



ALLEGATO A alla Dgr n. 2587 del 23 dicembre 2014

pag. 1/9

PROGETTO DI INNOVAZIONE PER LA DIFESA DELLA PIANTA DEL KIWI E PER LA VALORIZZAZIONE DEI SUOI FRUTTI

1. PREMESSA

L'Italia è il secondo Paese al Mondo per la produzione di kiwi -preceduto dalla Cina e seguito dalla Nuova Zelanda- e uno dei principali esportatori.

La maggior produzione italiana è concentrata in sole quattro Regioni, ossia Lazio, Piemonte, Emilia Romagna e Veneto, dove quest'ultima rappresenta il 15% del totale nazionale -con l'80% della produzione regionale concentrata nella Provincia di Verona- e pertanto trattasi di un segmento della frutticoltura di grande rilevanza.

Nel corso della realizzazione del Progetto "Caratterizzazione qualitativa dei principali prodotti ortofrutticoli veneti e del loro ambiente di produzione" approvato con DGR n. 2860 del 30/12/2013, analisi preliminari di tipo metabolomico condotte su frutti di kiwi nel Laboratorio di biologia vegetale e metabolomica del Dipartimento di biotecnologie dell'Università di Verona hanno mostrato l'inaspettata e sorprendente presenza di quantità rilevanti di sostanze psicoattive identificate in triptamina, serotonina e melatonina. Finora solo modeste quantità di serotonina erano state rilevate in questo frutto.

Per la sua novità e peculiarità tale scoperta presenta grandi potenzialità nel processo di valorizzazione e di marketing dei frutti di kiwi con conseguente aumento del loro consumo in grado di portare effetti rilevanti sul benessere dell'uomo.

Tuttavia questa specie ha sviluppato diverse patologie negli ultimi anni, delle quali la più importante e pericolosa è sicuramente il cancro batterico, causato da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*, che sta seriamente danneggiando gli impianti in Italia e nel Mondo.

Nel 2010, anno di comparsa della malattia ufficialmente accertata in Veneto, la superficie coltivata ad actinidia era di circa 3.200 ettari, una peculiarità, questa, che dimostra come una coltura importata dalla lontana Nuova Zelanda si sia adattata con ottimi risultati, assumendo caratteristiche proprie di gusto e di eccellenza.

I terreni morenici del veronese e quelli del trevigiano fanno sì che i frutti acquistino qualità organolettiche e morfologiche del tutto particolari, certamente superiori a quelle dello stesso kiwi neozelandese.

A causa di detta patologia, però, sono stati estirpati 16 ettari nel 2011, 22 nel 2012, 80 nel 2013 e 65 nel 2014 per un totale complessivo di 183 ettari.

Considerata l'importanza della coltivazione di kiwi veneto sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo nel panorama della frutticoltura regionale e nazionale, il Progetto è volto alla valorizzazione dei frutti del kiwi, esaminando accuratamente tutti gli aspetti scientifici medici e biologici delle molecole psicoattive in esso identificate e alla difesa della coltura attraverso uno studio approfondito del cancro batterico che possa condurre al suo controllo attraverso metodi innovativi e a basso impatto ambientale.

2. AZIONI

Il Progetto si articola in due azioni.

AZIONE 1 "VALORIZZAZIONE DEI FRUTTI DI KIWI"

Premessa:

La relazione fra una dieta ricca di vegetali e la prevenzione di molte malattie, incluso il cancro, il diabete e quelle cardio-vascolari, è ben nota.

Sulla base delle evidenze scientifiche molti governi occidentali e l'Organizzazione mondiale per la sanità raccomandano il consumo di 5 porzioni di frutta e verdura al giorno.

Negli ultimi anni alcune pubblicazioni scientifiche hanno cominciato a mettere in evidenza l'esistenza di una chiara relazione fra il benessere psichico e il consumo di frutta e verdura: il consumo di vegetali porterebbe a una sensazione di maggior tranquillità, maggior felicità e sensazione di energia [1], maggior soddisfazione per la propria vita [2] e prevenzione delle sindromi depressive [3].

In un recentissimo lavoro, unico nel suo genere, è stato dimostrato che il consumo di 2 kiwi al giorno per 6 settimane modifica in modo sostanziale l'umore, generando una conseguente diminuzione della depressione, dell'affaticamento e un aumento della sensazione di energia [4].

Tuttavia non è noto quali siano le sostanze responsabili di tali effetti sull'umore.

