

La viticoltura, un settore “clou” per la meccanica agricola

Nell'ambito del programma messo a punto per EIMA International, il Club of Bologna ha dedicato un incontro allo sviluppo delle tecnologie per la viticoltura. Sistemi di precisione, dai trattamenti alla raccolta, consentono di rendere sempre più produttiva e pregiata la coltivazione del vigneto, sostenendo un comparto che ha un elevato valore sotto il profilo economico ma anche paesaggistico e culturale

di Marco Grella - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Università di Torino/Member Club of Bologna

Al giorno d'oggi, l'equazione agricoltura deve bilanciare contestualmente la redditività delle colture e la sicurezza umana e ambientale. Ogni miglioramento della meccanizzazione in viticoltura può potenzialmente contribuire alla sostenibilità riducendo il rischio di contaminazione ambientale e umana, aumentando la qualità e gli standard di sicurezza alimentare, e migliorando contemporaneamente la produttività e la redditività dei vigneti. L'adozione di tecnologie innovative di viticoltura di precisione a livello aziendale sarà ancora più strategica per rispettare il Green

by Marco Grella - Department of Agricultural, Forest and Food Sciences - University of Turin/Member Club of Bologna

Nowadays, the agriculture equation must concurrently balance crop profitability and human and environmental safety. Any improvement to viticulture mechanization can potentially contribute to sustainability reducing environmental and human contamination risk, raise food quality and safety standard, enhancing at the same time productivity and profitability of vineyards. The adoption of innovative precision viticulture technologies, at farm level, will be



Viticulture, a key sector for agricultural mechanics

Deal dell'Unione Europea rispetto all'ambito della strategia Farm to Fork si propone di: ridurre del 50% gli apporti di pesticidi; ridurre del 50% le perdite di nutrienti, riducendo contestualmente del 20% gli apporti di fertilizzanti; aumentare del 25% la superficie coltivata in modo biologico entro il 2030. Il Club of Bologna (CoB), nel corso della sua 30^a riunione tenutasi a Bologna nell'ottobre scorso nell'ambito di EIMA International, ha messo a fuoco le meccanizzazioni specifiche per la viticoltura discutendo, in una sessione dedicata, la situazione odierna della meccanizzazione nel settore e le sue prospettive per il futuro, con particolare attenzione alla sostenibilità di questa coltivazione.

La viticoltura nel mondo, situazione attuale e prospettive

Nel corso del convegno bolognese Osvaldo Failla, docente di arboricoltura e frutticoltura presso l'Università di Milano, ha introdotto l'argomento con una panoramica sulla situazione attuale e sulle prospettive della viticoltura nel mondo (Figura 1).

La crescita delle superfici coltivate dei vigneti e della produttività in Europa è stata determinata, a partire dagli anni '60, dalle politiche viticole dell'UE, ha spiegato Failla. Nel 2000 si è verificato un cambiamento repentino e l'offerta di uva è stata direttamente determinata dal mercato, mentre l'attenzione dei politici si è rivolta principalmente alla sostenibilità della produzione di uva.

Anche se non è strategica per l'alimentazione umana, la viticoltura svolge un ruolo fondamentale in tutto il mondo. Di fatto produce reddito, paesaggio, sviluppo rurale e non da ultimo, cultura e identità culturale. Quindi, uno degli aspetti principali della sostenibilità della viticoltura è il legame dei prodotti, come il vino o l'uva da tavola, con il territorio. Una delle sfide europee è quella di mantenere la cosid-

As part of the programme developed for EIMA International, the Club of Bologna dedicated a meeting to the development of viticulture technologies. Precision systems, from treatments to harvesting, make it possible to make vineyard cultivation increasingly productive and valuable, supporting a sector that is highly valuable not only economically but also in terms of landscape and culture

even more strategic to comply with the European Union Green Deal that within the Farm to Fork Strategy strives to: Reduce the pesticide inputs of 50%; Reduce nutrient losses of 50%, concurrently reducing fertilizers inputs of 20%; Increase of 25% the organically farmed land by 2030.

The Club of Bologna (CoB), during the 30^o CoB meeting held in Bologna last October during the EIMA International, draw the focus on specific mechanizations for viticulture discussing in a dedicated session the current situation of mechanization in the viticulture sector and its perspectives for the future with particular attention to the sustainability of viticulture.

Viticulture in the world: present situation and perspectives

During the bolognese conference Osvaldo Failla, Professor of Arboriculture and Fruit Tree Growing at University of Milan (Italy) introduced the topic providing an overview about the current situation and perspectives of viticulture in the world (Figure 1).

