

# EFFETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE SULLO STATO NUTRIZIONALE E SULLA QUALITA' DI FRUTTI DI PESCO IN AMBIENTE MEDITERRANEO

Lacertosa G.<sup>1</sup>, Dichio B.<sup>2</sup>, Xiloyannis C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Metapontum Agrobios – S.S. 106 km. 448,2 - 75010 Metaponto (MT), [glacertosa@agrobios.it](mailto:glacertosa@agrobios.it)*

<sup>2</sup> *Dipartimento di produzione vegetale, Università degli studi della Basilicata - Potenza*

## 1. Introduzione

La coltura del pesco in Regione Basilicata è in fase di espansione, con superfici di circa 4.000 ettari concentrate principalmente nel Metapontino, ed un alto numero di impianti moderni ed intensivi. Nell'ambito della fertilizzazione, al fine di garantire elevati standard produttivi e qualitativi, si stanno diffondendo tecniche colturali innovative, quali l'utilizzo della fertirrigazione e della concimazione fogliare. Comunque, alcuni aspetti critici circa la gestione della concimazione sono stati evidenziati in una indagine condotta sui pescheti del Metapontino da Giulivo et al. (1997) ed in particolare l'impiego non razionale dei concimi minerali azotati, che possono determinare un negativo impatto ambientale ed una minore qualità dei frutti. Infatti concentrazioni elevate di azoto nei frutti determinano scarsa serbevolezza, minore colorazione ed una maggiore suscettibilità ai patogeni (Tagliavini, 96). Ottimizzare le pratiche di fertilizzazione, anche attraverso la diffusione della fertirrigazione, può consentire di ottenere produzioni qualitativamente migliori, riducendo sia i costi di produzione sia l'inquinamento ambientale. La fertirrigazione consente infatti di aumentare l'efficacia dei concimi, permettendo nel caso dell'azoto di ridurre gli apporti anche del 50% (Xiloyannis et al., 1995; Xiloyannis e Celano, 1999).

Pertanto, in un pescheto del Metapontino, è stata avviata una sperimentazione al fine di studiare gli effetti di due modelli di fertilizzazione (fertirrigazione e distribuzione tradizionale) su stato nutrizionale e qualità dei frutti.

## 2. Materiali e metodi

La sperimentazione è stata condotta, nel biennio 1999-2000, in un pescheto del Metapontino allevato ad Y trasversale con sesto 4,5 x 2 m (1.111 p ha<sup>-1</sup>) della cv

---

*Lavoro svolto nell'ambito del Progetto POM OTRIS: "Ottimizzazione dell'uso delle risorse idriche convenzionali e non in sistemi colturali sostenibili".*

Springcrest innestata sull'ibrido pesco x mandorlo GF677 (maturazione prima decade di giugno) su terreno argilloso-sabbioso a pH neutro, non calcareo, con bassa dotazione di sostanza organica. Il pescheto, irrigato con sistema a goccia ( $10 \text{ l h}^{-1}$ ) con 2 gocciolatori per pianta posizionati ognuno a 50 cm dal tronco, è inerbito sulla fila e nell'interfila. Sono state confrontate le seguenti tesi: controllo non fertilizzato, concimazione tradizionale con distribuzione di N in due interventi (alla caduta petali ed in settembre) e P e K in unico intervento al riposo vegetativo, fertirrigazione con distribuzione di elementi minerali in 7 interventi dal germogliamento fino a settembre. Entrambe le tesi concimate hanno ricevuto le stesse unità di elementi nutritivi calcolate sulla base delle asportazioni e delle previsioni di produzione e quindi differenti per il 1999 ( $110 \text{ N kg ha}^{-1}$ , 22 di  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 62  $\text{K}_2\text{O}$ ) e per il 2000 ( $133 \text{ N kg ha}^{-1}$ , 13 di  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 39  $\text{K}_2\text{O}$ ).

