

## La sostenibilità dei modelli d'impianto della viticoltura da tavola

I comparti produttivi dovranno essere realizzati e gestiti in modo da garantire una crescita sostenibile. “Europa 2020” ha stabilito che nei paesi dell’Unione Europea la crescita dovrà essere: “intelligente”, “inclusiva” e “sostenibile”. Il termine “sostenibile” deve essere declinato in crescita più efficiente sotto il profilo delle risorse, più verde e più competitiva.

Pertanto, anche comparti agricoli riconosciuti e considerati a gestione agronomica intensiva, qual è certamente quello dell’uva da tavola, dovranno rimodulare alcune delle proprie caratteristiche per adeguarsi alla necessità di garantire, appunto, una crescita “sostenibile”. Non mancano, peraltro, anche nel comparto dell’uva da tavola esempi d’indirizzi produttivi già orientati verso una gestione “sostenibile”, quali l’insacchettamento dei grappoli effettuato nel mese di luglio da alcune aziende siciliane (fig. 1a), o la produzione in Spagna di uva *embolsada* commercializzata con il marchio Vinalopo (fig. 1b), che certifica e garantisce la particolare tecnica di produzione e l’assenza sull’uva di residui di agro-farmaci. È opportuno, comunque, evidenziare che questi modelli produttivi certamente dotati di elevata sostenibilità “ambientale” e “salutistica” potranno continuare a essere realizzati solo se saranno detentori anche di una sostenibilità “economica”. Una tecnica di produzione, qualunque essa sia, in un mercato globalizzato, qual è quello dell’uva da tavola, deve essere, infatti, in prima analisi economicamente sostenibile, in quanto le altre declinazioni di sostenibilità (ambientale, salutistica, energetica etc.) potranno essere messe in atto dall’azienda agricola solo se coerenti con le esigenze di redditività delle attività.

Il comparto dell’uva da tavola, come detto, già da alcuni anni dedica una

\* Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo



Fig. 1 Esempi di indirizzi produttivi sostenibili. (a) insacchettamento dei grappoli; (b) certificazione Vinalopo per la produzione spagnola di uva “embolsada”

notevole attenzione nei confronti di alcune delle problematiche più peculiari del concetto di gestione sostenibile, quali ad esempio quelle connesse alla presenza di residui dei fitofarmaci sul prodotto. Numerose realtà aziendali sono strutturate in modo da soddisfare non solo i requisiti normativi nazionali e comunitari, ma anche le specifiche richieste degli importatori e distributori dei diversi Stati in termini di residui di agro farmaci (numero, quantità e tipologia) nell’uva, rispetto dell’ambiente, sicurezza del lavoratore e del consumatore.

A conferma di tale indirizzo, negli ultimi anni si è registrato un notevole incremento di adesione delle aziende ai sistemi di certificazione volontaria (GlobalGap, IFS, BRC, ecc.) che sempre più spesso vengono considerati, non soltanto un adempimento “burocratico”, una complicazione “imposta” e/o un “necessario” messaggio di marketing, ma un importante e imprescindibile sistema di implementazione e di sviluppo aziendale.

Ulteriore dimostrazione della sempre maggiore attenzione del comparto per una gestione “sostenibile” è data dall’avvio, nell’ultimo quinquennio, di programmi interdisciplinari finalizzati al trasferimento alle aziende agricole di “best practices”, sviluppati da Compagnie multinazionali che operano prevalentemente nel campo della chimica, come ad esempio i programmi “Food Chain” e “Magis” avviati dalla Bayer Cropscience o “Operation Pollinator” della Syngenta.

Nel seguito della relazione si riportano per alcune delle scelte bio-agronomiche che impegnano gli operatori nella realizzazione e gestione dei vigneti a uva da tavola, esempi di “best practices” coerenti con le esigenze di conduzione “sostenibile”.

## SCELTE “SOSTENIBILI” LEGATE ALL’IMPIANTO

Il primo aspetto relativo all’impianto del vigneto è la scelta della varietà. Coltivare una varietà, che sia in grado di raggiungere elevati standard qualitativi e soddisfacenti livelli produttivi, in ambienti pedo-climatici diversi, con limitati input energetici e ridotte operazioni colturali, costituisce una condizione evidentemente favorevole per le esigenze di sostenibilità del sistema.