The trend of vineyard cropped surfaces and yield in Europe were driven from 1960's to the EU (at the time EEC wine-growing policies). From 2000's there was an abrupt shift where

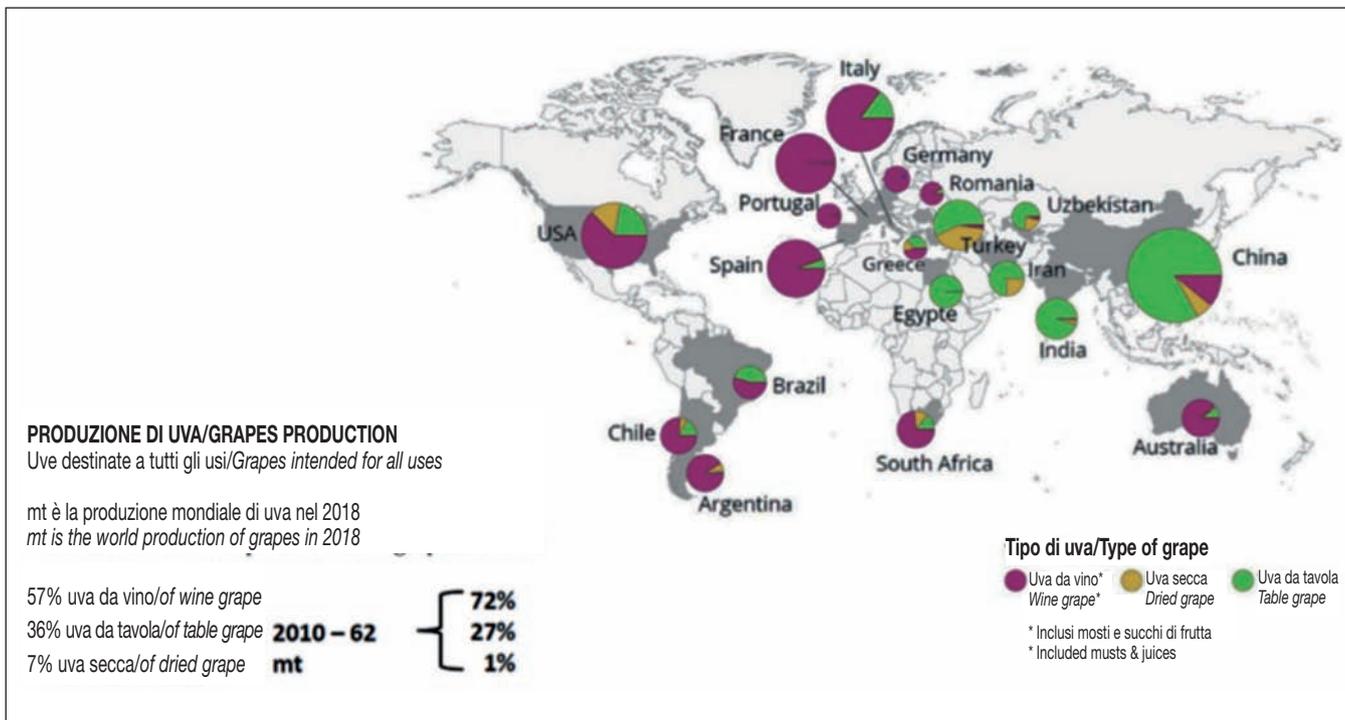


Fig. 1 - Situazione attuale della produzione mondiale di uva
Fig. 1 - Current situation of world grapes production

detta "viticoltura eroica" in montagna e in collina, contenendo il fenomeno dell'abbandono di queste zone (Figura 2) ed evitando allo stesso tempo la devastazione del terreno a causa del land shaping. Questa pratica ha consentito la meccanizzazione dei vigneti, e di conseguenza, la produttività e la sostenibilità economica della viticoltura di quei territori.

Inoltre, la conservazione dell'eno-diversità tramite la salvaguardia del patrimonio varietale gioca un ruolo chiave nella sostenibilità della viticoltura. Ad oggi, solo poche centinaia di vitigni sui 6.000 disponibili sono coltivati per la produzione di uva, e 33 di loro rappresentano il 50% della superficie totale dei vigneti nel mondo. Ne deriva che i vini prodotti in tutti i paesi del mondo sono molto simili e così perdono il valore aggiunto della eno-diversità. Contestualmente, si nota una tendenza generale dei viticoltori a standardizzare il gusto del vino per farlo apprezzare dal mercato internazionale. Queste pratiche portano all'impoverimento, alla semplificazione, alla banalizzazione e alla pigrizia sensoriale nel mondo dei vini.

the grapes supply was determined directly from the market while the attention of policymaker was mainly oriented to the sustainability of grape production.