Le analisi preliminari condotte su frutti di Kiwi nel Laboratorio di biologia vegetale e metabolica del Dipartimento di biotecnologie dell'Università di Verona hanno mostrato l'inaspettata e sorprendente presenza di quantità rilevanti di sostanze psicoattive identificate in triptamina, serotonina e melatonina che nell'uomo vengono prodotte per il normale funzionamento del sistema nervoso o che comunque sono note per avere un effetto sul sistema nervoso in quanto necessarie per lo star bene psichico.

La loro presenza è riportata in alcuni vegetali (ma non nel kiwi, eccetto per la serotonina rilevata però in quantità modesta non compatibile con l'attività biologica) in concentrazioni tuttavia molto più basse rispetto a quelle riscontrate nel summenzionato Laboratorio.

La scoperta di tali sostanze nel frutto del kiwi -e in alta quantità- fa nascere l'ipotesi alquanto credibile che le proprietà benefiche di tale frutto sull'umore siano proprio da ascrivere a queste molecole.

Tale scoperta, quindi, sarebbe in grado di fornire la prova scientifica finora mancante della presenza di quantità rilevanti di specifiche sostanze nei frutti di kiwi in grado di migliorare l'umore, la sensazione di energia e la sensazione dello "star bene", stimolando quindi il consumo degli stessi per il benessere immediato.

A seguito di quanto sopra esposto si propone di caratterizzare e quantificare tali sostanze, valutare la loro biodisponibilità (ovvero la capacità di essere attive nell'uomo dopo la loro ingestione), valutare gli effetti sull'uomo e studiarne la loro biologia.

Ricerca di base

Obiettivo 1: Studio del ruolo delle molecole identificate nelle piante che le producono

Metodi:

La pianificazione di strategie efficaci per incrementare l'accumulo delle molecole di interesse nel kiwi richiede un'approfondita conoscenza preliminare della loro funzione biologica nelle piante che le producono.

Pertanto verrà condotta un'indagine sulla funzione di queste molecole partendo dallo studio delle vie di biosintesi di quelle di interesse in kiwi e attraverso la caratterizzazione di piante incapaci (mutanti dei geni coinvolti) o iper efficienti (over espressione dei geni coinvolti) nell'accumulo di tali sostanze.

La comparazione dei fenotipi di piante deficienti o iper efficienti nell'accumulo delle molecole di interesse fornirà preziose informazioni sulla loro funzione.

Poiché la specie actinidia non è adatta a talune analisi (ad esempio non sono disponibili mutanti e non si presta all'over espressione genica), alcune di queste saranno condotte in specie vegetali più semplici comunemente utilizzate come modello nella biologia vegetale e i risultati ottenuti saranno quindi validati e trasferiti nella specie actinidia di interesse.

L'utilizzo di altre specie in tale contesto è finalizzato alla comprensione di ciò che accade in kiwi.

Per questa specie, infatti, non esistono vaste collezioni di mutanti pubbliche e pienamente disponibili, né c'è la possibilità di usare, in tempi brevi e per soli scopi scientifici, lo strumento dell'over espressione genica che consente di capire la funzione dei geni e quindi delle molecole che essi contribuiscono a produrre.

In queste condizioni, in biologia, si procede con una specie più facile da studiare (in questo caso è stato identificato il pomodoro perché è già stato verificato che accumula -anche se in quantità molto minore rispetto al kiwi- la molecola che in questo momento è ritenuta la più interessante per la possibile attività biologica nell'uomo, ossia la triptamina, la quale "accende" i recettori del neurotrasmettitore serotonina).

Si svolgono quindi gli studi di base nella specie-modello scelta e poi si validano i risultati nella specie di interesse.

Risultati attesi:

Identificazione delle condizioni endogene ed esogene che favoriscono l'accumulo delle molecole psicoattive nel frutto; queste conoscenze, a loro volta, potranno essere utilizzate per aumentare la quantità di tali molecole nei frutti attraverso metodi colturali e di conservazione post-raccolta "mirati" che favoriscano al massimo l'accumulo o la conservazione di queste molecole.

Ricerca applicata

Obiettivo 2: Studio della biodisponibilità e dell'effetto nell'uomo delle molecole identificate

Metodi:

Consistono in:

- analisi della presenza delle molecole bioattive intatte in siero umano, prima e dopo la somministrazione dei frutti;
- analisi dell'effetto di tali frutti, quando consumati dall'uomo, su diversi aspetti dell'umore, anche attraverso l'utilizzo di specifici e innovativi software in grado di analizzare in modo oggettivo l'umore dall'analisi delle espressioni facciali, per i cui studi sarà necessaria la collaborazione con medici e psicologi clinici.