I programmi di miglioramento genetico sviluppati in tutto il mondo, dedicano sempre maggiore attenzione all’ottenimento di varietà apirene, di facile coltivazione, produttive, di elevata shelf-life e al contempo resistenti nei confronti delle principali avversità biotiche. È utile evidenziare che in alcuni casi caratteri di resistenza sono stati riscontrati in varietà di *Vitis Vinifera* e ciò può consentire di adottare strategie di miglioramento genetico proprie della cisgenesi. La resistenza alle avversità biotiche ha, evidentemente, un immediato riscontro sulla sostenibilità “ambientale”, “ecologica” ed “economica” della coltura, poiché essa si traduce in una riduzione dei trattamenti fitosanitari, con un notevole vantaggio per l’ambiente, l’agricoltore e il consumatore, generando peraltro, un impatto molto positivo nell’opinione pubblica. La suddetta problematica assume un particolare rilievo in quanto il comparto dell’uva da tavola ha acquisito negli ultimi anni, nonostante il lavoro svolto dalle Istituzioni e dagli operatori del settore, una immagine negativa per quel che concerne la numerosità dei trattamenti fitosanitari effettuati in vigneto e il conseguente rilascio di residui nell’ambiente e sull’uva che arriva sulla tavola del consumatore.

Coerentemente con le esigenze di una gestione più sostenibile, le modalità d’impianto sono cambiate, con una sempre maggiore tendenza ad adottare una minore profondità d’impianto, che oggi non deve superare i 30 centimetri. Ciò consente a seguito di uno sviluppo superficiale dell’apparato radicale, una più elevata efficienza nella gestione della nutrizione idrica e minerale, con significativi vantaggi in termini di input energetici da immettere nel processo produttivo e, quindi, di sostenibilità ambientale ed economica del sistema.

Anche la scelta delle distanze e del sesto d’impianto influisce notevolmente sulla sostenibilità dell’azienda viticola. In passato la viticoltura da tavola italiana ha adottato un sesto in quadro e distanze comprese tra i 2,80 e i 3,00 metri. Oggi, invece, le distanze e i sestri sono stabilite con una impostazione molto più flessibile che tiene conto dei diversi possibili obiettivi produttivi (produzioni precoci o tardive) e delle caratteristiche agronomiche delle cultivar (fertilità delle gemme, vigore, esigenze di luce, ecc.). L’adozione di ridotte distanze d’impianto sulla fila (< 2,60 metri) consente di avere un maggior numero di piante per

Fig. 2 *Forma di allevamento a Ypsilon*

ettaro e quindi, seppure con una minore produttività per pianta, una maggiore produttività per ettaro di vigneto (concetti già ampiamente associati nell'uva da vino e in molte altre colture) e quasi sempre precocità di maturazione e positivi risvolti sulle caratteristiche carpometriche e qualitative della produzione. Ciò nonostante, per alcune cultivar, pur mantenendo ridotte distanze sulla fila, risulta necessaria l'adozione di distanze tra le file ampie ( $> 3,3$  metri), per l'ottenimento di un adeguato microclima all'interno dell'impianto, soprattutto in termini di radiazione luminosa e umidità. Varietà seedless, come Crimson, Sugraone e Thompson, caratterizzate da bassi valori di fertilità dei germogli, da bassa fertilità nei nodi in posizione basale e da elevato vigore, se coltivate adottando ridotte distanze d'impianto, necessitano di numerosi e intensi interventi di scacchiatura, defogliazione e sfemminellatura, che incidono notevolmente sui costi di gestione e quindi sulla sostenibilità economica dell'impianto.

Il risultato di tali tendenze è l'adozione di sesti rettangolari ( $2,20 \times 2,80$  m;  $2,20 \times 3,30$  m;  $2,40 \times 3,50$  m; ecc.), che consentono oltre ai vantaggi già evidenziati, una più semplice gestione del suolo e una riduzione dei costi per la copertura dei tendoni con reti e/o film plastici. Tale abbattimento dei costi, riguarda sia quelli fissi per l'acquisto dei teli (minore superficie coperta) che variabili (minore numero di ore per le operazioni di posizionamento e di rimozione dei teli).

