



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Non sprechiamo l'azoto. Il ruolo della fertilizzazione azotata e degli indicatori nutrizionali per la produzione di tubero seme

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Non sprechiamo l'azoto. Il ruolo della fertilizzazione azotata e degli indicatori nutrizionali per la produzione di tubero seme / E. PALCHETTI. - In: IL GAZZETTINO DELLA PATATA. - ISSN 1721-9604. - STAMPA. - IL gazzettino della patata n 2:(2003), pp. 19-34.

Availability:

This version is available at: 2158/595842 since:

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

(Article begins on next page)

ile
ante.

INNOVAZIONE

ENRICO PALCHETTI

Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agro-forestale di Firenze

NON SPRECHIAMO L'AZOTO

IL RUOLO DELLA FERTILIZZAZIONE AZOTATA E
DEGLI INDICATORI NUTRIZIONALI PER LA
PRODUZIONE DI TUBERI SEME

Una ricerca della durata di due anni finanziata dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica è stata sviluppata dal Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agro-forestale di Firenze nel corso del 2001-2002. Il processo avviato sulla revisione dei sistemi colturali impone una riduzione dei fertilizzanti di sintesi e, tra gli aspetti da considerare per raggiungere questo obiettivo, sicuramente merita particolare attenzione il miglioramento dell'effi-

cienza d'uso dell'azoto, soprattutto in patata; risulta infatti che le perdite di azoto in questa coltura sono molto alte a causa della bassa efficienza apparente (ANR), efficienza che si abbassa ulteriormente in condizioni irrigue.

L'utilizzo di tecnologie e apparecchiature capaci di determinare lo stato nutrizionale della pianta in stadi precoci di sviluppo, come il Chlorophyll meter SPAD 501 Minolta, consente di pianificare al meglio e soprattutto senza sprechi, le fertilizzazioni.

Il nuovo azoto...



2a certificata
riformata alla
N ISO 9001
(2000)
V ISO 14001
(1996)
AS 18001
(1999)



ro fianco
itura ragionata
info@cifo.it

Enrico Palchetti

lo di studiare l'applicabilità dell'utilizzo di tali apparecchiature in coltura di patata destinata alla produzione di tubero-seme da utilizzare poi in coltura extrastagionale.

TUTTI I RILIEVI,

DALL'EMERGENZA ALLA RACCOLTA

La prova si è svolta presso l'azienda di Rottaia di proprietà del Dipartimento di Agronomia dell'Università di Pisa, sita nel Comune di San Piero a Grado (PI) in prossimità del mare.