Risultati attesi:

Determinazione della specifica biodisponibilità delle molecole in questione e del loro specifico effetto quando somministrate attraverso il consumo di frutti di kiwi.

Potenziali ricadute della ricerca proposta:

1) aumento del consumo di kiwi in quanto vegetali contenenti le summenzionate "molecole della felicità", con evidenti benefici sulla filiera produttiva: la scoperta delle sostanze e dei meccanismi attraverso i quali il consumo di kiwi influisce in modo positivo sull'umore ha senz'altro la potenzialità di stimolare il consumo di tali vegetali.

Infatti, provare che un certo frutto ha immediata capacità di dare benessere e senso di energia "qui e ora" è molto più motivante, ai fini del consumo del frutto stesso, che non provare che un frutto previene a lungo termine "fra 10, 20 anni" l'insorgenza di varie patologie.

Le nuove conoscenze sulle proprietà del kiwi, generate durante lo svolgimento di questo Progetto di ricerca, potranno inoltre, in futuro, aprire la strada ad altre indagini volte ad approfondire questi aspetti anche in altri vegetali eduli;

2) miglioramento della qualità della vita: il miglioramento del benessere psichico e in particolare dell'umore, senso di felicità, senso di soddisfazione per la propria vita, senso di energia, non può che avere una ricaduta positiva sulla qualità della vita.

Peraltro i benefici descritti (miglioramento dell'umore, diminuzione delle sindromi depressive, aumento del senso di energia e, quindi, della "performance") rispondono a esigenze molto sentite da uomini e donne contemporanei;

3) miglioramento dello stato di salute: come detto sopra, raggiungere i risultati a brevissimo termine potrà dimostrarsi molto incentivante per il consumo dei vegetali, mentre quelli a lungo termine, finora utilizzati nelle campagne dei vari governi dei paesi occidentali per stimolare il consumo di vegetali freschi, vengono solitamente percepiti come troppo distanti e, quindi, meno concreti e stimolanti. Fornire una motivazione forte, ossia "star bene qui e ora" al consumo dei vegetali, consentirebbe successivamente di ottenere, come risultato a lungo termine, i noti effetti di prevenzione su cancro e malattie cardio-vascolari;

4) aumento della quantità delle molecole psicoattive nel frutto del kiwi attraverso metodi colturali e di conservazione post-raccolta che favoriscano al massimo l'accumulo o la conservazione di tali molecole. Nell'arco del Progetto verranno identificate diverse condizioni potenzialmente migliorative e la collaborazione con le Organizzazioni di Produttori (OP) e il Consorzio di tutela del kiwi di Verona per il successivo allestimento di prove in campo e di test di conservazione post-raccolta consentirà in seguito di trasferire i risultati ottenuti nella filiera produttiva.

Concludendo, la ricerca proposta apre nuovi scenari che potranno cambiare il rapporto dell'uomo occidentale con la propria alimentazione e modificare le politiche di comunicazione, in tema di cibo e salute, dei governi occidentali.

AZIONE 2 "DIFESA DELLA PIANTA DI KIWI"

Premessa:

L'identificazione di nuovi target molecolari per il controllo del cancro batterico dell'actinidia mediante metodi innovativi e rispettosi dell'ambiente prende avvio da uno stato dell'arte già piuttosto solido dal punto di vista patologico-epidemiologico e da importanti conoscenze genomiche di base ottenute da vari gruppi di ricerca [5].

Ora è pertanto possibile affrontare lo studio dei meccanismi specifici di patogenicità e virulenza dei diversi isolati di *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Psa) e giungere a proporre strategie di controllo più avanzate ed efficaci di quelle oggi disponibili.

Attualmente i piani di difesa predisposti per il controllo di Psa sono basati soprattutto sull'impiego di formulati a base di rame che notoriamente pongono problemi eco-tossicologici e sono oggetto di attenzione crescente in sede europea [6, 7].

I processi di revisione e restrizione progressiva dell'impiego del rame in agricoltura, in particolare in quella biologica, rendono urgente lo studio di soluzioni nuove, efficaci e a basso impatto ambientale per il controllo della Psa, evitando nel contempo la comparsa nel patogeno di genotipi resistenti alle sostanze attive impiegate, come si è verificato in altri Paesi interessati a tale patologia [8].