#### SCELTE "SOSTENIBILI" PER LA FORMA DI ALLEVAMENTO E L'ARCHITETTURA DELLE PIANTE

La forma di allevamento tradizionale della viticoltura da tavola italiana è rappresentata dal tendone, con la variante del doppio impalco tipo "Puglia". Com'è noto si tratta di una forma di allevamento a grande espansione, con parete vegetale a tetto orizzontale, caratterizzata da una ridotta quantità di superficie fogliare



Fig. 3 *Semplificazione delle operazioni in verde. (a) Tendone tradizionale, utilizzo di banchetto; (b) Ypsilon, operazioni eseguite direttamente da terra*

esposta, ma che garantisce una buona separazione tra la fascia vegetativa e quella produttiva. Negli impianti realizzati negli ultimi anni, con una visione attenta alle problematiche della “sostenibilità”, si riscontra con maggiore frequenza l’adozione di forme di allevamento a Y (fig. 2). Si tratta di forme di allevamento a grande espansione, con due fasce vegetative e produttive distanziate di circa 70 centimetri, ognuna inclinata rispetto all’asse verticale di un angolo variabile tra i 45° e i 60°, che consentono una maggiore efficienza della chioma e una più agevole ed efficace separazione tra gli organi vegetativi e produttivi. Adottando le forme di allevamento a Y si ottiene una più ampia distanza (> di 60 centimetri) dell’uva dal telo di copertura e si riducono sostanzialmente i punti di contatto della vegetazione con i teli o le reti di copertura. Ciò consente un significativo miglioramento delle condizioni microclimatiche dei vigneti coperti, dovuti a una maggiore circolazione dell’aria, un ridotto innalzamento dei valori termici della canopy e di conseguenza un’importante riduzione dei danni sulla vegetazione e sull’uva causati dalle elevate temperature. L’adozione di questa forma di allevamento consente di non dovere rimuovere i teli di copertura durante la stagione vegetativa, anche per le varietà tardive coperte sin dal germogliamento. La distanza dal suolo dei grappoli e della vegetazione e la naturale disposizione dei germogli sulle “braccia” della Y, consente, inoltre, una notevole riduzione dei tempi, e quindi dei costi, delle operazioni in verde effettuate sulla pianta. Con l’adozione di questa forma di allevamento, le operazioni di potatura verde sulla vegetazione e sui grappoli vengono effettuate direttamente da terra senza l’ausilio di banchetti, con un risparmio nei tempi per defogliazioni (- 50%), diradamento e potatura dei grappoli (-20%). Anche i costi per la realizzazione della struttura (pali e fili) e per la copertura degli impianti sono inferiori.

Per raggiungere risultati di sostenibilità è, inoltre, importante scegliere accuratamente l’altezza d’impalcatura della pianta, il posizionamento dei capi a



Fig. 4 *Impalcatura della pianta prossima ai fili portanti e conseguente posizionamento orizzontale dei capi a frutto*



Fig. 5 *Evidente acrotonia dovuta ad un'impalcatura bassa della pianta e al conseguente posizionamento quasi verticale dei capi a frutto*

frutto e adottare una corretta tecnica per la costituzione della struttura scheletrica delle viti con particolare riferimento alle branche principali. L'altezza d'impalcatura della pianta, dovrebbe essere prossima (non superiore a 30 cm) ai fili che costituiscono la struttura portante e comunque a una distanza dal suolo non inferiore a 160-170 centimetri negli impianti allevati a tendone, e 140-150 cm per quelli a Y. Un notevole vantaggio nell'impalcare la pianta a un'altezza prossima a quella dei fili portanti è di potere posizionare i tralci fruttiferi lasciati con la potatura secca in modo quasi orizzontale (fig. 4), con significativi vantaggi di ordine fisiologico e produttivo. Legare i capi a frutto in posizione orizzontale consente, infatti, di ridurre l'acrotonia e quindi la dominanza apicale tipica della vite e particolarmente presente in sistemi produttivi di elevato vigore e avere di conseguenza una minore percentuale di gemme cieche e una uniformità nel germogliamento con vantaggi sia per il ciclo annuale che per quelli successivi. Queste considerazioni assumono un particolare rilievo negli ambienti della Sicilia a clima caldo e nei vigneti coperti in dicembre-gennaio,



Fig. 6 *Allevamento della pianta: impalcatura. (a) Pianta impalcata al primo anno, utilizzando le femminelle; (b) Pianta impalcata al secondo anno, su tralci del tratto verticale*

per ottenere produzioni molto anticipate. Così operando si riduce, inoltre, la necessità di lasciare in potatura invernale strutture di rinnovo (speroni), che richiedono l'effettuazione negli anni di tagli di grosse dimensioni sulle branche, con effetti negativi sullo stato sanitario delle piante (malattie del legno), sulla efficienza fisiologica e sulla capacità produttiva delle viti.