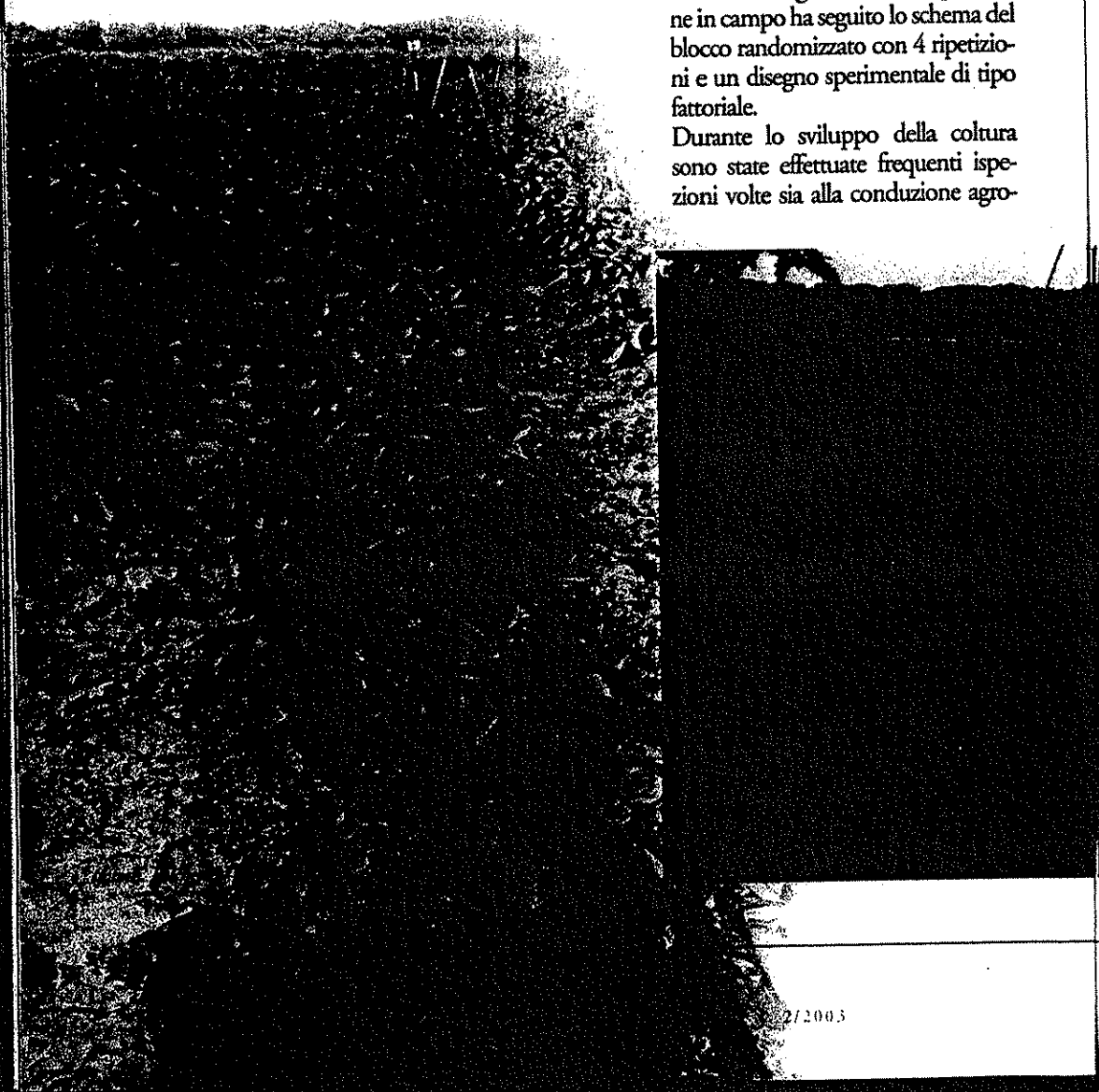
La scelta del terreno, sulla base delle preliminari analisi del contenuto di azoto totale, è ricaduta su due appezzamenti (uno per ciascun anno di prova) che mostravano avere un con-

tenuto iniziale di azoto inferiore ai 50 kg/ha. Si è proceduto quindi ad integrare la dotazione naturale fino a raggiungere la soglia di 50 kg/ha di azoto in ciascun appezzamento.

Lo schema sperimentale prevedeva: 3 varietà (Arinda, Merit ed Imola) con differenti caratteristiche di precocità; 3 dosi di concimazione azotata (0, 70 e 140 kg/ha) da distribuire in fase di inizio tuberizzazione) e 4 ripetizioni. Il tubero seme (35-45 mm) è stato fornito dal Cisa Mario Neri di Imola. La semina è stata effettuata il 19 febbraio per il primo anno e il 4 marzo per il secondo anno di prova, in parcelle delle dimensioni di 42 m² ciascuna (4,2 m x 10 m), comprendenti 6 solchi lunghi 10 m; la disposizione in campo ha seguito lo schema del blocco randomizzato con 4 ripetizioni e un disegno sperimentale di tipo fattoriale.