Even if it is not strategic for human feeding viticulture plays a fundamental role worldwide. Indeed, it produce incomes, landscape, rural developments and finally culture and cultural identity. So, one on the main aspect of viticulture sustainability is the link of products, like wine or table grapes, to the territory. One of European challenge is to maintain the so called "heroic viticulture" in mountain and hill limiting the abandoning phenomenon of those areas (Figure 2) and concurrently avoiding soil destroying related to the to the land shaping practices. Land shaping allowed the mechanization of vineyards and then the productivity and economic sustainability of viticulture for those territories.

Also, the conservation of oeno-diversity through the conservation of varieties heritage play a key-role for the sustain-

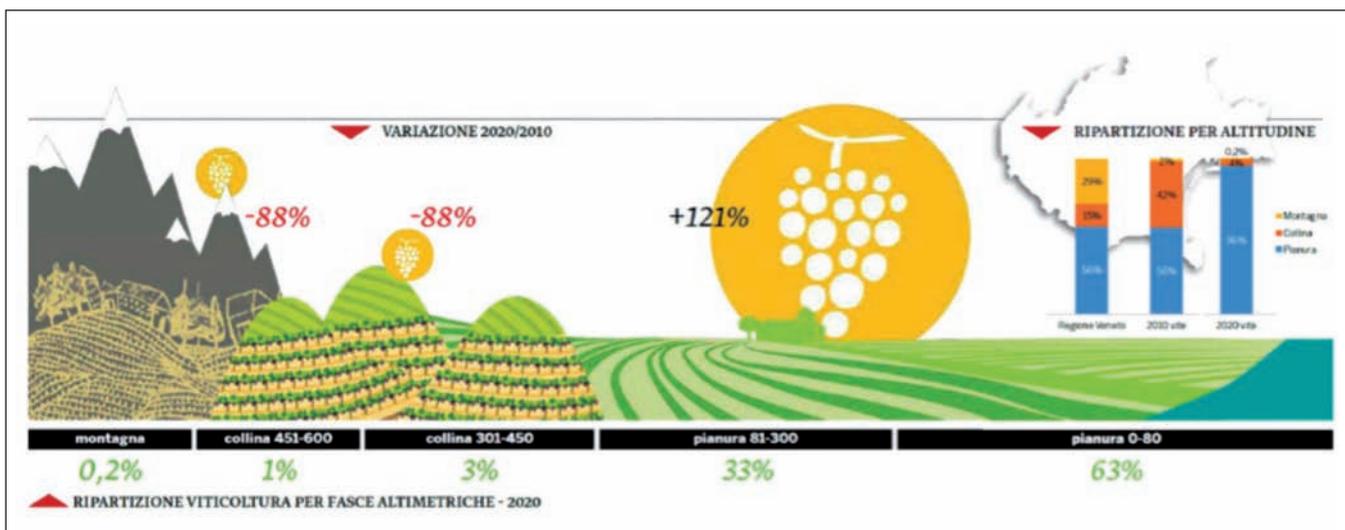


Fig. 2 - Distribuzione della viticoltura a seconda dell'altitudine e la sua variazione negli ultimi decenni: l'esempio della regione Veneto in Italia
Fig. 2 - Distribution of viticulture according to the altitude and its variation in the last decades: the example of Veneto region in Italy

