



AUMENTARE la PLV in presenza del **NEMATODE** *Heterodera Schachtii*

a cura di G. Beltrami e M. Zavanella

Nei terreni infestati gli incrementi di produzione possono raggiungere un 40% nei confronti delle varietà tradizionali. Per ottenere i migliori risultati è fondamentale rispettare alcune semplici ma importanti regole agronomiche.

Nel corso del 2007 sono proseguite le attività di sperimentazione e verifica sull'utilizzo delle varietà tolleranti al nematode *Heterodera schachtii*, in particolare prove varietali in terreno sano e infestato, con valutazione anche dell'energia germinativa e del livello di tolleranza alla cercospora. Inoltre sono stati condotti una serie di studi per verificare il comportamento di tali varietà al variare della dose di azoto. I dati acquisiti consentono di tracciare alcuni percorsi tecnici per ottimizzare l'impiego di queste cultivar.

Le prove sulle **VARIETA' TOLLERANTI**

Periodo di svolgimento delle prove:
triennio 2005-07.

Varietà impiegate:

Gea (sensibile a *Heterodera Schachtii* e tollerante la rizomania);

Piera, Florida, Pauletta e Colorado (tolleranti al nematode e alla rizomania).

Epoche di raccolta:

2 (anticipata e tardiva).

Stato sanitario dei terreni:

Per semplicità i livelli di gravità di infestazione dei terreni sono stati divisi in due categorie:

- **lieve**, con meno di 100 uova e larve (U.L.) in 100 g di terreno secco.
- **grave**, con oltre 300 U.L..
- **sano**, le performance di queste varietà sono state determinate nel 2007 nelle prove della serie Catalogo allestite in 5 località del Nord-Centro, assieme alle altre varietà tradizionali di recente e prossima commercializzazione.



Foto 1 - Campo sperimentale di Mira (Ve) durante la visita guidata alla piattaforma del 5 giugno 2007

TERRENO INFESTATO: risultati del triennio (2005-07)

Lieve infestazione: i dati illustrati in tabella 1 confermano quanto già osservato nel biennio precedente e cioè che anche in terreni con livelli minimi di infestazione **queste varietà consentono produzioni di saccarosio e di PLV nettamente superiori allo standard sensibile (+20%).**

Tab. 1 - TERRENI LIEVEMENTE INFESTATI - ESTIRPO UNICO.

VARIETA'	CASA SEM.	RAD.	POL.	SACC.	K	Na	NN	PSD	PLV	ZI	RESA
PIERA	KWS	115.6	104.8	121.7	117.5	63.9	132.8	100.0	124.4	79.8	99.2
FLORIDA	Betaseed	112.9	104.8	118.2	117.0	62.7	129.4	100.1	120.6	83.9	99.3
COLORADO	Betaseed	125.5	96.1	121.2	123.1	80.6	164.8	98.5	119.8	67.9	94.9
PAULETTA	KWS	120.8	97.5	117.9	125.6	75.9	170.3	98.6	116.7	72.8	95.6
GEA*	Standard Comm.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
DMS 0,05		12.3	2.4	11.7	10.8	10.4	22.2	0.5	11.7	16.9	1.8
Media standard *		68.51	16.11	10.96	2.86	2.01	1.53	93.61	2504.81	0.41	86.02
Media campo		81.30	16.24	13.12	3.45	1.42	2.28	92.96	3014.77	0.31	83.61

Grave infestazione: i dati sono riportati nelle tabelle 2.A (estirpo precoce) e 2.B (estirpo tardivo).

In particolare si evidenzia che:

- rispetto alla lieve infestazione, **aumenta il divario produttivo tra standard tradizionale e le varietà tolleranti**, soprattutto in prima epoca di raccolta (oltre il 40%);
- Piera e Florida** registrano una **polarizzazione superiore** e una produzione in **peso inferiore** rispetto a **Colorado e Pauletta**;
- si conferma un **più elevato** contenuto di **azoto alfa-amminico** di queste varietà, in particolare su **Pauletta e Colorado**;
- le **varietà tolleranti**, tuttavia, mostrano un contenuto in **zuccheri riducenti (ZI) inferiore allo standard**;
- Florida e Piera** confermano una **qualità dei sughi (PSD)** indubbiamente **migliore di Pauletta e Colorado** e allo stesso livello di quella dello standard Gea che risulta una delle migliori varietà per questo specifico parametro.

