

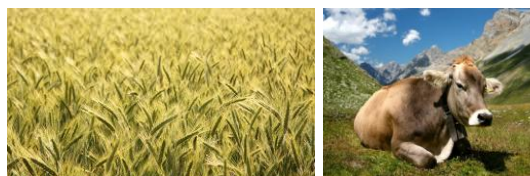


Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie - AISSA
e
Università degli Studi di Torino



XIII Convegno AISSA

Nutrire il pianeta con l'agricoltura: il punto di vista dei ricercatori



26-27 novembre 2015

Aula Magna della Cavallerizza Reale
Università degli Studi di Torino

Via Verdi, 9 - 10124 Torino

Riassunti dei poster

Indice

	<i>Pag.</i>
<u>V. Alessandria</u> , I. Ferrocino, F. De Filippis, M. Fontana, K. Rantsiou, D. Ercolini, L. Cocolin Studio del microbiota di un formaggio a pasta dura durante la produzione e la stagionatura	1
<u>L. Barbosa-Pereira</u> , S. Belviso, D. Ghirardello, A. Guglielmetti, M. Giordano, G. Zeppa Le bucce di cacao quali sorgenti di polifenoli: confronto fra tecniche di estrazione	2
G.L. Beccaro, <u>P. Gullino</u> , G.M. Mellano, F. Larcher, M. Devecchi, G. Bounous La tradizionalità della castanicoltura e frutticoltura in Piemonte: azioni e strategie per la loro valorizzazione, pianificazione e gestione	3
<u>S.A. Belmonte</u> , L. Celi, S. Stanchi, D. Said-Pullicino, E. Zanini, E. Bonifacio Effetto dell'inerbimento permanente e della lavorazione autunnale sull'aggregazione e sulle dinamiche della sostanza organica in vigneto.	4
<u>M. Bertolino</u> , S. Belviso, B. Dal Bello, D. Ghirardello, M. Giordano, L. Rolle, G. Zeppa Funzionalizzazione dello yogurt con perisperma di nocciola	5
<u>D. Borra</u> , S. Massaglia, A. Dal Vecchio, A. Viberti, A. M. Lazzari La percezione del concetto di sostenibilità nel settore vitivinicolo da parte dei produttori e dei consumatori	6
<u>C. Botta</u> , M. Bertolino, K. Rantsiou, L. Cocolin Potenzialità anti-tumorali di probiotici putativi isolati da olive da tavola	7
<u>F. Brun</u> , A. Mosso, S. Blanc Analisi economica dell'apicoltura su piccola scala con particolare riferimento ad un'area marginale	8
R. Bovina, S.G. Milner, S. Salvi, M. Masher, N. Stein, <u>R. Tuberosa</u> Dal fenotipo al gene: sviluppo di una piattaforma per identificare e clonare geni della radice in orzo	9
<u>A.K. Cerutti</u> , D. Donno, L. Chiusano, V. Gerbi, G.L. Beccaro Quanto costa all'ambiente nutrire il pianeta? Due casi di studio per valutare le innovazioni ambientali nel settore agroindustriale	10
<u>M. Conforti</u> , F. Lucà, G. Matteucci, G. Buttafuoco Determinazione del carbonio organico nei suoli utilizzando la spettroscopia Vis-NIR: un caso studio in un ecosistema forestale della Calabria	11

meridionale.

R. Cutzu, L. Bardi

Produzione di bioetanolo da scarti agricoli: ottimizzazione dei consumi energetici in bioraffineria 12

P. D'Antonio, C. D'Antonio, V. Doddato

I sistemi satellitari a supporto della cerealicoltura per l'alimentazione del terzo millennio 13

B. Dal Bello, L. Torri, M. Piochi, M. Bertolino, G. Zeppa

Fortificazione di prodotti lattiero-caseari con omega-3 di origine vegetale 14

B. Dal Bello, S. Belviso, G. Zeppa

Riduzione del contenuto in colesterolo in prodotti lattiero-caseari mediante l'utilizzo di β -ciclodestrine 15

G. Disciglio, A. Tarantino, A. Gagliardi, L. Cinquepalmi, E. Tarantino

Impiego di biostimolanti su coltura di lattuga in sistemi integrato e biologico 16

D. Ghirardello, G. Zeppa, L. Rolle, V. Gerbi, C. Contessa, N. Valentini, R. Botta
La qualità delle nocciole in post-raccolta: tecniche di conservazione a confronto 17

A. Greppi, F. Saubade, C. Humblot, L. Cocolin

Biofortificazione di folati in alimenti fermentati africani 18

A. Guglielmetti, S. Belviso, D. Ghirardello, V. D'Ignoli, G. Zeppa

La pellicola argentea di caffè come fonte di polifenoli e caffeina: ottimizzazione e confronto fra tecniche di estrazione 19

M. Guido, A. Zini, A. Signore, P. Santamaria

Strumenti di informazione e biodiversità delle specie orticole della Puglia: il progetto BiodiverSO 20

M. C. La Mantia, A. D'Asaro, G. Piva, V. Farina

Qualità pomologica e sensoriale di 10 varietà di mango (*Mangifera indica* L.) coltivate in Sicilia 21

G. Laccone

Sviluppare le connessioni sociali per nutrire il pianeta 22

C. Lungu Constantineanu, G. Birescu, G. Lo Papa, C. Dazzi

Un modello di studio olistico per il recupero della qualità dei suoli della regione di Tutova (Romania orientale) finalizzato al miglioramento delle produzioni alimentari e allo sviluppo socio-economico 23

<u>D. Marletta</u> , V. Moltisanti, A. Criscione, B. Valenti, S. Bordonaro, M. Avondo Polimorfismo dei geni <i>dgat1</i> e <i>scd1</i> nella razza modicana: effetti sulla produzione del latte	24
<u>M. Martin</u> , E. Zanzo, M. Romani, E. Miniotti, L. Celi, E. Barberis Effetto della gestione dell'acqua sulla concentrazione dell'arsenico nel riso	25
E. Miniotti, D. Said-Pullicino, C. Bertora, S. Pelissetti, D. Sacco, A. Facchi, C. Gandolfi, S. Cesari, D. Tenni, M. Romani, <u>L. Celi</u> Gestione alternativa dell'acqua in risaia e sostenibilità agro-ambientale	26
V. Moltisanti, A. Criscione, S. Bordonaro, B. Valenti, M. Avondo, <u>D. Marletta</u> Analisi della variabilità genetica ai principali loci lipogenici in bovini allevati in sicilia	27
B. Moretti, <u>L. Celi</u> , C. Grignani, S. Contu, D. Sacco Una filiera di trasformazione del mais ad uso alimentare con elevata efficienza energetica	28
<u>C. Natalello</u> , G. Gianguzzi, S. Fretto, G. Piva Qualità pomologica e sensoriale dei frutti di due cultivar di melograno (<i>Punica granatum</i> L.) di nuova introduzione in Sicilia	29
Y. Pii, L. Marastoni, <u>S. Cesco</u> , T. Mimmo Un approccio ionomico per la determinazione di antagonismi e sinergismi tra nutrienti minerali in piante coltivate	30
Y. Pii, L. Borruso, L. Brusetti, C. Crecchio, <u>S. Cesco</u> , T. Mimmo Analisi metagenomica della comunità microbica della rizosfera: influenza di specie vegetale, nutrizione ferrica e substrato di crescita.	31
<u>G. Piva</u> , A. Todaro, F. Saletta, P. Inglese Interazione e applicazione di 1-MCP e film commestibile, a base di <i>Aloe arborescens</i>, su pesche a polpa bianca siciliane	32
S. Raimondi Il "Catasto del Suolo" una proposta di legge della XVII legislatura	33
<u>M. Renna</u> , B. Leoni, A. Signore, P. Santamaria La valorizzazione della biodiversità orticola come strumento per promuovere una dieta sostenibile	34
<u>P. Romano</u> , G. Blaiotta, M. Budroni, G. Cardinali, A. Caridi, M. Ciani, L. Cocolin, G. Comi, M. Del Gallo, R. Foschino, A. Giacomini, P. Giudici, L. Granchi, R. Lanciotti, G. Moschetti, G. Spano, G. Suzzi, A. Toffanin,	

S. Torriani, F. Grieco, D. Oliva Il Gruppo di Microbiologia del Vino (GMV): validazione di un mezzo sintetico per la caratterizzazione di ceppi vinari di <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	35
L. Sallustio, C. Palombo, R. Tognetti, <u>M. Marchetti</u> Dall'analisi dei cambiamenti d'uso del suolo ai nuovi paradigmi per la pianificazione territoriale in ambito montano	36
S. Salvi, S. Giuliani S., C. Busanello, A.K. Martinez, C. Welcker, F. Tardieu, P. Meriggi, R. Tuberos Identificazione di QTL per l'architettura radicale, efficienza di uso dell'acqua e resa del mais allevato in condizioni di diversa disponibilità idrica	37
<u>S. Stanchi</u> , D. Goslino, O. Zecca, C. Hudek, M. Letey, M. Freppaz Erosione e proprietà fisiche del suolo in un vigneto a forte pendenza. Effetto delle pratiche gestionali.	38
<u>P. Tessmer Scaglioni</u> , M. Blandino, F. Marinaccio, V. Scarpino, E. Badiale-Furlong Impiego di composti fenolici di origine naturale per il controllo della fusariosi della spiga del frumento tenero	39
<u>N. Tomasi</u> , S. Gottardi, T. Mimmo, M. Scampicchio, S. Cesco, R. Pinton Biofortificazione con selenio di orticole destinate alla IV gamma	40
L. Tripodo, <u>G. Gianguzzi</u> , A. D'Asaro, V. Farina Utilizzo di tecniche innovative per limitare i danni da freddo in piante di mango (<i>Mangifera indica</i> L.) in clima mediterraneo	41
L. Zanin, N. Tomasi, R. Monte, A. Zamboni, Z. Varanini, <u>R. Pinton</u> Effetto dell'inibitore di ureasi nBTPT sulla capacità di acquisizione di urea in radici di mais	42
F. Zecca Il binomio sicurezza alimentare e innovazione nel rapporto tra imprese agricole e territori	43
<u>G. Zeppa</u> , R. Marchiani, M. Bertolino, S. Belviso, M. Giordano, L. Torri, M. Piochi, D. Ghirardello Applicazioni lattiero-casearie di by-products enologici	44



Studio del microbiota di un formaggio a pasta dura durante la produzione e la stagionatura

V. Alessandria¹, I. Ferrocino¹, F. De Filippis², M. Fontana³, K. Rantsiou¹, D. Ercolini², L. Cocolin¹

¹ *Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari;* ² *Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Agraria;* ³ *Biraghi Spa*

Il microbiota coinvolto nella produzione e stagionatura di formaggi tipo Grana, prodotti a partire da latte crudo e con l'utilizzo di siero innesto naturale, è stato studiato a livello di RNA attraverso DGGE (Denaturing Gradient Gel Electrophoresis) e sequenziamento di nuova generazione. Al fine di quantificare le popolazioni vitali nelle varie fasi evolutive del formaggio, è stata utilizzata la PCR quantitativa (qPCR). Tre produzioni dallo stesso caseificio sono state analizzate mediante qPCR dal campione di latte fino al formaggio al decimo mese di stagionatura evidenziando una carica vitale di circa 7 Log CFU/g a fine maturazione. Le analisi del 16S rRNA hanno mostrato una componente microbica comune nelle tre produzioni composta da *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Streptococcus thermophilus*, *Acinetobacter* sp. e *Propionibacterium acnes*. E' stato possibile evidenziare una netta separazione tra le tre serie di campioni sulla base del microbiota minore rappresentata da contaminanti presenti nel latte di partenza. I tre campioni di latte sono infatti risultati i fattori delle differenze riscontrate successivamente nei campioni di formaggio per la presenza di diverse popolazioni contaminanti e di non-starter lactic acid bacteria (NSLAB). In aggiunta l'analisi funzionale del metagenoma indica una differente distribuzione di principali pathways metabolici tra le tre produzioni. Il presente lavoro fornisce un'analisi delle popolazioni vitali nella produzione di formaggi evidenziando che il microbiota della materia prima di partenza (latte crudo) si ripercuote sulla composizione microbica finale del formaggio con un importante impatto sulle caratteristiche finali del prodotto stesso.



Le bucce di cacao quali sorgenti di polifenoli: confronto fra tecniche di estrazione

L. Barbosa-Pereira, S. Belviso, D. Ghirardello, A. Guglielmetti, M. Giordano, G. Zeppa
SISTAL – Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze agrarie, forestali e alimentari

Gli oltre 300 milioni di tonnellate di rifiuti organici prodotti annualmente in Europa dalle industrie alimentari hanno spinto la ricerca sia ad ottimizzare i processi produttivi al fine di ridurre questi scarti sia a caratterizzarli per poterli utilizzare in altri processi produttivi. È il caso del cacao dal quale, durante la fase di tostatura, si ha, come nel caso della nocciola e del caffè, la separazione del tegumento che riveste esternamente il seme e che al momento non ha ancora trovato, nonostante le oltre 500.000 tonnellate prodotte annualmente e la ricchezza in polifenoli e fibra, alcuna destinazione significativa se non il compostaggio o la combustione. Lo scopo di questo studio sviluppato nell'ambito del programma Maria Curie-T2M è stato quindi quello di valutare la capacità estraente a temperatura ambiente di sei differenti miscele di solventi nei confronti della frazione polifenolica del perisperma di cacao. La resa di estrazione è stata determinata per via gravimetrica, il contenuto polifenolico è stato determinato mediante il saggio con il reattivo di Folin-Ciocalteu mentre l'attività antiossidante è stata valutata mediante il test DPPH. I risultati ottenuti hanno evidenziato che due estrazioni ripetute per 1 ora con una miscela etanolo:acqua (70:30) ed un rapporto solido-liquido di 1:20 (w/v) determinano la maggiore resa in estratto (138.3 g di estratto per Kg di tegumento) con il più elevato contenuto in polifenoli (11.7 mg GAE/ g di prodotto) e la più elevate attività antiossidante (EC50 di 2 g/L). Questa tecnica può quindi essere vantaggiosamente utilizzata nella estrazione di componenti polifenoliche dal perisperma di cacao che si conferma essere una interessante sorgente di antiossidanti naturali utilizzabili per sostituire quelli di sintesi nelle industrie alimentari, chimiche, cosmetiche o farmaceutiche. Ulteriori studi sono in corso per valutare la possibilità di un utilizzo di questi estratti nonché del perisperma stesso in nuovi alimenti funzionalizzati.



Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie - AISSA

e

Università degli Studi di Torino



La tradizionalità della castanicoltura e frutticoltura in Piemonte: azioni e strategie per la loro valorizzazione, pianificazione e gestione

G.L. Beccaro, P. Gullino, G.M. Mellano, F. Larcher, M. Devecchi, G. Bounous

Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

La trasformazione dei paesaggi rurali è al centro dell'attenzione di diversi studi condotti in ambito nazionale ed internazionale testimoniando un crescente interesse verso la definizione di metodologie scientifiche di indagine e di elaborazione attraverso approcci multidisciplinari, indispensabili per promuovere la conoscenza del territorio nell'ottica prevista dalla Convenzione Europea del Paesaggio (CEP, 2000). Coniugare i temi della "tradizionalità" con quelli della "sostenibilità" si presenta una sfida di primaria importanza per la nostra società. La "Crescita sostenibile" è uno degli obiettivi strategici del Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (2014-2020). Per garantire la sostenibilità di un paesaggio agricolo tradizionale, devono essere analizzati e valutati una serie di parametri in un sistema multi scalare ed integrato. Il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università degli Studi di Torino ha condotto un progetto di ricerca sui paesaggi tradizionali della frutticoltura e castanicoltura in Piemonte con lo scopo di applicare i principi sanciti dalla CEP e mettere a punto una metodologia di valutazione volta ad individuare criteri condivisi per la loro valorizzazione, pianificazione e gestione. Queste due coltivazioni fanno parte della storia Piemontese e possono considerarsi dei "beni di eccellenza" con caratteristiche uniche, legate alla tradizione e alla tipicità. Attraverso un'analisi multidisciplinare che ha preso in considerazione gli aspetti storici, sociali, agroecologici e paesaggistici, sono state individuate le dinamiche di trasformazione e sono stati valutati i possibili scenari futuri. L'analisi storica archivistica con il reperimento di documentazione inedita ha permesso di identificare per la frutticoltura e la castanicoltura piemontese, i valori storico culturali e gli elementi di tradizionalità. Parallelamente, è stata condotta un'analisi partecipata che ha previsto il coinvolgimento degli stakeholders, ovvero gli attori locali ed i portatori di interesse che ha permesso di individuare le strategie, le azioni e le *best practices* da intraprendere per garantirne al tempo stesso la sostenibilità nel tempo.



Effetto dell'inerbimento permanente e della lavorazione autunnale sull'aggregazione e sulle dinamiche della sostanza organica in vigneto

S.A. Belmonte¹, L. Celi¹, S. Stanchi^{1,2}, D. Said-Pullicino¹, E. Zanini^{1,2}, E. Bonifacio¹

¹Università di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari; ²Università di Torino - NATRISK, Research Centre on Natural Risks in Mountain and Hilly Environments

La salvaguardia della struttura e della sostanza organica (SOM) sono fattori chiave per garantire l'uso sostenibile della risorsa suolo. Vi è una stretta relazione tra queste due proprietà: la SOM favorisce l'unione delle particelle minerali in aggregati stabili (struttura) che, a loro volta, proteggono la SOM dall'attività degli organismi decompositori e quindi dalla mineralizzazione. I vigneti dell'area mediterranea sono sovente caratterizzati da suoli poco sviluppati, elevate pendenze e limitato contenuto di SOM, debolmente legata alla fase minerale. In queste condizioni l'inerbimento spontaneo permanente può essere un fattore cruciale nel mantenimento della qualità del suolo e, in generale, la gestione del vigneto è sempre più orientata verso tecniche a basso impatto, diminuendo la profondità e la frequenza delle lavorazioni. L'effettiva sostenibilità ambientale di lavorazioni meno frequenti non è, però, ancora completamente chiara, soprattutto nel medio e lungo periodo.

Questo lavoro è volto a confrontare l'effetto dell'inerbimento permanente rispetto ad una sola lavorazione autunnale sulla struttura del suolo e sulla stabilità degli aggregati in un vigneto collinare dell'areale piemontese (Tenuta Cannona, Carpeneto-AL). Nel periodo 1994-1996 e 2010-2012 sono stati prelevati campioni di suolo in primavera, estate e autunno sui quali sono state analizzate la stabilità degli aggregati e la concentrazione e le dinamiche della SOM.

L'effetto dell'inerbimento permanente sul miglioramento dei parametri è stato molto lento. I primi risultati erano visibili dopo tre anni, ma solo nel lungo periodo si è potuto evidenziare un importante aumento nella stabilità degli aggregati e nel contenuto in SOM. Viceversa, la lavorazione reintrodotta dopo 13 anni di inerimento permanente ha prodotto un'immediata diminuzione della stabilità degli aggregati senza però avere effetti sul contenuto di SOM. Quest'ultima tuttavia ha mostrato un'importante dinamica stagionale che ha interessato non solo la frazione della SOM di più recente apporto, ma anche quella più stabilizzata, cioè legata alla fase minerale.

