

A cura di:



Riccardo Cotarella



Pierpaolo Chiasso



Francesco Fossati



Fernando Cestra

LA NUTRIZIONE MINERALE E LA CONCIMAZIONE DELL'ULIVO

La sperimentazione effettuata presso un impianto gestito dall'azienda Famiglia Cotarella, sebbene non abbia riguardato la vite ma l'ulivo, ha portato a risultati di indubbio interesse anche per la coltivazione del vigneto

L'ulivo è considerata una pianta molto frugale nei fabbisogni di elementi minerali ed in acqua. Per questo motivo in passato venivano a questa specie i terreni meno fertili per le caratteristiche fisico-chimiche e per le possibilità di lavorazione. Numerose ricerche condotte nelle regioni olivicole del Mediterraneo hanno invece dimostrato che l'ulivo è una specie capace di valorizzare grandemente gli apporti di elementi fertilizzanti ed acqua e le moderne olivicolture intensive hanno dimostrato come le alte rese ad ettaro di olio siano fortemente legate al portamento vegetativo delle piante ed alla capacità produttiva. L'azoto è l'elemento che influenza maggiormente lo sviluppo vegetativo, rinnovo della chioma e soprattutto il grado di allegagione. Il fabbisogno in fosforo e di potassio è invece decisivo per l'accumulo di olio nelle drupe e per i contenuti di polifenoli e di vitamine. Le caratteristiche fisico-chimiche del suolo sono determinanti sia per la disponibilità di elementi minerali durante il ciclo vegetativo che nel condizionare la loro assimilabilità.

Materiali e metodo

La prova è stata condotta in un uliveto situato in Umbria nel comune di Baschi,

in prossimità della Cantina Famiglia Cotarella a partire dalla primavera del 2019 al fine di favorire la penetrazione nel suolo degli elementi da parte delle piogge. L'esposizione è sud-ovest, il suolo è abbastanza profondo, di medio impasto tendente all'argilloso, povero di elementi minerali e di sostanza organica. Il sesto d'impianto è di 6x6 ed il vigore delle piante è uniforme. Le cultivar presenti sono il Frantoio ed il Leccino. Sono state ricavate nell'uliveto quattro parcelle omogenee (ripetizioni) per caratteristiche del suolo e giacitura, dove è stata realizzata la prova di concimazione. Il testimone, anch'esso suddiviso in quattro parcelle non è stato concimato. Le dosi di fertilizzante sono state valutate per pianta, stimando la superficie della proiezione della chioma e quindi in funzione del vigore e dello sviluppo della pianta. Il calcolo delle dosi degli elementi è stato fatto in base alla stima delle asportazioni e dei fabbisogni medi di un uliveto dalle caratteristiche ambientali e produttive analoghe. Si stima che una pianta di ulivo mediamente asporti annualmente circa 200 g di azoto, 160 di fosforo e 190 di potassio, alle quali vanno aggiunte le perdite per dilavamento ed immobilizzazione. Il concime utilizzato il *Nitrophoska special* 12.12.17 (12% di azoto totale, 4,8% azoto nitrico e 7,2% azoto ammoniacale, 12% anidride

Tab. 1 - Tabella comparativa testimone/concimato

	N° Piante/HA	Q.li/HA	KG/Pianta	Resa in olio	Olio/Pianta
Nitrophoska	278	55,5	20	8,66%	1,73 kg
Testimone	278	32,38	11,65	10,90%	1,28 kg
Δ		23,12	8,35	-2,24%	0,45 kg
%		+ 71,67%	+ 71,67%	-2,24%	+ 35,15%

fosforica solubile in acqua ed il 17% di ossido di potassio solubile in acqua) è stato somministrato a mano nella dose di 0,4 kg per ogni mq di proiezione della chioma. Poiché le chiome hanno in media un diametro di circa 4 mq, ogni pianta ha ricevuto circa 4 kg di concime. Ai fini dell'utilizzo ottimale degli elementi fertilizzanti, poiché l'apparato radicale dell'ulivo è abbastanza superficiale, per evitare la concorrenza delle erbe infestanti e favorire l'approfondimento del concime, è stata effettuata una lavorazione con un erpice a dischi. La raccolta è stata fatta alla metà di ottobre a mano quando le piante presentavano una percentuale del 20-30% di olive invaiate. Le operazioni si sono completate in due giorni alle quali è seguita in tempi rapidi la frangitura. I controlli alla raccolta hanno compreso il peso delle drupe/pianta, polpa/nocciolo, resa in olio, contenuto in acidi grassi, in polifenoli e nel calcolo dell'indice di perossidi con i Metodi Ufficiali italiani.

