



Grazie alla spettroscopia nel vicino infrarosso

Determinazione rapida della qualità dei biocombustibili

Determinare la qualità del pellet su un elevato numero di campioni, in tempi brevissimi e a costi bassi. È quanto prospettato dalla novità normativa di fine 2019, la UNI/TS 11765:2019 – *Biocombustibili solidi – Linee guida per la determinazione della qualità mediante spettrometria nel vicino infrarosso*. L'acronimo NIRS (Near InfraRed Spectroscopy) indica una tecnica analitica – da tempo applicata con successo in vari ambiti – in grado di svolgere rapide analisi su

diverse matrici. Semplificando, una sorta di occhio elettronico che legge la "luce infrarossa" ed in grado di questa di valutare istantaneamente caratteristiche qualitative e quantitative.

Pellet News segue da tempo le attività su questa innovazione di controllo di qualità applicata al settore delle biomasse e portata avanti dal gruppo di ricerca del Laboratorio Biomasse dell'Università Politecnica delle Marche. Il gruppo di Ancona, guidato dal prof. Giuseppe Toscano,

ha già acquisito diverse esperienze sul campo ed è già operativo con applicazioni da laboratorio sui pellet di legno e da impianto mediamente misure sul cippato.

Le ragioni della scelta del NIRS

Gli operatori del settore delle biomasse, così i consumatori, sono oramai consapevoli di quanto sia importante utilizzare un biocombustibile di qualità. Tuttavia, sono anche a conoscenza del fatto che la qualità delle biomasse è un fattore

variabile, anche in modo sensibile in un prodotto industriale come il pellet. D'altronde la biomassa solida è per sua natura eterogenea. La diversa origine e provenienza della materia prima introduce numerosi elementi di variabilità. Riferendosi alle biomasse legnose si osservano differenze di specie o categoria (conifere e latifoglie) e di parti di pianta come legno giovane e maturo, corteccia, fogliame e altri elementi vegetali. Ciascuna di queste ha proprie caratteristiche che si riflettono sulla qualità finale del biocombustibile e, quindi sul comportamento negli impianti termici.

Distinguere un pellet di legno maturo, quindi di buona qualità, da uno prodotto con legno più giovane, di certe specie vegetali e con possibile presenza di corteccia non è così immediato. Inutile pensare di basarsi sulla semplice ispezione visiva, ad esempio prendendo in esame il colore del prodotto. Tra l'altro, alcuni potenziali inquinanti sono del tutto invisibili. Basti pensare ai residui di alcune lavorazioni industriali del legno (truciolare, pannelli di fibre, ecc.) contenenti colle o prodotti di sintesi. Codificati con il codice 1.2.2 - "sottoprodotti dell'industria del legno trattati chimicamente" - dalla



UNI EN ISO 17225-1, di fatto in Italia queste materie prime sono rifiuti e la legge ne vieta l'uso energetico in impianti domestici.

In questo contesto si inseriscono le potenzialità del NIRS che attraverso la corretta applicazione della linea guida, unita alla bontà dell'operato degli analisti, consente di ottenere risultati soddisfacenti in tempi incredibilmente brevi. Nel pellet di legno è possibile, entro un certo margine di errore, distinguere pellet di conifere da quelli di latifoglie; così come prodotto di legno vergine da quello di legno trattato chimicamente. Per l'analisi di fattori quan-

titativi la risposta del NIRS è molto accurata ed affidabile per la misura del contenuto di umidità. In proposito, il Laboratorio Biomasse ha da poco collaudato un sistema di misura dell'umidità del cippato alla consegna in impianto, così da stimare il contenuto energetico. Prestazioni interessanti, ma con margini di miglioramento, sono state riscontrate sulla capacità di misurare fattori come contenuto di azoto e potere calorifico.

Trattandosi di una misura indiretta, il grado di risposta del NIRS è condizionato oltre che dal tipo di parametro da determinare, anche dall'accuratezza della "taratura" dello strumento. Questa operazione - effettuata in fase di installazione dello strumento - è l'unica che richiede l'intervento da parte di specialisti,

Pagina a lato. Determinazione del contenuto di umidità su cippato di legno: la rapidità di lettura permette di effettuare diverse misure sul prodotto appena consegnato.

Sotto. Lettura su un pellet con sonda di un microNIR: gli strumenti portatili e da linea aprono nuovi scenari nel controllo della qualità dei biocombustibili.



a differenza delle misure ordinarie che possono essere effettuate da qualsiasi operatore in modo semplice e rapido.

