

### NIRITALIA 2018

Monica Casale

Dipartimento di Farmacia

Università degli Studi di Genova

[casale@difar.unige.it](mailto:casale@difar.unige.it)



NIR Italia 2018

Sulla cresta dell'onda

*L'VIII Simposio Italiano di Spettroscopia NIR, svoltosi lo scorso maggio a Genova, si è confermato l'appuntamento biennale di riferimento per tutti gli aspetti legati all'utilizzo della spettroscopia nel vicino infrarosso a livello nazionale. Si riporta un resoconto dell'evento che ha rappresentato una preziosa occasione di incontro tra realtà appartenenti al mondo accademico e a quello industriale.*

#### NIRITALIA2018

The VIII Italian Symposium of NIR Spectroscopy, held last May in Genoa, was confirmed as the biennial national conference for all aspects related to the use of near-infrared spectroscopy. We report a brief summary of the event which represented a valuable opportunity for meetings between the realities of the academic and the industrial worlds.

Dal 30 al 31 maggio si è tenuto, presso l'Acquario di Genova, l'VIII Simposio Italiano di Spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRITALIA2018). Dal 2004 la Società Italiana di Spettroscopia NIR (SISNIR, [www.sisnir.org](http://www.sisnir.org)) è impegnata nel promuovere tale evento a cadenza biennale, allo scopo di offrire un forum per la diffusione e il confronto di conoscenze, applicazioni e progressi riguardanti l'utilizzo di questa versatile tecnologia.

La radiazione infrarossa fu scoperta nel 1800 grazie agli esperimenti di Sir Frederick William Herschel sullo spettro elettromagnetico. Herschel ipotizzò che a diversi colori dello spettro fossero associate differenti temperature; pose quindi un termometro a mercurio all'interno dello spettro, prodotto da un prisma di vetro, e scoprì che non solo la temperatura variava effettivamente all'interno dello spettro, ma che questa continuava a salire anche oltre il limite rosso dello spettro visibile rivelando la regione dell'Infrarosso (IR). Per circa due secoli non ci furono sviluppi significativi a seguito della scoperta di Herschel e sarà solo intorno alla metà del Novecento che i primi prototipi di strumenti IR verranno messi a punto. Queste prime tecnologie erano però capaci di lavorare solo nella regione del medio infrarosso e non nella regione del vicino infrarosso (NIR) a causa della difficile estrapolazione dell'informazione in una porzione dello spettro caratterizzata da bande ampie e spesso sovrapposte.

La spettroscopia NIR così come la conosciamo, fu impiegata per la prima volta per l'analisi quantitativa di prodotti agricoli dall'ingegnere americano Karl Norris, che mise in luce le potenzialità di questa tecnica anche in ambito industriale. La spettroscopia NIR oggi è considerata una tecnica analitica secondaria efficace che utilizza la regione infrarossa dello spettro elettromagnetico (780-2.500 nm) per effettuare, in modo non distruttivo, determinazioni qualitative e quantitative su una vasta gamma di prodotti e per il monitoraggio di processo. Tale metodo viene impiegato con successo in svariati campi di applicazione, come testimoniato anche dai numerosi contributi scientifici che sono stati presentati in occasione di NIRITALIA 2018, in particolare 23 contributi orali e 34 poster. I contributi scientifici erano articolati in quattro sessioni tematiche: Imaging e Chemiometria, Beni Culturali e Ambiente, Farmaceutico-Monitoraggio di Processo e Industry 4.0, e, a conclusione, la sessione dedicata al settore Agro-Alimentare. L'intento del simposio è stato quello di trattare, nel modo più esaustivo possibile, tutti gli aspetti legati all'utilizzo della spettroscopia NIR, favorendo il contatto e il confronto tra il mondo accademico e la realtà più propriamente industriale. Numerose sono state le iniziative intraprese in tal senso, tra queste la presenza di tre interventi

ad invito tenuti da ospiti internazionali e di alto profilo accademico e l'introduzione di momenti dedicati per le presentazioni degli sponsor a promuovere il dialogo con le aziende.

