delle analisi, dalla ripetibilità delle analisi negli anni e alla sua portabilità Difficoltà di accettare l'innovazione tra gli operatori del settore (Produttori, OP, Consorzi, GDO) Il mercato è settoriale rispetto alla tecnologia – la GDO detiene il potere commerciale e detta le regole del mercato (tecnologie da usare).</p> <p><u>Competitors</u>: NIRs e metodi tradizionali</p> <p><u>Competitività</u>: Alta competitività</p> <p><u>Competenze specifiche</u>: Poche, in quanto c'è un unico parametro stabile nel tempo, non soggetto alla stagionalità, clima, territorio ecc</p> <p><u>Tempi di esecuzione analisi</u>: Secondi</p> <p><u>Accuratezza delle analisi</u>: Accurata; Riproducibile; Sensibile, anche nella fase matura della frutta.</p>
<b>Prodotto</b>	<p><u>Perdita prodotto (%)</u>: Bassa – dovuto alla maggiore standardizzazione dell'unità commerciale, che consente di differenziare la modalità di conservazione.</p> <p><u>Qualità nutrizionale</u>: Qualità omogenea, con possibilità di portare al consumatore frutta ad elevato e standardizzato profilo nutrizionale.</p> <p><u>Qualità organolettica</u>: Vedi sopra; Possibilità di differenziare la shelf-life dei frutti sullo scaffale (Frutta con data di scadenza); Se con GPS: tracciabilità di prodotto dal campo allo scaffale; Possibilità di selezionare in modo oggettivo la qualità in base al campo di provenienza (tipo le cantine per i vini).</p> <p><u>Resa di Produzione Vendibile</u>: Basse</p>
<b>Impatto Ambientale</b>	N.A.

VANTAGGI E SVANTAGGI IN TERMINI DI GESTIONE ECONOMICA	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Costi Fissi (acquisto):</u> Da 2.000 €(base) – a 5.000 €(full optional<sup>5</sup>).</p> <p><u>Costi Variabili (manutenzione, spese generali):</u> Basse spese di gestione.</p>
<b>Prodotto</b>	<p><u>Prezzo di vendita:</u> possibilità di variare il prezzo in base alle oggettive caratteristiche rilevate del frutto e della shelf-life.</p> <p><u>Ricavo:</u> Possibilità di ricavi maggiori (differenziazione della frutta sullo scaffale in base alla qualità oggettiva e alla shelf-life - segmentazione della qualità); Minor rese di prodotto dovute ad unità commerciali più omogenee e alla possibilità di differenziare le metodologie di conservazione.</p>
<b>Impatto Ambientale</b>	N.A.
COSTI E RICAVI AGGIUNTIVI DOVUTI ALL'IMPLEMENTAZIONE	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Costo manodopera:</u> non significativi.</p> <p><u>Corsi di aggiornamento personale:</u> non significativi.</p>
<b>Prodotto</b>	N.A.
ALTRI ELEMENTI	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p>Metodologia oggettiva; Non necessita campionamento in quanto può analizzare tutti i frutti; Basato su di un unico parametro, la durezza, altamente classificabile; Permette una mappatura su campo (solo se con GPRS); Metodologia non distruttiva; Possibilità di gestire la pianta a livello di operazione colturali (raccolta e potatura ecc); Maggiore tracciabilità; Conoscere la situazione in campo prima del magazzino – quindi si ha una migliore organizzazione logistica.</p>

<sup>5</sup> Full optional: comprensivo di tutti gli accessori, come ad esempio il GPRS.

## Risultati

ANALISI SWOT	
<b>Punti di FORZA</b>	<b>OPPORTUNITA'</b>
1. Basso costo fisso: 2.000 – 5.000 € 2. Minori resi di prodotto; 3. Metodologia oggettiva; 4. Unico parametro di valutazione (DA), stabile nel tempo e non soggetto a variazioni stagionali, climatiche ecc; 5. Tempo di analisi molto veloce (secondi); 6. Metodologia non distruttiva; 7. Elevata portabilità.	1. Segmentazione della qualità in base alla shelf-life; 2. Unità commerciali più omogenee; 3. Differenziazione delle tecnologie di conservazione; 4. Mappatura del campo agricolo (solo se con GPRS); 5. Gestione migliore della pianta in termini di potatura e raccolta; 6. Migliore organizzazione logistica.
<b>Punti di DEBOLEZZA</b>	<b>MINACCE</b>
	1. Il mercato si presenta settoriale rispetto alla tecnologia – la GDO detiene il potere commerciale e impone le tecnologie da utilizzare; 2. Reticenza da parte degli operatori del settore ad accettare l'innovazione.