Il lavoro conferma la vulnerabilità di questi suoli poco sviluppati, sensibili quindi a diminuzioni del contenuto in SOM e alla degradazione della struttura, sottolineando l'importante effetto che la gestione del suolo può avere sul turnover degli aggregati e sulla dinamica della sostanza organica. L'inerimento permanente ha favorito l'accumulo e la stabilizzazione di SOM negli aggregati, migliorando altresì la stabilità della struttura, mentre anche una sola lavorazione autunnale ha alterato questi meccanismi limitando l'input di sostanza organica e la stabilità degli aggregati. Anche lavorazioni a basso impatto possono quindi determinare effetti negativi per la conservazione della risorsa suolo, sia nel breve sia nel medio-lungo periodo.



Funzionalizzazione dello yogurt con perisperma di nocciola

M. Bertolino, S. Belviso, B. Dal Bello, D. Ghirardello, M. Giordano, L. Rolle, G. Zeppa

SISTAL – Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze agrarie, forestali e alimentari

La produzione mondiale di nocciole nel 2013 è stata di $858,697 \cdot 10^9$ Kg, con la Turchia che contribuiva per il 72% seguita dall'Italia con il 9,3%, gli Stati Uniti per il 3,3% e la Georgia con il 2,7%. Nel corso del processo di trasformazione della nocciola si ottengono due sottoprodotti – il guscio e il perisperma - ma attualmente solo il primo possiede un valore commerciale poiché impiegato nei sistemi di riscaldamento.

Il perisperma di nocciola, che rappresenta il 2,5% del peso totale della nocciola, tuttavia, dagli studi scientifici effettuati, risulta essere un'ottima fonte di fibra e di composti fenolici con attività antiossidante. Pertanto negli ultimi 10 anni la ricerca scientifica si è concentrata su un suo possibile riutilizzo quale ingrediente per la produzione di alimenti funzionalizzati quali ad esempio gelato, pane e caffè. Lo scopo del nostro lavoro è stato quello di valutare il possibile impiego del perisperma di nocciola di 3 differenti varietà (Tonda Gentile Trilobata, San Giovanni e Georgia) a due differenti concentrazioni (3 e 6 %) nella produzione di yogurt per una sua funzionalizzazione in termini di fibra dietetica e contenuto in antiossidanti.

Gli yogurt prodotti sono stati monitorati per le loro caratteristiche fisico-chimiche (acidità, pH, sineresi), per il contenuto totale di composti fenolici e per la loro attività antiossidante ogni 7 giorni per 3 settimane di shelf-life effettuata a 4°C. A fine stoccaggio gli yogurt sono altresì stati sottoposti ad assaggio da parte di un panel di consumatori formato da 20 assaggiatori non addestrati per valutarne il gradimento. Dai risultati ottenuti si è osservato come, da un punto di vista fisico-chimico, l'utilizzo di perisperma influenzi in modo particolare la sineresi ossia la separazione del siero dal reticolo proteico, in conseguenza di un ri-arrangiamento del gel associato all'elevato contenuto di fibra insolubile che caratterizza il perisperma stesso. Nel corso della shelf-life il contenuto totale di composti fenolici è cresciuto, ma è da sottolineare che questo fenomeno non è dovuto solo al contenuto in composti fenolici del perisperma, ma anche all'azione dei batteri starter che, metabolizzando la matrice yogurt, portano allo sviluppo di composti non-fenolici che reagiscono con il Folin-Ciocalteu impiegato per la determinazione. Fra le varietà di cultivar impiegate quella che porta al maggior contenuto in composti fenolici, indipendentemente dalla percentuale impiegata, risulta essere il perisperma della Tonda Gentile Trilobata (TGT). Per quanto concerne l'attività antiossidante, questa incrementa nel corso della shelf-life e i migliori risultati si sono ottenuti impiegando nuovamente il perisperma della TGT. Da un punto di vista sensoriale l'utilizzo del perisperma determina un minor apprezzamento dello yogurt soprattutto se impiegato a una concentrazione pari al 6%. Tra tutte le varietà impiegate quella che ha ottenuto i risultati migliori è risultata la San Giovanni. In conclusione lo studio ha dimostrato la possibilità di impiegare il perisperma di nocciola come fonte alternativa di fibra dietetica e di antiossidanti nello yogurt ed in modo particolare che la funzionalizzazione rimane costante o incrementa nel corso della shelf-life. Consumando 100 g di prodotto fortificato con il 3% di perisperma San Giovanni e TGT, gli yogurt maggiormente apprezzati dal punto di vista sensoriale, i consumatori ottengono il 37% dell'intake di fibra raccomandato dall'Unione Europea e lo 0,4 e lo 0,6% rispettivamente dell'intake di composti fenolici riportati dalla letteratura scientifica.



La percezione del concetto di sostenibilità nel settore vitivinicolo da parte dei produttori e dei consumatori

D. Borra, S. Massaglia, A. Dal Vecchio, A. Viberti, A. M. Lazzari

Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Il concetto di sostenibilità viene molto spesso collegato dal consumatore alle produzioni biologiche e biodinamiche. Da un'intervista rivolta ad un campione di 416 acquirenti di vino per il consumo familiare, composto dal 56,2% da uomini e dal 43,8% da donne, la maggioranza descrive la sostenibilità come il tentativo di ridurre l'utilizzo dei prodotti chimici e il numero dei trattamenti, migliorando il livello di attenzione verso la naturalità dell'ambiente tralasciando gli aspetti sociali. Tra i parametri più importanti per definire un vino sostenibile, il numero maggiore di preferenze (78,7%) è stato raccolto dall'utilizzo di minori quantitativi di prodotti chimici in campo. Al secondo posto, scelto dal 65,3% degli intervistati, troviamo l'utilizzo di energie provenienti da fonti rinnovabili, seguito al terzo posto, con il 60,6% delle preferenze, dall'attenzione verso un corretto smaltimento delle acque reflue, seguita dalla riduzione dell'utilizzo di materiali di imballaggio con il 56,9% dei risultati; a seguire, con il 42,1% la riduzione dell'utilizzo dei solfiti ed infine, l'attenzione verso il reclutamento e il rispetto delle risorse umane indicato solamente dal 35,6% del campione. L'85% degli intervistati, dichiara inoltre la propria disponibilità ad un esborso maggiore verso prodotti sostenibili rispetto a quei prodotti ottenuti con metodiche tradizionali. Tale affermazione, dovrebbe essere un incentivo ai produttori nel percorrere vie sostenibili da comunicare al consumatore. A sostegno di tale affermazione, è stato chiesto di indicare una fascia di maggiorazione ritenuta accettabile. La maggior parte delle scelte ricade verso un sovrapprezzo compreso tra il 6 e il 10% (36,3% delle preferenze) seguita dalla fascia 11-15% (20,5% delle preferenze), da 0 al 5% (16,8% delle preferenze) e infine 16-20% (9,6% delle preferenze) e oltre il 20% (2,7% delle preferenze).

Oltre all'analisi della percezione del concetto di sostenibilità da parte dei consumatori, questa è stata valutata anche ad opera di un campione di produttori attivi nell'ambito vitivinicolo piemontese e valdostano. Nello specifico, è stato elaborato un questionario conoscitivo che è stato sottoposto ad un campione rappresentativo di tre areali viticoli, quali la zona del Barolo DOCG, quella del Gavi DOCG e la Regione Valle d'Aosta con la sua unica denominazione d'origine, il Valle d'Aosta DOC. Obiettivo del lavoro è stato, da una parte analizzare quanto la percezione personale del concetto di sostenibilità coincidesse con tutta una serie di azioni che sono state loro proposte, relative a 6 ambiti individuati, quali vigneto, cantina, acqua ed energia, sottoprodotti e rifiuti, ecosistema e sistema socio-economico e contemporaneamente, in che misura i soggetti intervistati mettessero in pratica azioni concrete, al fine di garantire e promuovere la sostenibilità del territorio su cui insistono le rispettive aziende, dal punto di vista agronomico



Potenzialità anti-tumorali di probiotici putativi isolati da olive da tavola

C. Botta, M. Bertolino, K. Rantsiou, L. Cocolin

Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali ed Agroalimentari

Il cancro colon-rettale (CRC) è uno dei tumori maligni più diffusi ed è classificato come terza causa di morte nei paesi industrializzati. I principali fattori che ne promuovono lo sviluppo sono direttamente correlati con lo stile di vita e la dieta di un individuo. In questo contesto l'attività dei probiotici di origine umana nella mitigazione e prevenzione di CRC è stata recentemente evidenziata a livello di sperimentazione *in vitro*, animale ed, in minor misura clinica. I probiotici possono agire indirettamente sul microbiota intestinale umano ristabilendo l'omeostasi e limitando lo sviluppo di batteri patogeni e dannosi, oppure inattivando metaboliti carcinogeni presenti nei cibi. Inoltre la loro azione può essere diretta, con l'attivazione della risposta immunitaria dell'ospite verso le cellule cancerose o l'induzione all'apoptosi delle stesse. Attualmente l'individuazione di probiotici putativi isolati da cibi con caratteristiche anti-tumorali e lo studio del loro meccanismo di azione sta richiamando l'interesse della ricerca agroalimentare e farmaceutica. Lo scopo di questo studio è quindi stato quello di valutare le potenzialità anti-tumorali di probiotici putativi originariamente isolati da olive da tavola. Quattro probiotici putativi appartenenti alle specie *Lactobacillus (L.) plantarum* (ceppi O2, S11, S2) e *L. pentosus* (ceppo S3), insieme al probiotico di riferimento *L. rhamnosus* GG sono stati testati su cellule di adenocarcinoma colon rettale HT-29. L'effetto antiproliferativo e citotossico dei batteri vitali, delle cellule inattivate e dei loro metaboliti extracellulari è stato verificato e comparato al fine di chiarire la natura dei composti inibenti. In parallelo è stata effettuata un'analisi compositiva dei surnatanti batterici per rilevare l'eventuale produzione di composti in grado di inibire la carcinogenesi, come gli acidi grassi a corta catena. Infine, la tipologia di azione inibente esercitata dai batteri sulle cellule HT-29 è stata studiata approfonditamente con metodiche di trascrittomica, focalizzando l'attenzione su geni coinvolti nell'apoptosi (*BAX*, *BCL2*) e nella regolazione del ciclo cellulare (*CCND1*, *CCNE1*). Complessivamente tutti i ceppi hanno inibito la proliferazione delle cellule HT-29 già dopo 24 ore di trattamento, grazie ai metaboliti extracellulari prodotti ed indipendentemente dalla loro capacità acidificante. Nessun effetto antiproliferativo è stato osservato per i ceppi inattivati termicamente, escludendo perciò il coinvolgimento di componenti della parete cellulare batterica nell'azione antiproliferativa. Fra i ceppi testati, *L. plantarum* O2 ha espresso la minor capacità inibente a causa della sua ridotta adattabilità al terreno di coltura cellulare ed alla sua incapacità di produrre acido butirrico, vice versa prodotto dai ceppi S11, S2 ed S3. Questo acido grasso a corta catena presenta un'azione epigenetica verso le cellule cancerose rallentandone il ciclo cellulare. La sottoespressione dei geni *CCND1* e *CCNE1* osservata nelle cellule incubate con i surnatanti dei ceppi S3, S2 e S11 ha evidenziato la loro capacità di interrompere la crescita delle cellule tumorali ed indurre la differenziazione. Anche il surnatante prodotto da *L. rhamnosus* GG ha mostrato queste caratteristiche, non ascrivibili però alla presenza di acido butirrico, ma più probabilmente a composti di natura proteica. Per quanto riguarda l'induzione all'apoptosi, i surnatanti dei probiotici putativi sono risultati in grado di innescare la sovra-espressione del gene pro-apoptotico *BAX* ed indurre la morte programmata delle cellule HT-29 già dopo 12 ore di trattamento.

In conclusione questo studio *in vitro* ha evidenziato che questi ceppi di lattobacilli isolati da prodotti vegetali fermentati possono esercitare azioni anti-tumorali, soprattutto grazie alla loro capacità di produrre acidi grassi a corta catena, come l'acido butirrico.



Analisi economica dell'apicoltura su piccola scala con particolare riferimento ad un'area marginale

F. Brun¹, A. Mosso¹, S. Blanc²

¹ *SIDEA - Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari;*

² *Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari*

Nelle aree marginali, sia montane che collinari, le attività agricole sono caratterizzate da difficoltà operative ed economiche che hanno nel tempo portato ad un generale sottoutilizzo delle risorse disponibili e ad un vero e proprio abbandono nelle situazioni più gravi.

Negli ultimi anni questo fenomeno mostra un'inversione di tendenza, grazie soprattutto al ritorno di imprese condotte da giovani agricoltori che si rivolgono a questi territori per la maggiore facilità di reperimento del capitale fondiario.

Tra le attività produttive diffuse in queste situazioni spicca l'apicoltura su piccola scala, praticata sia nell'ambito di aziende agricole, accanto ad altre attività quali piccoli frutti, allevamenti e colture tradizionali, sia da apicoltori hobbisti che svolgono il loro lavoro principale in altri settori.

Le imprese agricole hanno infatti interesse a differenziare le produzioni per avere un migliore rapporto con i clienti, dato che spesso praticano la vendita diretta, in linea con i principi della multiattività e della valorizzazione di tutte le produzioni dirette o connesse praticate. Per gli hobbisti invece l'apicoltura può rappresentare una valida integrazione al reddito e un'attraente attività.

Alla luce del fatto che l'apicoltura italiana è praticata prevalentemente da hobbisti, si è ritenuto interessante iniziare lo studio economico del comparto da questa tipologia. Il nostro lavoro riporta pertanto le valutazioni economiche di una tipologia produttiva tipica di un'impresa agricola montana o di un hobbista che conduce il proprio piccolo allevamento (sino a 20 arnie) in un'area montana.

Dopo un breve inquadramento del settore apistico, del suo mercato e dell'evoluzione più recente, si valutano i risultati economici e le potenzialità di espansione compatibili con una tipologia di allevamento che si basa su produzioni limitate, ma di qualità, e sulla vendita diretta, rivolta soprattutto al mercato locale.

I risultati ottenuti sono congruenti con l'attività di tipo hobbistico, in quanto restano al di sotto dei 7'000 €/anno di fatturato, con un investimento iniziale abbastanza contenuto. Nel complesso emerge una modesta redditività dei capitali investiti e una remunerazione del lavoro solo discreta, risultati, anche questi, compatibili con un'attività secondaria. Tuttavia sono presenti margini di miglioramento e, in conclusione, l'attività apicola condotta su questa scala risulta sostenibile dal punto di vista economico, essendo in grado di pagare tutti i fattori produttivi, sia interni che esterni, anche in assenza di contributi pubblici.

I futuri sviluppi della ricerca riguarderanno i possibili ampliamenti dell'attività e le sue diversificazioni, che contemplino ad esempio il nomadismo, e la valutazione dei servizi ambientali quali l'impollinazione, sebbene le possibilità di far riconoscere dal mercato tali funzioni siano per ora solo ipotetiche.



Dal fenotipo al gene: sviluppo di una piattaforma per identificare e clonare geni della radice in orzo

R. Bovina¹, S.G. Milner¹, S. Salvi¹, M. Masher², N. Stein², R. Tuberosa¹

¹ SIGA - Università di Bologna - Dipartimento di Scienze Agrarie; ² IPK - Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben (Germany)

La ricerca di mutazioni geniche responsabili di fenotipi di interesse mediante un approccio di genetica classica è da sempre considerato un processo laborioso e complesso. Solo recentemente, grazie all'avvento di tecnologie di mappatura e sequenziamento ad altissima efficienza, questa procedura è divenuta facilmente attuabile senza eccessive complicazioni. A tale scopo, è stata completata l'analisi fenotipica dell'apparato radicale di una collezione di 3,071 linee di mutanti di orzo, precedentemente sviluppate presso il DipSA (università di Bologna) utilizzando la cultivar Morex (Talamè et al. 2008; <http://www.distagenomics.unibo.it/TILLMore/>). Quattro popolazioni di mappa F2 sono state ottenute mediante incrocio di altrettanti mutanti radicali con orzo della cultivar Proctor. L'analisi dei rapporti di segregazione ha confermato l'ereditarietà mendeliana dei caratteri oggetto di studio. Al fine di accelerare la procedura di mappatura è stato utilizzato un approccio di Bulk-Segregant-analyses (BSA) con genotipizzazione per mezzo di SNP-array (iSelect Illumina9K). Il successivo sequenziamento dell'esoma delle singole linee mutanti ha consentito l'individuazione delle mutazioni geniche nella regione dell'intervallo di confidenza. Utilizzando questa metodica è stata identificata una mutazione di-senso in un gene candidato per uno dei mutanti analizzati ("short-root" no. 5141). La mutazione, localizzata all'interno di un dominio conservato, sembra introdurre una variante amminoacidica ad alto effetto sulla funzionalità della proteina (SIFT score 0.01). Attualmente è in corso un ulteriore esperimento finalizzato all'identificazione di nuove varianti alleliche per il gene candidato al fine di dimostrare il suo coinvolgimento nella crescita della radice.



Quanto costa all'ambiente nutrire il pianeta? Due casi di studio per valutare le innovazioni ambientali nel settore agroindustriale

A.K. Cerutti, D. Donno, L. Chiusano, V. Gerbi, G.L. Beccaro

Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Nell'ultimo decennio l'attuazione di sistemi di produzione alimentare sostenibili e duraturi è diventato uno dei principi di riferimento del settore agroindustriale. L'importanza di questo tema si evidenzia anche dal ruolo centrale che ha acquisito nell'Esposizione Universale a Milano.

Tuttavia la sostenibilità ambientale viene affrontata con due differenti punti di vista: la sostenibilità intesa come buone pratiche (es. la riduzione delle distanze di approvvigionamento o food miles, l'acquisto di prodotti da agricoltura biologica, il consumo ridotto di carne) oppure la sostenibilità descritta attraverso metriche di valutazione, quindi, tramite l'applicazione e il confronto di indicatori specifici. Nel contesto agricolo, la ricerca di una maggiore sostenibilità ambientale è spesso limitata a sviluppare pratiche agricole più verdi, come l'agricoltura di precisione, ma spesso una visione sistemica della sostenibilità nella produzione agroalimentare è limitata.

Tra gli indicatori di sostenibilità ambientale maggiormente usati in campo agroindustriale si annovera la quantificazione dei gas ad effetto climalterante – carbon footprint – calcolata secondo un approccio Life Cycle Assessment. Per quanto parziale nella definizione degli impatti ambientali, in quanto legato esclusivamente alle emissioni climalteranti e non ad altri effetti quali eutrofizzazione o acidità delle acque, il calcolo della carbon footprint rappresenta oggi uno degli indicatori di performance ambientale più accreditati e riconosciuti a livello internazionale. Tale indicatore è efficace anche per la valutazione ambientale delle innovazioni tecnologiche in campo agricolo e nell'industria agroalimentare.

