

# Progetto NIRVanA: caratteristiche e applicazioni degli strumenti NIR portatili in ambito zootecnico

Nella scelta di uno spettrometro NIR, è necessario valutarne le caratteristiche tecniche in funzione dell'applicazione prevista. Ad esempio, se si intende lavorare in campo, meglio optare per uno strumento leggero ma robusto; per controlli routinari è sufficiente uno strumento meno preciso ma che garantisca alta frequenza di campionamento; se si intende analizzare una matrice disomogenea, scegliere uno strumento con una finestra di lettura ampia.

## Caratteristiche tecniche degli strumenti usati nel progetto NIRVanA

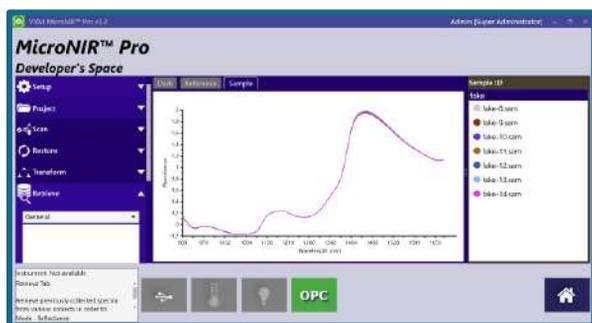
	MicroNIR	Polispec	Aurora NIR	NeoSpectra
<b>Sorgente di illuminazione</b>	Due lampade a tungsteno integrate	Lampada alogena sostituibile	Lampada a tungsteno	Lampada a tungsteno
<b>Elemento dispersivo</b>	VIAVI linear variable filter (LVF)	Monocromatore dispersivo olografico	Monocromatore a microspecchi digitali (DMD)	Interferometro di Michelson su chip MEMS
<b>Detector</b>	128 pixel InGaAs photodiode array	InGaAs, 256 pixel raffreddato	InGaAs singolo	InGaAs photodetector
<b>Intervallo spettrale</b>	950 – 1650 nm	900 -1700 nm	950 -1650 nm	1350 - 2500 nm
<b>Peso</b>	<250 g	3,2 kg	< 200 g	1 kg
<b>Dimensioni (l x a x p)</b>	194 mm x 47 mm (h x diametro)	216 x 213 x 85 mm	82 x 63 x 40 mm	178 x 91 x 62 mm



Alcuni NIR portatili hanno software integrati che consentono di avere risultati direttamente in campo senza dover utilizzare altri supporti. Altri strumenti necessitano di software o app dedicate da installare su laptop, tablet o smartphone.

## Alcuni esempi di software proprietari degli strumenti

Per raccogliere gli spettri con **Micronir** è possibile utilizzare il software '**MicroNIR Pro**' installabile su laptop ...



... oppure utilizzare l'app '**VIAVILab**', scaricabile su smartphone



**Polispec** utilizza l'app dedicata «**polidata**», pre- installata sul tablet in dotazione, consente di:

- ✓ scegliere la modalità di presentazione del campione
- ✓ caricare il modello predittivo scelto in funzione della matrice
- ✓ scegliere numero di scansioni da effettuare
- ✓ impostare tempo di acquisizione per ogni scansione
- ✓ visualizzare l'archivio delle analisi



**Neospectra** usa un'app dedicata '**NeoSpectra Scan App**' installabile su smartphone che consente di impostare:

- il nome del campione,
- il numero di scansioni e tempo di acquisizione

e di calibrare lo strumento



**AuroraNIR** è dotato di un tablet integrato Windows 10 con l'applicazione '**Inprocess**' su cui vengono caricate le curve di calibrazione, già disponibili o sviluppate tramite software UCAL. Il software consente di selezionare il modello predittivo adeguato alla matrice da analizzare, impostare il codice identificativo del campione e visualizzare i risultati.





Uno step fondamentale prima di effettuare scansioni NIR è la standardizzazione iniziale dello strumento. E' un'operazione necessaria per impostare lo 0% (acquisizione del 'dark') e il 100% (acquisizione del 'reference') di riflettanza. Le modalità di standardizzazione sono specifiche per ogni strumento.

Prima di effettuare le scansioni con **MicroNIR**, gli step per la standardizzazione sono :

1. effettuare una scansione a lampada spenta (dark)...
2. acquisire lo spettro di un materiale di riferimento in ceramica bianca (reference)

Di default l'operazione deve essere ripetuta ogni 10 minuti, ma è possibile modificarne la frequenza.



Per standardizzare **Neospectra** è necessario coprire la sorgente con l'apposito accessorio munito di riferimento in ceramica e premere 'calibrate' sull'app. E' possibile decidere di effettuare l'operazione ad ogni misura del campione.



La standardizzazione di **AuroraNIR** avviene attraverso i riferimenti interni. Prima di effettuare le scansioni, si appoggia lo strumento su una superficie piana (ad esempio un tavolo), si clicca il pulsante di acquisizione e lo strumento acquisisce automaticamente il 'dark' e il 'reference'.

Il reference è costituito da una piastrella in ceramica che va a coprire la finestra di acquisizione.



La standardizzazione di **Polispec** avviene attraverso i riferimenti interni premendo il tasto apposito indicato nella figura a fianco. Questa operazione è da effettuarsi prima della sessione di lavoro e quando segnalato dal software.