La costituzione delle branche deve essere realizzata in un solo anno, possibilmente nel primo anno d'impianto utilizzando le femminelle, cioè i germogli originati dalle gemme pronte (fig. 6a e 6b). Così operando si migliora il sistema "vascolare" e l'efficienza "idraulica" della pianta, si riduce l'incidenza delle malattie del legno, si facilitano le operazioni di potatura invernale, si rallentano i processi di senescenza e si migliora l'efficienza fisiologica delle piante.

#### SCELTE "SOSTENIBILI" PER LA GESTIONE DEL SUOLO

La gestione del terreno, che fino a poco tempo fa era basata sul concetto di avere il terreno sempre libero dal cotico erboso ed era praticata unicamente

Fig. 7 *Inerbimento del vigneto*

effettuando frequenti lavorazioni meccaniche, oggi viene rivisitata nell'ottica di una viticoltura sostenibile. La presenza di un cotico erboso nel vigneto, da gestire con tecniche diverse in relazione alla tipologia, alle modalità, al periodo e al tempo di permanenza nell'appezzamento, è considerata come una opportunità di cui il gestore del sistema vigneto dispone per raggiungere nel modo più efficace l'obiettivo produttivo. Oggi, si sono affermate, laddove le condizioni pedoclimatiche lo permettono, nuove strategie di gestione del suolo, quali l'inerbimento, la non lavorazione, il diserbo dell'interfila e la pacciamatura, che consentono un risparmio degli input esterni, un significativo contenimento dei costi e, soprattutto, garantiscono una migliore conservazione della fertilità agronomica del suolo. Una corretta gestione del suolo, infatti, non deve avere come unico obiettivo il controllo delle erbe infestanti, ma deve essere valutata come mezzo per conservare e migliorare le proprietà fisiche e chimiche del terreno, per garantire l'accumulo e la conservazione delle risorse idriche, per ridurre l'erosione, per promuovere la biodiversità e per gestire l'equilibrio vegeto-produttivo delle viti.

La lavorazione meccanica del suolo, oltre a costituire una voce di costo importante nel bilancio dell'azienda, può essere nociva all'equilibrio del vigneto. In particolare con le lavorazioni estive aumenta l'ossidazione della sostanza organica, e in relazione agli attrezzi utilizzati posso aumentare anche le perdite di acqua per evaporazione. Con le lavorazioni profonde (> 20 cm) si tagliano le radici presenti negli strati più superficiali (le più efficienti nell'assorbimento), laddove è maggiore la presenza degli elementi nutritivi e l'attività biotica.

Una valida alternativa alla lavorazione è risultato l'inerbimento (fig. 7), pratica, per altro, già ampiamente diffusa nelle maggiori realtà viticole mondiali di uva da vino e da tavola.

Attraverso tale tecnica di gestione, si consegue una netta diminuzione delle azioni di disturbo che gli organi meccanici esercitano sul terreno, con conseguente salvaguardia della struttura e della fertilità del suolo. Molto im-



portanti sono le influenze positive sulla struttura del terreno, dovute non solo alla riduzione dell'effetto erosivo della pioggia battente, ma anche, e soprattutto, agli effetti favorevoli, non ultimo quello di rallentare l'instaurarsi della stanchezza del terreno dovuti al continuo apporto di sostanza organica, per il periodico sfalcio della vegetazione prodotta.

Il cotico erboso svolge, inoltre, un ruolo fondamentale sulla complessità dell'agro-ecosistema e nell'equilibrio di tutti i fenomeni chimici, fisici e biologici che in esso si svolgono. Nei terreni inerbiti è stata riscontrata una maggiore densità, rispetto ai terreni lavorati o diserbati, di microfauna tellurica utile (lombrichi, insetti, micorrize e altri microrganismi), che contribuisce all'aumento della dotazione in humus e della porosità del suolo e quindi indirettamente favorisce la formazione delle riserve idriche e migliora la capacità di scambio cationico, con un conseguente minor dilavamento degli elementi nutritivi.