Per incentivare la partecipazione al simposio di giovani meritevoli, la SISNIR ha finanziato sette borse di studio, due delle quali offerte dal Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Genova, e due borse finanziate dal Dipartimento di Farmacia (DIFAR). Sono stati previsti anche due premi a conclusione dei lavori, per il miglior contributo orale e il miglior poster.



*Apertura dei lavori presso l'Auditorium dell'Acquario di Genova*

Per meglio comprendere i contenuti del Convegno sono stati organizzati due precorsi nella giornata del 29 maggio; il primo, tenuto da Elena Tamburini dell'Università di Ferrara, ha avuto lo scopo di offrire una panoramica relativa ai principi di spettroscopia NIR, proponendo le basi teoriche del metodo e riportando interessanti casi studio. Oggetto del secondo precorso, tenuto da Alessandro Ulrici dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, è stato un approfondimento sui metodi di regressione multivariata, quali PLS (Partial Least Squares), a sottolineare il rapporto imprescindibile tra l'uso della spettroscopia NIR e l'elaborazione chemiometrica dei dati spettroscopici.

La prima delle due giornate di lavori del simposio, tenutasi il 30 maggio presso l'Acquario di Genova, è stata aperta ufficialmente dal Presidente della Società Italiana di Spettroscopia SISNIR, Monica Casale, che dopo aver dato il benvenuto a tutti i convenuti, ha lasciato la parola al Sindaco della città di Genova, Marco Bucci, sostenitore e patrocinatore dell'evento. Al termine dei saluti ufficiali del primo Cittadino, del Direttore del Dipartimento di Farmacia dell'Università degli Studi di Genova, Gianbattista Bonanno, e della Responsabile Eventi dell'Acquario, Barbara Sanna, ha preso avvio la sessione di Imaging e Chemiometria moderata da Cristina Malegori ed introdotta dalla presentazione dell'Invited Speaker Aoife Gowen, professoressa associata dell'UCD School of Biosystems and Food Engineering di Dublino; stimata ricercatrice e vincitrice di finanziamenti, tra cui una borsa di studio internazionale Marie Curie, la dott.ssa Gowen opera da anni nel campo dell'imaging iperspettrale e della chemiometria applicati a sistemi biologici, inclusi alimenti, microrganismi e biomateriali. Nella keynote, sono stati proposti tre casi studio di interesse in cui l'utilizzo dell'imaging iperspettrale nel vicino infrarosso (NIR-HSI) associato ad opportune tecniche chemiometriche, si è dimostrato efficace per la caratterizzazione di biomateriali, tra cui idrogeli e caseinato di sodio. La sessione è stata quindi arricchita da cinque presentazioni orali riportanti applicazioni di imaging iperspettrale in svariati ambiti, da quello forense, per l'identificazione di particolari tracce di natura biologica sulla scena del crimine, a studi sulla shelf-life e la conservazione di prodotti freschi come rucola e melanzane, a proposte di grande interesse attuale in materia di ecologia e ambiente.

Un elemento di novità che ha caratterizzato NIRITALIA 2018 rispetto alle passate edizioni del simposio, è stata l'introduzione di una sessione dedicata ai beni culturali e all'ambiente, moderata da Tiziana Cattaneo. La sessione è stata aperta dalla keynote di Giorgia Scitutto, ricercatrice presso il Dipartimento di Chimica "G. Ciamician" dell'Università di Bologna, impegnata da anni nella ricerca e nello sviluppo di metodi analitici avanzati per la caratterizzazione di campioni di interesse artistico, con particolare riferimento a tecniche di