... per una miglior COMPRESIONE delle TABELLE ...

I dati del triennio sono espressi in percento sulla media dello standard sensibile ed in ordine di produzione lorda vendibile (PLV) decrescente. Oltre ai principali parametri produttivi, sono indicati i melassigeni (K=potassio, Na=sodio, NN = azoto alfa-amminico) e gli zuccheri riducenti (ZI), tutti espressi in meq sulla polpa di rasatura. La resa indica la percentuale di saccarosio trasformabile in zucchero ed è determinata con la formula da tempo adottata in CO.PRO.B. che tiene conto anche degli zuccheri riducenti.

Inoltre, sono riportati per una migliore interpretazione da parte del lettore, i valori assoluti sia dello standard che della media di campo, oltre che naturalmente l'analisi statistica (DMS, P=0.05).

Tab. 2.A - TERRENI GRAVEMENTE INFESTATI - ESTIRPO PRECOCE.

VARIETA'	CASA SEM.	RAD.	POL.	SACC.	K	Na	NN	PSD	PLV	ZI	RESA
FLORIDA	Betaseed	130.3	107.4	141.8	116.3	54.0	160.0	100.2	148.8	76.9	100.7
PIERA	KWS	126.2	107.3	137.8	116.0	52.2	157.2	100.3	144.1	79.6	100.6
COLORADO	Betaseed	146.2	95.4	142.5	122.2	71.9	195.7	98.3	140.9	69.6	96.4
PAULETTA	KWS	143.5	95.8	139.8	122.1	77.3	193.1	98.3	137.9	69.1	96.2
GEA*	Standard Comm.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
DMS 0,05		8.7	2.5	11.8	8.0	22.1	22.3	1.0	15.5	20.7	2.0
Media standard *		57.06	16.84	9.10	3.24	2.39	1.30	93.50	2002.04	0.48	85.08
Media campo		77.90	17.09	12.78	3.86	1.53	2.29	92.83	2860.77	0.36	83.76

Tab. 2.B - TERRENI GRAVEMENTE INFESTATI - ESTIRPO TARDIVO.

VARIETA'	CASA SEM.	RAD.	POL.	SACC.	K	Na	NN	PSD	PLV	ZI	RESA
FLORIDA	Betaseed	122.3	104.0	127.8	110.5	56.6	146.7	100.2	131.0	84.8	99.5
PIERA	KWS	116.5	104.3	122.4	107.5	54.0	143.0	100.4	125.2	85.6	100.1
PAULETTA	KWS	132.6	95.6	126.7	115.4	79.7	184.0	98.1	123.3	63.2	97.2
COLORADO	Betaseed	131.1	94.8	125.0	112.7	76.8	172.2	98.4	121.2	56.0	97.4
GEA	Standard Comm.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
DMS 0,05		8.3	2.7	8.7	10.9	23.7	32.3	0.8	11.6	32.6	1.0
Media standard *		74.72	16.06	11.75	3.67	2.23	1.64	92.53	2259.90	0.31	86.75
Media campo		93.86	16.00	14.75	4.10	1.49	2.65	91.84	2829.52	0.23	85.50

Caratterizzazione delle VARIETA' TOLLERANTI su terreno infestato

Tab. 3 - Caratteristiche delle varietà tolleranti ai nematodi indipendenti dalla data di estirpo

VARIETA'	CASA SEMENTIERA	TIPOLOGIA	TOLLERANZA CER-COSPORA	SENSIBILITA' OIDIO	EMERGENZA	POL	PSD
PIERA	K.W.S.	NZ	SCARSA	ALTA	***	*****	*****
FLORIDA	Betaseed	NZ	SCARSA	ALTA	***	*****	*****
COLORADO	Betaseed	E	N.T.	ALTA	*****	**	**
PAULETTA	K.W.S.	E	N.T.	ALTA	*****	**	**

Tab. 4 - Caratteristiche delle varietà tolleranti ai nematodi che subiscono variazioni (Δ) a seconda dell'epoca di estirpo

VARIETA'	RADICI			PLV		
	1 est.	Δ	2 est.	1 est.	Δ	2 est.
PIERA	***	↑	****	*****	—	*****
FLORIDA	***	↑	****	*****	—	*****
COLORADO	*****	—	*****	*****	↓	****
PAULETTA	*****	—	*****	*****	↓	****

Legenda	
Giudizio	Giudizio grafico
Buono	*****
Medio Buono	****
Medio	***
Medio Scarso	**
Scarso	*

A titolo di esempio:

- in terreni con scarsa propensione alla polarizzazione o per estirpi tardivi è consigliabile l'uso di Piera e Florida;
- in terreni argillosi e per estirpazioni precoci, si suggerisce di impiegare Pauletta e Colorado.