## Osservazioni

La tecnologia è in uno stadio molto avanzato della sperimentazione. Sulle varietà frutticole testate ha già permesso di ottenere ottimi risultati.

La metodologia messa a punto non è distruttiva e ha un tempo di analisi nell'ordine dei secondi. Il parametro di riferimento è l'indice DA che, a differenza degli indici di maturazione oggi in uso, non presenta oscillazioni in valore causate dalla varietà, dalla stagione, dal clima, ecc... Questo indice produce un valore a vantaggio di tutti gli operatori della filiera, dal produttore alla GDO stessa.

Ipotizzando una diffusione capillare della tecnologia, il settore frutticolo presenterà notevoli benefici in termini di costi, di rese di produzioni, di rese sul venduto e di shelf-life del frutto. Questi vantaggi saranno garantiti dalla standardizzazione del prodotto, ottenibile grazie alla qualità più omogenea dei frutti raccolti che, quindi, potranno essere sottoposti a tecnologie di conservazione differenti.

L'unico ostacolo è il mercato frutticolo. Gli operatori a monte, per vendere il proprio prodotto devono seguire il disciplinare tecnico della GDO, che richiede parametri precisi. Questi parametri sono quelli tradizionali, e non comprendono l'indice DA. Se questo valore diventasse importante per la GDO, automaticamente gli operatori a valle si doterebbero della strumentazione necessaria per valutare quel parametro.

Il progetto intende sfruttare le opinioni dei consumatori, correlando le loro osservazioni a intervalli precisi dell'indice DA, per spingere la GDO a considerare questo indice come prioritario.

### ***Conclusioni***

La tecnologia NIRs messa a punto nel progetto presenta tali vantaggi da considerare gli obiettivi e i risultati raggiunti come **VALIDI**.

Inoltre, si ritiene che questa tecnologia abbia elevate caratteristiche di trasferibilità nel mercato di riferimento.

### Azione 3 – Sviluppo di metodi di difesa a basso impatto

Sviluppo di metodi di “difesa” post-raccolta con mezzi a basso impatto principalmente contro: Moniliosi del pesco; mosca della frutta; marciumi dell’uva da tavola con particolare interesse per il marciume acido; Botrite su actinidia; “water spot” del clementine; *Penicillium* su mela.

#### Introduzione

Il progetto intende sviluppare una strategia di lotta integrata che combini tra loro alcuni mezzi alternativi (es. GRAS, Curing, BTH, BCA) al fine di incrementare la loro efficacia nei confronti della protezione delle specie (pesco, melo e actinidia) oggetto dei marciumi considerati (*Monilia*, *Penicillium* e *Botrytis*). La possibilità di usare fungicidi di sintesi per prevenire le alterazioni provocate da questi patogeni si va sempre più riducendo, a causa di limitazioni legislative dovute a rischi per la salute del consumatore e problemi ambientali, nonché per l’insorgenza di ceppi di patogeni resistenti.

#### Obiettivo

Induzione di resistenza a *Phyctema vagabonda* (ex *Cloesporium album*) delle mele mediante termoterapia

#### Analisi tecnico-economica

SCENARIO ATTUALE (METODOLOGIE GIÀ DI USO COMMERCIALE)	
CRITICITÀ DEL SETTORE	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Diffusione nel mercato:</u>  <i>Trattamento con fungicida:</i> Agricoltura Tradizionale – largamente diffusa                      Tendenza della GDO a ridurre il numero di principi attivi ad un max di 4.                      Trattamento principalmente di pre-raccolta – poco utilizzato nel post-raccolta.  <i>Nessun trattamento:</i> Agricoltura Biologica</p> <p><u>Competitività:</u>  <i>Trattamento con fungicida:</i> Molto diffuso dovuto ai bassi costi del trattamento.                      L’industria chimica sta prendendo in considerazione la realizzazione di nuovi agenti chimici.</p> <p><u>Competenze specifiche:</u> N.A.</p>