Risultati

Dalla **Tab. 1** si può constatare come la concimazione abbia influito in modo determinante sulla produzione di drupe/pianta e quindi sulla resa in olio. La produzione è quasi raddoppiata (da 32,38 q a 55,5 q) mentre la resa in olio in percentuale è diminuita (da 10,90 % a 8,66 %). Nella valutazione economica della coltura appare significativo l'aumento della quantità di olio /pianta (da 1,28 kg nelle piante test al 1,73 kg nella tesi concimata).

Per quanto riguarda gli aspetti analitici, è interessante mettere i due oli a confronto, scoprendo differenze sostanziali riguardo alla qualità. Nella **Tab. 2** si riportano le analisi svolte.

Procediamo commentando le differenze più sostanziali ed interessanti sui

due prodotti, riguardanti il valore nutraceutico, le caratteristiche legate ai descrittori sensoriali, la conservabilità e le metodologie di estrazione.

Il primo parametro da commentare riguarda i **perossidi**, i valori ci indicano una concentrazione inferiore nella tesi

concimata (6,31 della prova contro 6,92 del testimone) suggerendoci una migliore conservabilità dell'olio concimato rispetto alla tesi. Il valore più elevato nel testimone ci indica una maggiore tendenza all'ossidazione, quindi una minore conservabilità per l'azione di ossidazione sui polifenoli.

L'**acido eicosenoico**, acido grasso monoinsaturo noto anche come omega 9 o n-9, rappresenta assieme all'acido oleico una caratteristica positiva per la stabilità dell'olio all'esposizione ad alte temperature (ad esempio per le pratiche di frittura) e per gli effetti salutistici nella prevenzione di malattie cardiovascolari.

Osservando le analisi possiamo notare una concentrazione leggermente su-

Tab. 2 - Parametri analitici per gascromatografia testimone/concimato

Parametro	Testimone	Nitrophoska	U.M.
Acidità	0,21	0,21	% AcOleic
Perossidi	6,92	6,31	meq O2/k
K232	1,77	1,71	U.A.
K270	0,15	0,16	U.A.
DeltaK	0	0	-
AcPalmitico	15,05	14,6	%
AcPalmitoleico	1,38	1,24	%
AcEptadecanoico	0,05	0,05	%
AcEptadecenoico	0,07	0,05	%
AcStearico	2,36	2,55	%
AcOleico	73,94	74,24	%
AcLinoleico	6,18	6,34	%
AcArachico	0,36	0,37	%
AcLinolenico	0,76	0,92	%
AcEicosenoico	0,28	0,29	%
PolifenoliTot	480,04	479,36	mg/kg
Idrossi-tirosolo	1,16	3,51	mg/kg
Tirosolo	4,73	4,72	mg/kg
DecarbOxmetil-oleuro	157,26	170,56	mg/kg
DecarbOxmetil-ligstr	100,53	96	mg/kg
Lignani	32,19	17,04	mg/kg
AgliconeOleuropeino	57,11	53,07	mg/kg
AgliconeLigstroside	10,53	11,66	mg/kg
Alfatocoferolo	468,78	464,65	mg/kg
BetaGammaTocoferolo	38,1	44,61	mg/kg
DeltaTocoferolo	0	0	mg/kg
TocoferoliTot	506,88	509,26	mg/kg
Esteri Metilici	9,19	10,42	mg/kg
Esteri Etilici	9,05	9,58	mg/kg
Esteri MetilEtilici	18,24	20,01	mg/kg