L'attività si articola su due fronti paralleli: il primo con obiettivi scientifici di base e il secondo con obiettivi di ricerca applicata, attuando conoscenze sviluppate sui modelli di patogenicità batterica più noti [9, 10] e su competenze specifiche consolidate dal personale del Laboratorio di fitopatologia del Dipartimento di biotecnologie dell'Università di Verona nello studio dell'interazione pianta-patogeno, con metodi molecolari, genomici e biochimici [11, 12].

Ricerca di base

Obiettivo 1: Identificare metaboliti e geni espressi, specifici degli isolati di Psa ad alta virulenza

Metodi:

Consistono in:

- analisi su larga scala, metabolomiche e trascrittomiche (RNA seq), su isolati di Psa di diversa virulenza e, per confronto, su isolati di altre pathovar di *Pseudomonas syringae*, in interazione con colture cellulari di actinidia e altre specie vegetali.

Saranno pertanto inclusi dei campioni di altre specie come “controllo” in quanto, poiché l’obiettivo è quello di identificare metaboliti e geni espressi specifici di Psa e della sua virulenza nei confronti di actinidia, non si potrà mai sapere se sono specifici finché non si verificherà che sono attivi solo nell’interazione Psa-actinidia e non in altri modelli qualsiasi di patogenicità batterica, altrimenti il rischio è quello di trovare elementi che sono sì presenti, ma non sono specifici;

- analisi mirate di espressione di alcuni geni-candidati: contemporaneamente alle analisi sperimentali su larga scala verranno compilate liste più ristrette di geni potenzialmente coinvolti nella virulenza (“geni-candidati”), selezionati analizzando a fondo con strumenti bioinformatici la letteratura scientifica disponibile (Data-mining), sia riguardo alla specifica interazione actinidia-Psa (sequenziamento genomi, analisi proteomiche) sia prendendo spunto da interazioni più note riguardanti altre specie di *Pseudomonas* sui rispettivi ospiti.

L’espressione di questi geni-candidati sarà studiata miratamente in actinidia -infetta e non- da Psa.

Questo approccio permetterà di iniziare più velocemente le analisi previste nell’obiettivo 2 “Identificare i segnali molecolari prodotti dalla pianta che regolano/attivano il contagio”.

Risultati attesi:

Identificazione di “marcatori molecolari” della virulenza specifici di Psa durante l’interazione con actinidia da sfruttare come potenziali “bersagli” per il trattamento delle piante.

Questi marcatori sono necessari per seguire il passaggio del batterio da saprofita a parassita, in quanto finché lo stesso cresce in una piastra da laboratorio o nel suolo non necessita di fattori di virulenza e trova cibo senza sforzo, ma entrando nella pianta e riconoscendo di trovarsi in essa, il batterio attiva una batteria di geni di virulenza.

Tale concetto è ripreso nell’obiettivo 2 e pertanto si va ad analizzare cosa il batterio riconosca per capire che è all’interno della pianta e come si possa interferire con tale scatto di virulenza.

Obiettivo 2: Identificare i segnali molecolari prodotti dalla pianta che regolano/attivano il contagio**Metodi:**

Consistono in:

- estrazione di frazioni da colture cellulari di actinidia spp. -e di altre specie vegetali come controllo- e nella valutazione del loro effetto sull’espressione di geni e metaboliti marcatori della virulenza: utilizzando le stesse colture cellulari impiegate all’obiettivo 1, si procederà a separare il filtrato colturale -in cui sono cresciute le cellule di kiwi- in “frazioni” con diverse caratteristiche biochimiche.

In questo modo si identificano in modo progressivamente sempre più specifico le componenti rilasciate dalle cellule vegetali che attivano la virulenza del batterio, monitorabile mediante i marcatori individuati al punto 1.

Successive analisi metabolomiche identificheranno quali molecole sono presenti nelle frazioni attive che rappresentano parti del liquido separate per via fisica o chimica (estrazione con solventi, centrifugazioni, cromatografia, estrazione di proteine, ecc.).

Ogni frazione contiene molte sostanze e pertanto si procede per passi successivi e, una volta identificata quale frazione è attiva sul batterio, la si fraziona ulteriormente fino ad arrivare a ottenere molti meno metaboliti nel mezzo; a questo punto si può cercare di capire quale/i molecola/e esattamente sono percepite dal batterio come “segnali di attacco”.