Durante lo sviluppo della coltura sono state effettuate frequenti ispezioni volte sia alla conduzione agro-

L'utilizzo di apparecchiature per determinare lo stato nutrizionale delle piante consente di pianificare la fertilizzazione evitando gli sprechi.



di azoto inferiore ai 50
oceduto quindi ad inte-
one naturale fino a rag-
glia di 50 kg/ha di azoto
pezzamento.

perimentale prevedeva: 3
la, Merit ed Imola) con
atteristiche di precocità;
imazione azotata (0,70
da distribuire in fase di
zazione) e 4 ripetizioni.
re (35-45 mm) è stato
isa Mario Neri di Imola.
stata effettuata il 19 feb-
rimo anno e il 4 marzo
o anno di prova, in par-
mensioni di 42 m² cia-
x 10 m), comprenden-
ghi 10 m; la disposizio-
ha seguito lo schema del
mizzato con 4 ripetizio-
no sperimentale di tipo

sviluppo della coltura
ffettuate frequenti ispe-
a alla conduzione agro-

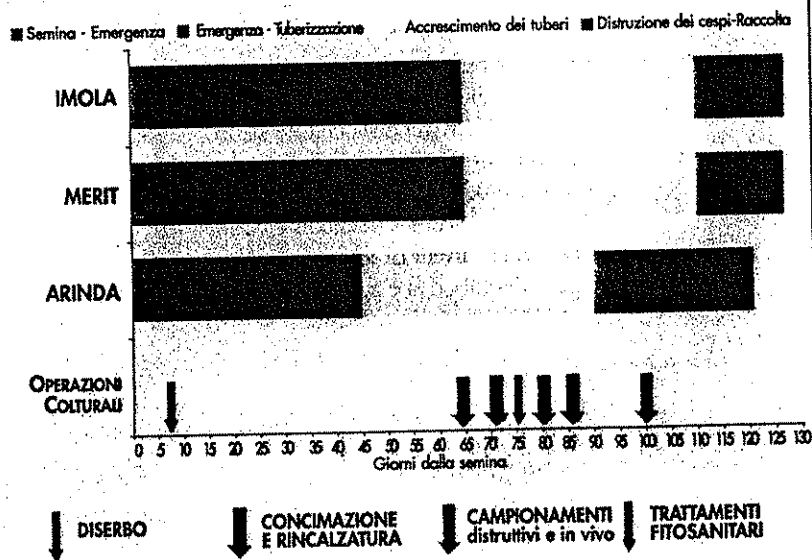
nomica della prova, sia alla svolgi-
mento dei rilievi previsti dal proto-
collo. Tutti gli altri interventi agrono-
mici che non sono stati oggetto di
studio hanno seguito la normale tec-
nica di coltivazione (Fig. 1).

I rilievi eseguiti hanno riguardato: a)
l'emergenza: a cadenza settimanale e
considerata avvenuta quando l'80%
dei germogli erano emersi; b) i carat-
teri biometrici: a cadenza quindicina-
le riguardanti altezza pianta, numero
steli, percentuale di copertura,
sostanza secca per pianta e radice,
numero e peso tuberi per pianta, dia-
metro dei tuberi durante l'accresci-
mento. Tali rilievi sono stati effettua-
ti in concomitanza con i campiona-
menti distruttivi fatti per la determi-
nazione del contenuto di azoto della
pianta; c) gli indicatori nutrizionali
non distruttivi (o non invasivi): con-
sistenti nella misurazione a cadenza
quindicinale del contenuto di cloro-
filla fogliare tramite lettura con
Chlorophyll meter SPAD 501

Minolta; la lettura si svolge in tripli-
cato sull'ultima foglia espansa di 10
piante per ciascuna parcella; d) gli
indicatori nutrizionali distruttivi (o
invasivi): effettuati in concomitanza
con i rilievi non distruttivi, mediante
il prelievo di una pianta per parcella
(suddivisa in radici, parte aerea e
tuberi), seccata poi in stufa e macina-
ta finemente. Sul macinato si effettua
la determinazione del contenuto ele-
mentare di carbonio e azoto (e il suc-
cessivo calcolo del rapporto C/N)
mediante analizzatore elementare
(*automatic analyzer technicon*)
secondo il metodo Dumas; e) i rilie-
vi produttivi alla raccolta, effettuata
10-15 giorni dopo la distruzione dei
cespi, ed eseguita quando almeno
l'80% dei tuberi aveva raggiunto le
dimensioni idonee come tubero
seme (<28mm); dall'analisi dei cam-
pionamenti di tuberi il momento è
stato individuato in date diverse per
la varietà Arinda rispetto alle varietà