IMPORTANTE

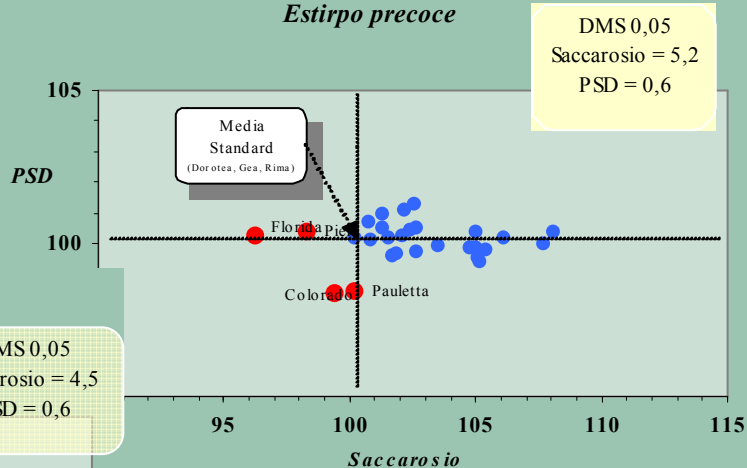
In considerazione della pressoché nulla tolleranza alla cercospora e oidio, è raccomandabile attuare un programma di difesa completo e con i migliori prodotti fungicidi in commercio.

TERRENO SANO: risultati del triennio (2005-07)

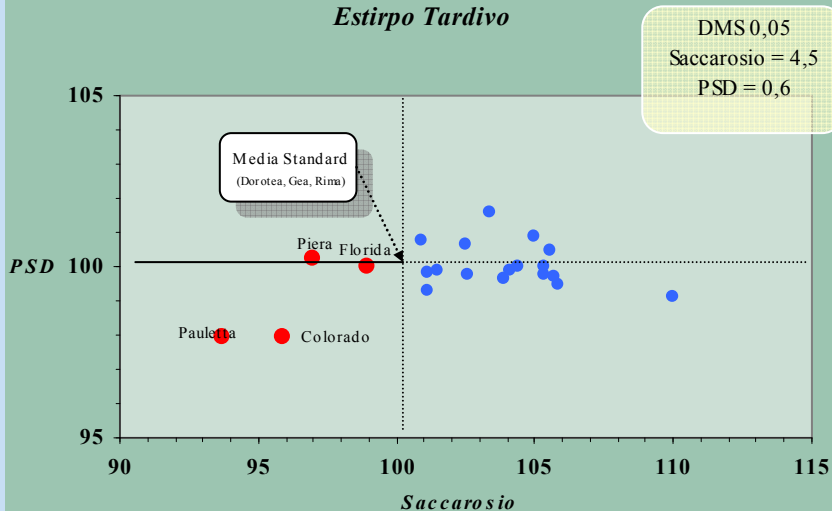
Il **divario produttivo** rispetto alla media dei 3 standard tradizionali (Dorotea, Gea e Rima) **si è ridotto**; risulta più consistente per **Florida e Piera** in **raccolta precoce** e per **Pauletta e Colorado** in **raccolta tardiva**. Tuttavia, per completezza, sono anche riportati i risultati delle migliori varietà della serie catalogo con produttività superiore alla media degli standard. **Le migliori di questo gruppo mostrano ancora performance quanti-qualitative superiori del 8-10% rispetto alle varietà tolleranti il nematode.**

Da tutte queste considerazioni e dai rilievi effettuati sulla tolleranza a diverse fitopatie, emergenza e caratterizzazione tipologica, sono state costruite le tabelle 3 e 4, contenenti le principali indicazioni per un migliore impiego di tali varietà in terreno infestato.