periore nella prova concimata (0,29% contro 0,28%) questa tendenza è confermata anche dalla concentrazione di acido oleico (74,24% contro 73,94%). Interessante è anche il valore dell'**i-drossitirosolo**, che insieme al **tirosolo** rappresentano i polifenoli sotto forma di esteri responsabili del gusto leggermente amaro e piccante che tipicamente caratterizza gli oli mediterranei. Questi polifenoli hanno forti proprietà antiossidanti che, nei confronti della protezione dei lipidi del sangue, contrastano gli effetti nocivi dello stress ossidativo. Il dato sul campione concimato è molto indicativo, trattandosi di più del doppio del valore del testimone (3,51 mg/kg rispetto a 1,16 mg/kg).

Altro composto fenolico che rappresenta il più forte antiossidante dell'olio Evo è il **Decarboxmetil-oleuro**, derivato dall'oleuropeina e dal ligustiside. Questo composto, corresponsabile del gusto amaro-piccante, è in concentrazioni significativamente più importanti sulla prova concimata (170,56 mg/kg nella tesi *Nitrophoska special* rispetto a 157,26 mg/kg nella prova testimone). La Vitamina E, rappresentata dai **tocopheroli**, ha un importante effetto antiossidante sui polifenoli ed effetti nutraceutici sulla fertilità dell'uomo. In quanto antiossidante dei polifenoli, ha un effetto sulle prime fasi di conservabilità della nota fruttata dell'olio. Nella tesi concimata il contenuto di questa vitamina è più elevato (509,26 mg/kg rispetto a 506,88 mg/kg).

I **lignani** (pinosresinolo) sono polifenoli esclusivi dell'olio di oliva che derivano dall'ossidazione di altri polifenoli durante la conservazione, hanno comunque un'azione positiva sulla salute umana, ma sono anche un ottimo indice dello stato ossidativo di altri polifenoli, quin-

Tab. 3 - Punteggi medi del panel per ogni descrittore degustativo

Parametro	Testimone	Nitrophoska
Fruttato/Fruity	4	4,6
Amaro/Bitter	4,2	3,8
Piccante/Pungent	4	4,6
Verde foglia/ Green leaf	3,9	4
Verde erba/Green grass	3,8	3,7
Dolce/Sweet	1	0,5
Fluidità/Fluidity	5	5
Netto d'oliva	0	0
Mandorla	3,9	3,1
Agrume/Citrus fruit	0	0
Pomodoro/Tomate	0	0
Carciofo/Artichoke	0	0
Erbe aromatiche/Herb	3,5	2,7
Altra frutta (e) Frutta (e) Matura	0	0

di più i lignani sono concentrati e più è ridotta la conservabilità dell'olio. Dall'analisi possiamo vedere che nella tesi concimata la concentrazione di questi composti è quasi la metà rispetto al testimone, dato da tradurre come un'integrità superiore del prodotto rispetto al testimone. (32,19 mg/kg nella tesi concimata rispetto a 17,04 mg/kg nel testimone).

Dal punto di vista organolettico, è stato riunito un panel di degustatori e sono stati definiti 14 descrittori organolettici per stabilire un profilo aromatico dei due oli. Il panel è stato composto dai seguenti commissari enologi: Riccardo Cotarella, Pierpaolo Chiasso, Franco Felicetti, Nicola Tantini, Maurizio Cecchi, Francesco Fossati, Fernando Cestra, Andrea Chiasso, Elena Brozzi e Gianluca Raponi. Il panel ha degustato alla cieca dando delle votazioni da 0 a 5 per

ogni descrittore. I profili aromatici che ne derivano sono molto interessanti, perché oltre ad esaltare le differenze organolettiche, sembrano confermare alcune differenze delle analisi chimiche. Di seguito verrà riportata la lista dei descrittori con relativo valore (derivante dalla media delle votazioni di ogni singolo commissario del panel) e dei grafici che riassumono e dimostrano i contenuti della **Tab. 3**.

Le differenze sostanziali tra i due campioni riguardano i parametri: fruttato, amaro, piccante, verde foglia, verde erba, mandorla e erbe aromatiche. In seguito verranno analizzati singolarmente.