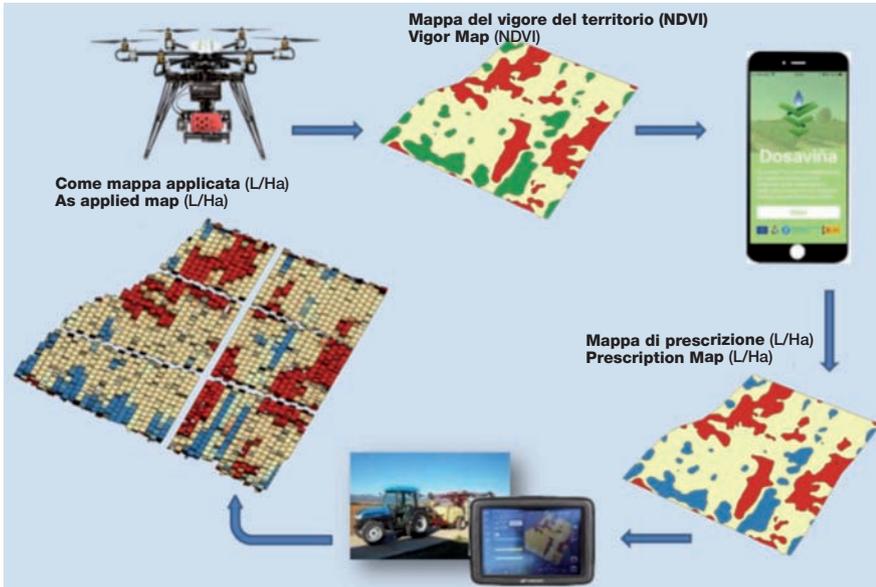


Fig. 3 - Approccio concettuale per realizzare mappe del vigore basate su misurazioni con telecamere multispettrali installate su UAV, per l'applicazione di irrorazione a tasso variabile nei vigneti
 Fig. 3 - Conceptual procedure for the creation of vigour maps, based on multispectral camera measurement installed on UAV, for variable rate spray application in vineyards

Per quanto riguarda la sostenibilità ambientale, la riduzione dell'uso dei pesticidi è strategica. Oltre all'uso di tecnologie innovative di irrorazione utilizzate per proteggere le colture, da questo punto di vista gli "ibridi resistenti" rappresentano una risorsa per gli anni a venire. Possono resistere alle principali micosi e quindi garantiscono un alto potenziale di produzione di vini di qualità che richiedono poche (due o tre) irrorazioni l'anno. Infine, l'adozione delle migliori pratiche di gestione e la selezione di

ability of viticulture. To date few hundred varieties among 6,000 available are grown for grape production with 33 varieties accounting for 50% of total world vineyard acreage. It derives that the wines produced throughout world countries are very similar losing the plus related to the heritage of eno-diversity. Concurrently, a general winemaker trend to standardize the wine taste to be appreciated by international market is noticeable. These practices lead to the impoverishment, simplification, trivialization, and sensory laziness of the world of wines.

Concerning environmental sustainability, the reduction of pesticides use is strategic. Apart the use of innovative spray application technologies used for crop protection, in this direction "resistant hybrids" represent a resource for the future years. They can resist to the main fungal diseases with high potential for wine quality production requiring few (two or three) spray applications per year.



2 5
MARZO
 2022
VERONA

FIERA AGRICOLA
 115th International Agricultural Technologies Show

BAGNOLI DI SOPRA (PD) -ITALIA
 TEL. +39 0495344011
 WWW.DANTEMACCHINE.IT

f





Fig. 4 - Schema delle nuove frontiere della cooperazione tra umani e robot per sviluppare un nuovo paradigma collaborativo tra umani e robot nell'industria della produzione dell'uva (<https://www.canopies-project.eu>)

Fig. 4 - Schematic about the new frontiers in cooperation between human and robots developing a novel collaborative human-robot paradigm in the industry of grape production (<https://www.canopies-project.eu>)

adeguati "modelli viticoli" a seconda delle diverse zone di coltivazione, saranno alla base della sostenibilità economica e ambientale della viticoltura nel mondo.

Tecnologie avanzate per la viticoltura di precisione

Gli aspetti tecnici della viticoltura sono stati trattati, sempre nel corso dell'incontro del Club of Bologna, da Emilio Gil, docente del Dipartimento di Ingegneria Agroalimentare e Biotecnologia (Politecnico della Catalogna - Spagna), che ha presentato le tecnologie più avanzate per la viticoltura di precisione. Le parcelle viticole che presentano le maggiori opportunità per la viticoltura di precisione (VP) sono quelle che mostrano un alto grado di vigore o di variazione della resa. Un alto livello di variazione – ha spiegato Gil – comporterà una maggiore applicazione di un tasso variabile (VRA) degli input e, quin-

As last, the adoption of best management practices and the selection of proper "viticultural models" according to the different growing zones, will be the basis for the economic and environmental sustainability of viticulture across the world.

Advanced technologies for precise viticulture.

The technical aspects of viticulture were treated, during the meeting of the Club of Bologna, by Emilio Gil, Professor of Department of Agri-Food Engineering and Biotechnology (Polytechnic University of Catalunya – Spain) reports about the most advanced technologies for precise viticulture. The vineyard parcels with greatest opportunities for Precision Viticulture (PV) are those which reveal a high degree of vigour or yield variation. A high degree of variation – explained Emilio