L'inerbimento può essere un mezzo utile per modulare e gestire il vigore del vigneto, in quanto se il terreno è dotato di bassa fertilità la semina di leguminose e il loro successivo sovescio, al momento della fioritura, arricchisce la dotazione di azoto del terreno e conseguentemente aumenta il vigore delle piante. Al contrario in un vigneto eccessivamente vigoroso, la semina di essenze della famiglia delle graminacee determina una competizione idrica e minerale con le viti e favorisce la riduzione del vigore.

È importante evidenziare che il vigneto in cui si effettua un inerbimento, artificiale temporaneo o permanente, è un sistema produttivo diverso da un vigneto in cui la gestione del suolo si attua con le tradizionali lavorazioni meccaniche. È necessario, quindi, diversificare la gestione soprattutto in termini di fabbisogni di acqua e di elementi nutritivi. Infine, da un punto di vista gestionale, l'inerbimento è una soluzione meno costosa rispetto alle lavorazioni meccaniche, per la riduzione dei tempi complessivi di lavoro necessari per unità di superficie, soprattutto in considerazione della maggiore rapidità delle operazioni di sfalcio del cotico erboso rispetto alla lavorazione meccanica.

#### SCELTE "SOSTENIBILI" PER LA GESTIONE DELLA NUTRIZIONE IDRICA E MINERALE

L'irrigazione è indispensabile nella viticoltura da tavola italiana. Nell'ottica della sostenibilità del comparto è necessario passare da una gestione dell'irrigazione che si basa quasi esclusivamente sul concetto di distribuire la mag-



Fig. 8 *Posizionamento delle ali gocciolanti sul suolo e lungo la fila*

giore quantità di acqua possibile, a una gestione irrigua capace di ottimizzare l'efficienza dell'uso dell'acqua (WUE). Ciò richiede innanzitutto la formazione negli operatori di una nuova "cultura" nei confronti della risorsa acqua e la capacità di effettuare scelte corrette, sui quantitativi di acqua da erogare, sui periodi di erogazione determinati in funzione della fase fenologica, sulle modalità di erogazione (numero, tempi e turni) e sui metodi irrigui (goccia, sub-irrigazione). Nella viticoltura da tavola la strategia di irrigazione in deficit, declinata come realizzazione durante il ciclo annuale di condizioni di stress, seppure controllato in termini di fase fenologica e di entità dello stress, ha una possibilità di applicazione molto ridotta. Recenti e numerose ricerche dimostrano, invece, che una gestione razionale della risorsa irrigua, effettuata sulla base della fisiologia della vite, consente un notevole risparmio nei quantitativi di acqua somministrati, senza significativi effetti sulla quantità delle produzioni e sulle caratteristiche qualitative delle uve prodotte. Nell'ottica di razionalizzare la gestione irrigua con grande interesse si debbono valutare le potenzialità offerte da piattaforme web, sensori e strumenti di semplice utilizzo e di costo ridotto, che costituiscono validi sistemi di supporto alle decisioni (SSD). Essi consentono sulla base di parametri pedologici, climatici e fisiologici di monitorare in tempo reale e di formulare delle previsioni, sullo stato idrico delle piante e/o sul contenuto idrico del suolo.

Il posizionamento delle ali gocciolanti lungo la fila e sul suolo (fig. 8), possibile adottando strategia di non lavorazione del suolo e/o di inerbimento della interfila, così come l'utilizzo di impianti irrigui di sub-irrigazione consente una maggiore efficienza dell'uso dell'acqua, in termini di quantità complessiva di acqua somministrata e di uso dell'acqua da parte della pianta. Nelle piante irrigate con il sistema della sub-irrigazione caratterizzate da apparati radicali concentrati attorno all'ala gocciolante, la ricerca ha evidenziato una maggiore produzione di sostanza secca per unità di superficie e una sua diversa ripartizione tra organi vegetativi e uva, a favore di quest'ultima.