<b>Prodotto</b>	<p><u>Perdita prodotto (%)</u>:  <i>Trattamento con fungicida</i>: Bassa perdita di prodotto (attorno al 10%)  <i>Nessun Trattamento</i>: Perdita stimabile attorno al <b>36%</b> dopo 5 mesi di conservazione e 1 settimana di shelf-life a 20 gradi centigradi.</p> <p><u>Qualità nutrizionale</u>:  <i>Trattamento con fungicida</i>: Presenza di residui dovuti al trattamento.  <i>Nessun trattamento</i>: nessuna variazione del profilo nutrizionale può essere attribuita alla mancanza del trattamento.</p> <p><u>Qualità organolettica</u>:  <i>Trattamento con fungicida</i>: Presenza di residui dovuti al trattamento.  <i>Nessun trattamento</i>: nessuna variazione del profilo nutrizionale può essere attribuita alla mancanza del trattamento.</p> <p><u>Residui</u>:  <i>Trattamento con fungicida</i>: problemi legati alla possibile presenza di residui del principio attivo.</p>
<b>Impatto Ambientale</b>	<p><u>Eco-compatibilità</u>: Bassa, dovuto all'utilizzo di fungicida per i trattamenti pre e post raccolta.</p> <p><u>Sicurezza alimentare</u>: Bassa, dovuto all'utilizzo di fungicida per i trattamenti pre e post raccolta.</p>
<b>GESTIONE ECONOMICA</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Costi Fissi (acquisto)</u>:</p> <p><u>Costi Variabili (manutenzione, spese generali)</u>: Basso – le attrezzature per la dispersione del fungicida vengono utilizzate anche per altre operazioni.</p> <p>Eg – Imazalil: prezzo 150 €/l; quantità: 200/100 ml/ l – costo: 30 cent/l</p>
<b>Prodotto</b>	<u>Prezzo di vendita</u> : Il trattamento con fungicida ha bassa incidenza sul prezzo di vendita.
<b>Impatto Ambientale</b>	N.A.
<b>ALTRI ELEMENTI</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><i>Trattamento con fungicida</i>:  Insorgenza di resistenze;  Non esiste in commercio un fungicida specifico per il patogeno in questione.  Le acque di lavaggio sono considerate un rifiuto speciale.</p>
<b>Prodotto</b>	<i>Trattamento con fungicida</i> : Riduzione delle imperfezioni/alterazioni come ticchiolatura, oidio, stenfiliosi. – forse è meglio togliere
<b>Impatto Ambientale</b>	

<b>SCENARIO FUTURO</b> <b>(METODOLOGIA MESSA A PUNTO DAL PROGETTO)</b>	
<b>VANTAGGI E SVANTAGGI IN TERMINI DI CRITICITÀ DEL SETTORE</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Diffusione nel mercato</u>: Sicuramente efficace per il mercato di agricoltura biologica. Fattibilità tecnico-economico sul mercato tradizionale in fase di elaborazione – necessita di uno scaling-up della sperimentazione</p> <p><u>Competitors</u>: trattamento con fungicida.</p> <p><u>Competitività</u>: ridotta competitività in termini di costo. Buona competitività rispetto alla sicurezza del prodotto.</p> <p><u>Competenze specifiche</u>: nessuna in particolare.</p> <p><u>Tempi di esecuzione del trattamento</u>: Attualmente i 10 minuti di immersione causano un eccessivo rallentamento del processo di refrigerazione.</p>
<b>Prodotto</b>	<p><u>Perdita prodotto (%)</u>: Si ha solo una perdita pari a circa il 9,4% del totale del prodotto.</p> <p><u>Qualità nutrizionale</u>: Il riscaldamento provoca una risposta attiva nel frutto che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ migliora la qualità;</li> <li>○ non altera significativamente la durezza della polpa;</li> <li>○ aumenta la produzione fenolica – migliore attività antiossidante;</li> <li>○ riduce significativamente i danni causati dal freddo.</li> </ul> <p><u>Qualità organolettica</u>: invariata</p> <p><u>Residui</u>: nessun residuo.</p> <p><u>Resa di Produzione Vendibile</u>: Rispetto al prodotto di agricoltura biologica si ha una riduzione delle perdite pari a circa il 74% del prodotto.</p>
<b>Impatto Ambientale</b>	Riduzione significativa dell’impatto ambientale.
<b>VANTAGGI E SVANTAGGI IN TERMINI DI GESTIONE ECONOMICA</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Costi Fissi (acquisto)</u>: Costi relativi all’impianto (vasca di immersione). Costi sostenuti a livello di cooperativa.</p> <p><u>Costi Variabili (manutenzione, spese generali)</u>: costi energetici per il riscaldamento. (processo industriale stimabile nell’ordine di 5 quintali di acqua).</p>
<b>Prodotto</b>	N.A.
<b>Impatto Ambientale</b>	N.A.
<b>COSTI E RICAVI AGGIUNTIVI DOVUTI ALL’IMPLEMENTAZIONE</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	N.A.
<b>Prodotto</b>	N.A.
<b>ALTRI ELEMENTI</b>	