Il presente lavoro illustra due casi di studio in cui la performance ambientale di una filiera vivaistica e di una vitivinicola (caratterizzate dall'introduzione di elementi innovativi) è stata descritta mediante l'applicazione della carbon footprint.

In particolare nel primo caso di studio è stata valutata la performance ambientale di un vivaio sito nel Biellese dove è stato introdotto l'utilizzo di bioplastiche in sostituzione di plastica tradizionale. Nel secondo studio è stata valutata la carbon footprint di un'azienda vitivinicola dove viene ampliata la destinazione d'uso di surplus di mosto nella produzione di succhi di frutta.

In entrambi i casi si osserva come l'applicazione di un indicatore ambientale, che impiega un protocollo di calcolo standardizzato e riconosciuto da norme ISO, abbia permesso di descrivere in modo numerico la performance ambientale di un'innovazione altrimenti definibile solo come buona pratica di sostenibilità. Il fatto di dare un diverso peso ambientale alle pratiche di sostenibilità permette quindi di dare priorità alle scelte di adozione e di finanziamento nell'ambito di politiche di supporto all'innovazione.



Determinazione del carbonio organico nei suoli utilizzando la spettroscopia Vis-NIR: un caso studio in un ecosistema forestale della Calabria meridionale

M. Conforti, F. Lucà, G. Matteucci, G. Buttafuoco

CNR - Istituto per i sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (ISAFOM), Rende (CS), Italia.

Il carbonio organico (CO) è una delle principali proprietà del suolo ed è particolarmente importante per il funzionamento e per la gestione sostenibile degli ecosistemi agricoli e forestali. Il CO influenza le proprietà chimiche, fisiche e biologiche del suolo ed ha un ruolo essenziale nel ciclo globale del carbonio agendo come *sink* della CO₂.

I metodi convenzionali di laboratorio per la determinazione del CO sono spesso proibitivi dal punto di vista dei costi e richiedono tempi molto lunghi per la loro esecuzione, in particolar modo quando si devono analizzare un grande numero di campioni di suolo. Negli ultimi anni, la spettroscopia nella regione dello spettro elettromagnetico compresa tra il visibile e l'infrarosso vicino (Vis-NIR, 350 – 2500 nm) si è sviluppata ed è divenuta un metodo analitico rapido e robusto per la determinazione delle più comuni proprietà dei suoli. La spettroscopia Vis-NIR del suolo, in confronto ai metodi analitici convenzionali, è più rapida, efficace dal punto di vista dei costi, non distruttiva, richiede un tempo minore di preparazione dei campioni, con minori o senza reagenti chimici, e consente di analizzare varie proprietà del suolo simultaneamente.

Lo scopo di questo lavoro è la valutazione delle potenzialità della spettroscopia Vis-NIR per la determinazione del CO nei suoli di un ecosistema forestale rappresentativo della Calabria meridionale.

Lo studio è stato svolto nell'ambito del progetto Europeo LIFE+ 09 ENV/IT/000078 ManFor C.BD. "Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing" (1 ottobre 2010 - 30 settembre 2015), in un'area forestale ubicata in Calabria all'interno della Riserva Naturale Biogenetica Marchesale (Mongiana, VV). Nell'area di studio sono stati prelevati 216 campioni di *topsoils* distribuiti in modo da rappresentare il più possibile la variabilità spaziale dei fattori pedogenetici, utilizzando un cilindro metallico di volume noto della lunghezza di 20 cm ed un diametro di 7.2 cm. Per ogni campione di suolo, dopo essere stato essiccato in stufa a 40°C per 48 ore e setacciato a 2 mm, è stato determinato il contenuto di CO utilizzando l'analizzatore TOC-L (Shimadzu Corporation, Japan). Successivamente, per ciascun campione è stato acquisito lo spettro di riflettanza utilizzando lo spettroradiometro ASD FieldSpec IV. Gli spettri di riflettanza, suddivisi in un set di calibrazione (144 campioni) e in uno di validazione (72), sono stati analizzati attraverso la regressione parziale ai minimi quadrati (PLSR) che ha consentito di estrarre le informazioni contenute negli spettri di riflettanza e di correlarle con il CO determinato con il metodo convenzionale. I risultati sono stati soddisfacenti, ottenendo un elevato coefficiente di determinazione ($R^2 > 0.80$) e valori bassi della radice quadrata dell'errore quadratico medio (RMSE), sia in fase di calibrazione che di validazione del modello predittivo. I risultati, pertanto, hanno confermato che la spettroscopia Vis-NIR può essere validamente utilizzata per la determinazione del contenuto di CO nel suolo. Inoltre, i dati spettrali ottenuti rappresentano un contributo per la costruzione di un database regionale di supporto al rilevamento dei suoli in altre aree della Regione Calabria.



Produzione di bioetanolo da scarti agricoli: ottimizzazione dei consumi energetici in bioraffineria

R. Cutzu, L. Bardi
SIMTREA – CREA RPS

Le tecnologie di produzione di bioenergie da scarti dei processi agricoli ed agroindustriali sono considerate una alternativa strategicamente significativa alle classiche bioraffinerie di prima generazione, in quanto non comportano consumo di superfici agricole e contemporaneamente danno un contributo al problema dello smaltimento dei residui. L'incremento di valore aggiunto indotto dalla conversione degli scarti in fonti di energia rinnovabile può inoltre contribuire a migliorare la competitività e la sostenibilità delle aziende agricole. Il modello proposto è in linea con gli obiettivi della nuova PAC e crea quindi i presupposti per una migliore adeguatezza delle aziende alle nuove strategie che vengono messe in atto.

Nel presente lavoro si è inteso produrre un modello di bioraffineria specializzato nella produzione di bioetanolo in distretti ortofrutticoli, basato sull'approvvigionamento con biomasse residuali e di scarto e applicabile in distretti diversi, con la sola esigenza di un eventuale specifico adattamento dei processi alle diverse tipologie di biomasse. Dal momento che la cui disponibilità di tali matrici può essere estemporanea e a composizione variabile si è valutata e ottimizzata la resa dei processi fermentativi con diverse matrici vegetali, prevedendo un piano di utilizzo dell'impianto continuativo nel corso dell'anno, facendo a tal scopo ricorso a scarti di frutta (mele, kiwi, pesche), ma anche a scarti del settore cerealicolo (scarti di trebbiatura del mais), facilmente reperibili e stoccabili, per coprire i periodi di assenza di frutta. Particolare attenzione è stata rivolta all'ottimizzazione dei consumi energetici facendo ricorso al calore residuo di un impianto di cogenerazione, sotto forma di acqua calda (83°C circa), utilizzata per il pretrattamento delle biomasse e per la distillazione del fermentato.

La biomassa frutticola è stata pretrattata con sbollentamento, quindi macinata ed inviata alla fermentazione; i residui di trebbiatura del mais sono stati pretrattati mediante gelatinizzazione e liquefazione per trattamento enzimatico, quindi inviati a saccarificazione simultanea alla fermentazione. Prove preliminari sono state condotte in laboratorio confrontando diverse temperature di fermentazione (28°C e 35 °C). La resa in etanolo ottenuta dalle mele è stata dell'8.71 % \pm 0.83 % (v/v); dai kiwi del 7.97 % \pm 0.39, dalle pesche del 4.26% \pm 0.27 e dal mais del 10.22 % \pm 0.70. Diverse condizioni di distillazione sono state testate, prendendo in considerazione la distillazione a bassa temperatura (80°C) sotto vuoto (200mbar or 400mbar), ottenendo rispettivamente un recupero dell'etanolo del 93,35% e dell'89,59%. Questi risultati sono stati utilizzati per lo scale up in un impianto pilota allestito presso TAS S.r.l. di Ceresole d'Alba (CN), costituito da una vasca per la sbollentatura di 200 l, una vasca polifunzionale da 1000 l termoregolabile utilizzata sia per la fermentazione che per il riscaldamento del fermentato in distillazione (utilizzando acqua di raffreddamento del motore del cogeneratore o vapore generato dalla stessa), ed un condensatore.



I sistemi satellitari a supporto della cerealicoltura per l'alimentazione del terzo millennio

P. D'Antonio, C. D'Antonio, V. Doddato

Università degli Studi di Basilicata - Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari e Ambientali (SAFE)

L'Agricoltura di Precisione rappresenta una delle frontiere più avanzate per quanto concerne le produzioni agricole in scala di campo, ed il suo contributo chiave nella tecnologia produttiva è largamente riconosciuto. Il ricorso a un sistema di ausilio alla guida, reso ancor più preciso con l'utilizzo dell'RTK, permette all'operatore di sfruttare meglio la larghezza di lavoro, evitare errori di sovrapposizione o fallanza. Tale tecnologia consente un minore tempo per le lavorazioni e risparmio di prodotto distribuito con evidenti vantaggi economici e ambientali. Per testare e valutare la macchina irroratrice impiegata per il progetto denominato "Le tecnologie satellitari Network RTK a supporto dell'agricoltura conservativa per la cerealicoltura Lucana" nell'ambito del P.S.R. Basilicata 2007/2013 in collaborazione con l'Azienda Agro-zootecnica Lopinto in Melfi (Pz), si è proceduto all'analisi delle caratteristiche tecniche attraverso il monitoraggio delle singole operazioni. Le prove sperimentali sugli appezzamenti del Capofila sono state condotte in tre differenti condizioni: lavorazioni colturali tradizionali, lavorazioni colturali agevolate da sistema Topcon in modalità assistita e lavorazioni colturali agevolate da sistema Topcon in modalità automatica. Le prove sono state condotte mediante l'utilizzo di una trattoria agricola Massey Ferguson 5435 ed in particolar modo dell'innovativa irroratrice agricola portata della KUHN modello DELTIS 1000L. Successivamente sono stati valutati i parametri cinematici-geometrici e ambientali, analisi dei tempi e consumo di diserbante impiegato. Dall'analisi dei dati riferiti ai parametri cinematici non si notano sostanziali differenze. Per i parametri ambientali, invece, troviamo una percentuale di sovrapposizione che varia da 1,5% per la guida manuale allo 0,2% per quella automatica. In riferimento alle fallanze, sulle parcelle prese come aree test, troviamo una variazione percentuale del 4% per la guida manuale, 1,4% per la guida assistita, mentre per la guida automatica le fallanze sono risultate pressoché nulle. I tempi di passata sono stati sostanzialmente simili sia per la guida manuale e sia per quella assistita, registrando un tempo di 3' e 30'', l'unico dato che differenzia le due prove è il consumo di diserbante. Il dato più interessante è il tempo di passata nella guida automatica che scende sotto i 2' con tempo di produzione pari 10' e 18'' e un consumo di diserbante basso rispetto alle altre due tipologie di guida. In un'ottica della riduzione dei costi e del fabbisogno di manodopera, la cerealicoltura oggi necessita di strategie/mezzi che consentano agli operatori di razionalizzare le operazioni colturali ed aumentare l'efficienza dei fattori produttivi anche attraverso la meccanizzazione, considerando, anche, alle sempre più incalzanti sfide del cambiamento climatico in atto. Il presente studio è stato sviluppato esaminando un aspetto della precision farming, in particolare i sistemi di guida automatica e assistita da sistemi di navigazione satellitari e correzioni RTK di precisione centimetrica, riscontrando interventi più precisi ed uniformi nelle operazioni di diserbo, la possibilità di risparmiare manodopera ed operare in qualsiasi condizione climatica e in qualsiasi orario, la possibilità di ridurre i costi di produzione con inequivocabili benefici economici ed ambientali.



Fortificazione di prodotti lattiero-caseari con omega-3 di origine vegetale

B. Dal Bello¹, L. Torri², M. Piochi², M. Bertolino¹, G. Zeppa¹

¹SISTAL – Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze agrarie, forestali e alimentari;

²Università di Scienze Gastronomiche

La tendenza del mercato nel proporre nuove tipologie di alimenti è in continua crescita portando la ricerca scientifica a focalizzare sempre di più l'attenzione sullo studio di alimenti come valida fonte naturale o arricchita di composti con alta valenza dietetica. Il termine '*functional food*', coniato in Giappone negli anni '80, è comunemente usato per indicare tutti quegli alimenti che oltre alla normale funzione nutrizionale intrinseca del prodotto alimentare, svolgono una o più funzioni specifiche e benefiche all'interno dell'organismo umano perlopiù mirate al mantenimento o al miglioramento di un buono stato di salute e alla prevenzione di particolari tipi di patologie.

Appartengono a questa categoria, quindi, gli alimenti integrali ricchi in fibre le quali svolgono un effetto positivo all'interno dell'intestino umano oppure quelli ai quali è stato aggiunto o sottratto un componente per rendere l'alimento più digeribile o facilmente assimilabile.

Tra gli acidi grassi quelli detti 'essenziali', poiché l'organismo umano non è grado di sintetizzarli a partire da altri acidi grassi o da specifici precursori, sono ben conosciuti per i loro effetti positivi sulla salute umana in quanto precursori di molte altre sostanze. In particolare gli omega-3 sono indicati quali fattori fondamentali di protezione nelle malattie cardiovascolari, infiammatorie e verso alcune forme di cancro. Relativamente all'utilizzo di omega-3 nei prodotti alimentari, il Reg. UE n. 432/2012 indica le quantità minime giornaliere di Acido α -Linolenico (ALA), Acido Docosaesanoico (DHA) e Acido Docosapentaenoico (DPA) necessarie al mantenimento di livelli normali di colesterolo nel sangue ed in particolare indica che la loro somma deve essere di almeno 2,5 grammi, di cui almeno 2 g derivanti dall'ALA. Su questo valore concorda anche l'EFSA (Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), aggiungendo inoltre che per un corretto svolgimento delle funzioni almeno la metà dev'essere rappresentato dall'ALA. Ad oggi le principali fonti di omega-3 sono di origine animale ed in particolar modo i pesci per DPA e DHA ed i vegetali per quanto riguarda l'ALA.

Grazie all'importanza salutistica degli omega-3 nonché alla facile disponibilità di fonti ricche di questo acido grasso essenziale, un nuovo filone di ricerca ha riguardato la possibilità di veicolare gli omega-3 mediante l'aggiunta di differenti oli vegetali quali lino, *Camelina sativa*, *Echium plantagineum*, ribes nero e lampone in prodotti lattiero-caseari come yogurt, formaggio fresco e stagionato. Sui prodotti sono state eseguite valutazioni microbiologiche, chimico/fisiche quali pH, macro-composizione, profilo acidico, stato di ossidazione ed ovviamente anche valutazioni sensoriali.

Sulla base dei risultati ottenuti è stato possibile evidenziare come l'aggiunta di oli vegetali oltre ad essere di facile esecuzione consente di aumentare in modo significativo il valore nutrizionale dei prodotti ed in particolare di omega-3, apportando nel prodotto finito non meno del 10 % della dose giornaliera prevista dal Reg. UE n. 432/2012 pari a 2 g/giorno. Inoltre, per quanto riguarda i formaggi freschi è stato possibile raggiungere un quantitativo di 300 mg di omega-3 per 100 g di prodotto e per 100 Kcal, in modo da rispettare le condizioni del Reg. UE n. 116/2010 in merito al claim nutrizionale "*fonte di acidi grassi omega-3*". Benché sia preliminare, lo studio ha evidenziato la possibilità di ottenere prodotti interessanti a livello nutrizionale e commerciale, ma soprattutto con un considerevole valore aggiunto in termini salutistici.



Riduzione del contenuto in colesterolo in prodotti lattiero-caseari mediante l'utilizzo di β -ciclodestrine

B. Dal Bello, S. Belviso, G. Zeppa.

SISTAL – Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze agrarie, forestali e alimentari

La ricerca scientifica si sta concentrando sempre di più su alimenti con effetti sia nutrizionali che fisiologici potenzialmente vantaggiosi per la salute umana. Negli ultimi anni, molti dei cambiamenti produttivi avvenuti presso le industrie alimentari sono da attribuire alla crescente domanda da parte dei consumatori di prodotti nuovi capaci di apportare effetti benefici a favore della salute, ma allo stesso tempo a ridotto contenuto di grassi ed in particolare colesterolo. Negli ultimi decenni il colesterolo è stato oggetto di studi che hanno collegato un'assunzione elevata di questo sterolo ascrivibile ad una scorretta alimentazione ricca di cibi animali e povera di vegetali e fibre, a patologie riguardanti il sistema cardiovascolare, come l'aterosclerosi. In particolare in Italia il 21% degli uomini e il 23% delle donne soffre di questa patologia e nonostante i fattori scatenanti l'aumento del colesterolo ematico, tra i quali l'alimentazione scorretta, non siano stati del tutto definiti si è assistito negli ultimi anni ad un aumento della richiesta di alimenti a ridotto contenuto di colesterolo. Il colesterolo è di fondamentale importanza per il nostro organismo ma è altresì certo come una sua eccessiva assunzione con l'alimentazione, in particolare proveniente da grassi di origine animale, contribuisca all'aumento dell'indice di rischio cardiovascolare.

I prodotti lattiero-caseari hanno fin da sempre avuto una posizione di rilievo nell'alimentazione umana, ma sebbene siano l'immagine di alimenti salutari, hanno una marcata presenza di colesterolo e non si adattano bene a diete che ne richiedono una ridotta assunzione. A motivo di ciò, la forte correlazione tra l'aumento di colesterolo ematico e il rischio di problemi coronarici associati ad uno squilibrio alimentare, ha guidato la ricerca a focalizzarsi sulla possibilità di produrre alimenti ed in particolare prodotti lattiero-caseari, nei quali si avesse una riduzione se non l'eliminazione totale del colesterolo. L'obiettivo di questa ricerca è stato quindi quello di valutare la possibilità di ottenere prodotti lattiero-caseari quali formaggi freschi e stagionati, mozzarelle e yogurt a ridotto contenuto in colesterolo mediante l'utilizzo di β -ciclodestrine. Le β -ciclodestrine sono polissaccaridi ottenuti dall'amido ed utilizzati ampiamente in campo farmaceutico in quanto non tossici ma edibili, chimicamente stabili e facilmente separabili. Detti composti sono in grado di legarsi alla molecola di colesterolo naturalmente presente nell'alimento determinandone efficacemente la sua rimozione. Sul latte trattato con le β -ciclodestrine e sui prodotti derivati sono state eseguite valutazioni chimico/fisiche come pH, macro-composizione, profilo acido, contenuto in colesterolo mediante HPLC e valutazioni sensoriali. I risultati emersi hanno evidenziato che trattando il latte con l'1% di β -ciclodestrine è possibile ottenere, dopo agitazione e successiva centrifugazione del latte al fine di eliminare le β -ciclodestrine legate al colesterolo, una riduzione del contenuto in colesterolo pari a circa il 90% se si utilizza latte omogeneizzato e pari al 76% se non omogeneizzato. In particolare, utilizzando successivamente il latte non omogeneizzato per produrre yogurt, mozzarelle e formaggi si è mantenuta la riduzione di colesterolo senza determinare cambiamenti nelle caratteristiche compositive e sensoriali dei prodotti.