Serie Catalogo Varietà nematolleranti a confronto
Estirpo precoce



Serie Catalogo Varietà nematolleranti a confronto
Estirpo Tardivo



Graff. 1 e 2- Nei grafici sono riportati i valori di produzione di saccarosio e di PSD in raccolte precoci e tardive su terreno sano, espressi in percento sulla media degli standard, individuata dal centro della croce. In blu sono indicati i piazzamenti delle altre varietà in prova sensibili al nematode di recente o prossima commercializzazione. Il quadrante in alto a destra individua le varietà caratterizzate da valori elevati di PSD e produzione di saccarosio

Prove di **CONCIMAZIONE AZOTATA**: risultati 2007

Lo scopo prevalente delle prove è stato quello di verificare se le varietà tolleranti al nematode necessitano di particolari aggiustamenti nella gestione della concimazione azotata. Questo perché, geneticamente, il contenuto di azoto alfa amminico di queste varietà risulta mediamente più elevato (anche più del 40-60%) di quello di varietà tradizionali, come si può osservare nelle precedenti tabelle.

Prove eseguite:

5, in località del centro nord nei diversi comprensori.

Varietà impiegate:

Pauletta, Piera e Rima.

Livelli di concimazione azotata:

50, 100, 150 e 200 kg/ha.

Epoche di raccolta:

2 (anticipata e tardiva).

Stato sanitario dei terreni:

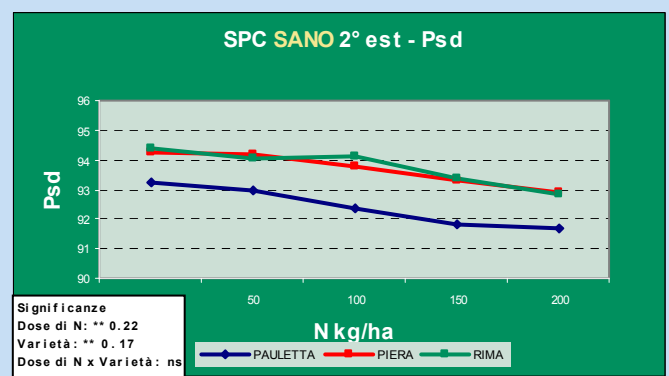
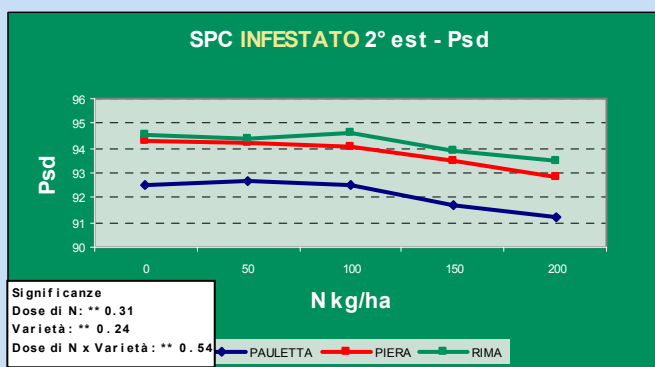
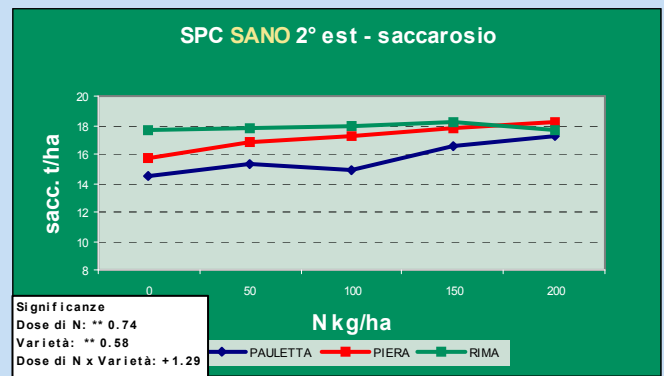
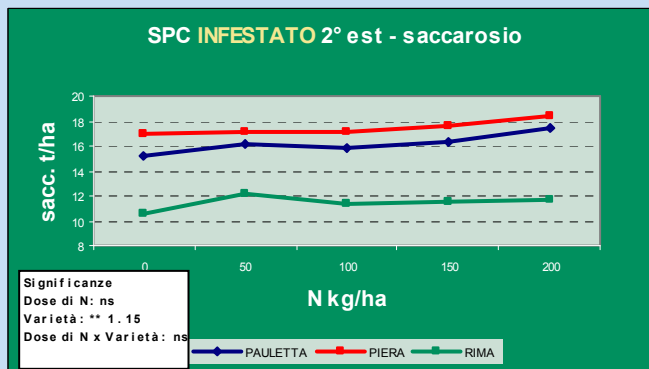
- **Esenti dal nematode:** 3 località, S.Pietro in C. (Bo), Cona (Ve) e Monsano (An)
- **Lievemente infestato:** 1 località (Mira - VE).
- **Gravemente infestato:** 1 località, S.Pietro in C. (Bo)