Fruttato: vediamo un valore maggiore nella tesi concimata, questo indica una maggiore freschezza e longevità di questo olio rispetto al testimone. Questo dato è anche confermato ana-

Fig. 1 - Grafico dei descrittori organolettici prova concimata

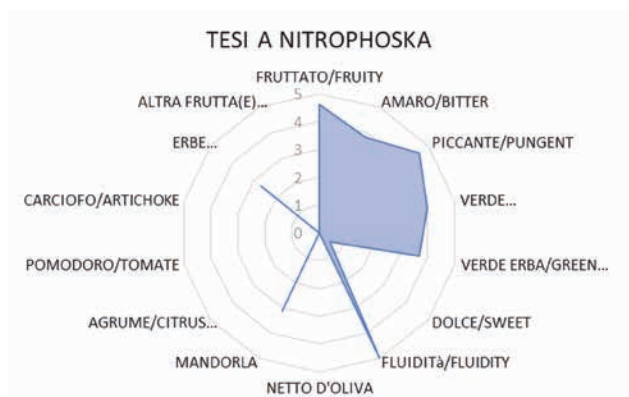


Fig. 2 - Grafico dei descrittori organolettici prova testimone

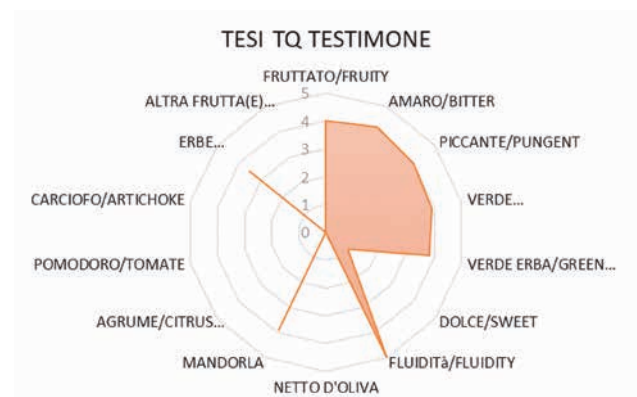
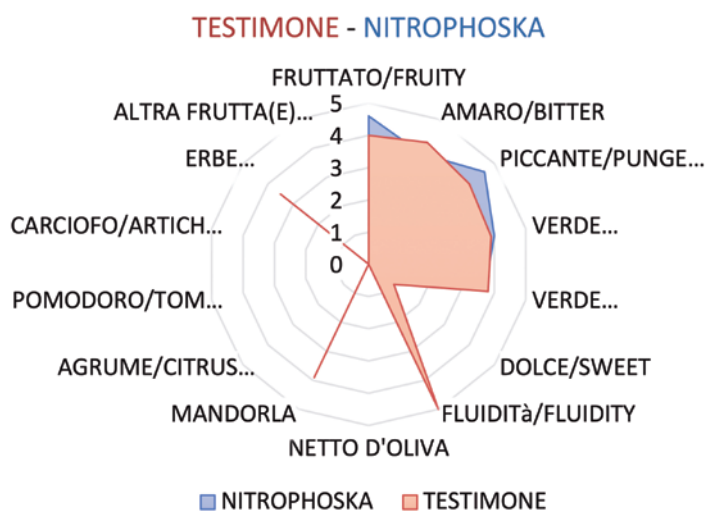


Fig. 3 - Grafico comparativo dei descrittori organolettici delle prove testimone-concimato



liticamente dai tocoferoli, come detto precedentemente, rappresentano la componente antiossidante dei polifenoli, quindi l'elemento che preserva la nota fruttata degli oli giovani.

Amaro: descrittore non necessariamente negativo se equilibrato con il piccante ed il fruttato. Risulta più spiccato nel testimone diversamente dal fruttato e dal piccante, la percezione di questo descrittore può essere riconducibile a diversi composti dell'olio. Nel caso specifico del testimone, purtroppo questo descrittore manca di integrazione con il piccante ed il fruttato, quindi valutato leggermente squilibrato dal panel.

Piccante: descrittore che, come il precedente, deve essere sostenuto dal fruttato, la piccantezza dell'olio ne descrive la tipicità di certi territori italiani tra i quali la Toscana e l'Umbria e ci comunica la dinamicità e giovinezza.