<b>SCENARIO FUTURO (METODOLOGIA MESSA A PUNTO DAL PROGETTO)</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	Scale up industriale da realizzare; Non ha effetto (positivo/negativo) sulle alterazioni/imperfezioni come ticchiolatura, ecc...; Sono in fase di studio processi per ridurre il tempo del trattamento con temporaneo aumento della temperatura (60 gradi centigradi per 20 sec.); Da sperimentare anche la possibilità di eseguire il trattamento attraverso aspersione (brushing) – in analogia con quanto sperimentato in Israele; Forti sinergie per la lotta contro Monilia e Mosca della frutta – importante per esempio per i kiwi esportati in Australia e USA.
<b>Prodotto</b>	Replicabilità su altre tipologia di frutto; Applicabilità nel trattamento post-raccolta per le Pesche nettarine. (le pesche non possono subire trattamenti chimici nel post-raccolta); Applicabilità anche nel campo degli ortaggi, dove sono vietati i trattamenti post-raccolta.
<b>Impatto Ambientale</b>	

### **Risultati**

<b>ANALISI SWOT</b>	
<b>Punti di FORZA</b>	<b>OPPORTUNITA'</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buona competitività in termini di qualità;</li> <li>2. Ridotta perdita totale di prodotto (9,4%);</li> <li>3. Riduce in modo significativo il danno causato dal freddo;</li> <li>4. Paragonato al biologico, si ha una riduzione delle perdite pari al 74%;</li> <li>5. Forti sinergie per la lotta contro Monilia e Mosche della frutta;</li> <li>6. Replicabilità del processo;</li> <li>7. Attività antiossidante;</li> <li>8. Totale eco-compatibilità.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Possibilità di applicare il processo anche nel settore degli ortaggi;</li> <li>2. Volontà da parte della GDO italiana a ridurre il numero di trattamenti chimici in fase pre-raccolta;</li> <li>3. Mercato dell'agricoltura biologica.</li> </ol>
<b>Punti di DEBOLEZZA</b>	<b>MINACCE</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Per il mercato agricolo tradizionale, si necessita uno scaling-up della sperimentazione;</li> <li>2. Ridotta competitività in termini di costo (rispetto ai fungicidi);</li> <li>3. Il trattamento causa un eccessivo rallentamento della produzione.</li> <li>4. Rischio di contaminazione di altri frutti con l'acqua di lavaggio</li> <li>5. Eliminazione antagonisti microbici.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bassissimo costo dei fungicidi;</li> <li>2. Trattamenti chimici sempre meno impattanti sull'ambiente.</li> </ol>



### ***Osservazioni***

La tecnologia messa a punto presenta spunti molto interessanti soprattutto nell'ambito dell'agricoltura biologica poiché in grado di ridurre le perdite del 74%. Per quanto riguarda il confronto con l'agricoltura tradizionale, è ipotizzabile nel corso delle future sperimentazioni del progetto una verifica dell'efficienza del trattamento termico contro frutti trattati con fungicida.

I tanti punti di forza di questa metodologia sono contrastati da alcuni punti deboli che non possono essere sottovalutati. In primo luogo, l'impianto che dovrà essere adottato risulta essere troppo dispendioso paragonato ai costi minimali dei fungicidi. Inoltre, la metodologia causa un eccessivo rallentamento della fase di produzione, che i produttori non sono disposti a sostenere.

In questo senso, la metodologia necessita ancora un po' di lavoro in modo da poter trovare soluzioni efficaci a queste problematiche. Da non dimenticare anche la necessità di uno scaling-up della sperimentazione per il mercato agricolo tradizionale, in modo da poter valutare appieno la fattibilità economica e gestionale della metodologia.