La misura
del contenuto
di clorofilla fogliare
tramite lettura con
Chlorophyll meter
Spad 501 è stata
effettuata ogni 15
giorni. A sinistra i
campi sperimentali
di S. Piero a Grado.

Durata del ciclo e operazioni colturali delle varietà in prova



Merit ed Imola. Sui tuberi raccolti è stato determinato il peso, i due diametri principali (trasverso e longitudinale) e la frequenza delle principali classi di diametro di tubero-seme (28-35; 35-45 e 45-55 mm).

**LA PIÙ PRECOCE È ARINDA,
IMOLA PRODUCE IL SEME
MIGLIORE**

Rispetto alla durata del ciclo questi sono stati i risultati: l'emergenza completa della coltura è avvenuta in date diverse per le tre varietà: Arinda ha confermato una maggiore tendenza alla precocità anche in fase di emergenza: 51% a 30 giorni dalla semina con le altre varietà non ancora emerse. Merit ed Imola hanno avuto una completa emergenza a 50 giorni dalla semina. La durata complessiva del ciclo fino alla raccolta è stata di 121 giorni per Arinda e 127 per Merit ed Imola. In particolare Arinda ha tuberizzato a partire dal 30° giorno dall'emergenza con un anticipo di circa 20 giorni rispetto alle altre due varietà (Fig. 1).

La concimazione azotata non appare avere alcuna influenza sulla durata della fase di ingrossamento dei tuberi.

Le differenti dosi di azoto non hanno influenzato significativamente la produttività della coltura sia in termini di numero che di peso dei tuberi prodotti; difatti il numero di tuberi per pianta è risultato circa 8 per tutti i livelli di azoto mentre il peso dei tuberi si è aggirato intorno agli 800 grammi per pianta.

Le varietà hanno avuto una maggiore influenza sulla produttività, in particolare si osserva una forte produzione in numero di tuberi per pianta in Imola (9,5 tuberi/pianta) in confronto con Merit (6,9 tuberi/pianta) ed Arinda (circa 7,5 tuberi/pianta). Riguardo invece la produ-

zione in peso la varietà più produttiva risulta essere Arinda con 886 g/pianta corrispondenti ad una resa di 50,6 t/ha, mentre Merit ha prodotto 697 g/pianta (resa 36,8 t/ha) ed Imola 668 g/pianta (resa 38,2 t/ha).

Le varietà hanno influenzato molto la produzione della classe di diametro del tubero seme ottenuto (Fig.2): Arinda avendo iniziato a tuberizzare molto precocemente ed essendo stata raccolta in leggero ritardo, a causa dell'andamento stagionale molto piovoso, ha prodotto solo il 45% di tubero seme utile (range 28-55 mm) ed ha prodotto il 36,8% di tuberi di diametro superiore ai 55 mm a dimostrazione del fatto che la



varietà più prossime Arinda con corrispondenti ad 1,6 t/ha, mentre il Merit (697 g/pianta) ed Imola 668 (3,2 t/ha).