Foto 2 - Campo sperimentale *infestato* di S.Pietro in Casale (Bo)

Le due prove realizzate a San Pietro in Casale (BO), su terreno sano e su terreno infestato nell'ambito dello stesso corpo aziendale, consentono un interessante confronto tra le caratteristiche quanti-qualitative delle tre varietà con dosaggi crescenti di azoto e su terreni molto simili per tessitura e fertilità.

Graff. 3, 4, 5, 6 - San Pietro in Casale. Confronto dei principali parametri quanti qualitativi in terreno infestato dal nematode (a sinistra) e sano (a destra).



L'analisi dei grafici 3, 4, 5 e 6 consente alcune osservazioni:

- nella produzione di saccarosio in terreno infestato sia il fattore azoto che l'interazione varietà x azoto risultano essere non significativi mentre in quello sano, pur essendo significativi, solamente Pauletta mostra un discreto incremento. La scarsa incidenza del fattore azoto sulla produzione in questo caso è probabilmente dovuta all'elevata dotazione iniziale di terreni;
- come era logico attendersi il fattore varietà (Piera e Pauletta) gioca un ruolo predominante nella produzione in terreno infestato, mentre in terreno sano la varietà Rima raggiunge produzioni di buon livello. E' interessante notare che **la scelta di varietà tolleranti in terreno infestato (nel caso in esame vi erano 240 U.L.) risulta vincente perché consente di ottenere livelli produttivi paragonabili a quelli ottenuti da una buona varietà tradizionale in terreno esente da nematodi**;
- in entrambe le situazioni, apporti crescenti di azoto determinano un progressivo scadimento qualitativo (PSD), maggiormente evidente sulla varietà Pauletta;
- La combinazione dei fattori azoto e varietà, sia per il saccarosio che per la PSD, risulta interagire in maniera poco significativa: ciò indicherebbe che **non si devono cercare particolari bilanciamenti nella dose di N da adottare rispetto alla varietà impiegata ma è sufficiente rispettare le buone regole di concimazione.**

I nematodi al SUD

Nel 2007 è stata allestita nel sud Italia (Campomarino - CB), una prova su **terreno infestato** per valutare gli eventuali effetti sulla produzione **in semina autunnale e primaverile**.

Le varietà utilizzate: Pauletta (var. primaverile e tollerante al nematode), **Gea** (var. primaverile sensibile) e **Levante** (var. autunnale sensibile).

Tab. 5 - SEMINA AUTUNNALE: 24 OTTOBRE 2006 - RACCOLTA: 4 LUGLIO 2007—Dati espressi in % media campo ed ordinati per PLV decrescente (Campomarino – CB)

Varietà	Casa sementiera	Radici	Pol.	Sacc.	K	Na	Alfa N	PSD	PLV	PREF
PAULETTA	KWS	112.62	100.06	112.58	100.27	95.54	111.35	99.88	112.66	56.07
LEVANTE	SESVANDERHAVE	101.94	99.76	101.7	104.42	93.16	95.77	100	101.44	1.99
GEA	KWS	85.44	100.18	85.73	95.31	111.3	92.88	100.12	85.9	21.28
DMS 0.05		8.8	6.3	13.9	5.7	26.8	9.3	1.2	16.7	15.0
VAL.ASS.MEDIA CAMPO		89.2	16.1	14.4	4.9	2.2	1.8	91.4	2680.0	26.4