La termoterapia, in campo agricolo tradizionale, si trova a fronteggiare un mercato chimico molto forte, a costi minimi e sempre più orientato al minor impatto ambientale. In campo agricolo biologico, invece, la termoterapia ha una maggiore penetrabilità di mercato, grazie all'impatto pari a zero sull'ambiente e ai risultati in termini di perdita di prodotto altamente significativi.

Da non dimenticare la grande opportunità di poter ampliare l'utilizzo della termoterapia anche a tutto il settore orto-frutticolo. In questo senso, le potenzialità di mercato della metodologia sono elevate.

### ***Conclusioni***

La termoterapia messa a punto nel progetto presenta punti di forza tali da considerare gli obiettivi e i risultati raggiunti come **VALIDI**, nonostante siano necessari ulteriori studi. Inoltre, si ritiene che questa tecnologia abbia elevate caratteristiche di trasferibilità nel mercato di riferimento dell'ortofrutta biologica. Per quanto concerne il mercato tradizionale, la trasferibilità sarà difficile, a meno che non si otterranno soluzioni alternative efficaci, efficienti e quanto più economiche ai punti di debolezza riscontrati.

### **Obiettivo**

Valutazione di metodi di lotta biologica e integrata per le clementine

### **Analisi tecnico-economica**

<b>SCENARIO ATTUALE</b>	
<b>CRITICITÀ DEL SETTORE</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Diffusione nel mercato:</u>  <i>Trattamento con fungicida:</i> Agricoltura Tradizionale – largamente diffusa                      Tendenza della GDO a ridurre il numero di principi attivi ad un max di 4.                      Trattamento principalmente di pre-raccolta – poco utilizzato nel post-raccolta.  <i>Nessun trattamento:</i> Agricoltura Biologica</p> <p><u>Competitività:</u>  <i>Trattamento con fungicida:</i> Molto diffuso dovuto ai bassi costi del trattamento.                      L'industria chimica sta prendendo in considerazione la realizzazione di nuovi agenti chimici.</p> <p><u>Competenze specifiche:</u></p>
<b>Prodotto</b>	<p><u>Perdita prodotto (%):</u>  <i>Trattamento con fungicida:</i> Bassa perdita di prodotto (attorno al 10%)  <i>Nessun Trattamento:</i> Perdita stimabile attorno al <b>36%</b> dopo 5 mesi di conservazione e 1 settimana di shelf-life a 20 gradi centigradi.</p> <p><u>Qualità nutrizionale:</u>  <i>Trattamento con fungicida:</i> Presenza di residui dovuti al trattamento.  <i>Nessun trattamento:</i> nessuna variazione del profilo nutrizionale può essere attribuita alla mancanza del trattamento.</p> <p><u>Qualità organolettica:</u>  <i>Trattamento con fungicida:</i> Presenza di residui dovuti al trattamento.  <i>Nessun trattamento:</i> nessuna variazione del profilo nutrizionale può essere attribuita alla mancanza del trattamento.</p> <p><u>Residui:</u>  <i>Trattamento con fungicida:</i> problemi legati alla possibile presenza di residui del principio attivo.</p>
<b>Impatto Ambientale</b>	<p><u>Eco-compatibilità:</u> Bassa, dovuto all'utilizzo di fungicida per i trattamenti pre e post raccolta.</p> <p><u>Sicurezza alimentare:</u> Bassa, dovuto all'utilizzo di fungicida per i trattamenti pre e post raccolta.</p>

GESTIONE ECONOMICA	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<u>Costi Fissi (acquisto):</u>  <u>Costi Variabili (manutenzione, spese generali):</u> Basso – le attrezzature per la dispersione del fungicida vengono utilizzate anche per altre operazioni.  Eg – Imazalil: prezzo 150 €/l; quantità: 200/100 ml/ l – costo: 30 cent/l
<b>Prodotto</b>	<u>Prezzo di vendita:</u> Fungicida – il costo incide poco sul prezzo di vendita  <u>Ricavo:</u>
<b>Impatto Ambientale</b>	
ALTRI ELEMENTI	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<u>Trattamento con fungicida:</u> Insorgenza di resistenze; Le acque di lavaggio sono considerate un rifiuto speciale.
<b>Prodotto</b>	
<b>Impatto Ambientale</b>	