In sostanza dopo aver cercato nell’obiettivo 1 i geni e metaboliti del patogeno coinvolti nella patogenicità, in questo secondo obiettivo si individuano quali segnali della pianta sono percepiti dal patogeno per far scattare la sua virulenza e pertanto con questi due obiettivi combinati si ricercheranno strumenti in grado di ostacolare il colloquio pianta-batterio;

- produzione di mutanti di *Psa*, valutazione della loro virulenza e responsività ai diversi estratti/frazioni vegetali: una volta individuati con l'obiettivo 1 i geni o i metaboliti che si ritengono associati alla virulenza, questi devono essere confermati mediante mutagenesi nel batterio.

La perdita di virulenza o di risposta alle sostanze rilasciate da actinidia costituiranno la dimostrazione che effettivamente i geni o i metaboliti individuati sono responsabili della patogenicità e non solo casualmente associati.

Questa dimostrazione permetterebbe anche di disegnare nuove strategie di difesa aventi come target da inibire proprio i fattori di virulenza individuati.

Risultati attesi:

Fornire le conoscenze di base per nuove strategie di difesa basate sull'inibizione del contagio.

Ricerca applicata**Obiettivo 3: Identificare nuove sostanze e nuovi target per la difesa antibatterica****Metodi:**

Consistono nello screening di sostanze naturali, microbiche o vegetali, recentemente sperimentate in campo umano per:

- a) inibizione dello sviluppo batterico o
- b) inibizione della sua virulenza.

Trattasi di sostanze chimiche derivate da piante, alghe o batteri, sperimentate contro *Pseudomonas aeruginosa*, patogena per l'uomo, che rispondono all'esigenza innovativa di contrastare la virulenza batterica senza usare antibiotici [9].

Alcune di queste sostanze sono in grado di inibire la percezione di stimoli esterni da parte del batterio e quindi lo scatenamento del contagio (Quorum quencing).

Dato che *Pseudomonas aeruginosa* e *Psa* appartengono allo stesso genere di batteri è possibile sfruttare le conoscenze acquisite in campo medico e valutare l'efficacia di queste sostanze nella difesa delle piante.

Essendo già state sperimentate senza danno sull'uomo, si ritiene che possano essere sufficientemente sicure anche in campo vegetale.

Risultati attesi:

Informazioni e indicazioni operative sulla possibilità di impiegare approcci innovativi, alternativi all'uso del rame per il controllo di *Psa*; in particolare saranno prese in considerazione sostanze già individuate in grado di ridurre la virulenza batterica di patogeni umani e sperimentate in alternativa all'uso di antibiotici [9].

Saranno quindi fornite indicazioni sulla loro capacità di interferire effettivamente anche con il contagio o la virulenza di *Psa*.

In campo medico queste sostanze sono oggetto di crescente attenzione da parte dei ricercatori proprio perché non provocano insorgenza di genotipi resistenti nella popolazione patogena, dato che non uccidono i batteri, ma ne inibiscono il contagio.

Obiettivo 4: Valutare l'impiego di formulazioni di nanoencapsulate**Metodi:**

Consistono nel selezionare o produrre formulazioni nanoencapsulate di molecole attive per la veicolazione all'interno dei tessuti della pianta e il direzionamento verso il bersaglio batterico.

Alcune sostanze già note e sperimentate contro la *Psa*, in particolare induttori di resistenza, estratti vegetali, ecc., hanno mostrato bassi livelli di efficacia che possono essere dovuti pure alla loro scarsa persistenza o ridotta veicolazione all'interno dei tessuti vegetali.

Le loro prestazioni potrebbero quindi essere di molto migliorate favorendone l'ingresso e la diffusione mediante formulazioni nanoincapsulate.

In tal caso si valuteranno con attenzione anche eventuali effetti collaterali di fitotossicità.

Risultati attesi:

Informazioni e indicazioni operative su scala sperimentale, sulla capacità di formulati nanoincapsulati di penetrare all'interno dei tessuti vegetali e di colpire selettivamente il target batterico.

Le molecole da saggiare saranno identificate nel corso del Progetto o selezionate tra formulazioni già note, quali ad esempio oli e/o estratti ottenuti da piante officinali ormai utilizzate nel settore agroalimentare.