I prelievi di terreno, effettuati tra le file a circa 1 m dal gocciolatore (due profondità 0-30 e 30-60 cm), e le analisi sono stati eseguiti secondo le metodiche ufficiali (DM 11-5-92). I campioni sono stati analizzati presso il laboratorio di chimica agraria della Metapontum Agrobios ed hanno riguardato i seguenti parametri: pH (1:2 in  $\text{H}_2\text{O}$ ), conducibilità ( $\text{EC}_{1:2}$ ), nitrati, cloruri, solfati, sostanza organica (Walkley-Black), azoto totale (Kjeldahl), cationi del complesso di scambio ( $\text{BaCl}_2 + \text{TEA}$ ), granulometria (Boujocous), calcare attivo e fosforo assimilabile (Olsen).

I prelievi fogliari sono stati effettuati, a cadenza mensile, a partire dal germogliamento sino a caduta foglie per ciascun anno, prelevando circa 60 foglie da rametti (tra la 3<sup>a</sup> e la 6<sup>a</sup> foglia) nella porzione intermedia della chioma e su 10 piante diverse. Sulle foglie essiccate è stato determinato l'azoto totale (Kjeldahl). Dopo digestione con mineralizzatore a microonde sono stati determinati fosforo, zolfo e boro mediante ICP, mentre sodio, potassio, calcio, magnesio, rame, zinco, manganese e ferro mediante assorbimento atomico a fiamma. Sulle foglie è stato determinato l'intensità di colore verde delle foglie, 'indice spad' (IS) utilizzando il misuratore SPAD (chlorophyll meter, Minolta 502). Su fiori (circa 100 g) e su circa 20 frutti prelevati dalla porzione intermedia della chioma, sono stati determinati i medesimi elementi minerali analizzati per i campioni fogliari. Inoltre sui frutti, alla raccolta commerciale è stata determinata la consistenza (puntale di 8 mm) e sul campione macinato il pH, la conducibilità, i nitrati, l'indice rifrattometrico ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) e l'acidità titolabile. La produzione per pianta è stata calcolata mediante una stima effettuata in campo.

### 3. Risultati e discussione

In tabella 1 sono riportati i valori medi delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno fra strato superficiale e strato profondo. Si nota che i livelli di fosforo, potassio, sostanza organica, azoto totale e conducibilità elettrica sono, per effetto degli interventi antropici (concimazioni, irrigazioni, lavorazioni ecc.) e dei fattori pedogenetici, significativamente più alti nello strato superficiale rispetto a quello più profondo. La CSC, il contenuto di argilla, il calcio, il magnesio ed il sodio presentano, invece, un comportamento opposto e risultano maggiori nello strato più

profondo. Pertanto, essendo l'apparato radicale più superficiale quello che entra in contatto con una maggiore disponibilità di elementi nutritivi, è opportuno ridurre il numero delle lavorazioni del terreno ed adottare tecniche colturali che ne favoriscano l'espandersi.

**Tabella 1** - caratteristiche chimico-fisiche del terreno fra strato superficiale e profondo

	Strato superficiale (0-30 cm)	Strato profondo (30-60 cm)
Argilla (g kg <sup>-1</sup> )	393,4 b	429,6 a
Limo (g kg <sup>-1</sup> )	114,1	108,2
Sabbia (g kg <sup>-1</sup> )	492,5 a	462,2 b
pH	7,09	7,19
Conducibilità 1:2 (μS cm <sup>-1</sup> )	258,7 a	185,5 b
CSC (meq 100g <sup>-1</sup> )	19,0 b	21,3 a
Calcare attivo (g kg <sup>-1</sup> )	10,7	11,7
Nitrati 1:2 (mg kg <sup>-1</sup> )	23,1	8,7
Cloruri 1:2 (mg kg <sup>-1</sup> )	20,4	18,8
Solfati 1:2 (mg kg <sup>-1</sup> )	100,1	63,4
Sostanza organica (g kg <sup>-1</sup> )	9,84 a	7,55 b
N totale (g kg <sup>-1</sup> )	0,65 a	0,58 b
Fosforo ass. (mg kg <sup>-1</sup> )	20,1 a	8,4 b
Potassio scambiabile (mg kg <sup>-1</sup> )	246,7 a	189,6 b
Calcio scambiabile (mg kg <sup>-1</sup> )	2957 b	3344 a
Magnesio scambiabile (mg kg <sup>-1</sup> )	402 b	453 a
Sodio scambiabile (mg kg <sup>-1</sup> )	69,4 b	89,9 a
Boro solubile (mg kg <sup>-1</sup> )	0,83	0,68
Rame assimilabile (mg kg <sup>-1</sup> )	1,42 a	0,97 b
Ferro assimilabile (mg kg <sup>-1</sup> )	28,8	27,8
Manganese assimilabile (mg kg <sup>-1</sup> )	44,9	55,5
Zinco assimilabile (mg kg <sup>-1</sup> )	0,59 a	0,31 b