SCENARIO FUTURO	
VANTAGGI E SVANTAGGI IN TERMINI DI CRITICITÀ DEL SETTORE	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<u>Diffusione nel mercato:</u>  <u>Competitors:</u>  <u>Competitività:</u> <u>Competenze specifiche:</u>
<b>Prodotto</b>	<u>Perdita prodotto (%):</u> con l'utilizzo dei Sali si ottiene una riduzione media pari al 70% dei marciumi causati da <i>Penicillium sp.</i>  <u>Qualità nutrizionale/organolettica:</u> Carbonato e Bicarbonato non alterano i valori nutrizionali o la qualità organolettica. Per i Chelati, invece, non è stata ancora valutata scientificamente l'alterazione della qualità.  <u>Residui:</u> Nessun tempo di carenza richiesto per i bicarbonati.  <u>Resa di Produzione Vendibile:</u>
<b>Impatto Ambientale</b>	

<b>VANTAGGI E SVANTAGGI IN TERMINI DI GESTIONE ECONOMICA</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Costi Fissi (acquisto):</u></p> <p><u>Costi Variabili (manutenzione, spese generali):</u></p> <p>Eg - Sale: prezzo: 1 € kg; quantità: 2/100 kg/l – costo: 2 cent/l</p>
<b>Prodotto</b>	<p><u>Prezzo di vendita:</u> Il costo del sale incide ancora meno sul prezzo di vendita finale del prodotto (2 cent/l contro i 30 cent/l).</p> <p><u>Ricavo:</u> Aumentato margine di ricavo dato dai minori costi sostenuti per il trattamento.</p>
<b>Impatto Ambientale</b>	
<b>COSTI E RICAVI AGGIUNTIVI DOVUTI ALL'IMPLEMENTAZIONE</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Costo manodopera:</u> La tecnologia da utilizzare è la stessa già in uso per i fungicidi.</p> <p><u>Corsi di aggiornamento personale:</u></p>
<b>Prodotto</b>	<p><u>Prezzo di vendita:</u></p> <p><u>Ricavo:</u></p>
<b>ALTRI ELEMENTI</b>	
<b>Tecnologia/Processo</b>	I Sali non hanno attività sistemica, quindi non bloccano l'azione di patologie già in atto.
<b>Prodotto</b>	
<b>Impatto Ambientale</b>	

## **Risultati**

<b>ANALISI SWOT</b>	
<b>Punti di FORZA</b>	<b>OPPORTUNITA'</b>
1. Riduzione 70% dei marciumi causati da <i>Penicillium sp.</i> ; 2. Prodotto più economico dei fungicidi; 3. No tempo di carenza richiesta per i bicarbonati; 4. Totale eco-compatibilità; 5. Tecnologia di dispersione identica a quella utilizzata per i fungicidi; 6. No residui; 7. Nessun problema con le acque di lavaggio.	7. Possibilità di applicare il processo anche nel settore degli ortaggi; 8. Volontà da parte della GDO italiana a ridurre il numero di trattamenti chimici in fase pre-raccolta; 9. Mercato dell'agricoltura biologica. 10. Sinergie con l'utilizzo della cera
<b>Punti di DEBOLEZZA</b>	<b>MINACCE</b>
1. No attività sistemica	3. Bassissimo costo dei fungicidi; 4. Trattamenti chimici sempre meno impattanti sull'ambiente.

## **Osservazioni**

I vari metodi messi a punto dal progetto presentano caratteristiche interessanti soprattutto nel settore dell'agricoltura biologica. Inoltre, la possibilità di poter miscelare i Sali con le cere (per le clementine) per aumentare l'efficacia antimicrobica in modo sinergico è sicuramente un aspetto importante, il quale però deve essere oggetto di ulteriori studi e approfondimenti per meglio determinare la corretta concentrazione e miscela da utilizzarsi. Sarebbe interessante anche studiare la combinazione dei Sali nel packaging (involucri di carta velata per singolo frutto) per controllare ulteriormente la proliferazione microorganica all'interno dello stesso bin/cesto. Altro aspetto da approfondire è l'azione dei chelati, attraverso uno studio per stabilire con certezza le possibili alterazioni della qualità nutrizionale e/o organolettica del frutto trattato.

## **Conclusioni**

La sperimentazione sui metodi di lotta biologica e integrata presenta dei punti di forza tali da considerare i risultati raggiunti come VALIDI.

Si ritiene che le caratteristiche siano ottimali per una loro applicazione in campo di agricoltura biologica. Inoltre, si prevede una forte sinergia con applicazioni già in uso, come la cera, per aumentare l'efficacia dei due trattamenti.