Impiego di biostimolanti su coltura di lattuga in sistemi integrato e biologico

G. Disciglio, A. Tarantino, A. Gagliardi, L. Cinquepalmi, E. Tarantino

Università di Foggia – Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente

Diverse innovazioni tecnologiche sono state proposte negli ultimi anni per migliorare la sostenibilità dei sistemi produttivi e ridurre, quindi, l'impiego di concimi e agrofarmaci. Particolarmente promettente è l'utilizzo dei biostimolanti, concimi organo-minerali le cui matrici mostrano un ampio campo di variabilità compositiva in grado di determinare molteplici e complesse risposte produttive sulle colture condotte sia in sistema convenzionale che biologico. Diversi studi evidenziano una vasta gamma di effetti positivi quali: l'aumento della fertilità del suolo, la maggiore resistenza delle piante agli stress ambientali, l'assorbimento, l'assimilazione dei nutrienti e la qualità delle produzioni. Altre ricerche, invece, riportano risultati senza effetti o addirittura negativi sulle caratteristiche quali-quantitative delle produzioni. In generale, tuttavia, le informazioni disponibili sulla loro attività sono frammentarie e derivano da prove gestite con criteri e finalità diverse e poco confrontabili tra loro, i cui risultati sono piuttosto variabili. Con questi presupposti presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente dell'Università di Foggia è stata effettuata una prova sperimentale agronomica con l'obiettivo di valutare l'effetto di quattro prodotti biostimolanti (Radicon Enersoil, Hendophyt ed Ergostim) su coltura di lattuga (cv Canasta) coltivata in vaso, a confronto con un testimone in sistema integrato e biologico. Alla raccolta della coltura sono stati rilevati sulla produzione commerciabile i seguenti parametri: peso delle piante, superficie fogliare, numero delle foglie, sostanza secca, contenuto in sodio, potassio, magnesio, calcio, fluoruri, cloruri, nitrati, fosfati e solfati. I risultati ottenuti hanno evidenziato una maggiore produzione commerciabile nella coltura in sistema integrato rispetto a quello biologico, dovuto ad un maggior numero di foglie e ad un'elevata superficie fogliare totale dei cespi. Le minori produzioni ottenute nel sistema biologico sono probabilmente dovute a una momentanea riduzione della disponibilità degli elementi nutritivi nel terreno.

Per quanto riguarda l'impiego dei biostimolanti, in generale, il loro effetto sulla quantità della produzione, in entrambi i sistemi di coltivazione, è risultato di lieve entità, sia pur con qualche differenza tra i prodotti impiegati. Mentre non significative sono risultate le differenze delle caratteristiche qualitative a meno del contenuto di nitrati, risultato inferiore rispetto al controllo.



La qualità delle nocciole in post-raccolta: tecniche di conservazione a confronto

D. Ghirardello¹, G. Zeppa¹, L. Rolle¹, V. Gerbi¹, C. Contessa², N. Valentini², R. Botta²

¹SISTAL – Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze agrarie, forestali e alimentari;

²SOI – Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze agrarie, forestali e alimentari

La produzione corilicola italiana, significativa in termini quantitativi a livello comunitario e mondiale, è da sempre riconosciuta ed apprezzata per la sua qualità. Le nocciole italiane, in particolare le varietà IGP a frutto tondo, sono preferite dall'industria di trasformazione che le predilige per le produzioni di eccellenza. Per questo motivo la filiera del nocciolo è stata al centro, negli ultimi anni, di numerosi progetti di ricerca che a livello locale hanno trattato e approfondito svariati temi. Il progetto triennale CORIFIL, finanziato dalla Regione Piemonte, si è inserito in tale contesto trattando, tra gli altri aspetti, lo studio delle caratteristiche qualitative e tecnologiche delle nocciole in post-raccolta.

Scopo del nostro lavoro è stato lo studio dell'effetto di differenti tecniche di conservazione sulle caratteristiche qualitative di nocciole della cultivar TGT "Tonda Gentile Trilobata". Il tradizionale metodo di conservazione, che prevede lo stoccaggio delle nocciole in guscio in magazzini non refrigerati, è stato confrontato con la conservazione delle nocciole sgusciate poste in cella a 4 °C e 55% UR in assenza o presenza di atmosfera controllata (1% ossigeno, 99% azoto). Il piano sperimentale ha previsto un campionamento a 8 e 12 mesi di conservazione e il monitoraggio di alcune caratteristiche chimiche, compositive (umidità, contenuto lipidico, profilo acidico, acidità, numero di perossidi, contenuto totale di polifenoli, capacità antiossidante) e di struttura e la definizione di un giudizio sensoriale.

Lo studio ha evidenziato l'efficacia dei parametri acidità e numero di perossidi nel discriminare, a lungo termine, le diverse tecniche di conservazione. Non altrettanto risolutivi i dati raccolti dai restanti parametri chimici, fisici e sensoriali. A 8 mesi dall'inizio della prova gli assaggiatori non sono stati in grado di discriminare le nocciole conservate in cella a 4 °C da quelle conservate in magazzino a temperatura ambiente. Dopo 12 mesi, l'analisi sensoriale ha portato a distinguere le diverse tecniche di conservazione, ma sono ancora stati gli indici di irrancidimento, acidità e numero di perossidi, ad avere evidenziato le maggiori differenze fra i campioni. La conservazione a basse temperature ha mantenuto bassi i livelli di perossidazione lipidica e di acidità, con i migliori risultati espressi dalle nocciole conservate in atmosfera modificata (0.11 mEq O₂/kg olio e 0.13% acido oleico).

Se dopo 12 mesi le nocciole conservate in magazzino si sono ben differenziate da quelle conservate in cella, il confronto tra l'impiego della sola refrigerazione e di questa associata all'atmosfera modificata ha portato a differenze che, sebbene rilevabili, hanno indicato in entrambi i casi il mantenimento di un ottimo livello qualitativo delle nocciole. I dati raccolti hanno confermato l'efficacia delle basse temperature nel contrastare il decadimento qualitativo di questi frutti, efficacia accresciuta dall'impiego dell'atmosfera modificata. Studi successivi hanno ribadito l'efficacia delle basse temperature, ma a queste è stato associato un prevalente effetto positivo dell'assenza di O₂ nei locali o nelle confezioni di stoccaggio. Il guscio stesso si è confermato un'efficiente barriera all'ossigeno e la conservazione delle nocciole in guscio a temperatura ambiente si può considerare una valida alternativa per periodi fino ad 8 mesi.

È necessario approfondire gli studi sulle tecniche di conservazione dei frutti a guscio, con particolare riguardo al packaging e ai materiali che possono fungere da barriera all'O₂, principale attivatore della perossidazione lipidica. L'impiego di materiali per il confezionamento *eco-friendly* in alternativa alle più costose tecniche di refrigerazione, dovrebbe essere preso in considerazione per lo sviluppo di un sistema produttivo agro-industriale più sostenibile.



Biofortificazione di folati in alimenti fermentati africani

A. Greppi¹, F. Saubade², C. Humblot², L. Cocolin¹

¹Università di Torino- Dipartimento di Scienze Agrarie Forestali ed Agroalimentari; ² Insitute de Recherche Pour le Developement- Nutripass Montpellier

Folati è il termine generico che indica le varie forme dell'acido folico, una delle vitamine del gruppo B. In generale, il termine “vitamina B9” o “folato” si riferisce ad un gruppo di vitamine naturalmente presenti negli alimenti, mentre il termine acido folico si riferisce alla forma sintetica usata per l'arricchimento e la fortificazione degli stessi. I folati sono cofattori fondamentali delle funzioni vitali del metabolismo cellulare, come la replicazione del DNA, la metilazione, la sintesi dei nucleotidi e il metabolismo di altre vitamine e amminoacidi. Gli essere umani, al contrario dei lieviti e delle piante, sono autotrofi per questa vitamina e devono quindi soddisfare i loro bisogni con la dieta. Un inadeguato intake porta ad una deficienza di folati, con gravi conseguenze sulla salute. Le verdure con le foglie verdi, insieme ai cereali, contribuiscono in larga misura all'intake di folati. Una delle strategie maggiormente utilizzate per arricchire gli alimenti è rappresentata dall'arricchimento sintetico. Tuttavia, questa strategia presenta possibili effetti negativi sulla salute umana e risulta troppo cara e non applicabile nei paesi in via di sviluppo. In alternativa, in questi paesi è possibile arricchire gli alimenti con una strategia biologica, attraverso la fermentazione spontanea. La biofortificazione permetterebbe di produrre gli alimenti con un contenuto di vitamine più alto e a basso costo, aspetti particolarmente importanti nei paesi africani dove le risorse sono spesso limitate. Molti microrganismi producono folati durante il processo di fermentazione. In generale, un aumento del contenuto in folati durante la fermentazione è stato associato principalmente con la crescita dei lieviti. Scegliendo un ceppo di lievito appropriato, il contenuto in folati negli alimenti fermentati può essere raddoppiato. Lo scopo del seguente lavoro era di selezionare alcuni ceppi di lievito produttori di folati e di includerli in un processo di fermentazione, allo scopo di fortificare naturalmente gli alimenti stessi. A tale scopo, nove ceppi di *Candida krusei* (G12, G18, M35, MATO2, MATO8, O22, M19, M217, 107), in precedenza isolati da alimenti africani e selezionati secondo diverse caratteristiche positive sulla salute umana, sono stati testati per la produzione di folati *in vitro*. La produzione intracellulare ed extracellulare è stata studiata dopo 8, 16 e 24 ore. La produzione totale di vitamina dopo 8 ore è risultata tra $1,8 \pm 0,7$ e $14,4 \pm 1,8$ ng/mL, dopo 16 ore la produzione totale è aumentata, da un minimo di $33,8 \pm 6,3$ ad un massimo di $139,6 \pm 43,3$ ng/mL. La produzione maggiore è stata tuttavia riscontrata dopo 24 ore, dove si è passati da $47,2 \pm 6,8$ a $173,7 \pm 33,6$ ng/mL. La produzione extracellulare è stata significativamente inferiore a tutte le ore per tutti i ceppi, indicando come i ceppi siano maggiormente responsabili di una produzione intracellulare. Il ceppo che ha prodotto più folati (MATO8) è stato poi inoculato insieme a due ceppi batterici (*Lactobacillum fermentum* 8.2 e *Lb. fermentum* 6.9) in un modello di alimento fermentato africano, per poter valutare l'arricchimento del contenuto di vitamina dopo 0, 4, 8, 12, 16 e 24 ore *in situ*. La produzione maggiore di vitamina è avvenuta dopo 4 ore, a seguito dell'inoculo del ceppo di lievito insieme a *Lb. fermentum* 8.2 ($9,58 \mu\text{g}$ folati su 100g di peso umido di alimento). In ultimo, la presenza dei geni coinvolti nel processo di sintesi dei folati (*FOL2*, *ABZ1*, *FOL1*, *ABZ2*, *FOL3*, *DRF1*, *CDC21*) per i ceppi di *C. krusei* è stata valutata tramite PCR. I geni studiati sono risultati presenti in tutti i ceppi, confermando un loro possibile coinvolgimento. Ulteriori studi sono necessari per valutare la produzione in campo dei folati durante un processo fermentativo e per studiare l'espressione dei geni e la sintesi della vitamina in diverse condizioni di crescita dei ceppi durante il processo di fermentazione.



La pellicola argentea di caffè come fonte di polifenoli e caffeina: ottimizzazione e confronto fra tecniche di estrazione

A. Guglielmetti, S. Belviso, D. Ghirardello, V. D'Ignoli, G. Zeppa

SISTAL – Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze agrarie, forestali e alimentari

Il caffè è, dopo il petrolio, il prodotto più commercializzato al mondo e questo determina che l'industria del caffè generi grandi quantità di sottoprodotti a partire dalla lavorazione delle ciliegie sino al processo di tostatura. Quest'ultimo in particolare porta alla formazione di grandi quantità di un sottoprodotto costituito dal tegumento di rivestimento dei chicchi di caffè, o pellicola argentea, che non ha trovato sinora, nonostante la presenza di componenti ad elevato valore nutrizionale quali fibre e polifenoli, nessun utilizzo fatti salvi quello energetico ed il compostaggio. Lo scopo di questo lavoro è stato quindi quello di ottimizzare le condizioni di estrazione di polifenoli e caffeina dalla pellicola argentea (macinata a 80 e 250 μm) comparando le tecniche ad ultrasuoni ed a microonde ad un'estrazione convenzionale con solvente. Mediante un disegno sperimentale basato su un Central Composit Design in cui erano presenti quali variabili indipendenti il tempo e la temperatura di estrazione, è stato possibile ricavare delle equazioni polinomiali di secondo grado e da queste le condizioni che permettevano di massimizzare il contenuto polifenolico, l'attività antiossidante, il contenuto di acidi clorogenici e di caffeina degli estratti. Dal confronto fra le tecniche di estrazione si è evidenziato che gli ultrasuoni hanno permesso di ottenere degli estratti con contenuti di acidi clorogenici e di polifenoli nonché una attività antiossidante simili a quelli ottenibili con un'estrazione convenzionale con solvente, ma con una riduzione significativa del tempo di estrazione (in particolare utilizzando la pellicola argentea con granulometria di 80 μm). Inoltre gli ultrasuoni hanno permesso di ottenere il più alto contenuto di caffeina (1,4 g/100 g di peso secco). Gli ultrasuoni rappresentano quindi una tecnica ottimale per l'estrazione di componenti antiossidanti e di caffeina dalla pellicola argentea di caffè e sono in corso ulteriori studi per valutare la possibilità di un utilizzo di questi estratti nonché della pellicola argentea in alimenti funzionalizzati innovativi.



Strumenti di informazione e biodiversità delle specie orticole della Puglia: il progetto BiodiverSO

M. Guido¹, A. Zini¹, A. Signore², P. Santamaria²
¹*ECO-logica Srl*; ²*DISAAT UNIBA*

BiodiverSO è l'acronimo del progetto integrato "Biodiversità delle specie orticole della Puglia" finanziato dalla Regione Puglia nell'ambito del PSR 2007-2013. La principale finalità del progetto BiodiverSO è quella di contribuire a raggiungere una significativa riduzione del tasso attuale di erosione della biodiversità delle specie orticole pugliesi, mediante una serie di attività che vanno dalla ricerca storica al recupero sul territorio delle risorse genetiche vegetali (RGV), dalla conservazione *in situ* a quella *ex situ*, dal risanamento fitosanitario alla caratterizzazione delle RGV, dalla realizzazione di schede sintetiche alla creazione di banche dati.

Il progetto BiodiverSO è stato condotto riferendo in tempo reale sul sito web del progetto tutte le attività previste: www.biodiversitapuglia.it. I dati e le informazioni del Progetto sono stati archiviati e organizzati in modo razionale e funzionale in un sistema informatizzato, al fine di rendere disponibili, innanzitutto agli operatori coinvolti nel processo di conservazione e poi anche a tutti i portatori di interesse, tutte le informazioni relative alle varietà locali da recuperare e tutelare. E' stata creata pertanto una banca dati informatizzata che consente di facilitare il controllo e la gestione del processo di indagine e di rendicontazione del Progetto.

Attraverso l'applicazione software sviluppata è possibile confluire in banca dati molteplici informazioni utili a caratterizzare le risorse genetiche delle specie orticole indagate e a costituire il patrimonio di dati, immagini, testimonianze, ecc. necessario a descrivere compiutamente il sistema delle biodiversità delle specie orticole autoctone pugliesi.

La banca dati contiene tutte le informazioni, i dati, le elaborazioni, le immagini, i rilievi, analisi, ecc. ottenuti con le attività del Progetto.

Le informazioni contenute nella banca dati sono diffuse e comunicate al pubblico attraverso il sito web del progetto e il webgis. In particolare, il webgis consente di rendere disponibile e diffondere le informazioni relative alla diffusione sul territorio regionale delle varietà orticole oggetto di studio del progetto BiodiverSO permettendo la consultazione dinamica di mappe cartografiche. Il sito web, oltre a contenere tutte le informazioni relative alle attività del progetto, rende disponibili i contenuti delle banche dati relativi a documenti recuperati, pubblicazioni, foto, video, cartografia, schede e rendicontazione tecnico-scientifica e contabile. Inoltre promuove lo scambio di informazioni mediante l'integrazione con i social network (Facebook, Twitter, YouTube, Flickr).



Qualità pomologica e sensoriale di 10 varietà di mango (*Mangifera indica* L.) coltivate in Sicilia

M. C. La Mantia, A. D'Asaro, G. Piva, V. Farina

Università degli studi di Palermo - Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali

Il mango (*Mangifera indica* L.) è una pianta arborea originaria della regione Indo-Burmese, che appartiene botanicamente alla famiglia delle Anacardiaceae, principalmente coltivata nei paesi a clima tropicale e subtropicale ed oggi, complice il cambiamento climatico, diffusa anche nel bacino del mediterraneo. In Italia il mango viene coltivato solo in Sicilia dove areali della costiera tirrenica hanno fatto registrare produzioni di pregio e una crescente diffusione di nuove cultivar provenienti dai luoghi di origine. Limiti vegetazionali piuttosto stretti, soprattutto in termini di minime termiche stagionali, hanno, in passato, causato l'insuccesso di numerosi nuovi impianti basati sull'introduzione di varietà inedite negli areali a clima mediterraneo-subtropicale come in Sicilia. Per evitare il verificarsi di tali situazioni occorre, quindi, valutare con attenzione il comportamento vegeto-produttivo delle nuove introduzioni varietali. Il presente lavoro ha avuto come obiettivo quello di valutare l'adattamento di 10 cultivar di mango mettendo in relazione gli stadi fenologici con gli andamenti termici stagionali utilizzando la scala BBCH (Biologische Bundesantalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie) e valutando la qualità fisico-chimica dei frutti. Per ciascun frutto delle 10 varietà in esame sono state analizzate le seguenti caratteristiche: peso del frutto, diametro trasversale del frutto, diametro longitudinale del frutto, consistenza della polpa, peso della polpa, peso della buccia, peso del seme, diametro trasversale del seme, diametro longitudinale del seme. Del succo di ogni frutto sono stati analizzati il contenuto in solidi solubili e l'acidità titolabile. Le prove sono state svolte presso l'azienda Cupitur sita in Caronia Marina, provincia di Messina. Le cv prese in esame sono state: Glenn, Osteen, Maya, Nam Dok Mai, Irwin, Calypso, Valencia Pride, Keitt, Kent e Tommt Atkyns. La correlazione tra stadi fenologici e temperatura nonché il confronto con i risultati ottenuti in ambienti vocati indicano che, seppur con alcuni limiti legati all'inverno, le aree della costa tirrenica della Sicilia, dove queste varietà sono state coltivate, risultano un ambiente climaticamente idoneo per il corretto evolversi delle fasi vegetative e produttive e l'ottenimento di frutti dalle interessanti qualità organolettiche. Tuttavia, l'analisi dei dati di questo ultimo anno ha evidenziato alcune problematiche in grado di influenzare negativamente lo sviluppo delle piante. Temperature al di sotto dei valori critici, infatti, ci obbligano all'uso di frangivento, per ridurre il rischio di esposizione a venti freddi, e al ricorso ad apprestamenti protettivi delle singole piante nei primi anni dell'impianto. Dalle analisi pomologiche risulta un'ampia variabilità delle caratteristiche fisico-chimiche in grado di offrire una ampia scelta commerciale. L'introduzione di queste nuove cultivar in Sicilia consentirebbe un ampliamento del calendario di maturazione da agosto fino a novembre, limitando il ricorso all'importazione, ma va ulteriormente approfondito in relazione ai fattori sopra esposti.