Per ciascuna riga a lettere diverse corrispondono valori significativamente differenti per  $P < 0,05$ .

Durante la sperimentazione le principali caratteristiche chimico-fisiche del suolo non hanno presentato differenze significative nei diversi trattamenti (dati non mostrati), indicando che occorre monitorare per un periodo maggiore gli elementi della fertilità per rilevare effetti sensibili al suolo dovuti ai trattamenti. Tuttavia l'andamento della conducibilità ha presentato nella tesi con distribuzione tradizionale due picchi, in entrambi gli anni, successivi al momento in cui sono state effettuate le concimazioni minerali (Figura 1). Mentre la tesi in fertirrigazione non ha presentato aumenti della conducibilità successivamente agli interventi di fertirrigazione, indicando che le dosi di fertilizzante distribuite hanno evitato repentini aumenti della salinità, garantendo una costante dotazione di elementi nutritivi e riducendo contestualmente il rischio di lisciviazione dell'azoto. I nitrati al suolo pur non risultando statisticamente differenti per i vari trattamenti (dati non mostra-

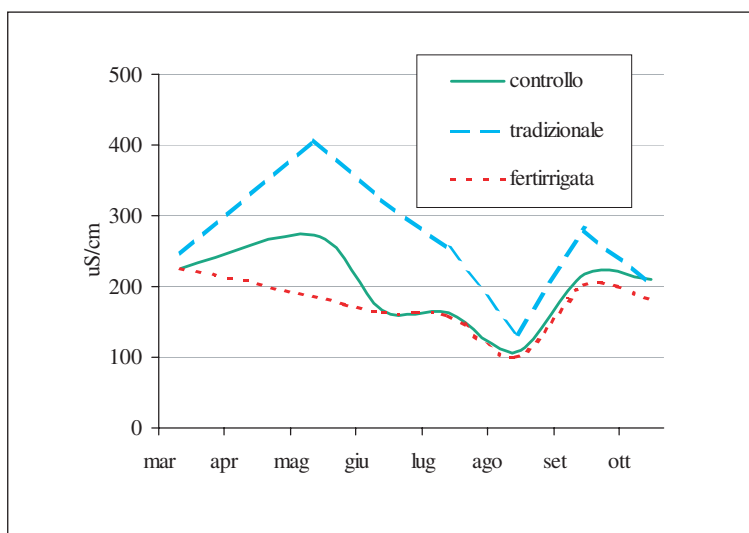
ti) presentano una variabilità stagionale, in entrambi gli anni, con un incremento nel prelievo di ottobre, probabilmente a processi di mineralizzazione della sostanza organica favoriti dalle condizioni ottimali di umidità e temperatura del suolo. In tabella 2 si riportano, per l'anno 2000, i valori medi delle concentrazioni di elementi minerali contenuti nelle foglie prelevate nel periodo giugno-agosto, periodo caratterizzato da valori più stabili e differenze più marcate fra i trattamenti. Le concentrazioni di azoto e l'indice Spad si sono differenziati già nel secondo anno di prova (tab. 2 e figg. 2 e 3). In particolare l'azoto nelle foglie e l'indice Spad sono stati sensibilmente maggiori nella tesi fertirrigate. Pertanto nella tesi fertirrigata si è avuto un'efficienza di assorbimento dell'azoto maggiore rispetto alla tesi tradizionale. Inoltre il contenuto di sodio nelle foglie risulta, in entrambi gli anni, considerevolmente maggiore nel controllo rispetto alle tesi fertilizzate mentre comportamento opposto presenta il manganese (tab. 2), indicando un probabile effetto differenziato della fertilizzazione sull'assorbimento di questi elementi. Per tutti gli altri minerali non sono state rilevate differenze fra i diversi trattamenti.