Tab. 6 - SEMINA PRIMAVERILE: 15 MARZO 2007 - RACCOLTA: 10 AGOSTO 2007 Dati espressi in % media campo ed ordinati per PLV decrescente (Campomarino – CB)

Varietà	Casa sementiera	Radici	Pol.	Sacc.	K	Na	Alfa N	PSD	PLV
PAULETTA	KWS	126.2	97.5	123.6	99.9	79.1	136.0	99.7	121.7
LEVANTE	SESVANDERHAVE	97.1	102.2	100.1	114.8	100.2	90.5	99.9	102.4
GEA	KWS	76.8	100.3	76.3	85.3	120.7	73.6	100.4	75.9
DMS 0.05		26.8	10.2	27.8	23.3	21.1	12.6	1.8	30.3
VAL.ASS.MEDIA CAMPO		52.5	13.9	7.3	3.9	4.5	2.5	88.2	1242.7

I risultati produttivi consentono alcune considerazioni:

- **in semina autunnale** (vedi tab. 5), **Pauletta** registra un incremento produttivo non statisticamente significativo nei confronti di Levante. Altresì è doveroso segnalare che i **livelli di prefioritura** osservati nella varietà tollerante sono **troppo elevati** nonostante l'annata non favorevole al fenomeno della salita a seme;
- **in semina primaverile** (vedi tab. 6) si conferma la tendenza del **materiale tollerante a produrre di più sia nei confronti della varietà autunnale che di quella primaverile**. Le produzioni medie di campo sono risultate tuttavia non soddisfacenti, forse anche a causa della data tardiva di semina.

Considerazioni conclusive

- L'introduzione nel 2003 delle **varietà tolleranti al nematode *H. schachtii*** ha contribuito in maniera determinante ad **innalzare la produttività della coltura** nei comprensori dove il parassita è diffuso.
- **Nei terreni infestati** queste varietà consentono **incrementi di produzione** che arrivano **sino ad un 40%** nei confronti di **varietà tradizionali** e con **tassi di moltiplicazione del parassita nettamente inferiori**.
- **Tali varietà** sono caratterizzate anche da **buona tolleranza alla rizomania** e da una **germinabilità del seme** a livelli **più che soddisfacenti**.

Le regole da seguire ...

Alcuni aspetti meno positivi delle varietà tolleranti, quali la scarsa qualità tecnologica, l'estrema sensibilità a cercospora e oidio, impongono, per ottenere i migliori risultati, il rispetto di semplici ma importanti regole agronomiche, in parte già accennate durante il commento dei risultati:

- **l'analisi del terreno** per determinare **l'entità della popolazione del parassita** rappresenta una **base ormai imprescindibile** per assicurare il successo produttivo della coltura della barbabietola: **anche in presenza di valori minimi di uova e larve è raccomandabile l'impiego di varietà tolleranti**. Per contro, in **terreni gravemente infestati** (indicativamente oltre 400 U/L), **non è consigliabile la coltivazione neppure con queste varietà**;
- **Pauletta e Colorado**, per le loro caratteristiche, sono consigliabili per **raccolte precoci** e in tutti i terreni dove **la polarizzazione è normalmente elevata e la resa radici scarsa**. **Piera e Florida**, per le **migliori caratteristiche qualitative**, ben si adattano ad **un impiego più generalizzato**, sia come **tipologia di terreno** che come **epoca di raccolta**;
- le **varietà tolleranti al nematode** necessitano di un programma di **difesa contro la cercospora (e l'oidio)** basato su **trattamenti tempestivi** e con i **migliori prodotti fungicidi**;
- in terreni sicuramente esenti dal parassita **l'impiego delle migliori varietà tradizionali consente ancora di raggiungere risultati produttivi migliori**;
- Il **dosaggio dell'azoto deve essere equilibrato** per evitare **scadimenti qualitativi e perdite di reddito** dovute a **basse polarizzazioni e allo spreco di fertilizzante**. Con il supporto dei dati acquisiti dalle prove condotte nel 2007, per il consiglio di concimazione azotata **si devono seguire gli stessi accorgimenti da tempo raccomandati per le varietà tradizionali**, partendo dall'analisi del terreno (con estrazione in CaCl₂) e **utilizzando il software "NIB"** messo a punto da BETA.