imaging iperspettrale nel medio e vicino infrarosso. Nonostante l'interesse per la spettroscopia NIR in campo artistico sia molto recente, i casi studio riportati dalla dott.ssa Sciutto hanno messo in luce i notevoli vantaggi dati dall'impiego di tale tecnologia in questo particolare settore. La possibilità di condurre un'analisi non invasiva utilizzando strumenti portatili direttamente *in situ*, ha consentito di preservare opere e oggetti di particolare pregio artistico, ottenendo al contempo importanti informazioni relative alla composizione molecolare, alla distribuzione spaziale dei costituenti e quindi al generale stato di conservazione di opere pittoriche, marmoree e carte antiche. I contributi che hanno caratterizzato la sessione hanno evidenziato come la spettroscopia NIR si presti ad analisi su manufatti antichi come ceramiche archeologiche e manoscritti miniati al fine di identificare le fasi cruciali del processo di lavorazione per stabilire il livello di conoscenze tecnologiche di una certa popolazione. Molto interessanti anche i



contributi riportanti applicazioni ambientali, per lo studio dei parametri chimico-fisici delle biomasse, per la valutazione dell'invecchiamento del legno e per l'ottimizzazione di processi di de- e remanufacturing.

*Alcuni partecipanti che visionano i poster*

Come già accennato, sono stati riservati dei momenti dedicati agli aggiornamenti sulle ultime novità strumentali a cura dei numerosi sponsor che hanno promosso l'evento; ampi spazi espositivi sono stati inoltre allestiti all'esterno dell'Auditorium dando l'occasione ai partecipanti di stabilire un contatto diretto con le aziende del settore.

In serata ha avuto luogo l'esclusiva cena di gala, tenutasi all'interno del Padiglione dei Cetacei, dove gli ospiti hanno potuto gustare specialità della cucina ligure ammirando lo spettacolo suggestivo offerto dai delfini dell'Acquario di Genova.

Il secondo giorno di lavori è stato aperto dalla sessione dedicata all'ambito Farmaceutico e al Monitoraggio di Processo Industry 4.0, moderata da M. Concepcion Cerrato Oliveros che ha presentato la terza Invited Speaker, Maria Angela Franceschini, professoressa associata presso la Harvard Medical School (USA). Esperta nello sviluppo di tecniche ottiche non invasive e delle loro applicazioni nel campo della neuroscienza e della neurologia, la dott.ssa Franceschini ha illustrato applicazioni della spettroscopia nel vicino infrarosso in ambito clinico, riportando gli ottimi risultati ottenuti dall'impiego di questa tecnica nel monitoraggio del flusso ematico cerebrale e del metabolismo dell'ossigeno in pazienti adulti e pediatrici affetti da idrocefalo.

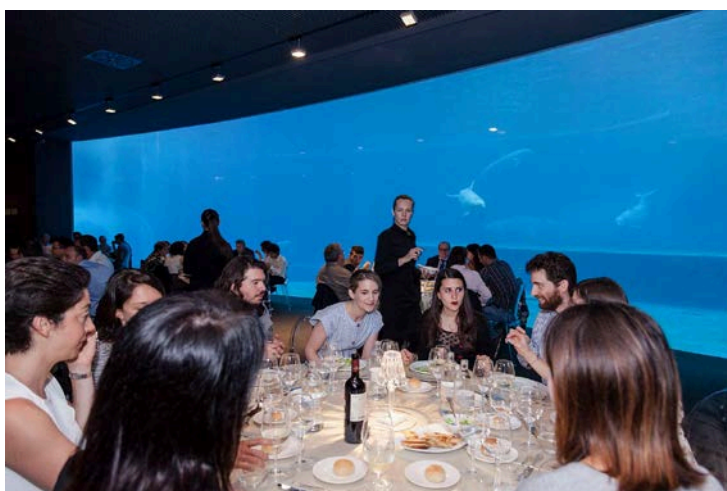
I contributi successivi hanno messo in luce l'efficienza della tecnica NIR in ambito di monitoraggio di processo, facendo particolare riferimento al settore farmaceutico. L'implementazione di strumenti NIR in linee di produzione farmaceutiche in continuo, hanno consentito, infatti, di tracciare i materiali nelle differenti fasi di lavorazione o di determinare in altri casi l'andamento e gli endpoint nel processo di granulazione.