Per quanto riguarda l'evoluzione degli elementi minerali rilevati nelle gemme, nei fiori e nei frutti, è stata rilevata una sensibile differenziazione per l'azoto (fig. 3) relativamente al secondo anno di sperimentazione, mentre per gli altri elementi non è stato possibile identificare un comportamento differente per le varie tesi (dati non mostrati). In tabella 3 si riporta, per l'anno 2000, il contenuto minerale medio dei frutti prelevati alla maturazione commerciale. Le concentrazioni di ferro e di manganese sono risultati maggiori nei frutti del controllo rispetto alle tesi fertilizzate, nonostante minore sia stato il livello di manganese nelle foglie (tab. 2). Il manganese è un elemento poco mobile all'interno della pianta e pertanto il suo accumulo dipende dai processi di competizione per il flusso xilematico tra i diversi organi. Le concentrazioni dell'azoto e degli altri elementi minerali nei frutti non presenta differenze significative, pertanto le concentrazioni più elevate di azoto nelle foglie della tesi fertirrigata non ha determinato incrementi di azoto nei frutti. Relativamente ai parametri qualitativi le diverse tesi non hanno determinato effetti su pH, grado zuccherino, acidità, durezza e pezzatura dei frutti (tab. 4), mentre la conducibilità dell'omogenato dei frutti è risultata maggiore nel controllo rispetto alle tesi fertilizzate. Inoltre le produzioni sono state maggiori di circa il 40% (stima effettuata in campo) nelle tesi fertilizzate rispetto al controllo, anche se non sono state riscontrate differenze significative nella dimensione media dei frutti (tab. 4).

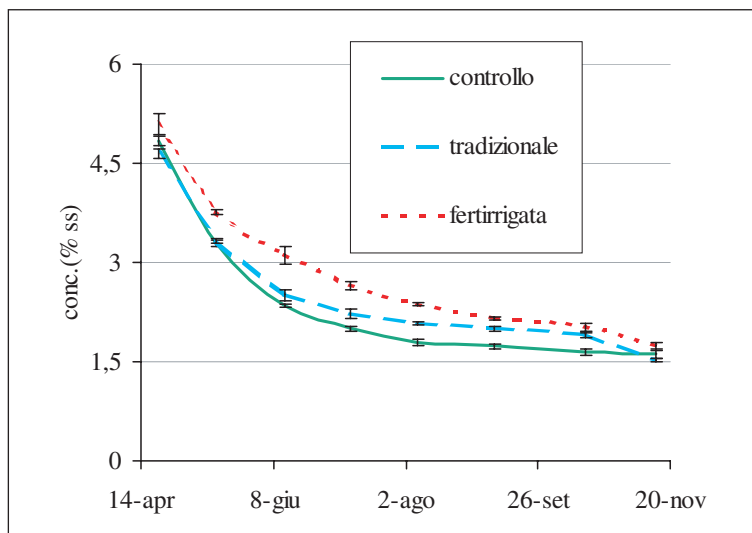
**Tabella 2** - Contenuto minerale delle foglie nel periodo Giugno-Agosto anno 2000 (in % i macro, in mg kg<sup>-1</sup> i microelementi sulla ss)

	Controllo (n=9)	Tradizionale (n=9)	Fertirrigata (n=9)
Azoto	2,05 b	2,27 b	2,71 a
Fosforo	0,15	0,16	0,16
Potassio	2,98	3,02	3,11
Calcio	3,61	3,85	3,75
Sodio	244 a	216 ab	166 b
Magnesio	0,47	0,52	0,51
Zolfo	0,16	0,18	0,19
Boro	36,7	36,1	37,4
Ferro	129,8	113,0	114,2
Manganese	37,0 c	45,8 b	61,1 a
Rame	11,2	11,1	10,9
Zinco	21,8	20,9	19,4
Indice Spad	43,1 b	44,8 b	47,4 a