La nutrizione minerale è strettamente legata a quella idrica. Adottare la fertirrigazione significa certamente aumentare la sostenibilità del sistema vigneto. Si migliora, infatti, l'efficacia degli elementi minerali, potendo sincronizzare il momento di somministrazione con quello di assimilazione da parte della pianta, si riducono le quantità da somministrare, essendo poco significative le perdite di elementi nutritivi e si abbattano significativamente i costi di distruzione.

Un ulteriore e importante contributo al raggiungimento di una più efficiente e sostenibile gestione della nutrizione minerale delle piante è fornita dallo sviluppo di sistemi di monitoraggio che consentono la misura in campo della dotazione in elementi nutritivi della pianta e della soluzione circolante del terreno.

L'adozione di tali sistemi consente di modulare gli apporti di nutrienti sulla base delle reali necessità della pianta in funzione della cultivar e dello stadio fenologico.

L'impiego, infine, di concimi fogliari e di prodotti di origine naturale con azione biostimolante, quali alghe, estratti di origine vegetale e animale, oggi sempre più disponibili, sembra possa rappresentare un valido contributo nel soddisfacimento delle esigenze nutritive del vigneto, svolgendo un ruolo di integrazione alla tradizionale nutrizione minerale.

## CONCLUSIONI

L'uva da tavola riveste, ancora, una notevole importanza nell'agro-alimentare italiano nonostante evidenti segnali negativi sulla tenuta produttiva e commerciale, sulla capacità competitiva del settore e non ultimo sull'interesse e l'impegno che le Istituzioni nazionali e regionali riservano al comparto. Negli ultimi anni si è registrata una continua flessione (-2,3% all'anno) delle superfici, un calo delle esportazioni che nel 2014 è stato del 12% rispetto al 2013 con il peggiore risultato dal 2009. L'Italia, da diversi anni, non rappresenta più in termini di innovazione di processo, di prodotto e di filiera produttiva il punto di riferimento mondiale. Le attività di ricerca, di sviluppo e trasferimento delle innovazioni sono certamente insufficienti e anche se alcune di grande possibile rilevanza risultano poco coordinate tra i diversi attori della filiera, a volte non adeguate alle sfide che un comparto globalizzato deve affrontare e con obiettivi che difficilmente potranno riportare l'Italia al ruolo di Leader mondiale, che le veniva riconosciuto.

Fare recepire al settore la necessità di sviluppare strategie produttive e ge-

stionali capaci di garantire una crescita sostenibile, rappresenta oggi una scelta ineludibile. Come ho cercato di evidenziare il segmento della produzione ha già intrapreso un minimo processo di rinnovamento che in molte scelte appare coerente, forse in maniera casuale, con le esigenze di sostenibilità, declinata con una visione olistica cioè capace di promuovere un'economia più efficiente sotto il profilo delle risorse, più verde e più competitiva.

È compito delle Istituzioni potenziare e migliorare la ricerca e favorire il trasferimento, nel modo più ampio e corretto, delle innovazioni già disponibili. Compete agli operatori assumere consapevolezza dell'assoluta necessità di avviare un profondo e rapido rinnovamento del comparto e dell'importanza che esso avvenga principalmente sulla base dei risultati della ricerca e in particolare di quella che viene sviluppata in Italia. I prossimi programmi di sviluppo rurale per la loro impostazione "bottom up" nella individuazione e nella formazione delle attività che dovranno essere condotte, possono rappresentare una formidabile occasione per un forte impulso al percorso di rinnovamento del comparto dell'uva da tavola.

#### RIASSUNTO

Far recepire al comparto dell'uva da tavola la necessità di sviluppare strategie produttive e gestionali capaci di garantire una crescita "sostenibile", rappresenta oggi un'assoluta priorità e un'esigenza ineludibile.

Nella relazione vengono illustrati esempi di "best practices" verificate dalla ricerca, coerenti con le esigenze di gestione "sostenibile" dei vigneti, relative alle problematiche connesse all'impianto del vigneto, alle forme di allevamento e all'architettura delle piante, alla gestione del suolo e della nutrizione idrica e minerale.

#### ABSTRACT

Perceive to the table grapes sector the need to develop production strategies and management to ensure a "sustainable" growth, it's now a top priority and a basic requirement.

The report provides examples of "best practices" verified by research, consistent with the needs of "sustainable" management of the vineyards, concerning issues related to the system of the vineyard, the types of farming and the architecture of the plants, the management of soil and water and mineral nutrition.