Il Merit è influenzato molto dalla classe di diametro ottenuta (Fig.2): il Merit è stato tuberozizzato a tuberizzare più lentamente ed essendo un tubero leggero ritardato, ha prodotto solo il 36,8% di tubero utile (range 28-35 mm) contro il 36,8% di tubero superiore ai 55 mm del fatto che la

raccolta doveva essere effettuata prima. La varietà Merit ha prodotto a fine ciclo il 62% di tubero seme, mostrando una percentuale molto bassa di tuberi di calibro inferiore ai 28 mm (8,5%) a dimostrazione che al momento della raccolta non si presentavano tuberi di neoformazione, però si osservano anche molti tuberi di calibro maggiore di 55 mm (29,5%). Infine la varietà Imola risulta quella che ha prodotto la maggiore percentuale di tubero seme utile con il 70,5% e con la minore percentuale di scarti: 13,7% di tuberi diametro <28 mm e 15,8% di diametro >55 mm. Le dosi azotate non mostrano avere influenzato la distribuzione delle classi di diametro

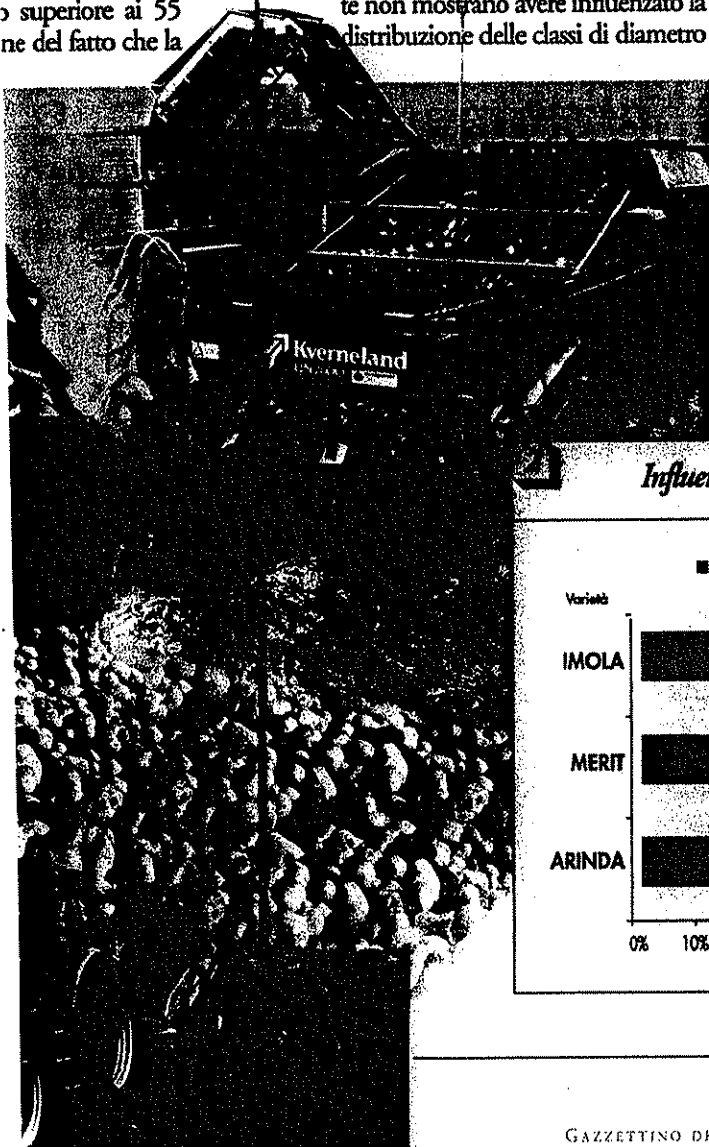
tranne la dose di 0 azoto che ha prodotto una percentuale leggermente maggiore di tubero utile (60,7%).