Sviluppare le connessioni sociali per nutrire il pianeta

G. Laccone

SIEA - Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, Roma – Collegio di direzione dell'O.I.V.

La Carta di Milano sottolinea il ruolo chiave degli agricoltori come produttori di cibo e creatori di ambiente per la vita ed aggiunge che per “per far fronte in modo sostenibile alle sfide alimentari future è indispensabile adottare un approccio sistemico attento ai problemi sociali, culturali, economici e ambientali e che coinvolga tutti gli attori sociali e istituzionali.” Il carenente approccio sistemico è il punti critici del sistema agroalimentare in una larga parte di casi. Infatti, spesso esiste produzione agricola sufficiente, ma separata dalla distribuzione; altre volte la ricerca del settore agroalimentare è scollegata dal sistema produttivo, oppure applicata laddove rappresenta un semplice miglioramento del processo produttivo e non nelle situazioni in cui rappresenterebbe un elemento chiave per il miglioramento del sistema agroalimentare. L’allineamento del sistema produttivo agricolo alle regole finanziarie, sancito dagli accordi GATT degli anni novanta, ha unificato e rettificato produzioni e consumi senza però offrire grandi vantaggi: limitando l’analisi alla UE, a quasi 25 anni dalla riforma Mac Sherry, il 20% degli agricoltori continua ad assorbire l’80% delle risorse destinate all’agricoltura, fatto già denunciato nella lettera che avviò la riforma. In particolare, nel settore della ricerca agroalimentare si constata un buon livello di sviluppo della conoscenza di base e di quella applicativa, ma forti ritardi nelle “relazioni di sistema”. Fare rete e riuscire a trasferire il sapere trasformando con esso la società è l’obiettivo prioritario, necessario a nutrire gli attuali 7 miliardi (prossimi 9 miliardi) di persone. Aspetto chiave di questa priorità è lo studio della struttura della rete, partendo dalla sua ossatura - l’amministrazione pubblica; quest’ultima è in grado di reggere la sfida e riuscire a far convergere i bisogni di una popolazione sempre più urbana e scollegata dal mondo rurale, con un sistema produttivo che ha bisogno di agricoltori nella doppia veste di produttori alimentari e curatori dell’ambiente?

Due lavori svolti dall’autore nel corso del 2014 (uno studio sulle migliori pratiche per la difesa del suolo ed una ricerca di campo sul benessere organizzativo dei dipendenti del MIPAAF) apparentemente assolutamente scollegati tra loro, mettono in evidenza aspetti comuni che uniscono gli impiegati pubblici di una struttura amministrativa centrale ai cittadini dei centri urbani ed ai produttori agricoli nelle aspettative, nella condizione, nel ruolo del lavoro e nelle relazioni create. Entrambi i lavori mostrano l’insufficienza delle strutture create per amministrare o per difendere i suoli, ne individuano alcune cause e sottolineano la relazione tra l’organizzazione amministrativa, la democrazia ed il benessere di una società per realizzare soluzioni efficienti. E’ su questi aspetti, spesso accorpati sotto la voce “governance”, che si deve concentrare l’attenzione dei ricercatori socioeconomici. Sostenuti dagli studi sulle relazioni sociali complesse di Elinor Ostrom e di Oliver Williamson, sarebbe particolarmente utile affrontare gli aspetti gestionali (in senso lato) degli interventi strutturali come quelli, ad esempio, della difesa del suolo. Ma anche le valutazioni di Amartya Sen sul tenore di vita e sulla libertà di scelta aprono il campo a considerazioni sul senso e sulla necessità di riorganizzazione delle strutture amministrative per riuscire a nutrire il pianeta.

In un meccanismo di “disequilibrio generale” - parafrasando antiche definizioni - è necessario riprendere le riflessioni sull’ottimo paretiano e sul paradosso di Arrow per ricollocare in un mondo in decrescita effettiva la rete di relazioni ed interessi socioeconomici del settore agricolo. Ed in esso valutare la forza e le relazioni dei gruppi d’interesse sulle strutture amministrative per capire come in futuro orientare i loro comportamenti e trovare le strutture necessarie ad affrontare problemi che sembrano insolubili come quello di nutrire il pianeta.



Un modello di studio olistico per il recupero della qualità dei suoli della regione di Tutova (Romania orientale) finalizzato al miglioramento delle produzioni alimentari e allo sviluppo socio-economico

C. Lungu Constantineanu¹, G. Birescu¹, G. Lo Papa², C. Dazzi²

¹*Istituto di Ricerche Biologiche - Dipartimento di Biologia Sperimentale ed Applicata - Iasi, Romania;*

²*Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali - Università degli Studi di Palermo, Italia*

Negli ultimi 20 anni, in Romania, in particolare nella sua parte orientale, azioni incontrollate ed aggressive dei fattori antropici in combinazione con l'erosione idrica del suolo, hanno accentuato i processi di degradazione ambientale, riducendo il potenziale produttivo dei pedosistemi e dell'ambiente nel suo complesso.

Tali processi di degradazione rendono urgente interventi di tipo olistico che richiedono ricerche complesse finalizzate alla protezione e alla conservazione della qualità del suolo per implementare la qualità di vita delle popolazioni locali.

In questo lavoro si presenta un modello di studio olistico del territorio finalizzato ad identificare i fattori di rischio ambientale e socio-economico che limitano la qualità del territorio e lo sviluppo sociale.

Il modello è stato applicato nella zona di Tutova, considerato il polo più povero della comunità europea.

Si ritiene che l'applicazione del modello possa contribuire ad implementare la qualità dell'ambiente della zona di Tutova e, di conseguenza consentire alle popolazioni locali di ottenere produzioni alimentari quali-quantitativamente migliori che possano consentire nel medio periodo di implementare le loro condizioni di vita.



Polimorfismo dei geni *dgat1* e *scd1* nella razza modicana: effetti sulla produzione del latte

D. Marletta, V. Moltisanti, A. Criscione, B. Valenti, S. Bordonaro, M. Avondo

ASPA –Università di Catania - Di3A

Negli ultimi anni sono stati individuati polimorfismi a singolo nucleotide (SNPs) dei geni coinvolti nella sintesi dei grassi del latte, potenzialmente in grado di influenzarne la produzione e le caratteristiche nutrizionali. Nel bovino sono stati indagati in particolare i geni DGAT1 (CoA:diacylglycerol acyltransferase) e SCD1 (Stearoyl-CoA Desaturase). L'enzima DGAT1, che catalizza l'ultima fase della sintesi dei trigliceridi, presenta un polimorfismo a livello proteico in posizione 232, dove una lisina (K) è sostituita da una alanina (A). Tale polimorfismo (K232A) ha manifestato un forte effetto sul contenuto di grasso e su altre caratteristiche del latte in diverse razze, con la variante K che esprime un maggior contenuto di grasso e una maggiore produzione di latte rispetto alla variante A. Il gene SCD1 codifica per una proteina che catalizza la desaturazione in posizione *cis*- $\Delta 9$ di alcuni acidi grassi, tra cui l'acido stearico e l'acido vaccenico, originando così rispettivamente l'acido oleico (C18:1 *cis*-9) e l'acido rumenico (CLA *cis*-9, *trans*-11). Nel quinto esone è stata individuata una transizione C>T che comporta la sostituzione di una valina con una alanina (A293V). In alcune razze l'allele T è risultato associato a una minore produzione di latte e a un maggior contenuto di grasso e proteina. Questi polimorfismi sono stati investigati in razze cosmopolite e nelle principali razze italiane, ma non nelle razze autoctone a limitata diffusione. Scopo di questo lavoro è una prima caratterizzazione genetica della razza Modicana per il polimorfismo ai loci DGAT1 ed SCD1. L'indagine è stata condotta su bovini di razza Modicana iscritti al Libro Genealogico e allevati in 2 aziende della provincia di Ragusa in cui il latte di sola Modicana viene esclusivamente destinato alla trasformazione in prodotti tipici, come la provola ragusana, la ricotta e soprattutto il Ragusano DOP. Un totale di 175 capi bovini di razza Modicana sono stati caratterizzati mediante due metodi PCR-RFLP per il polimorfismo GC/AA identificato nell'esone VIII del gene DGAT1 e per la transizione g.10329C>T localizzata nell'esone V del gene SCD1. Campioni di latte individuale sono stati prelevati con cadenza mensile e sottoposti ad analisi della composizione chimica mediante spettroscopia a infrarosso (Milkoscan). I dati sperimentali sono stati elaborati mediante analisi della varianza ANOVA General Linear Model secondo un modello che teneva conto degli effetti del genotipo, dell'azienda e dell'interazione tra genotipo e azienda. Il locus DGAT1 il genotipo GC/GC (232A) è risulta largamente predominante (83%) nella razza Modicana come già osservato nelle principali razze italiane. Il genotipo AA/AA associato alla variante contenente la lisina (232K) è risultato invece estremamente raro (0.02) nel campione di Modicana e del tutto assente in una delle due aziende. Le frequenze alleliche osservate sono state 0.91 per GC (232A) e 0.09 per AA (232K). Al locus SCD1 è stato caratterizzato il genotipo in 165 dei 175 soggetti di razza Modicana. Il genotipo TT associato con l'amminoacido alanina (A) risulta ampiamente predominante nel campione (0.63), anche se si osservano significative differenze nella distribuzione dei genotipi e degli alleli nelle due aziende. Le frequenze alleliche osservate sono state 0.73 per l'allele T e 0.27 per l'allele C. Da una prima elaborazione statistica dei dati, che ha interessato la produzione e la composizione chimica dei campioni di latte di 3 controlli funzionali, sono state osservate solo alcune associazioni significative con il genotipo. Prendendo in considerazione le due aziende, sono state osservate differenze statisticamente significative nella percentuale di grasso e nel contenuto di urea, in funzione del genotipo al locus DGAT1 (GC/GC>GC/AA), e nella percentuale di caseine e nel contenuto di urea, in funzione del genotipo al locus SCD1 (allele C>T). I dati qui presentati sono preliminari. I controlli funzionali sulle vacche oggetto di studio proseguiranno per coprire l'intera lattazione. Su campioni individuali di latte verrà condotta l'analisi fine della componente proteica (frazioni caseiniche e siero proteine) e della frazione lipidica (composizione acidica).



Effetto della gestione dell'acqua sulla concentrazione dell'arsenico nel riso

M. Martin¹, E. Zanzo¹, M. Romani², E. Miniotti^{1,2}, L. Celi¹, E. Barberis¹

¹ *Soil and Biogeochemistry Team, Rice Agro-ecosystem and Environmental Research Group, DISAFA - Università degli Studi di Torino;* ² *Centro Ricerche sul Riso, Ente Nazionale Risi*

La mobilità dell'As nel suolo è generalmente limitata in suoli ben aerati, mentre, in condizioni di saturazione idrica prolungata del suolo, come tipicamente accade in risaia, l'As diventa molto più mobile e fitodisponibile. Per questo il riso, tra i cereali, è il più vulnerabile all'accumulo di As nella granella, anche quando i suoli contengono quantità modeste di questo elemento. L'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) ha infatti individuato il riso come una delle maggiori fonti potenziali nella dieta europea di As (e in particolare di As inorganico, considerato più tossico) e, pertanto, verrà presto normata la concentrazione massima ammissibile di As nel riso e negli alimenti a base di riso, inclusi quelli per la prima infanzia.

Un lavoro condotto in collaborazione tra il DISAFA e il Centro Ricerche sul Riso dell'Ente Nazionale Risi ha permesso di caratterizzare il riso italiano per contenuti e specie chimiche di As, e di verificare le relazioni tra As nella pianta e caratteristiche dei suoli delle principali zone produttive.

La stretta dipendenza tra assorbimento di As da parte della pianta e saturazione idrica del suolo indicano la gestione dell'acqua in risaia come una possibile strategia con cui operare per limitare il contenuto di As nel riso. La ricerca, svolta presso il Centro sperimentale ENR a Castello d'Agogna (PV), ha messo a confronto gli effetti di differenti pratiche di gestione dell'acqua sulla composizione chimica della soluzione del suolo e sull'assorbimento di As nella pianta: sommersione continua per tutto il periodo colturale; bagnature periodiche; sommersione continua, ma interrotta da una o due brevi asciutte programmate.

L'As comincia a passare in soluzione nel suolo nei giorni immediatamente successivi alla sommersione e la sua concentrazione aumenta insieme a quella di Fe, Mn e C organico fino alla fine del periodo estivo nel caso della sommersione continua. In corrispondenza delle asciutte, invece, la concentrazione di As in soluzione scende rapidamente a zero e, pur risalendo con la successiva risommersione, non raggiunge mai i livelli della sommersione continua. La diminuzione della mobilità dell'As nel suolo si è riflessa molto chiaramente sulla concentrazione nella pianta di riso: una sola asciutta è stata in grado di ridurre il contenuto di oltre la metà. Anche il periodo in cui effettuare l'asciutta si è dimostrato strategico, ancor più dell'introduzione di una seconda asciutta.



Gestione alternativa dell'acqua in risaia e sostenibilità agro-ambientale

**E. Miniotti^{1,4}, D. Said-Pullicino¹, C. Bertora², S. Pelissetti², D. Sacco², A. Facchi³, C. Gandolfi³, S. Cesari³,
D. Tenni⁴, M. Romani⁴, L. Celi¹**

¹ Soil Biogeochemistry Team - Rice Agro-ecosystem and Environmental Research Group- University of Turin-
DISAFA; ² Environmental Agronomy Team - Rice Agro-ecosystem and Environmental Research Group - University
of Turin - DiSAFA; ³ Disaa - University of Milan; ⁴ Rice Research Centre - Ente Nazionale Risi – Pavia

Tecniche alternative di gestione dell'acqua adottate in risaie temperate potrebbero fortemente influenzare le condizioni redox dei suoli, con importanti implicazioni per la disponibilità di nutrienti, nell'emissione di gas ad effetto serra (GHG), nella qualità dell'acqua, nel bilancio idrico, così come nella produttività della risaia. Tutti questi aspetti sono stati indagati in una sperimentazione che ha comparato, nel corso di due stagioni colturali (2012-2013), tre tecniche alternative di gestione dell'acqua: (i) semina in acqua e sommersione continua (FLD); (ii) semina interrata e sommersione posticipata (DRY); (iii) semina interrata e irrigazioni turnate (IRR).

Elevate produzioni di granella sono state ottenute nei trattamenti FLD e DRY, mentre IRR ha mostrato produzioni inferiori. Le analisi della soluzione del suolo hanno evidenziato un incremento nella concentrazione di ammonio in corrispondenza delle fertilizzazioni azotate nelle fasi di pre-semina e accostamento, in particolar modo nei trattamenti DRY e IRR. Inoltre, mentre la limitata nitrificazione in FLD ha comportato basse concentrazioni di nitrati, DRY e IRR hanno mostrato invece importanti concentrazioni e fenomeni di leaching lungo tutto il profilo del suolo. Le differenze nelle condizioni redox del suolo hanno influenzato, inoltre, l'emissione di GHG, nell'ordine IRR<<DRY<FLD per il metano e FLD<DRY<<IRR per il protossido d'azoto.

Da questi dati si evince che, mentre la semina interrata e sommersione posticipata non risulta aver influenzato significativamente le produzioni, le irrigazioni turnate hanno mostrato una riduzione del 20% del dato produttivo, accompagnato da una difficile gestione dell'N, fortemente influenzata dalle condizioni meteorologiche. Entrambe le tecniche con semina interrata potrebbero offrire invece una potenziale riduzione dei GHG nei sistemi risicoli. Si evince quindi un delicato equilibrio tra i dati produttivi e l'impatto ambientale, sottolineando il ruolo fondamentale di una corretta gestione dell'acqua nell'aumentare la sostenibilità agroambientale del sistema risicolo.



Analisi della variabilità genetica ai principali loci lipogenici in bovini allevati in sicilia

V. Moltisanti, A. Criscione, S. Bordonaro, B. Valenti, M. Avondo, D. Marletta

ASPA –Università di Catania - Di3A

Nell'ambito di un progetto che mira all'individuazione di profili genetici e markers biochimici da utilizzare nella rintracciabilità e valorizzazione delle produzioni lattiero-casearie siciliane, sono stati analizzati i polimorfismi di cinque tra i principali loci lipogenici (ABCG2, DGAT1, GH, SCD1 e STAT5A), responsabili delle caratteristiche quanti-qualitative del grasso nel latte.

La provincia di Ragusa rappresenta il principale distretto lattiero-caseario della Sicilia. In questo territorio sono state individuate 4 aziende con diverso sistema di allevamento rappresentative dell'area. Sono stati prelevati un totale di 355 campioni: 167 capi di razza Frisona Italiana, in 2 aziende, e 188 capi di razza Modicana in altre 2 aziende. Il DNA genomico è stato estratto da campioni di sangue utilizzando il kit Wizard® Genomic DNA Purification. Sul campione è stata caratterizzata la variabilità genetica a 5 loci lipogenici con diversi metodi PCR-RFLP.

Il gene ABCG2 (ATP-binding cassette G2) è un trasportatore di sterolo e sembra essere coinvolto nel trasporto del colesterolo nel latte. Il polimorfismo indagato all'esone 4 (A>C) comporta la una sostituzione amminoacidica da tirosina a serina e ha dimostrato effetti sulla resa e composizione del latte in diverse razze.

Il gene DGAT1 (Diacylglycerol o-acyltransferase 1) codifica per un enzima che catalizza la sintesi dei trigliceridi. Nell'esone 8 del gene, il polimorfismo GC/AA porta ad una sostituzione amminoacidica di una lisina con una alanina in posizione 232 (K232A).

I polimorfismi al gene dell'ormone della crescita GH (Growth Hormone) esercitano un importante ruolo nella produzione di latte, nella crescita e nello sviluppo post natale e influenzano numerosi aspetti legati alla produzione. In particolare uno SNP C/G all'esone 5 risulta essere direttamente associato con la produzione e composizione del latte in razze specializzate.