I valori a confronto dei due oli sono simili, ma sul campione concimato risulta maggiore e risulta oltretutto sostenuto dal fruttato, lasciando una percezione di maggiore freschezza e conservabilità. Il descrittore, come il precedente, può essere ricondotto a diversi composti dell'olio, ed il giudizio del panel sembra essere sostenuto anche analiticamente dai valori di: perossidi, tirosolo ed idrositrosolo e decarbossimetil-oleuro.

Verde foglia: descrive la componente verde intesa come verticalità e spessore integrata, all'acidità. Questo descrittore risulta pressoché identico in entrambi i campioni, anche se il campione concimato esprime la sensazio-

ne del descrittore in modo lievemente superiore.

Verde erba: descrittore simile al precedente ma riconducibile alla componente meno matura delle olive, quindi riguarda una percezione del verde più pungente che ci rende la degustazione meno armonica. Questo descrittore, comunque presente in entrambi i campioni, risulta leggermente superiore nel testimone. La spiegazione, di questa percezione da parte del panel, può essere riconducibile alle carenze del testimone riguardo ai descrittori fruttato e piccante, dando una percezione di "acerbo". Nella realtà sappiamo che non dipende direttamente dall'epoca di raccolta delle olive, perché i dati di resa in olio ci confermano una maturazione più spinta sul campione testimone.

Mandorla e erbe aromatiche: descrittori entrambi riconducibili all'avanzare dello stato ossidativo dell'olio, questi valori risultano leggermente superiori nel campione testimone, dati confermati analiticamente dalla concentrazione di lignani.

Conclusioni

I risultati della prova hanno confermato il ruolo positivo dell'azoto nella capacità produttiva dell'ulivo, attraverso l'espressione del vigore, l'induzione a fiore, l'allegagione e lo sviluppo del frutto come dimostra l'incremento di produzione ad ettaro nella tesi concimata. L'apporto di fosforo e di potassio ha favorito l'accumulo di

olio ma soprattutto dei polifenoli, attraverso i meccanismi biochimici che sono alla base della sintesi di questi importanti costituenti nutraceutici dell'olio e di protezione dalle ossidazioni. Anche la produzione di olio/pianta (1,73 kg) è migliorata rispetto al test (1,28 kg) sebbene sia diminuita la resa in olio delle drupe (8,60% contro 10,90%). Riguardo a questo valore, comprensibile dato il maggior sforzo produttivo delle piante concimate, si fa notare che l'inolizione in queste piante è iniziata in ritardo rispetto al test e quindi i processi di accumulo al momento della raccolta che è avvenuta contemporaneamente, non erano conclusi. Per quanto riguarda gli aspetti analitici dei due oli messi a confronto, possiamo osservare una miglior prestazione nella conservabilità e sulla funzione nutraceutica, come discusso sopra, sulla prova concimata. Nei risultati vengono illustrati tutti i parametri "salienti" su cui valutare il valore della concimazione. Per la componente degustativa ed organolettica, il panel test effettuato esprime una preferenza per completezza ed integrità nei confronti della prova concimata, il risultato del panel viene integrato e spiegato dalle differenze analitiche.

Prendendo visione nel complesso dei dati raccolti in questa prima fase di sperimentazione, in cui tramite nutrizione minerale sono stati reintegrati nel terreno gli elementi N, P, K, si evince un'importante miglioria sulle rese/pianta (+71,67%) e su la resa in olio/pianta (+35,15%) nella prova concimata, pur mantenendo e migliorando la qualità e longevità del prodotto.

Dalle degustazioni del panel e da un confronto analitico si è riusciti a delineare dei profili organolettici supportati dalle analisi per gascromatografia, rimarcando delle importanti differenze tra le due prove, questo è stato rilevato nel primo anno di reintegro dei nutrienti. I risultati ottenuti lasciano ben sperare di aumentare il margine di miglioramento nel corso degli anni attuando una nutrizione "su misura" costante nel tempo, in grado di ottimizzare quantità e qualità. ■