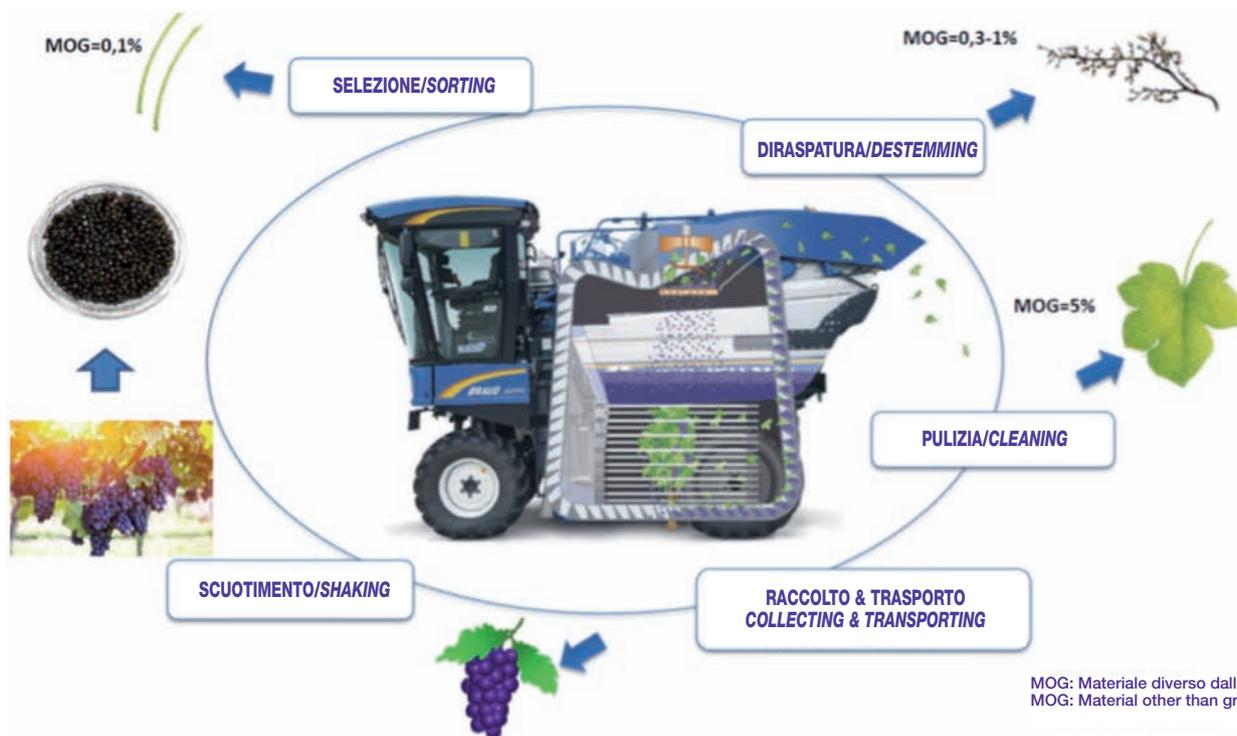


Fig. 5 - Le basi della raccolta dell'uva
Fig. 5 - The basics of grapes picking

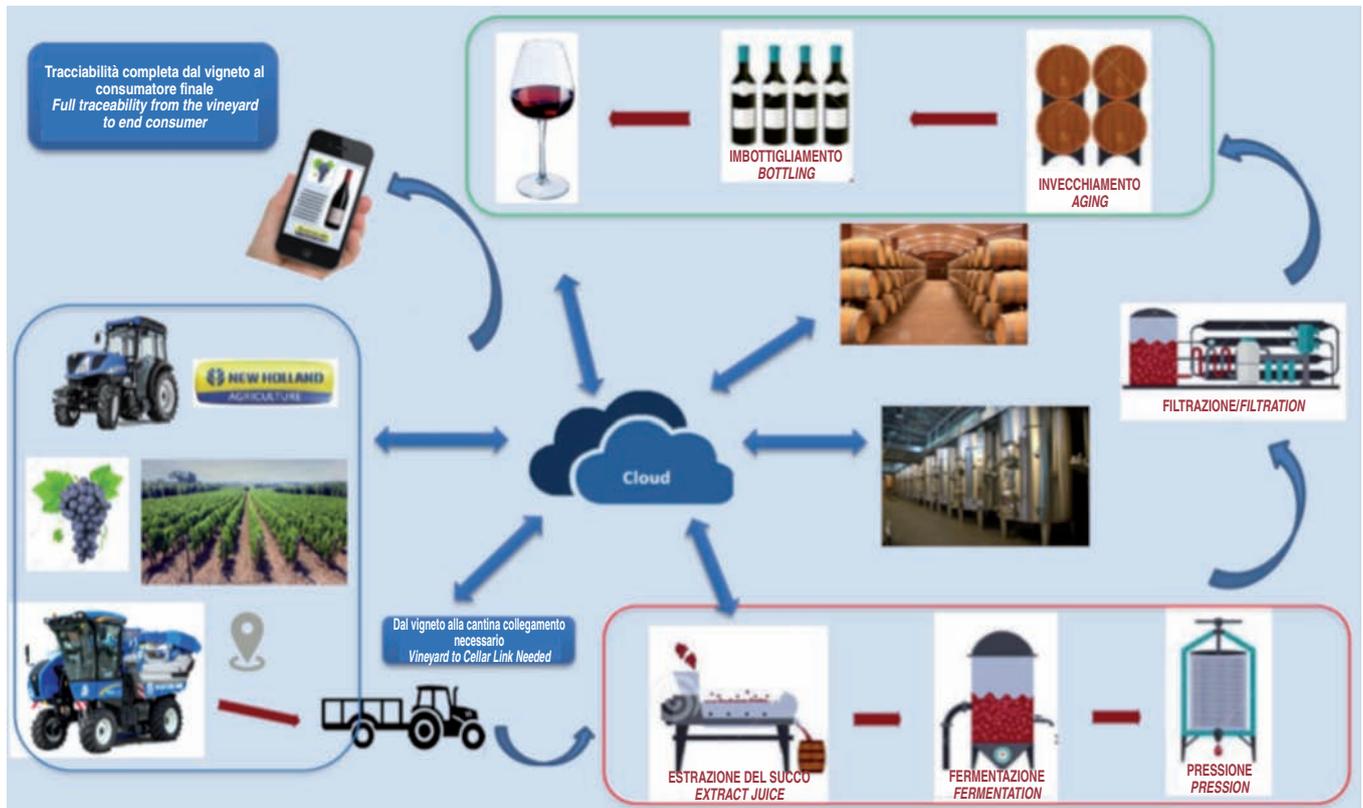


Fig. 6 - New Holland viticoltura 4.0: la completa tracciabilità della produzione del vino dal campo alle tavole dei consumatori per valorizzare i diversi vini e le loro qualità
 Fig. 6 - New Holland viticulture 4.0: the full traceability of wine production from the field to the consumer tables for the valorization of different wines and their quality

di, un maggiore beneficio economico e ambientale rispetto alla gestione uniforme. Inoltre, la variabilità della morfologia delle coperture in base alla fase di crescita, la densità e la forma delle coperture necessitano di una gestione diversa che rappresenta un'enorme opportunità per la viticoltura di precisione.

Per quanto riguarda la viticoltura di precisione, l'applicazione a spruzzo è uno degli aspetti più importanti perché permette di ridurre praticamente gli apporti di prodotti chimici. A questo proposito, il rilevamento dei parametri/caratteristiche delle chiome è di fondamentale importanza. Una caratterizzazione precisa, efficace e georeferenziata della chioma permette l'implementazione di tecniche di irrorazione VRA nel vigneto e di modificare i dosaggi di applicazione dei pesticidi secondo le caratteristiche della coltura. Con le informazioni acquisite tramite sensori (come ultrasuoni, LIDAR, telecamera multispettrale, ecc.) è possibile ottenere una scheda di applicazione che descrive la densità delle chiome dei vigneti all'interno della parcella e che può essere utilizzata