L'enzima SCD1 (Steroyl-CoADesaturase), codificato dall'omonimo gene, introduce un doppio legame nella posizione $\Delta 9$ in un ampio spettro di acidi grassi. La transizione C>T nell'esone V causa una sostituzione di una alanina con una valina nella sequenza polipeptidica che risulta significativamente associata con la composizione degli acidi grassi nel latte.

Il gene STAT5A (Signal Transducers and Activators of Transcription 5A) codifica per un importante fattore di trascrizione e il principale mediatore dell'ormone della crescita, noto anche come MGF. Controlla numerosi processi biologici relativi alla produzione come lo sviluppo della ghiandola mammaria, la lattazione e l'adipogenesi. Una transizione T>C nell'esone 16 determina una sostituzione V686A associata alla composizione della frazione lipidica del latte.

In questo lavoro preliminare vengono riportati i genotipi individuali e le frequenze genotipiche e alleliche in Frisona e in Modicana allevate in provincia di Ragusa. In entrambe le razze sono risultati più frequenti gli alleli A, GC, C, T e T rispettivamente per i loci ABCG2, DGAT1, GH, SCD1 e STAT5A.



Una filiera di trasformazione del mais ad uso alimentare con elevata efficienza energetica

B. Moretti¹, L. Celi², C. Grignani¹, S. Contu³, D. Sacco¹

¹ *Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agraria, Forestale e Alimentare-sez. Agronomia;* ² *Università degli Studi di Torino - Dipartimento di Scienze Agraria, Forestale e Alimentare-sez. Chimica agraria;* ³ *IRIS – Istituto Ricerche Interdisciplinari sulla Sostenibilità*

Negli ultimi quaranta anni la crescita economica, l'aumento della popolazione mondiale e del benessere hanno generato un allargamento del consumo di beni e servizi al punto che il rinnovamento naturale delle risorse energetiche non è sufficiente a reintegrarle. Globalmente la produzione di alimenti è tra i primi tre settori maggiormente responsabili dell'impatto ambientale complessivo delle attività antropiche, insieme al settore dei trasporti e dell'edilizia. La costruzione e la valutazione di filiere alimentari caratterizzate da riduzioni di impatto ambientali, quindi, risultano di elevato interesse sociale, scientifico ed economico.

La ricerca scientifica ha in questi anni messo a punto alcuni metodi che consentono di misurare l'impatto sull'ambiente di un determinato sistema, sia esso produttivo o di consumo. Il metodo principalmente utilizzato in ambito produttivo è l'analisi del ciclo di vita (Life Cycle Assessment – LCA) che consente di valutare il sistema in ogni sua componente. L'analisi LCA è anche usata per la redazione di Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (Environmental Product Declaration – EPD®), utili come mezzo di supporto alle strategie di mercato delle aziende. Tale strumento è, infatti, utilizzabile per comunicare il valore ambientale del proprio prodotto ed è lo strumento commerciale per valorizzare maggiormente i prodotti “virtuosi”. D'altro canto l'EPD, garantisce la maggiore trasparenza delle aziende nei confronti dei consumatori che possono così conoscere il valore ambientale del prodotto acquistato.

Nel 2012, grazie ad un finanziamento regionale sul Fondo Europeo Agricolo Per lo Sviluppo Rurale, è stato attivato un progetto presso la piattaforma sperimentale di lungo periodo di Lombriasco che mirava a costruire una filiera per la produzione di farina di mais per il consumo umano a ridotto impatto ambientale, mantenendo gli standard qualitativi richiesti a livello sanitario (contenuto di micotossine) e tecnologico (ad es. analisi visiva, sensoriale della farina confezionata). Il processo produttivo è stato caratterizzato da: 1) tecniche agronomiche di produzione di granella di mais con riduzione di input tecnici e di conservazione della sostanza organica del suolo; 2) pratiche di essiccazione della granella a ridotto consumo energetico; 3) processo di molitura della farina semplificato; 4) materiali a ridotto impatto ambientale per l'imballaggio del prodotto finale.

Il progetto ha conseguito in primo luogo un risultato commerciale grazie alla produzione di farina di mais da polenta, in confezione da 1 kg, con marchio EPD, presente oggi sul mercato. In secondo luogo ha acquisito una valenza scientifica grazie alla misura degli indicatori di impatto ambientale valutati in quattro diverse tecniche di produzione agronomica del mais. I risultati indicano che la riduzione delle lavorazioni del suolo, ma soprattutto delle concimazioni minerali, consentono di ridurre gli impieghi energetici e le fonti di inquinamento potenziali in tali sistemi di produzione agricola. Inoltre i sistemi a basso input, si dimostrano più efficienti perché a fronte di una riduzione di input, sono in grado di eguagliare i livelli produttivi tradizionale tecnica agronomica.



Qualità pomologica e sensoriale dei frutti di due cultivar di melograno (*Punica granatum* L.) di nuova introduzione in Sicilia

C. Natalello, G. Gianguzzi, S. Fretto, G. Piva

Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali - Università degli Studi di Palermo.

Il melograno (*Punica granatum* L.) è una pianta arborea originaria della regione che si estende, ad oggi, dall'Iran all'Himalaya e nel nord dell'India, e coltivata in tutta la regione mediterranea di Asia, Africa e parte dell'Europa. Negli ultimi anni si assiste ad un crescente interesse commerciale per questo frutto anche perché è considerato un prodotto funzionale di grande beneficio nella dieta umana e nella prevenzione di alcune patologie. La diffusione di nuove cultivar e l'adozione di nuove tecniche agronomiche hanno permesso di migliorare rese e qualità di tale coltura indirizzando i consumi sia al mercato del frutto fresco che all'industria di trasformazione. Il presente lavoro ha avuto come obiettivo quello di valutare la qualità dei frutti di melograno delle due varietà 'Wonderful' e 'Mollar de Elche', che rappresentano una innovazione rispetto alle varietà tradizionali. In particolare, si vuole definire un profilo chimico-fisico di questi frutti in funzione, non solo del consumo fresco ma, anche, di una loro possibile utilizzazione per l'ottenimento di succo o per il consumo di IV gamma.

Per ciascun frutto sono state analizzate le seguenti caratteristiche: peso totale frutto, lunghezza frutti senza calice, diametro equatoriale, volume, indice di forma. Subito dopo le analisi non distruttive, i frutti sono stati aperti e sgranati manualmente ed effettuate le seguenti determinazioni: numero arilli, peso arilli, peso buccia, spessore buccia, indice buccia, indice dello spessore buccia, peso di 20 arilli, altezza arilli, larghezza arilli, resa arilli, peso semi, peso di 20 semi, colore arilli e indice di parte legnosa. Gli arilli di ogni frutto sono stati pressati manualmente in un setaccio ottenendo il succo sul quale si sono determinati i seguenti parametri: volume succo, contenuto in solidi solubili, acidità titolabile, pH, e l'indice di colore del succo mediante il software Fruit Analysis system.

La 'Wonderful' ha fatto riscontrare una maggiore pezzatura e resa in arilli rispetto alla 'Mollar de Elche'. Inoltre i frutti della varietà 'Wonderful' hanno un colore più intenso e un sovracoloro più omogeneo; tuttavia, le proprietà fisico-chimiche interne e del succo, in particolare una maggiore acidità e una colorazione molto intensa degli arilli e del succo, sembrerebbero confermare una ottima propensione per la trasformazione industriale. 'Mollar de Elche', con una pezzatura minore, una colorazione ed un sovracoloro meno intenso, risulta meno attrattiva. Il minore indice di parte legnosa e l'elevato rapporto solidi solubili/acidità titolabile sono comunque caratteristiche gradite che ne fanno prediligere il consumo fresco. Le due varietà costituiscono un indubbio miglioramento rispetto alle varietà tradizionalmente coltivate in Sicilia aprendo così nuove prospettive di mercato.



Associazione Italiana Società Scientifiche Agrarie - AISSA

e

Università degli Studi di Torino



Un approccio ionomico per la determinazione di antagonismi e sinergismi tra nutrienti minerali in piante coltivate

Y. Pii, L. Marastoni, S. Cesco, T. Mimmo

Libera Università di Bolzano - Facoltà di Scienze e Tecnologie

La composizione elementare di tessuti e organismi è stata recentemente definita ionoma. Negli ultimi anni lo ionoma di diversi organismi vegetali è stato analizzato, ma gli effetti sulla composizione elementare dovuti alla combinazione di variabili, quali il carattere tassonomico della specie in esame, lo stato nutrizionale e il substrato di crescita, non sono stati ad oggi investigati. L'obiettivo principale di questo lavoro è stato quello di studiare come e se lo stato nutrizionale possa indurre una variazione della firma ionomica nei tessuti epigei in piante mono- e dicotiledoni.

Nell'ambito di questo lavoro, la concentrazione di 18 elementi è stata determinata nei tessuti fogliari di piante di orzo, cetriolo e pomodoro, coltivate su differenti substrati di crescita (soluzione idroponica o suolo) e sottoposti a due regimi nutrizionali diversi (Fe-sufficienza o Fe-carezza). L'analisi multivariata dei dati ionomici ha mostrato una chiara separazione tra le specie considerate. In soluzione idroponica, gli elementi che maggiormente differenziavano le tre specie erano nutrienti non essenziali (Ti, Al, Na e Li), i quali hanno mostrato anche una correlazione positiva con alcuni macro- (P, K) e micronutrienti (Fe, Zn, Mo, B). La differenziazione tra le specie è stata ulteriormente confermata anche per le piante cresciute su suolo, sebbene in questo caso la separazione sia stata determinata da macronutrienti, quali S, P, K, Ca, Mg, e dal micronutriente B.

In conclusione, i risultati di questo lavoro evidenziano che i sinergismi e gli antagonismi esistenti tra macro- e micronutrienti essenziali per la crescita e le attività biochimiche delle piante, unitamente alle interazioni con nutrienti non essenziali (Ti, Al, Si, Na) definiscono il carattere tassonomico delle piante. Questi risultati evidenziano come la ionomica possa essere impiegata non solo per la diagnosi di disordini nutrizionale, ma anche per la definizione di strategie di biofortificazione di colture destinate all'alimentazione.

Questa ricerca è stata finanziata da MIUR FIRB-Programma "Futuro in ricerca" 2012 (RBFR127WJ9) e dalla Libera Università di Bolzano (TN5056).



Analisi metagenomica della comunità microbica della rizosfera: influenza di specie vegetale, nutrizione ferrica e substrato di crescita

Y. Pii¹, L. Borruso¹, L. Brusetti¹, C. Crecchio², S. Cesco¹, T. Mimmo¹

¹Libera Università di Bolzano - Facoltà di Scienze e Tecnologie ; ²Università degli Studi "Aldo Moro" di Bari - Dipartimento di Scienze del suolo, della pianta e degli alimenti

I microrganismi presenti alla rizosfera possono stimolare la crescita delle piante tramite vari meccanismi, come ad esempio la produzione di molecole bioattive o incrementando la biodisponibilità di elementi nutritivi. Le piante, a loro volta, possono influenzare la composizione quali-quantitativa della comunità microbica della rizosfera, mediante il rilascio di essudati radicali, aventi sia azione antimicrobica che chemoattrattrice e/o fonte di carbonio. Molti differenti fattori, tra cui la specie vegetale, le proprietà del suolo, lo stato nutrizionale della pianta, le condizioni climatiche, possono determinare il profilo quali-quantitativo dell'essudazione radicale.

L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di investigare appunto l'influenza della specie vegetale e dello stato nutrizionale sulla comunità microbica della rizosfera, in due diversi suoli calcarei italiani. A tale scopo, piante di orzo e pomodoro, caratterizzate da due diverse strategie per l'acquisizione del Fe, sono state cresciute mediante il sistema RHIZOtest in coltura idroponica, sia in presenza che in assenza di Fe. Successivamente, le stesse piante sono state poste per 7 giorni in contatto con i suoli calcarei oggetto di studio. Al momento del campionamento, il DNA totale è stato estratto dal suolo e soggetto a pirosequenziamento.

L'analisi NMDS condotta sull'intero dataset ottenuto dal sequenziamento ha evidenziato una differenziazione nelle comunità microbiche dei campioni analizzati. La presenza delle due specie vegetali, così come lo stato nutrizionale, si sono dimostrati due fattori decisivi nell'indurre una diversificazione della popolazione microbica della rizosfera.

Alphaproteobacteria, Actinobacteria, Chloracidobacteria, Thermoleophilia, Betaproteobacteria, Saprospirae, Gemmatimonadetes, Gammaproteobacteria, Acidobacteria sono stati identificati come i gruppi batterici più abbondanti in tutti i campioni analizzati, anche se la loro abbondanza relativa variava in funzione del suolo, della specie e dello stato nutrizionale considerato.

I risultati di questo lavoro mostrano che specie coltivate caratterizzate da diversi meccanismi di acquisizione del Fe, pur rilasciando essudati radicali quali-quantitativamente diversi, sono in grado di selezionare comunità microbiche simili suggerendo il perseguimento delle stesse finalità, seppur con strumenti biochimici diversi.

Questa ricerca è stata finanziata da MIUR FIRB-Programma "Futuro in ricerca" 2012 (RBFR127WJ9) e dalla Libera Università di Bolzano (TN5056).



Interazione e applicazione di 1-MCP e film commestibile, a base di *Aloe arborescens*, su pesche a polpa bianca siciliane

G. Piva, A. Todaro, F. Saletta, P. Inglese

SAF - Università degli Studi di Palermo – Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali

La riduzione degli sprechi alimentari e la disponibilità di cibo in tutte le aree del globo sono aspetti prioritari per la società. In questo contesto, l'estensione della conservabilità dei prodotti freschi in modo sostenibile rappresenta un importante traguardo. Obiettivo di questo lavoro è stato quello di prolungare la *shelf-life* del prodotto, valutando l'evoluzione della maturazione di frutti di pesca a polpa bianca, sottoposti a trattamento con 1-Metilciclopropene (1-MCP) ed *edible coating* (EC) a base di *Aloe arborescens*. Sono stati utilizzati frutti di una cv locale siciliana, la 'Bianca di Bivona', provenienti da piante adulte (8 anni) allevate a vaso ritardato con distanze di impianto 5x4 m e sottoposte a cure colturali ordinarie. Trecento frutti sono stati raccolti alla maturazione commerciale e suddivisi in 3 sottocampioni da 100 ciascuno. Il primo sottocampione è stato trattato con 1-MCP in concentrazione di 1ppm; il seguente è stato sottoposto ad un trattamento con *edible coating* a base di *A. arborescens*, usando l'1% di *gellan gum* come gelificante; l'ultimo sottocampione è stato utilizzato per il controllo. Per ogni sottocampione, 10 frutti sono stati usati per l'analisi del calo peso, dall'inizio alla fine della sperimentazione. Tutti i frutti sono stati frigo-conservati alla temperatura di 0°C per 3 settimane. Su ogni frutto sono stati valutati i solidi solubili totali (SST), l'acidità titolabile (AT), la perdita di peso, la consistenza della polpa, l'evoluzione del colore, l'incidenza dei danni da freddo, il decadimento del frutto e l'evoluzione del contenuto di polifenoli. Le analisi svolte sono state eseguite ogni 7 giorni su 10 frutti, gli altri 20 per ogni sottocampione sono stati posti alla temperatura di 20°C per simulare le condizioni presso il punto vendita, e analizzati dopo 3 e 6 giorni dall'uscita dalla cella frigo.

Durante la frigo-conservazione i frutti trattati con 1-MCP hanno evidenziato una buona consistenza della polpa, idonea alla commercializzazione dopo i 21 giorni, così come un ottimale livello di SST e AT; diversamente è accaduto durante le simulazioni di *shelf-life* a 20 °C. Da quanto visto il trattamento con solo EC non è stato in grado di dare risultati sempre convincenti, anche se durante le analisi, i frutti con solo *edible coating* hanno sempre dimostrato un comportamento migliore dei frutti appartenenti al controllo. In termini di polifenoli, si è visto come sia alle basse che alle alte temperature le pesche ricoperte di *edible coating* a base di *Aloe* abbiano dato i risultati migliori. Tali frutti, infatti, hanno sempre presentato un maggior contenuto di polifenoli totali rispetto agli altri, sia nei 21 giorni in cella frigo che nelle tre *shelf-life* a 20 °C, mostrando quantitativi doppi rispetto ai trattamenti privi di *edible coating*. In conclusione, l'1-MCP ha svolto la sua funzione di ritardo della maturazione ostacolando la produzione di etilene da parte del frutto, Per quanto riguarda i frutti sottoposti a trattamento con solo *edible coating* hanno evidenziato buoni risultati durante le prime due settimane, presentando un decadimento più rapido durante la conservazione a 20 °C. Tuttavia, tali frutti, al contrario di quelli trattati con 1-MCP, hanno manifestato una ridotta incidenza dei danni da freddo, sia per quanto concerne il *reddening* che l'*internal breakdown*. Probabilmente una maggiore concentrazione di gel di *Aloe* nell'*edible coating* potrebbe permettere un ritardo nel decadimento del frutto ed una maggiore azione di mantenimento della qualità, in relazione anche all'attività antifungina di tale sostanza, come ampiamente dimostrato in letteratura.



Il “Catasto del Suolo” una proposta di legge della XVII legislatura

S. Raimondi

Società Italiana della Scienza del Suolo (SISS); Società Italiana di Pedologia (SIPE); Università di Palermo - Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali.