SI ALL'AZOTO IN FASE DI TUBERIZZAZIONE

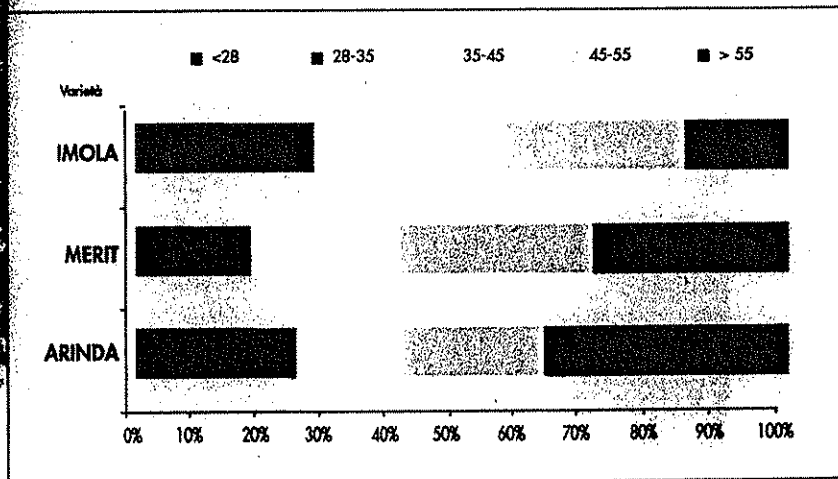
Lo stato nutrizionale delle piante è risultato diverso tra le varietà, infatti le misure di SPAD, in sintonia con il ritmo d'emergenza, hanno fatto registrare un valore di 40 in Arinda, 35 in Merit e 20 in Imola all'inizio del ciclo: le misure successive, eseguite dopo l'intervento azotato, hanno consentito di diagnosticare uno stato nutrizionale migliore con l'incremento del livello di azoto. Ciò è stato dedotto dai valori di SPAD di oltre 50 in Imola e più di 40 nelle altre varietà con la dose di azoto di 140 kg/ha. In fase di inizio tuberizzazione i valori più elevati di N e C/N sono stati osservati nelle radici in tutte e tre le varietà.

Il differente stato nutrizionale ha condizionato la tuberizzazione: Arinda ha tuberizzato 36 giorni dopo l'emergenza, 14 giorni prima delle altre varietà, ha raggiunto il massimo della tuberizzazione (10

“
Le piante con uno stato nutrizionale migliore, che hanno rilevato un incremento del livello di azoto, hanno dimostrato una tuberizzazione anticipata rispetto alle altre.
”



Influenza varietale sul calibro dei tuberi alla raccolta



tuberi/pianta) con il livello di 70 kg/ha di azoto. Il periodo di massima tuberizzazione ha corrisposto con lo stabilizzarsi dei valori di SPAD, così come la fine della formazione dei tuber, in particolare per Imola e per Merit, ha coinciso con l'inizio della riduzione dello SPAD.

LO SPAD DEFINISCE LE SOGLIE OTTIMALI

Dai risultati ottenuti è possibile trarre alcune considerazioni importanti:

- la dotazione iniziale di 50 kg/ha di azoto nel terreno determina uno stato nutrizionale (valori di SPAD) nelle piante sufficiente per assicurare la crescita iniziale e idoneo per la tuberizzazione in varietà a differenti ritmi di precocità;
- la distribuzione di azoto durante la tuberizzazione migliora lo stato nutrizionale della coltura (valori di SPAD più alti) e ciò va a favore più dell'ingrossamento che del numero dei tuber; le misure di SPAD, con studi più approfonditi, possono essere utilizzate in patata per definire soglie ottimali per la formazione dei tuber e soglie per l'ingrossamento degli stessi ed essere utili alla gestione dell'azoto;
- livelli di azoto tra 50 e 120 kg/ha sono sufficienti nelle colture precoci di patata da destinare a tubero-seme;
- nelle aree litorali del centro Italia si può procedere alla moltiplicazione di tuber-seme da destinare a colture extrastagionali facendo un'attenta scelta varietale.



foto L. Lovatti

IL GAZZETTINO DELLA PATATA

BIMESTRALE D'INFORMAZIONE TECNICA ECONOMICA COMMERCIALE

LA GENETICA CI AIUTA

ATTUALITÀ:
RICONFERMATO
IL PRESIDENTE
DELL'ASSOPA

INNOVAZIONE:
NON SPRECHIAMO
L'AZOTO

QUALITÀ:
IDEALI PER
LA TRASFORMAZIONE