## Azione 6 – Logistica e Tracciabilità dei prodotti frutticoli

### Introduzione

Il progetto si pone l'obiettivo di sviluppare un programma di reingegnerizzazione logistica a supporto di un sistema di tracciabilità efficace ed efficiente per i prodotti frutticoli. In particolare si svilupperà una metodologia generale capace di garantire la completa tracciabilità e rintracciabilità di filiera nel settore frutticolo, nonché garantire un miglioramento delle prestazioni della supply chain (SC) grazie all'automazione dei processi logistici ed alla disponibilità di dati di tracciabilità puntuali ed accurati. Di fatto il prodotto food presenta, da un punto di vista logistico e di sicurezza, delle peculiarità che fanno sì che la gestione efficace ed efficiente della SC rappresenti una vera e propria leva di vantaggio competitivo per le aziende del settore

### Obiettivo

Studiare, in un sistema logistico della moderna distribuzione, il processo di maturazione post-raccolta delle pesche nettarine e delle mele, affinché possano essere definiti protocolli di maturazione e di shelf-life.

### Analisi tecnico-economica

SCENARIO ATTUALE	
CRITICITÀ DEL SETTORE	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p>La situazione di tracciabilità attuale si presenta frammentaria, non automatizzata e lenta nella fase di rintracciabilità. Il supporto cartaceo viene ancora ampiamente utilizzato. Laddove sia utilizzato un supporto informatico, i software sono differenti tra i diversi attori creando spesse volte incompatibilità gestionali.</p> <p><u>Competenze specifiche</u>: nessuna competenza specifica, se non per i programmi di interfaccia per l'upload delle informazioni relative alla tracciabilità del singolo prodotto.</p> <p><u>Tempi</u>: Entrambe le fasi di tracciabilità e rintracciabilità sono lunghe, poiché il processo è ancora in parte cartaceo.</p> <p><u>Accuratezza nella tracciabilità</u>: il sistema di tracciabilità non è in grado di tracciare il singolo item/prodotto e a volte neanche il singolo collo.</p>
<b>Prodotto</b>	N.A.
<b>Impatto Ambientale</b>	N.A.
GESTIONE ECONOMICA	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Costi Fissi (acquisto)</u>: Software informatici: costo trascurabile (costi nell'ordine delle migliaia di euro)</p> <p><u>Costi Variabili (manutenzione, spese generali)</u>: Etichette CUR: costo trascurabile</p>
<b>Prodotto</b>	N.A.
<b>Impatto Ambientale</b>	N.A.

ALTRI ELEMENTI	
<b>Tecnologia/Processo</b>	Problemi nella gestione delle perdite nel parco bins e/o pallet.
<b>Prodotto</b>	
<b>Impatto Ambientale</b>	

## SCENARIO FUTURO

### VANTAGGI E SVANTAGGI IN TERMINI DI CRITICITÀ DEL SETTORE

<b>Tecnologia/Processo</b>	<p>Attraverso la “ristrutturazione” della logistica e della tracciabilità con strumenti RFID si intende l’unificazione del sistema della supply chain, sostituendo i supporti cartacei con software e devices in grado di acquisire dati in tempo reale.</p> <p>Al momento non esistono sistemi di tracciabilità più efficienti.</p> <p><u>Competenze specifiche:</u> L’acquisizione e la gestione dei dati avviene tutta a livello informatico. È necessario la conoscenza dei software di interfaccia informatici.</p> <p><u>Tempi:</u> Per quanto riguarda la tracciabilità e la rintracciabilità delle informazioni l’acquisizione dei dati avviene in tempo reale.</p> <p><u>Accuratezza delle tracciabilità:</u> Attraverso il sistema RFID si può anche tracciare il singolo item/prodotto da un lato, e dall’altro risalire alla singola pianta di produzione.</p>
<b>Prodotto</b>	N.A.
<b>Impatto Ambientale</b>	N.A.

### VANTAGGI E SVANTAGGI IN TERMINI DI GESTIONE ECONOMICA

<b>Tecnologia/Processo</b>	<p>I costi sono indicativi, in quanto dipendono dalla complessità del sistema da tracciare e dal grado di implementazione.</p> <p><u>Costi Fissi (acquisto):</u> Varchi RFID: 1.000-3.000 €</p> <p><u>Costi Variabili (manutenzione, spese generali):</u> Tag RFID passivo: 20-30 centesimi; Tag RFID attivo: 30-50 centesimi; Riduzione del personale (ore uomo) in ricevimento; Il personale</p>
<b>Prodotto</b>	<u>Prezzo di vendita:</u> il costo del tag incide ancora molto sul prezzo di vendita di prodotti a basso costo di produzione.
<b>Impatto Ambientale</b>	N.A.