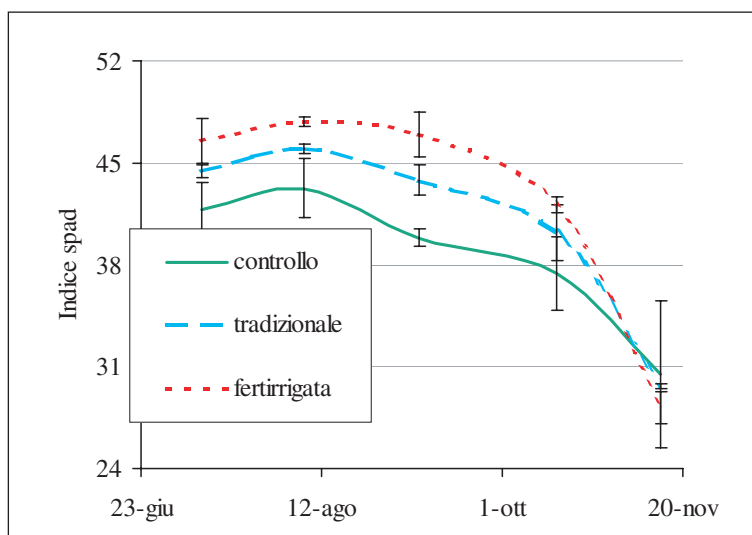
Per ciascuna riga a lettere diverse corrispondono valori significativamente differenti per P < 0,05.



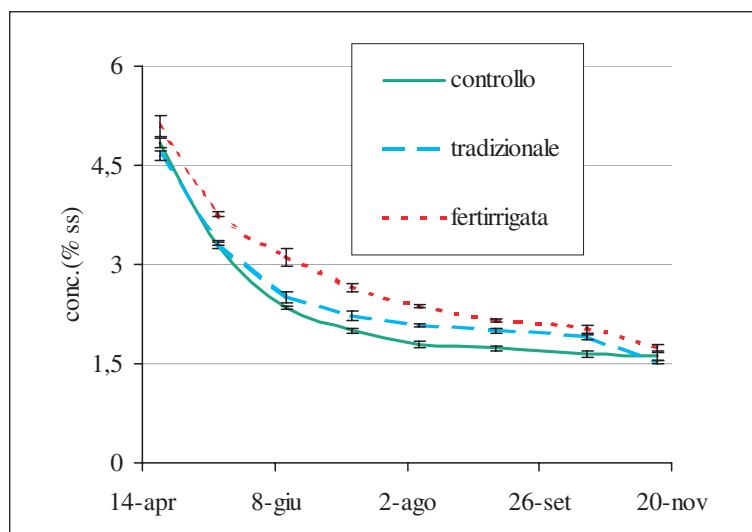
**Figura 1** - Andamento della conducibilità del suolo (media dei due strati) per i diversi trattamenti nel biennio di sperimentazione.



**Figura 2** - Andamento del contenuto di azoto nelle foglie per i diversi trattamenti nell'anno 2000



**Figura 3** - Andamento dell'indice di verde delle foglie per i diversi trattamenti nell'anno 2000



**Figura 4** - Andamento dell'azoto nelle gemme, fiori e frutticini per i diversi trattamenti nell'anno 2000.

**Tabella 3** - Contenuto minerale dei frutti (mg/100g sul fresco) alla raccolta il 6 giugno 2000

	Controllo (n=3)	Tradizionale (n=3)	Fertirrigata (n=3)
Azoto	148,5	121,9	148,6
Fosforo	22,7	18,7	19,2
Potassio	194,8	170,0	156,6
Calcio	8,7	7,4	7,7
Sodio	2,5	2,4	2,5
Magnesio	10,9	9,3	8,9
Zolfo	7,95	7,11	6,90
Boro	0,33	0,34	0,32
Ferro	0,40 a	0,29 b	0,25 b
Manganese	0,083 a	0,065 b	0,067 ab
Rame	0,45	0,26	0,42
Zinco	0,28	0,19	0,29

Per ciascuna riga a lettere diverse corrispondono valori significativamente differenti per  $P < 0,05$ .