Potenziali ricadute della ricerca proposta:

1) capire gli eventi scatenanti del contagio da Psa su kiwi: la domanda che ci si pone è quali siano le differenze fondamentali tra isolati di Psa più o meno virulenti, perché si siano evolute queste diversità e come mai il kiwi, in particolare alcune varietà, ne sia l'ospite;

2) proporre approcci utili a inibire il contagio: una volta individuati i segnali coinvolti nel "colloquio" molecolare tra la pianta e il batterio, sarà possibile disegnare strategie mirate per l'inibizione specifica del contagio da Psa.

Al momento tali conoscenze di base, pur essendo oggetto di studio, non sono disponibili in alcun Paese interessato alla Psa.

Mentre da un lato la ricerca genererà la base razionale per ipotizzare futuri interventi di difesa, la parte applicativa del Progetto mira a proporre metodi innovativi per ridurre l'impiego del rame nel controllo della Psa, diminuendo al contempo sia l'impatto ambientale che il rischio di insorgenza e diffusione di isolati di Psa insensibili;

3) proporre metodi innovativi: i nuovi metodi di difesa che verranno proposti, potenzialmente brevettabili, comprenderanno sia l'impiego di molecole recentemente sperimentate in campo medico, sia nuove formulazioni in grado di migliorare l'efficacia delle sostanze attive già utilizzabili per il controllo del cancro batterico dell'actinidia;

4) fornire soluzioni operative che potranno essere sperimentate in prove di campo per inibire il contagio da Psa.

Referenze bibliografiche:

- [1] Carr e altri, 2013. Journal of Nutritional Science, vol. 2, pag. 1-8
- [2] Blanchflower e altri, 2012. NBER WORKING PAPER SERIES, Working Paper 18469
<http://www.nber.org/papers/w18469>
- [3] Tsai e altri, 2011. Public Health and Nutrition, vol. 15 pag. 1087-1092
- [4] White e altri, 2013. British Journal of health psychology, vol. 18 pag. 782-798
- [5] Donati et al., 2014 Journal of Berry Research 4 (2014) 53-67
- [6] EFSA Journal 2013;11(6):3235
- [7] European Commission regulation (EC) No. 473/2002. Off. J. Eur.Comm. L75, 21e24
- [8] Marcelletti et al., 2011 PLoS ONE.;6:e27297
- [9] Helman Y, Chernin L. 2014. Mol Plant Pathol. Ottobre 2014
- [10] Cheng G, 2014 Front Microbiol. 13;5:217
- [11] Polesani et al. 2010 BMC Genomics, 11:117
- [12] Garcia-Brugger et al. 2006 Mol Plant Microbe Interact. 19:711-24

3. RIPARTIZIONE FINANZIARIA

L'importo complessivo di € 1.060.000,00 viene così ripartito:

- € 530.000,00 per l'azione 1 concernente la valorizzazione dei frutti di kiwi da destinare al Laboratorio di biologia vegetale e metabolomica;
- € 530.000,00 per l'azione 2 concernente la difesa della coltura di kiwi da destinare al Laboratorio di fitopatologia.

Il target delle suddette azioni sarà rappresentato dai consumatori da una parte e dai produttori dall'altra, verso i quali dovrà certamente essere posta particolare attenzione in sede comunicativa al fine di assicurare la diffusione delle conoscenze tramite lo strumento dello storytelling che con la sua forma narrativa è in grado di far diventare semplice e comprensibile anche concetti scientifici spesso complicati, di concatenare gli eventi per parlare alla sfera emozionale delle persone e di veicolare messaggi in modo piacevole, chiaro e didattico al fine di imprimerli nella mente.

Da ciascuna delle due azioni verranno destinati € 80.000,00 per un importo complessivo pari a € 160.000,00 per lo sviluppo di aspetti comunicativi verso i consumatori e i produttori al fine di assicurare la diffusione delle conoscenze per un'adeguata informazione in merito alle iniziative svolte e ai risultati ottenuti.

4. CRONOPROGRAMMA DI MASSIMA

Inizio del Progetto: dalla data di sottoscrizione dell'accordo di collaborazione tra la Regione del Veneto e l'Università di Verona - Dipartimento di biotecnologie.
 Fine del Progetto: 31/10/2016.

Azione 1: Valorizzazione dei frutti di kiwi

Anno	2014	2015												2016										
Attività	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	
Studio del ruolo delle molecole identificate nelle piante che le producono	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
Studio della biodisponibilità e dell'effetto nell'uomo delle molecole identificate										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Azione 2: Difesa della pianta di kiwi

Anno	2014	2015												2016										
Attività	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	
Identificare metaboliti e geni espressi, specifici degli isolati di Psa ad alta virulenza					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							