Dopo diversi tentativi di modifica del Certificato del Catasto Terreni in vigore si è arrivati alla proposta di cambiare il nome a tale inventario, che coinvolge il “super bene suolo”, in “Catasto del Suolo”. L’attribuzione di “super bene suolo” deriva dalla considerazione che riesce contemporaneamente a svolgere moltissime funzioni che soddisfano quasi tutte le esigenze materiali dell’uomo senza esaurire la sua capacità o potenzialità intrinseca. L’on. deputato Francesco Ribaudò ha preso in considerazione tale proposta e dopo un’analisi in Commissione Finanze, il 31 marzo 2015, è stata presentata la proposta di legge C. 2999 a firma dei deputati: Ribaudò, Culotta, Ventricelli, Moscatt e Burtono. La proposta di legge porta il titolo “Delega al Governo per l’adozione di disposizioni volte all’istituzione del Catasto del Suolo”. Da quella data l’attività è stata rivolta nel cercare di elaborare una tabella, che allo stato attuale ha la seguente forma (semplificata):

Dati della richiesta Catasto del Suolo	Comune di Corleone (Codice: x xxx) Provincia di PALERMO	
	Foglio: 105	Particella: 101

N.	Dati Identificativi					Dati derivati	Distretto	Comprensorio
	Foglio	Partic.	Sub	Porz.	Contrada	Frazionamento	Produttivo	irriguo
1	105	101			Cangialosi	-----	Vie del Formaggio	-
Partita				xxxxx				

Dati ambientali e territoriali							
	Litologia	Famiglia Tassonomica Entisuolo	Fascia altimetrica m s.l.m.	Pendenza media %	Montanità (m s.l.m) (5)	Unità di Land Capability (3)	Vincoli (4)
	(1)	(2)				(3)	(4)
1	Calcareniti	T U, f, m, m	Min 1035 Max 1112	20	Montagna	VII e5	A, B, C

Dati di Classamento						
Qualità	Classe	Sostenibilità fisica e Prescrizioni (6)	Superficie m ²	Reddito		Ded. (z)/ Agg. (y)
			Ha are ca	Dominicale	Agrario	
Pascolo	2	Uso Sostenibile (a)	1 26 77	calcolare	calcolare	z1, z2, z3-

(1) **Litologia:** Formazione delle calcareniti di Corleone (Burdigaliano – Langhiano Inferiore). (2) **Famiglia Tassonomica (Soil Taxonomy):** Typic Udorthents, franca, mista, mesica. (3) **Unità di Land Capability:** Classe VII suolo non arabile (utilizzo esclusivo per pascolo, forestazione e conservazione della biodiversità e delle risorse idriche), sottoclasse e (erosione), 5 (forte erosione passata). (4) **Vincoli:** (A) Vincolo idrogeologico (protezione permanente garantendo una copertura vegetale uniforme >10 cm); (B) Vincolo di conservazione della biodiversità; (C) Vincolo di protezione delle acque per fini potabili (presenza di sorgente dell’acquedotto di Prizzi). **Montanità:** l’intera particella risulta >700 m s.l.m. (Montagna). (6) **Prescrizioni:** (a) attività agricola attuale sostenibile nella gestione, la presenza di piante arboree costituisce un vantaggio al pascolo consentendo riparo per gli animali durante il periodo invernale, specie con la neve. **Ded.** (Deduzione): z1 gestione particolare per conservazione della biodiversità; z2 gestione particolare per la protezione delle acque potabili; z3 stoccaggio elevato di C organico nella massa terrosa del suolo. **Agg.** (Aggiunta): Imposta aggiuntiva in relazione allo stato di degrado della biodiversità, del suolo, delle acque e dell’aria.

L’adozione del “Catasto del Suolo” apporterebbe moltissimi vantaggi per l’uso sostenibile del suolo (bene comune) e prevenzione del rischio idrogeologico, al proprietario del suolo per la semplificazione burocratica e giustizia fiscale (inventario probatorio e bilancio economico dell’annata agraria). Durante la prima fase di applicazione (transitoria) tutti i settori scientifico disciplinari sarebbero coinvolti. I soci AISSA, in modo particolare il Presidente prof. V. Gerbi, sono invitati ad adoperarsi affinché il progetto diventi realtà.



La valorizzazione della biodiversità orticola come strumento per promuovere una dieta sostenibile

M. Renna, B. Leoni, A. Signore, P. Santamaria

Università degli Studi di Bari Aldo Moro – Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali

Partendo dalla definizione data dalla FAO, possono essere considerate sostenibili quelle diete che hanno un basso impatto ambientale, che contribuiscono alla sicurezza alimentare e ad uno stile di vita sano per le generazioni attuali e future. Una dieta sostenibile rispetta la biodiversità e gli ecosistemi, è adeguata dal punto di vista nutrizionale e usa in modo efficiente le risorse naturali e umane. Ma l'agricoltura e il modo di alimentarsi sono cambiati così drasticamente negli ultimi decenni tanto da far apparire tale concetto quasi come utopico. Infatti, l'attuale sistema agroalimentare può essere imputato come una delle cause di degrado degli ecosistemi, perdita di biodiversità e malnutrizione nel mondo. Pertanto è auspicabile ri-considerare il modo in cui il cibo viene pensato, prodotto e gestito. In questo contesto la valorizzazione della biodiversità orticola potrebbe essere considerata come uno strumento in grado di promuovere le diete sostenibili. Ma in che modo? A tal proposito è indispensabile sottolineare che diversi sono i significati attribuibili al concetto di valorizzazione della biodiversità, così come diverse possono essere le azioni ad essa riconducibili. Un primo esempio è dato da tutte quelle attività che mirano a evitare l'erosione genetica, includendo la tutela del germoplasma orticolo e delle conoscenze tramandate, di generazione in generazione, dai cosiddetti "biopatriarchi", ossia gli agricoltori custodi del germoplasma autoctono. Ci sarebbero anche tutte quelle azioni che mirano a preservare la qualità delle varietà locali espressione dell'agro-biodiversità autoctona, nonché tutto ciò che potrebbe incentivare la domanda dei consumatori per tale tipologia di prodotti, considerando anche la possibilità di applicare sostenibili processi di trasformazione agro-alimentare. Infine, vi è da dire che, promuovendo l'uso alimentare di varietà locali e specie eduli spontanee, la valorizzazione della biodiversità orticola contrasta la standardizzazione del gusto e dell'aspetto visivo dei piatti, oltre a salvaguardare la tradizione gastronomica basata sull'uso di tali prodotti alimentari. Pertanto, il concetto di valorizzazione può e dovrebbe essere inteso in senso più ampio come un'insieme di attività diversificate tra loro ma che, in maniera integrata, dovrebbero includere la promozione delle materie prime locali, uniche perché legate ad uno specifico territorio ed alle sue tradizioni. Quindi la valorizzazione della biodiversità orticola andrebbe inquadrata come un approccio "olistico" che considera tutta la filiera "dal campo alla tavola". Ciò potrebbe aiutare a capire come proprio nella tradizione alimentare è possibile ri-scoprire un modello che ci è sempre appartenuto e che si sposa perfettamente con i principi della Dieta Mediterranea. Sulla base di queste prerogative due progetti, coordinati dal Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro, sono stati finanziati dalla Regione Puglia. Il primo dal titolo "Biodiversità delle specie orticole della Puglia (BiodiverSO)" è stato condotto con lo scopo di: i) ridurre il tasso attuale di erosione della biodiversità delle specie orticole pugliesi; ii) arricchire e promuovere le conoscenze sull'inestimabile patrimonio di agro-biodiversità; iii) aumentare la consapevolezza che la tutela delle risorse genetiche è essenziale. Il secondo dal titolo "Innovazioni di prodotto e di processo per la valorizzazione della biodiversità orticola pugliese (INNOBIORT)" si propone di coniugare tutela e valorizzazione della biodiversità con lo sviluppo di una filiera agroalimentare innovativa, sostenibile, competitiva e multifunzionale.



Il Gruppo di Microbiologia del Vino (GMV): validazione di un mezzo sintetico per la caratterizzazione di ceppi vinari di *Saccharomyces cerevisiae*

P. Romano¹, G. Blaiotta², M. Budroni³, G. Cardinali⁴, A. Caridi⁵, M. Ciani⁶, L. Cocolin⁷, G. Comi⁸, M. Del Gallo⁹, R. Foschino¹⁰, A. Giacomini¹¹, P. Giudici¹², L. Granchi¹³, R. Lanciotti¹⁴, G. Moschetti¹⁵, G. Spano¹⁶, G. Suzzi¹⁷, A. Toffanin¹⁸, S. Torriani¹⁹, F. Grieco²⁰, D. Oliva²¹.

SIMTREA - ¹Università della Basilicata; ²Università Napoli Federico II; ³Università di Sassari; ⁴Università di Perugia; ⁵Università di Reggio Calabria; ⁶Politecnico delle Marche; ⁷Università di Torino; ⁸Università di Udine; ⁹Università dell'Aquila; ¹⁰Università di Milano; ¹¹Università di Padova; ¹²Università di Modena-Reggio Emilia; ¹³Università di Firenze; ¹⁴Università di Bologna; ¹⁵Università di Palermo; ¹⁶Università di Foggia; ¹⁷Università di Teramo; ¹⁸Università di Pisa; ¹⁹Università di Verona; ²⁰CNR Lecce; ²¹Regione Sicilia

Il Gruppo di Microbiologia del Vino (GMV) è stato ricostituito nel 2014 nell'ambito della società SIMTREA con la finalità di implementare i contatti tra i ricercatori italiani che operano nel settore della microbiologia enologica in modo da costituire un gruppo di riferimento per la comunità scientifica e per il mondo produttivo sia a livello nazionale che internazionale. Attualmente, il GMV è costituito da ricercatori appartenenti a 19 Università Italiane e 2 Centri di Ricerca che stanno collaborando, nel campo del trasferimento scientifico, alla pubblicazione di articoli congiunti sulla rivista "Frontiers in Microbiology" e, sul piano sperimentale, alla realizzazione di un esperimento comune che ha come scopo la validazione di un mezzo sintetico, con composizione simile al mosto d'uva, per la caratterizzazione fenotipica di ceppi di lievito vinari appartenenti alla specie *Saccharomyces cerevisiae*. A tale scopo è stato sviluppato un protocollo comune per valutare la ripetibilità e la riproducibilità dell'esperimento. Infatti, l'individuazione di condizioni sperimentali standardizzate per la caratterizzazione delle proprietà enologiche di un ceppo di lievito, permetterebbe il confronto di risultati conseguiti da laboratori diversi e la realizzazione di un database di riferimento.

La sperimentazione è stata condotta mediante allestimento di fermentazioni su scala di laboratorio con due ceppi di *S. cerevisiae* usualmente impiegati come *starter* della fermentazione alcolica sotto forma di Lieviti Secchi Attivi. Per la fase di riattivazione è stata seguita la procedura riportata nella risoluzione OIV/ENO 329/2009 e per il mezzo sintetico la composizione indicata nella risoluzione OIV-OENO 370-2012 (Appendice 1, Tabella 1). La cinetica di fermentazione è stata seguita mediante misura del calo ponderale in seguito allo sviluppo di anidride carbonica e, al termine del processo fermentativo, il vino sperimentale è stato sottoposto ad analisi cromatografiche (HPLC, GC, HS-SPME-GC-MS) per la quantificazione dei principali prodotti di fermentazione e del profilo aromatico, mentre, le cellule di lievito, raccolte dopo centrifugazione, sono state analizzate mediante spettroscopia FTIR ai fini di una caratterizzazione metabolomica. L'analisi statistica (PCA, ANOVA e analisi gerarchica dei cluster) dei dati preliminari ha evidenziato differenze significative tra i risultati ottenuti dai diversi laboratori coinvolti nella sperimentazione. Pertanto, al fine di definire un protocollo riproducibile per la caratterizzazione di ceppi di lievito di *S. cerevisiae*, si procederà per standardizzare ulteriormente le fasi sperimentali.



Dall'analisi dei cambiamenti d'uso del suolo ai nuovi paradigmi per la pianificazione territoriale in ambito montano

L. Sallustio, C. Palombo, R. Tognetti, M. Marchetti

Università degli Studi del Molise- Dipartimento di Bioscienze e Territorio

Il territorio montano rappresenta circa il 40,6% della superficie dell'Unione europea, ed in esso risiede meno del 20% della popolazione complessiva. In Italia, così come in Austria, Grecia, Spagna e Portogallo, addirittura oltre il 50% del territorio nazionale è classificato come montano.

Da tempo e da più parti si discute sulla necessità di giungere ad una nuova definizione chiara e univoca di montagna che permetta di superare questa complicata vicenda legislativa e di attuare in modo efficace leggi e politiche per la montagna. Da qui la necessità di individuare strumenti atti a riequilibrare i rapporti funzionali tra aree montane e pianura. Allo stato attuale, infatti, lo sfasamento temporale tra i processi di abbandono degli spazi montani e rurali e la ricolonizzazione da parte della copertura vegetale, se da un lato ha avviato il recupero da parte del bosco su quei terreni precedentemente soggetti ad eccessivo sfruttamento, dall'altro li ha resi più vulnerabili soprattutto dal punto di vista dell'assetto idrogeologico a causa della mancanza di un governo attento dei territori di montagna. Per secoli molte aree montane sono state oggetto di deforestazione, con lo scopo di creare spazio per l'agricoltura e soprattutto per il pascolo, ad eccezione delle aree dove era possibile continuare ad ottenere prodotti legnosi e non legnosi, e dove era necessario prevenire l'erosione del suolo o le valanghe. I cambiamenti d'uso del suolo che interessano i territori montani sono la conseguenza dell'aumento della pressione nelle zone di pianura, secondo lo schema concettuale ed i rapporti causa-effetto ben descritti dal modello generale dell'intensificazione dell'uso del suolo.

A livello nazionale, l'incremento annuo delle superfici boscate in aree montane, pari a circa 28.000 ettari all'anno è praticamente uguale a quello dell'incremento delle superfici urbanizzate in aree collinari e pianeggianti: in entrambi i casi, i terreni riconquistati dalla vegetazione forestale e pre-forestale sono a scapito dell'agricoltura e delle superfici pastorali. Oltre al significato che tali modificazioni rivestono dal punto di vista prettamente paesaggistico, è importante rilevare le possibili ripercussioni sul piano ecologico, connesse alla riduzione di una fascia di transizione, considerabile come filtro e tampone in molte zone, rappresentata appunto dalle superfici agricole.

Lo scopo del presente lavoro è di analizzare i cambiamenti d'uso del suolo occorsi nei territori montani della penisola nell'ultimo ventennio, ponendo l'attenzione sull'importanza di una definizione chiara ed univoca dei contesti montani ai fini di monitorare in maniera efficace le dinamiche che li caratterizzano, gli effetti sui servizi ecosistemici e le strategie adottabili per massimizzare il rapporto funzionale tra Uomo e Natura. L'analisi è stata condotta grazie all'elaborazione di matrici di transizione costruite a partire dai dati dell'Inventario dell'Uso delle Terre in Italia (IUTI), relativi all'uso del suolo nel 1990 e 2008.



Identificazione di QTL per l'architettura radicale, efficienza di uso dell'acqua e resa del mais allevato in condizioni di diversa disponibilità idrica

S. Salvi¹, S. Giuliani S.¹, C. Busanello², A.K. Martinez¹, C. Welcker³, F. Tardieu³,
P. Meriggi⁴, R. Tuberosa¹

¹SIGA - Università di Bologna - Dipartimento di Scienze Agrarie; ²Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas, Brasil; ³INRA - Montpellier, France; ⁴SIA - Horta sr, Piacenza

La dissezione genetica dell'architettura della radice (AR) fornisce interessanti opportunità per comprendere meglio in che misura la variabilità della radice influenza la resa del mais in condizioni di campo con diverso apporto irriguo. A tal fine, una collezione di 75 linee di reincrocio (BC₅) derivate dall'incrocio tra Gaspé Flint (parentale donatore) e B73 (parentale ricorrente) è stata valutata in due esperimenti replicati condotti in serra ed in campo in condizioni di elevato apporto irriguo ed in condizioni siccitose. Le caratteristiche della radice sono state misurate in 1.400 piante nella prova in campo ed estirpate a maturità tramite "shovelomics". I caratteri agronomici sono stati misurati nelle piante allevate in campo, mentre l'accumulo di biomassa e l'efficienza di uso dell'acqua (WUE) sono stati misurati utilizzando piante allevate nella piattaforma PhenoArch (INRA, Montpellier). Numerosi QTL (Quantitative Trait Loci) hanno influenzato anche le caratteristiche della radice, l'accumulo di biomassa, la WUE, l'altezza, la data di fioritura e le componenti della resa. In entrambi gli esperimenti, vari QTL hanno evidenziato una significativa interazione QTL x regime irriguo unitamente ad una notevole plasticità in funzione dell'apporto idrico, particolarmente per quanto riguarda il numero ed angolo delle radici avventizie. Un QTL particolarmente interessante per la WUE sia in condizioni di buona disponibilità irrigua che in condizioni siccitose è stato individuato sul segmento cromosomico 9.01. Altri QTL di interesse per la variabilità osservata per l'apparto radicale e per le componenti della resa in campo sono stati identificati sui segmenti cromosomici 1.03, 2.04 e 3.03. I QTL più interessanti sono al momento considerati per la mappatura fine ed il clonaggio posizionale per meglio delucidare la base genetica e funzionale della loro azione sulla radice e sulla resa.



Erosione e proprietà fisiche del suolo in un vigneto a forte pendenza. Effetto delle pratiche gestionali

S. Stanchi^{1,2}, D. Goslino¹, O. Zecca³, C. Hudek¹, M. Letey¹, M. Freppaz^{1,2}

¹Università di Torino - DISAFA; ²Università di Torino - NatRISK; ³IAR – Institut Agricole Régional

L'erosione idrica dei suoli è una problematica che interessa in tutto il mondo vaste superfici agricole. Nel caso di tassi ridotti di formazione del suolo, ad esempio su forti pendenze con ridotta copertura vegetale, anche tassi erosivi nell'ordine di $1 \text{ t ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ possono risultare irreversibili nel giro di 50-100 anni. Considerato che in Italia periodicamente si registrano eventi piovosi di eccezionale intensità con perdite di suolo pari anche a $20\text{-}40 \text{ t ha}^{-1}$, la gestione agronomica dei suoli a forte pendenza diventa strategica ai fini della conservazione della loro fertilità e alla prevenzione dei dissesti naturali. In questo lavoro sono presentati i risultati preliminari di uno studio condotto in un vigneto in forte/media pendenza della Valle d'Aosta, che ha considerato alcuni indici di qualità fisica del suolo uniti a misure in campo dell'erosione idrica. Il sito sperimentale è un vigneto a rittochino situato in località "Moncenis", sulla collina di Aosta, nel quale è stato installato un sistema di raccolta delle acque di ruscellamento superficiale posto alla base di 18 filari (tre trattamenti, tre ripetizioni, con/senza passaggio trattore). In questo studio presentiamo i dati riferiti al primo anno di una prova di durata triennale tuttora in corso. I suoli delle tesi inerbite e diserbate sono stati caratterizzati dal punto di vista morfologico, chimico e fisico. Sono stati inoltre determinati i limiti di Atterberg e la stabilità degli aggregati sul topsoil. I quantitativi complessivi erosi misurati nel primo anno sono risultati di circa $2,5 \text{ t ha}^{-1}$ per le tesi diserbate e circa $0,23 \text{ t ha}^{-1}$ per le tesi inerbite. Ciò conferma l'efficacia dell'inerbimento nel contenere i processi erosivi in condizioni di precipitazioni "non-eccezionali", come quelle dell'anno in cui si è svolta la prova. Inoltre, è stato evidenziato anche nelle tesi inerbite un effetto peggiorativo rilevante del passaggio dei macchinari agricoli, non solo in termini di erodibilità del suolo ma anche con un generale deterioramento della qualità fisica e chimica del topsoil.

Il modello RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) è stato applicato e successivamente confrontato con le misure dirette raccolte in campo a fini di validazione. Nonostante la brevità del periodo delle misure si è osservata una discreta corrispondenza col modello di stima ed è stata discussa la scelta del fattore R (erosività delle piogge) più adatto all'area studiata. Gli indici fisici considerati hanno evidenziato la maggiore fragilità del topsoil nell'ambito delle tesi diserbate rispetto a quelle inerbite. I risultati confermano quindi il ruolo positivo dell'inerbimento nel caso di precipitazioni non eccezionali su versanti a forte pendenza. La ricerca è tuttora in corso e potrà portare ad una più accurata validazione delle stime erosive nel sito studiato.