**Tabella 4** - Caratteristiche qualitative e produttive dei frutti per le diverse tesi (anno 2000).

	Produzione kg/pianta	Peso (g)	Consistenza Consistenza	pH (Kg)	Conducibilità $\mu\text{S}/\text{cm}$	RSR Brix°	Acidità meq 100 g <sup>-1</sup>	Sostanza secca (%)
Fertirrigata	19 a	107,3	5,5	3,36	5144 b	8,93	12,4	11,14
Tradizionale	18 a	113,7	6,9	3,37	5258 ab	9,3	11,67	12,11
Controllo	11 b	113,3	5,8	3,38	5482 a	9,2	12,77	13,78

Per ciascuna colonna a lettere diverse corrispondono valori significativamente differenti per  $P < 0,05$ .

#### 4. Conclusioni

La tecnica della fertirrigazione ha permesso di aumentare l'efficienza di assorbimento dell'azoto, infatti già nel secondo anno di prova le concentrazioni di azoto nelle foglie, nelle gemme e nei frutticini sono state maggiori nella tesi fertirrigata rispetto a quella con distribuzione tradizionale. Pertanto è giustificato ridurre l'apporto dei fertilizzanti azotati quando si adottano tecniche di distribuzione per fertirrigazione rispetto alla concimazione tradizionale. Anche l'indice Spad, che misura il contenuto di clorofilla delle foglie, è stato sensibilmente più elevato nella tesi fertirrigata rispetto alla distribuzione tradizionale, indicando che questo test rapido, insieme alla diagnostica fogliare, possono rappresentare tecnologie utili per monitorare lo stato nutrizionale delle piante di pesco.

Gli effetti delle diverse modalità di distribuzione sui parametri chimico-fisici del suolo sono stati ridotti, indicando che occorre monitorare per un periodo maggiore gli elementi della fertilità. Tuttavia la conducibilità ha presentato nella tesi con distribuzione tradizionale due picchi, in entrambi gli anni, successivamente al momento in cui sono state effettuate le concimazioni minerali. Inoltre per diversi parametri chimico-fisici (sostanza organica, azoto totale, fosforo, potassio) è stato evidenziato un contenuto maggiore nello strato più superficiale del suolo rispetto a quello più profondo, indicando che per aumentare l'assorbimento di questi elementi è opportuno ridurre il numero delle lavorazioni del terreno ed adottare tecniche colturali che favoriscano l'espandersi delle radici superficiali.

Nei frutti alla raccolta, non sono state rilevate differenze nei principali parametri qualitativi, nel contenuto di azoto e degli elementi minerali, tuttavia la produzione complessiva è stata maggiore nelle tesi fertilizzate rispetto al controllo.

Pertanto anche se nel biennio di prova le tesi si sono parzialmente differenziate, occorre continuare la sperimentazione per valutare effetti, cumulati negli anni, su quantità e qualità dei frutti e stato nutrizionale delle piante.



## **Bibliografia**

- GIULIVO C., V. NUZZO, G. MONTANARO, B. DICHIO, C. XILOYANNIS, G. CELANO, 1997. Risultati di un'indagine condotta nei pescheti del Metapontino sulla gestione del suolo. *Agricoltura Ricerca* 172, 63-70
- TAGLIAVINI M., MARANGONI M., MILLARD P. 1996. Il ciclo interno dell'azoto e le strategie alternative di nutrizione nelle produzioni frutticole integrate. *Riv. Di Frutt.*, 3: 25 – 29.
- XILOYANNIS C., NUZZO V., DICHIO B. 1995. Tecniche colturali e gestione del suolo nella peschicoltura meridionale. *Riv. di Frutt.* 10: 57-63.
- XILOYANNIS C., CELANO G. 1999. Fertirrigazione, tecnica combinata per una frutticoltura sostenibile. *Riv. di Frutt.* 7-8: 64-66.