### COSTI E RICAVI AGGIUNTIVI DOVUTI ALL’IMPLEMENTAZIONE

<b>Tecnologia/Processo</b>	<p><u>Costo manodopera:</u> La manutenzione degli impianti è effettuata dalle società di fornitura esterne.</p> <p><u>Corsi di aggiornamento personale:</u> Necessari, poiché il sistema richiede maggiore qualifica.</p>
<b>Prodotto</b>	N.A.

ALTRI ELEMENTI	
<b>Tecnologia/Processo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risparmio sulla gestione delle perdite nel parco bins e/o pallet.</li> <li>• Possibilità di una forte interazione con l'apparecchiatura NIRs messa a punto nell'azione 2 – Metodi non distruttivi per la qualità della frutta nello stesso progetto.</li> </ul>
<b>Prodotto</b>	
<b>Impatto Ambientale</b>	

### **Risultati**

RISULTATI	
ANALISI SWOT	
<b>Punti di FORZA</b>	<b>OPPORTUNITA'</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acquisizione dati in tempo reale;</li> <li>2. Accuratezza della tracciabilità;</li> <li>3. Unico supporto informatico per la gestione dei dati;</li> <li>4. Ottimizzazione dei tempi produttivi;</li> <li>5. Riduzione del personale.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interazione con strumento NIRs;</li> <li>2. Gestione efficiente del parco bins e/o pallet;</li> <li>3. Migliore organizzazione logistica;</li> <li>4. Gestione delle postazioni di stoccaggio per classe qualitativa, lotto di calibratura e trattamento;</li> <li>5. Integrazione e automazione del processo: "best fit" tra prodotto e cliente.</li> </ol>
<b>Punti di DEBOLEZZA</b>	<b>MINACCE</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costo elevato dei Tag RFID e degli altri strumenti per la lettura e gestione dei dati;</li> <li>2. Aggiornamento del sistema di tracciabilità.</li> </ol>	

### **Osservazioni**

L'attività di ricerca è ad uno stadio avanzato della sperimentazione. Lo scenario futuro si presenta molto interessante e dalle grandi potenzialità se non fosse per il costo della tecnologia stessa, dell'implementazione dei processi e dell'incidenza che questi costi hanno sul singolo prodotto. Da sottolineare però, che attraverso un tracciabilità puntuale sono assicurati notevoli risparmi, ad esempio in caso di "emergenze" per il ritiro delle merci vendute, o anche nella gestione del parco bins/pallet.

La situazione attuale della supply chain presenta una tracciabilità frammentaria, basata ancora su supporto cartaceo e non uniforme nei confronti di cosa e come tracciare. La tecnologia RFID permette di unificare i diversi attori, di uniformare i loro sistemi di tracciabilità e di utilizzare un unico supporto informatico. Inoltre, proprio grazie ai molti benefici, ad esempio la Francia con Auchan, la Germania con METRO, gli USA con Wal-Mart, sono già orientati verso l'implementazione dei loro sistemi di tracciabilità con la tecnologia RFID. Questo rende ancora più indispensabile il passaggio a questa tecnologia se non si vuole perdere di competitività ed essere esclusi a priori dal mercato Europeo e/o Mondiale.

Il sistema messo a punto, inoltre, presenta notevoli opportunità di integrazione con altri sistemi messi a punto dal progetto. Ad esempio una stretta collaborazione con l'Azione



2 per la messa a punto del NIRs portatile è auspicabile. In questo modo, oltre ad una tracciabilità puntuale si può associare una tracciabilità qualitativa basata su parametri oggettivi.

### ***Conclusioni***

L'organizzazione della supply chain basata sulla tecnologia RFID messa a punto nel progetto presenta tali vantaggi da considerare gli obiettivi e i risultati raggiunti come VALIDI.

Inoltre, si ritiene che questa tecnologia abbia elevate caratteristiche di trasferibilità nel mercato di riferimento. Anche se la sua piena potenzialità potrà essere apprezzata qualora il prezzo del singolo Tag RFID sarà talmente basso da non incidere sul prezzo di prodotti a basso costo di produzione.