Entrando nel merito dell'innovazione tecnologica in termini di Industry 4.0, la spettroscopia nel vicino infrarosso si è dimostrata una risorsa valida ed efficace sia nel settore alimentare, con particolare riferimento alla produzione cerealicola e lattiero-casearia, sia in ambito ambientale, dove strumenti portatili sono stati impiegati nel corso di operazioni forestali.

## Attualità

Nella seconda metà della giornata ha avuto luogo la sessione dedicata al settore Agro-Alimentare che si è confermata, come da tradizione nella storia di NIRITALIA, la più intensa in termini di presentazioni proposte. Sette oratori italiani ed internazionali si sono alternati nel corso della sessione mediata da Ernestina Casiraghi illustrando metodiche NIR sviluppate per l'analisi qualitativa e quantitativa di una vasta gamma di prodotti, quali sorgo, mosto, carni suine e bovine, latte e funghi champignon.

Al termine dei lavori il Comitato Scientifico si è riunito al fine di selezionare il miglior contributo orale e il miglior contributo poster; i premi sono stati assegnati rispettivamente ad Alessio Tugnolo, dell'Università degli Studi di Milano, per il suo contributo *"Analisi dei parametri qualitativi di funghi Agaricus bisporus mediante spettroscopia vis/NIR"* e a Sara Michellini del Consorzio del Formaggio Parmigiano Reggiano per il poster *"Determinazione della percentuale di crosta in grattugiati commerciali di Parmigiano Reggiano mediante spettroscopia NIR"*.



*Cena di Gala presso la Sala dei Delfini, Padiglione Cetacei, Acquario di Genova*

Il programma del simposio ha inoltre previsto per la giornata del 1° giugno una gita sociale durante la quale è stato possibile raggiungere via mare alcune delle più suggestive località del Golfo del Tigullio, in particolare la cittadina di S. Margherita Ligure e la baia di S. Fruttuoso di Capodimonte.

Come auspicato, NIRITALIA 2018 ha ottenuto il successo desiderato proponendo un programma scientifico ricco e ben strutturato, apprezzato sia dai partecipanti provenienti dal mondo accademico che da quelli provenienti dal settore dell'industria, che hanno riscontrato nell'evento una preziosa occasione di incontro per la nascita di future e proficue collaborazioni. L'affluenza di numerosi giovani ricercatori e studenti, la registrazione di nuovi iscritti alla Società e la presenza di ben nove sponsor, hanno confermato l'interesse crescente per l'utilizzo della spettroscopia NIR e l'ottimo lavoro fatto dal Consiglio Direttivo uscente composto dal Presidente Monica Casale e i consiglieri: Cristina Malegori, Ernestina Casiraghi, Federico Marini e Paolo Berzaghi. Anche in termini di divulgazione SISNIR ha raggiunto ottimi risultati per quanto riguarda questa ottava edizione: gli Atti del Simposio saranno infatti pubblicati sulla rivista internazionale *ISI JNIRS - Journal of Near Infrared Spectroscopy* - nell'issue 26(6) del mese di dicembre 2018. Importante è stato anche il contributo dei social media in particolare la pagina Facebook di SISNIR ha garantito un continuo aggiornamento sulle attività del Congresso e ha promosso la partecipazione attiva dei soci bandendo il contest "Ridisegna il Logo SISNIR", attraverso cui è stato votato e scelto l'attuale logo della Società.

Il Book of Abstracts è inoltre scaricabile dal sito dedicato a NIRITALIA 2018 (<http://www.niritalia2018.sisnir.org/>) dove è possibile trovare informazioni, foto e video dell'evento. Non ultimo si ricordano i futuri appuntamenti con ICNIRS 2019, che si terrà nella Gold Coast in Australia dal 15 al 20 settembre 2019 e il prossimo simposio NIRITALIA nel 2020 in Slovenia.