per determinare livelli diversi di irrorazione. Uno dei più avanzati sistemi di scouting delle chiome è costituito dalla telecamera multispettrale installata su un veicolo aereo senza equipaggio (UAV), che fornisce l'indice di vegetazione NDVI che viene successivamente elaborato per ottenere la mappa di vigore del vigneto (Figura 3). Ancora più interessante la possibilità di effettuare la VRA antiparassitaria in base all'incidenza della malattia delle chiome nella parcella del vigneto (<http://optima-h2020.eu/>). Inoltre, di recente è stata anche studiata la possibilità di ottenere informazioni utili sulle caratteristiche delle chiome dei vigneti tramite immagini satellitari che sono liberamente disponibili e costantemente aggiornate. I risultati dimostrano che possono essere ottenute informazioni utili per la VRA in modo efficace e a basso costo.

Il futuro della VRA includerà la robotica per rilevare i grappoli, contarli e permettere una previsione precisa e precoce della resa, ma anche la potatura, che è un'operazione sul campo molto ostica dalla quale dipendono la resa e la qualità dell'uva. La nuova frontiera sarà la cooperazione tra umani e robot che svilupperà un nuovo paradigma collaborativo umani-robot nell'industria della produzione dell'uva (Figura 4).

Gil – will mean higher Variable Rate Application (VRA) of inputs and, therefore, greater economic and environmental benefit in comparison with uniform management. Also, the canopy morphology variability according to the growth stage, canopy density and shape require different management representing a huge opportunity for PV.