Gli strumenti NIR portatili sono pensati per l'uso in campo, direttamente sulle matrici da analizzare. Alcuni strumenti sono dotati di accessori che ne consentono l'utilizzo anche in laboratorio su matrici pretrattate.

## ➤ ANALISI IN AZIENDA

Analisi di campioni tal quali di:

insilato...

... fieno ...

... o unifeed



## ➤ ANALISI IN LABORATORIO

Analisi di campioni di insilato, fieno o unifeed essiccati e macinati



MicroNIR



Polisppec



NeoSpectra



AuroraNir

**Analisi di latte in trasflettanza con MicroNIR e accessorio S-SENS MilkoNIR (NANOSENS®), dotato di due postazioni per cuvette:**



MicroNIR

- ✓ a destra, il campione viene preriscaldato a 40°C per circa 3' per evitare l'affioramento del grasso
- ✓ a sinistra, la vial è sottoposta a rotazione e contemporaneamente avviene la scansione NIR

Con questo accessorio la standardizzazione avviene utilizzando un apposito accessorio provvisto sia di 'dark' che di 'reference'

**Analisi di latte in trasflettanza con cuvetta di vetro e transflettore**



Polisppec

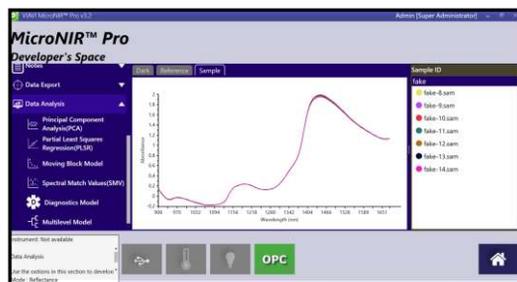


NeoSpectra



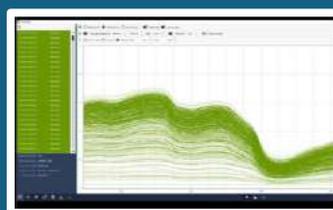
Al termine delle scansioni, gli strumenti NIR portatili restituiscono i risultati relativi alla composizione chimica dei campioni analizzati grazie ai modelli predittivi pre-caricati. Alcuni software consentono anche di visualizzare gli spettri registrati.

Con MicroNIR è possibile avere i risultati delle analisi in tempo reale sia con l'app **'ViaviLab'** che con il software **'MicroNIR Pro'** su laptop. I modelli predittivi possono essere acquistati o creati e implementati da altri sistemi.



Il software di **Polispec** restituisce la composizione del materiale analizzato.

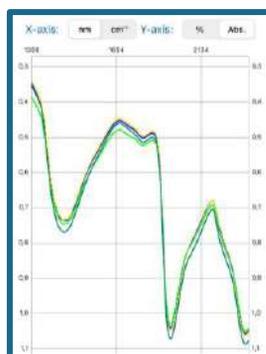
La concentrazione dei diversi parametri viene stimata dai modelli predittivi pre-caricati scelti.



The screenshot shows a table of analysis results from the Polispec software. The table has columns for various parameters and their corresponding values. The data is as follows:

Parameter	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4
100%	100%	100%	100%	100%
10%	10%	10%	10%	10%
20%	20%	20%	20%	20%
30%	30%	30%	30%	30%
40%	40%	40%	40%	40%
50%	50%	50%	50%	50%
60%	60%	60%	60%	60%
70%	70%	70%	70%	70%
80%	80%	80%	80%	80%
90%	90%	90%	90%	90%
100%	100%	100%	100%	100%

Per **Neospectra** sono disponibili due app: **'NeoSpectra Scan'** che restituisce i valori predetti e **'NeoSpectra Collect'** che consente di raccogliere e visualizzare gli spettri.



Dal portale è possibile acquistare calibrazioni o svilupparne di nuove.

The screenshot shows the Neospectra web portal interface. It displays a table of calibration data with columns for 'Sample Name', 'Wavelength', 'Absorbance', and 'Date'. The data is as follows:

Sample Name	Wavelength	Absorbance	Date
N_2001_1	1650.000000	0.100000	16/05/2014 10:00:00
N_2001_2	1650.000000	0.200000	16/05/2014 10:00:00
N_2001_3	1650.000000	0.300000	16/05/2014 10:00:00
N_2001_4	1650.000000	0.400000	16/05/2014 10:00:00
N_2001_5	1650.000000	0.500000	16/05/2014 10:00:00
N_2001_6	1650.000000	0.600000	16/05/2014 10:00:00
N_2001_7	1650.000000	0.700000	16/05/2014 10:00:00
N_2001_8	1650.000000	0.800000	16/05/2014 10:00:00
N_2001_9	1650.000000	0.900000	16/05/2014 10:00:00
N_2001_10	1650.000000	1.000000	16/05/2014 10:00:00

Il software di **AuroraNIR** restituisce gli spettri acquisiti e la composizione del materiale analizzato.

La concentrazione dei diversi parametri viene stimata dai modelli predittivi pre-caricati scelti.



➤ **PER SAPERNE DI PIÙ...**

[www.viavisolutions.com](http://www.viavisolutions.com) [www.polispec.com](http://www.polispec.com)

[www.si-ware.com](http://www.si-ware.com) [www.grainit.it](http://www.grainit.it)