Impiego di composti fenolici di origine naturale per il controllo della fusariosi della spiga del frumento tenero

P. Tessmer Scaglioni¹, M. Blandino², F. Marinaccio², V. Scarpino², E. Badiale-Furlong¹

¹Universidade Federal do Rio Grande – Escola de Química e Alimentos; ²Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Nell'ambito di un'agricoltura più integrata risulta sempre più interessante l'impiego di sostanze bioattive naturali come un'alternativa all'uso di fungicidi chimici. I composti fenolici estratti da piante e microrganismi hanno mostrato la capacità di inibire la crescita di funghi tossigeni. Questo studio ha valutato l'effetto dall'applicazione alla fioritura di due estratti naturali per il controllo della fusariosi della spiga del frumento. Nella campagna 2014-15 una prova sperimentale è stata condotta in Piemonte, su frumento tenero, su 2 lavorazioni del suolo (arato e minima lavorazione) confrontando di 2 estratti microalgali (*Spirulina* sp. (Sp) e *Nannochloropsis oculata* (No) con concentrazione media di composti fenolici di 50 µg mL⁻¹) con 3 trattamenti fungicidi [sostanze attive Tebuconazolo 200 g.s.a./ha (Te); Protiocanazolo 200 g.s.a./ha (Pr) e la miscela di entrambi a 100 g.s.a./ha (Pr+Te)] e un testimone non trattato. La precessione colturale è stata mais. È stata valutata la produzione di granella, l'incidenza e la severità della fusariosi (secondo la scala di Parry) e la contaminazione di DON (metodo ELISA). L'incidenza della fusariosi non è risultata influenzata dalla gestione dei residui colturali con le lavorazioni, mentre è stata ridotta dai trattamenti in fioritura, sebbene solo l'applicazione della miscela Pr+Te ha determinato una riduzione significativa rispetto al testimone non trattato (52% vs. 22%). L'applicazione di Sp, Pr e Pr+Te ha ridotto la severità della malattia nelle condizioni di minima lavorazione, mentre con l'aratura solo l'impiego di Pr e Pr+Te è risultato efficace. La contaminazione da DON del testimone è risultata pari a 2745 µg kg⁻¹ e 1836 µg kg⁻¹ rispettivamente per la minima lavorazione e l'aratura. L'applicazione di Pr è risultata la più efficace con una riduzione media del 47% e del 35% per le due condizioni agronomiche considerate. L'impiego degli estratti naturali ha mostrato un maggiore effetto sul controllo del DON nella minima lavorazione, con una riduzione dell'11% e del 27% per Sp e No. I primi risultati ottenuti hanno evidenziato una parziale attività di questi estratti sul controllo della fusariosi della spiga, con un'efficacia inferiore rispetto all'applicazione fungicida. Tuttavia l'impiego di questi composti potrebbe interessare in miscela con i fungicidi, per migliorarne la capacità di controllo e limitare la potenziale insorgenza di resistenze.



Biofortificazione con selenio di orticole destinate alla IV gamma

N. Tomasi¹, S. Gottardi¹, T. Mimmo², M. Scampicchio², S. Cesco², R. Pinton¹

SICA - ¹Dip. di Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Udine; ²Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano

L'uso di sistemi di coltivazione per la produzione di prodotti orticoli di IV gamma con una maggiore efficienza d'uso dell'acqua, come quella cosiddetta fuori suolo, è particolarmente indicato in regioni, dove l'acqua, per la sua scarsità, prezzo e qualità, sta diventando una risorsa economicamente limitante. Inoltre, pratiche colturali fuori suolo quali il floating system possono permettere la raccolta di prodotto pulito, con conseguente riduzione dei trattamenti di lavaggio.

Al fine di migliorare quali-quantitativamente la produzione Valerianella locusta Laterr. in questa ricerca si intende valutare la possibilità di biofortificare le parte edule con selenio (Se), un nutriente essenziale per l'uomo ma non per le piante.

Il selenio è stato aggiunto alla soluzione nutritiva della coltura fuori suolo a concentrazioni pari a 0, 10 e 40 μM .

I risultati mostrano che la somministrazione di Se non determina una variazione significativa della biomassa prodotta ma un incremento del contenuto in clorofilla; si osserva inoltre una diminuzione del contenuto di nitrato nelle parti eduli, fattore critico per la salubrità di questo tipo di prodotto. Il contenuto di Se nei tessuti vegetali aumenta con l'aumentare della concentrazione nel mezzo di crescita, con un incremento di un fattore 100 nella soluzione a 40 μM Se rispetto alla soluzione di allevamento usata come controllo (senza Se aggiunto). Inoltre, una quota del Se accumulato in questi tessuti è presente sotto forma di Se-cisteina e Se-metionina, forme di Se disponibili per l'alimentazione umana.

I risultati indicano che la somministrazione di Se a piante di valerianella allevate in floating system può portare a una biofortificazione del prodotto analogamente a quanto osservato in altri prodotti orticoli, determinando inoltre un miglioramento generale del prodotto sotto il profilo qualitativo e un potenziale vantaggio competitivo sul mercato.

Finanziato della Fondazione AGER, progetto STAYFRESH, no.2010 2370



Utilizzo di tecniche innovative per limitare i danni da freddo in piante di mango (*Mangifera indica* L.) in clima mediterraneo

L. Tripodo, G. Gianguzzi, A. D'Asaro, V. Farina

Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali - Università degli Studi di Palermo.

Il mango (*Mangifera indica* L.) è indubbiamente la specie più importante della famiglia delle Anacardiacee sia per l'ampia distribuzione mondiale, sia dal punto di vista produttivo. In Sicilia questa coltura sta sempre più sviluppandosi in concomitanza dell'abbandono degli agrumeti della costa tirrenica. Essendo una pianta di origine tropicale presenta come principale problematica agronomica la protezione dalle basse temperature.

L'obiettivo di questo lavoro è quello di apportare un contributo conoscitivo relativo alla risposta fisiologica di piante di mango sottoposte a differenti sistemi protettivi (semplici e combinati), alcuni dei quali di nuova concezione. Si vuole studiare l'effetto di tali sistemi nel mantenimento della temperatura all'interno della chioma monitorando l'andamento di tale parametro durante i mesi freddi e verificando, successivamente, l'evoluzione fenologica e la capacità di reazione della pianta alla ripresa vegetativa. A questo proposito è stata valutata anche la soglia di danno provocata dalle basse temperature sulla chioma della pianta. Le tesi presenti in esperimento hanno riguardato: piante totalmente scoperte; piante coperte integralmente con tessuto non tessuto; piante coperte con tessuto non tessuto e aggiunta di un dispositivo definito 'scambiatore' realizzato per questo esperimento al fine di cercare di recuperare calore dal suolo ed immergerlo sotto la chioma delle piante; piante con protezione frangivento realizzata con rete ombreggiante per pianta singola; piante con frangivento realizzato sostituendo la rete ombreggiante con tessuto non tessuto. Per ciascuna tesi è stata monitorata la temperatura all'interno della chioma durante i mesi più freddi dell'anno, sono stati rilevati i dati fenologici seguendo le indicazioni della scala BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie) ed, infine, è stata monitorata la temperatura del suolo sotto le piante. Per ciascuna tesi sono state calcolate le medie delle temperature di tutto il periodo e la media della notte più fredda.

Riferendoci alle protezioni applicate alle piante possiamo affermare che la copertura delle piante con tessuto non tessuto ha consentito di conservare intatti i germogli del primo flusso vegetativo a vantaggio della crescita vegetativa della pianta e della formazione del futuro scheletro. La protezione ha, comunque, evitato la necrosi dei germogli, che invece si è verificata nelle tesi con rete ombreggiante, da sola o con l'aggiunta di tessuto non tessuto, e nelle piante in pien'aria dove alla perdita della vegetazione a causa del freddo è seguita anche la comparsa di patologie fungine.

Possiamo dire che, l'uso del tessuto non tessuto, ha consentito di preservare le piante dai danni solo nella tesi dove le piante erano completamente coperte creando una camera dove la chioma veniva isolata dall'esterno. Prova ne è il fatto che le piante dove si è fatto uso del tessuto non tessuto su una protezione di tipo tradizionale, hanno subito i danni da freddo con gli stessi identici risultati negativi delle piante in pien'aria.

Relativamente al dispositivo scambiatore, i dati ottenuti hanno dimostrato le ipotesi teoriche relative al funzionamento dello stesso permettendo un incremento, seppur minimo, delle temperature nella camera contenente la chioma.



Effetto dell'inibitore di ureasi nBTPT sulla capacità di acquisizione di urea in radici di mais

L. Zanin¹, N. Tomasi¹, R. Monte¹, A. Zamboni², Z. Varanini², R. Pinton¹

SICA - ¹Dip. Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Udine; ²Dip. Biotecnologie, Università di Verona

L'urea è attualmente il fertilizzante azotato maggiormente impiegato in agricoltura, rappresentando oltre il 50% del consumo mondiale. Recenti evidenze sperimentali hanno dimostrato come le piante, e in particolare il mais, siano anche in grado di utilizzare direttamente l'urea grazie a specifici trasportatori che mediano il suo assorbimento a livello radicale. Tuttavia la stabilità dell'urea nel terreno è legata alla presenza di ureasi microbiche che liberano ammonio, che a sua volta viene convertito in nitrato. È stato stimato che in seguito all'azione ureasica, l'efficienza della fertilizzazione con urea risenta notevolmente delle perdite di N per volatilizzazione dell'ammoniaca gassosa e/o lisciviazione del nitrato. Pertanto, la strategia più utilizzata per ridurre la velocità di idrolisi dell'urea prevede la somministrazione al terreno di inibitori delle ureasi microbiche, quali nBTPT (N-(n-butil)tiofosforico triammide). Nonostante quest'ultimo venga largamente impiegato, alcuni studi hanno messo in evidenza che l'nBTPT possa venire acquisito dalle piante e determinare effetti negativi sul metabolismo azotato.

Il mais ha una scarsa efficienza d'uso di N (NUE stimata 33% circa) e pertanto l'ottenimento di elevate rese produttive richiede un apporto ingente di fertilizzanti azotati, spesso somministrati in forma di urea in formulazione con nBTPT. Nel presente lavoro si è voluto indagare la risposta fisiologica e trascrizionale delle piante di *Zea mays* quando l'inibitore di ureasi era somministrato nella soluzione extra-radiale.

In confronto a piante trattate con sola urea, la presenza dell'inibitore nBTPT in soluzione nutritiva determinava, già nell'arco di 24 ore, una significativa diminuzione della velocità di assorbimento di urea e un limitato accumulo di [15N]-urea; che si traduceva nel lungo termine (7 giorni di trattamento) in un limitato sviluppo dell'apparato fogliare. Studi di espressione genica condotti mediante real time RT-PCR, evidenziavano come il trattamento con urea e nBTPT limitasse l'espressione di geni noti per essere indotti in risposta alla somministrazione della fonte azotata, quali quelli coinvolti nella regolazione trascrizionale e nei processi di assimilazione dell'azoto ureico.

Le evidenze sperimentali suggeriscono quindi l'interferenza dell'inibitore nBTPT sui meccanismi di acquisizione di urea, coinvolgendo sia il meccanismo di trasporto ad alta affinità che i processi della sua assimilazione. I risultati del presente lavoro mirano a far luce sui meccanismi di acquisizione dell'urea e favorire un uso più consapevole e razionale di sostanze di sintesi, quali nBTPT.

Ricerca eseguita con il contributo del dipartimento DISA, Università degli Studi di Udine (Progetto UNICO-2014).



Il binomio sicurezza alimentare e innovazione nel rapporto tra imprese agricole e territori

F. Zecca

SIEA - Università degli Studi di Roma La Sapienza - Dipartimento di Management

Nel rapporto con il territorio le imprese agricole assolvono numerose funzioni tra cui quella di garantirne la sicurezza alimentare è senz'altro prioritaria.

Al contempo la variabile territoriale influisce in modo strategico sulle condizioni che determinano la competitività delle imprese agricole.

La disponibilità e i modi di utilizzo delle risorse territoriali sono, infatti, alla base delle scelte competitive compiute dalle imprese.

D'altro canto l'utilizzo delle risorse territoriali da parte delle imprese significa svolgere l'attività agricola attraverso un'integrata struttura del processo di lavoro che tenga conto della qualità della forza lavoro disponibile; delle diverse necessità di organizzazione nel tempo e nello spazio del processo produttivo agricolo utile a garantire un'effettiva sicurezza alimentare; di un più intimo collegamento con la specificità dei prodotti.

Nello svolgersi delle relazioni intercorrenti tra la competitività delle imprese agricole e le strategie d'innovazione spesso non si è tenuto conto di queste considerazioni a discapito dei processi di sviluppo.

La complessiva insufficienza di strategie d'innovazione effettivamente calibrate sulle necessità e sull'uso delle risorse territoriali, pur in presenza molto spesso d'imprese potenzialmente orientate, ha rappresentato il vero limite all'efficienza delle politiche di sviluppo agricolo e rurale adottate a livello Regionale, Nazionale e globale.

Conseguenza diretta delle strategie d'innovazione perseguite è stata la progressiva crescita dei processi di squilibrio territoriale con ripercussioni negative sui sistemi economici, sulle imprese agricole e sulle modalità di approvvigionamento dei prodotti agroalimentari.

Fondamentale per il riequilibrio territoriale finalizzato a garantire la formazione del tessuto imprenditoriale necessario ad assolvere tutte le funzioni compresa quella della sicurezza alimentare, è stimolare lo sviluppo di politiche dell'innovazione sostenibili.

Il prevalere di un preliminare giudizio di sostenibilità dell'innovazione preclude il rischio di ricorrere, come accade nei Paesi dove questi squilibri sono maggiori, a politiche di assistenza alimentare.

Attraverso l'applicazione del concetto di sostenibilità dell'innovazione è possibile adottare strategie basate sull'insieme di risorse, obblighi, aspettative e vincoli che legano imprese agro alimentari e territori ponendoli all'interno di un'unica rete di relazioni.

L'innovazione adottata in modo sostenibile è in grado d'influenzare un'organizzazione economico agraria più efficiente e conseguentemente garantire la sicurezza alimentare presupposto all'assolvimento di altre funzioni e allo sviluppo economico dei singoli territori.

Solo attraverso l'adozione di un percorso di sostenibilità le innovazioni in agricoltura potranno possedere le caratteristiche utili a determinare il salto di un sistema da un livello a uno qualitativamente superiore nel processo di sviluppo economico.

La variabilità degli indirizzi di politica agraria ha progressivamente portato a un accorciamento del ciclo di vita delle innovazioni rese non più attuali dal mutare del contesto esterno. Attraverso il ricorso a giudizi di sostenibilità dell'innovazione è possibile non subire eccessivamente l'influenza negativa degli indirizzi di politica agraria basati, com'è noto, sull'attualità e sulla capacità di risposte alle esigenze del momento.



Applicazioni lattiero-casearie di by-products enologici

G. Zeppa, R. Marchiani, M. Bertolino, S. Belviso, M. Giordano, L. Torri¹, M. Piochi¹, D. Ghirardello
*SISTAL – Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze agrarie, forestali e alimentari; ¹SISTAL –
Università di Scienze gastronomiche*

Nell'Unione Europea le industrie alimentari producono ogni anno circa 300 milioni di tonnellate di rifiuti organici il cui smaltimento costituisce un costo aggiuntivo di produzione ed un problema ambientale. Oltre all'ottimizzazione del processo finalizzata alla riduzione degli scarti di lavorazione, risulta quindi di particolare interesse la caratterizzazione e valorizzazione degli scarti medesimi. Si è quindi sviluppato un nuovo filone di ricerca che tende a riutilizzare questi scarti proponendone l'impiego quali ingredienti funzionali per *novel foods* in relazione alla loro ricchezza in composti bioattivi quali fibre e polifenoli. Fra questi sottoprodotti un grande interesse stanno riscuotendo le vinacce d'uva costituite da raspi, bucce e vinaccioli e la cui produzione annua si può stimare in circa 6 milioni di tonnellate. In genere, i raspi vengono impiegati come fertilizzanti, mentre bucce e vinaccioli sono utilizzati in parte per la produzione di alcol, olio ed acido tartarico, ma il valore commerciale di tali prodotti è limitato e spesso insufficiente a coprire i soli costi di trasporto. Inoltre, in questo modo, non vengono adeguatamente valorizzati i composti bioattivi (polifenoli, emicellulosa, lignina, cellulosa) di cui questi sottoprodotti sono particolarmente ricchi. Lo scopo di questo lavoro, inserito nell'ambito del progetto nazionale VALORVITIS (www.valorvitis.com; AGER, contratto n. 2010-2222) è stato quello di utilizzare le vinacce quali ingredienti funzionali in prodotti lattiero-caseari. Le bucce di cultivar ad ampia diffusione nazionale (Barbera, Nebbiolo, Moscato, Pinot nero, Chardonnay e Müller-Thurgau) sono state quindi essiccate, macinate ed utilizzate direttamente per la produzione di yogurt, formaggi freschi e stagionati. Per quanto concerne lo yogurt i risultati ottenuti hanno evidenziato che le bucce dei vitigni rossi non si prestano a questo utilizzo portando a prodotti di scarsa qualità sensoriale, mentre nel caso delle bucce bianche si hanno prodotti sensorialmente gradevoli e caratterizzati da un incremento del contenuto polifenolico che passa dai 9 mg GAE/kg dello yogurt testimone agli oltre 15 mg GAE/kg degli yogurt funzionalizzati. Nessun cambiamento significativo si evidenzia, invece, per quanto concerne l'acidità del prodotto o la sineresi né tantomeno sulla carica in batteri lattici che rimane uguale fra yogurt testimone e yogurt addizionati di vinacce anche dopo tre settimane di conservazione. Buono altresì il gradimento dei consumatori soprattutto alle percentuali più basse di integrazione. Nel caso dei formaggi l'aggiunta delle farine, fatta direttamente nella cagliata al momento della messa in forma con una operazione di frugatura al fine di ridurre le perdite di prodotto, ha determinato un incremento del contenuto polifenolico che passa dai 120 mg GAE/kg del formaggio testimone ai 180 mg GAE/kg dei formaggi addizionati di vinaccia con un corrispondente aumento della attività antiossidante di circa tre volte. Nessuna variazione si ha invece per la stagionatura che risulta simile fra i prodotti testimone e quelli funzionalizzati. Buono anche in questo caso il gradimento da parte dei consumatori. Benchè si tratti di risultati preliminari e sia necessaria una ottimizzazione delle modalità di integrazione, lo studio ha evidenziato che l'utilizzo di vinaccia nella produzione di yogurt e formaggi sia possibile e consenta di determinare un incremento del contenuto in polifenoli e della capacità antiossidante rispetto ai corrispondenti prodotti non funzionalizzati. Nel caso dello yogurt inoltre si ottiene un prodotto che risponde alle disposizioni del Regolamento CE 1924/2006 e quindi può apporre sulla confezione la dicitura "fonte di fibra" essendo il contenuto di fibra superiore al 3%.