Concerning PV the spray application is one of the most important issues because give the possibility to practically reduce chemical inputs. In this respect, the data acquisition of canopies parameters/characteristics is a key action. A precise, effective, and georeferenced canopy characterization allows the implementation of VRA spray techniques in vineyard, whereby pesticides application rates are modified according to crop characteristics. Based on the information acquired using sensors (e.g. ultrasonic, LIDAR, multispectral camera, etc.) a prescription map describing the density of vineyard canopies within the parcel can be obtained and used to define different level for the spray volume rate to be applied accordingly. One of the most advanced canopy scouting is represented by multispectral camera installed on unmanned aerial vehicle (UAV), providing NDVI vegetation index successively elaborated to obtain a vineyard vigor map (Figure 3). More challenging, recent experience investigate the possibility to perform pesticide VRA according to canopy disease incidence within the vineyard plot (<http://optima-h2020.eu/>). Furthermore, recently was also investigated the possibility to obtain useful information about vineyard canopy characteristics using satellite images that are freely available, and constant updated. Results indicate that useful information can be obtained for VRA purposes in an effective-cost way.

The future of PV will involve robotics in detecting clusters, counting them, and allowing a precise and early forecasting of yield, but also pruning as it is a very thorny field operation from which depend the yield and quality of grapes. The new frontier will be the cooperation between human and robots developing a novel collaborative human-robot paradigm in the industry of grape production (Figure 4).



Raccolta meccanica dell'uva

Nell'ambito dell'incontro del Club, l'ingegner Thierry Le Briquer, direttore della linea di prodotti uva, olive e caffè di CNH Industrial, ha presentato un focus sulla raccolta meccanica dell'uva.

I mutamenti ambientali determinano le tendenze e le richieste dei clienti – ha detto Le Briquer – quindi sono necessarie tecnologie innovative a sostegno di questo trend globale. La dimensione delle colture speciali è relativamente piccola rispetto alla superficie coltivata a grano, ma le coltivazioni di specialità di frutta sono cinque volte più redditizie del grano. D'altra parte, il livello di meccanizzazione delle coltivazioni di specialità di frutta è molto basso perché ci sono ancora molte operazioni manuali che possono essere sostituite da nuove tecnologie in grado di aumentare la produttività e la redditività delle colture.

Nel caso del vigneto, le attività principali in cui la meccanizzazione gioca un ruolo fondamentale per la sostenibilità economica della produzione sono quattro: la gestione della chioma, la gestione del suolo, la protezione delle colture e la raccolta. Nel campo della raccolta – ha ricordato Le Briquer – New Holland si occupa di sviluppo e miglioramento delle vendemmiatrici meccaniche da 45 anni (Figura 5). Al momento la qualità dell'uva raccolta meccanicamente è molto simile a quella dell'uva raccolta manualmente su larga scala. Pertanto, l'attuale sviluppo della raccolta meccanica dell'uva si è focalizzato sulla produttività, allo scopo di vendemmiare più velocemente e nel momento di maturazione ottimale dell'uva che corrisponde a sole 48 ore. A questo proposito, una delle future scommesse di New Holland sarà quella di sfruttare i vari passaggi in campo delle attività agricole per raccogliere e archiviare informazioni che consentano di avere una cifra esatta dell'evoluzione dello stock di vino nel corso dell'anno. Un esempio pratico: la vendemmiatrice New Holland Oenocontrol in base a queste informazioni sarà in grado di selezionare, raccogliere e conservare in tramogge diverse le uve di diverse qualità raccolte all'interno degli stessi appezzamenti di vigneto, permet-

Grapes mechanical harvesting

Finally, Eng. Thierry Le Briquer, Grape, Olive and Coffee product Line Director for CNH Industrial, provides a focus on grapes mechanical harvesting.

The environmental changes drive the customer trends and requests, so innovative technologies are needed to support this global trend. The specialty crops surface is relatively small if compared to the wheat cropped surface, but specialty fruits are five times higher profitable than the wheat. On the other side the mechanization level in specialty fruit crops is very low as there are still a lot of manual operation that can be replaced by new technologies able to increase productivity and crop profitability.

Focusing on vineyard, four main activities where mechanization play a fundamental role for the economic sustainability of production can be identified, namely i) canopy management, ii) soil management, iii) crop protection and iv) harvesting. Concerning the harvesting, New Holland is involved from the last 45 years in development and improvement of mechanical grape harvester (Figure 5). To date the quality of grape harvested mechanically is very similar to those harvested manually on large scale. So, the new development of mechanical grape picking is focused on the productivity, with final aims to harvest faster and at the optimum moment of grape ripening corresponding to just 48 hours. In this respect, one of the future challenges of New Holland is exploit the various passages in the field during farming activities to collect and store information finalized to have an exact figure of evolution of wine stock along the year. As practical example, New Holland Oenocontrol grape harvester based on these information will be able to select, harvest and store in different hoppers the grapes of different qualities harvested within the same vineyard plots, providing a direct relationship between

Biologici per tradizione



CALDERONI
High Technology
SINCE 1929

CALDERONI
soluzioni centrate

CALDERONI è leader nelle lavorazioni interceppo grazie ad un'esperienza di oltre 80 anni nella cura delle lavorazioni biologiche di vigneti e frutteti



Via dell'Industria, 4 - 47122 FORLÌ - ITALY - TEL. +39 543 720547 - FAX +39 543 794140
www.calderoniweb.it - info@calderoniweb.it



tendo di stabilire una relazione diretta tra caratteristiche/fisiologia del vigneto e qualità del cibo. Per valorizzare adeguatamente il vino prodotto da uve di diversa qualità sarà ancora più importante avere la piena tracciabilità delle bottiglie, dai vigneti alla tavola dei consumatori. Così, New Holland, nel quadro di un progetto interno denominato viticoltura 4.0, sta sviluppando un cloud in cui ogni fornitore di servizi coinvolto nella catena di produzione del vino raccoglie dati significativi e li condivide durante l'intero processo. Infine, incrociando i dati, sarà disponibile la tracciabilità/storia completa di ogni bottiglia e potrà essere consultata dai consumatori finali tramite la tecnologia QR code applicata all'etichetta della bottiglia (Figura 6).

Il tema della sostenibilità in viticoltura sarà sempre più strategico nei prossimi anni – questa la sintesi al termine dell'incontro – e la meccanizzazione può e deve aiutare i produttori a ottenere una viticoltura sostenibile. In viticoltura la sostenibilità deve prendere in considerazione sia l'aspetto ambientale sia quello culturale. Ad oggi sono disponibili diverse tecnologie avanzate per la viticoltura di precisione, ad esempio la mappatura del vigneto per l'applicazione/raccolta a tasso variabile e la robotica, in grado di migliorare la sostenibilità riducendo l'inquinamento ambientale e contemporaneamente aumentando la resa. Tuttavia, l'adozione di queste tecnologie da parte degli agricoltori è ancora bassa. L'adozione e l'uso corretto di nuove tecnologie avanzate nelle attività agricole quotidiane costituiscono la strategia principale per rispettare la politica dell'Unione Europea sulla riduzione degli input chimici in agricoltura. Per incrementare in modo efficace l'adozione di nuove tecnologie da parte degli agricoltori è necessario intervenire con delle misure specifiche per il settore.

Marco Grella

vineyard characteristics/physiology and food quality. To adequately valorize wine produced from different grapes quality the full traceability of bottles, from vineyards to the consumer tables, will be even much more important. So, New Holland within an internal project called viticulture 4.0 is developing a cloud in which each service provider involved in the chain production of wine along the whole process collect meaningful data and share these data. Finally crossing the data, the full traceability/history of each bottle will be available and can be consulted by end-consumers through QR code technology placed on the bottle label (Figure 6).

Viticulture is fundamental sector at international level. Sustainability in viticulture will be more and more strategic in the future – this is the synthesis at the end of the meeting – and mechanization can and must help producers to achieve a sustainable viticulture. Sustainability in viticulture has to take into account both the environmental and the cultural aspects. Various advanced technologies for precision viticulture, such as vineyard mapping for variable rate application/picking purposes and robotics able to improve sustainability, reducing environmental pollution and increasing yield at the same time, are to date available. However, the adoption of these technologies is still low by farmers. The adoption and the right use of new advanced technology in the every-day farm activities represent the main strategy to comply with EU policy about the reduction of chemical inputs in agriculture. Actions are needed to effectively increase the adoption of new technologies by farmers.

Marco Grella

PUNTIAMO IN ALTO, PER VEDERE OLTRE...



TIGER 280DD
300-500 cm



1955



CELLI S.p.A.
Via Masetti 32, 47122 Forlì (FC) - www.celli.it - info.celli@celli.it





like *Protection*



The best care for your crops



ideal solutions for your agribusiness

A history of protection and technology.

Since 1947 Ideal has been successfully designing and manufacturing sprayers for crops protection. Almost one century focusing on product quality, innovation and customization, to meet all the different market needs worldwide.