Cambio di paradigma nel controllo di qualità

L'aspetto rilevante e di forte impatto per gli operatori della filiera è la possibilità di disporre dei risultati delle analisi in tempi molto brevi e con bassi costi di esercizio. Queste caratteristiche sono evidentemente di grande interesse per coloro che sulla base della qualità del biocombustibile prendono importanti decisioni tecnico-economiche. Analisi rapide e a basso costo si traducono anche nella possibilità di condurre un ampio numero di rilevazioni su un lotto, potenziando quindi la rappresentatività dei risultati delle analisi. Questo modello di controllo qualitativo è in alternativa o può integrarsi a quello tradizionale. Quest'ultimo, se applicato a regola di norma, richiede un forte impegno nella fase di campionamento del biocombustibile e visti gli elevati costi e l'inefficacia talvolta di produrre informazioni nei tempi utili, tende a scoraggiare gli operatori dalla sua applicazione. I più recenti sistemi NIRS permettono di effettuare molte analisi puntuali sia in laboratorio che direttamente sul lotto, limitando così le lunghe operazioni di campionamento. La



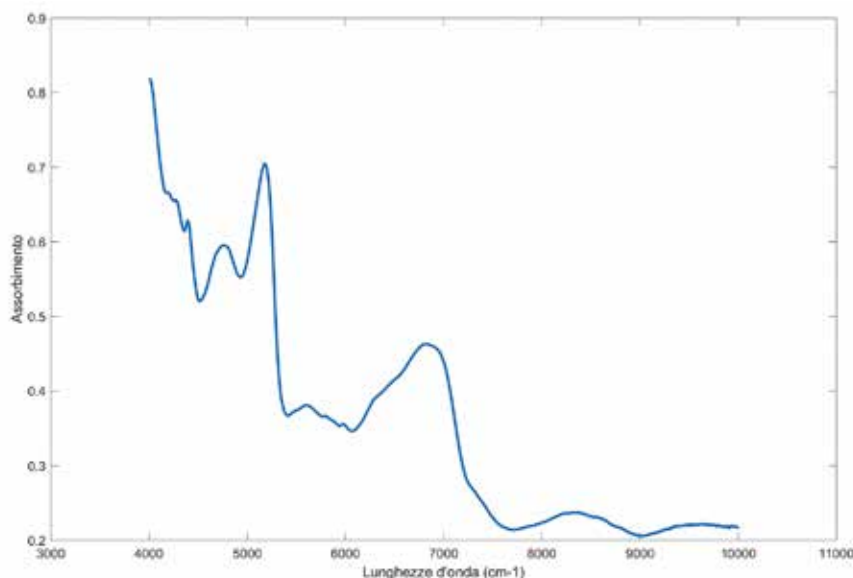
Campione di biomassa macinata disposta su un sensore NIRS: la misura può rappresentare un primo rapido screening del campione da analizzare in laboratorio.

portabilità e l'elevata capacità di implementazione nelle linee produttive dei sistemi NIRS permettono di svolgere le analisi del biocombustibile nei punti e nei momenti più efficaci. Quindi, "non è il campione di biocombustibile che va in laboratorio, ma è il laboratorio che va dal campione da analizzare".

I prossimi passi

Nei fatti la UNI/TS 11765:2019 è già applicata da oltre un anno dal Laboratorio Biomasse per l'analisi di molti campioni di pellet di legno. Il prof. Toscano tira le somme sul programma di ricerca che la struttura

del polo universitario di Ancona si autofinanzia da diversi anni. Si è dimostrato a più livelli – a partire da quello scientifico – che il principio di questa tecnica di analisi è valido. La nostra ricerca sul NIRS, come quella in altri ambiti, cerca sempre di stare un passo avanti alla realtà operativa, ma prossima ad essa, quindi propositiva per soddisfare i bisogni contingenti degli operatori del settore. Si propone di costituire modelli operativi di buona qualità. Oltre ad alcune soluzioni NIRS di laboratorio che proponiamo con più impegnativi piani di controllo, siamo già operativi nei controlli lungo la filiera e direttamente in impianto. Ad esempio, le soluzioni NIRS portatili ci consentono già oggi di effettuare consolidati piani di controllo dell'umidità del cippato in impianti termici. L'idea di fondo è di mettere in mano agli operatori un nuovo e più efficace sistema di controllo dei biocombustibili capace di guidarli nelle scelte e valutazioni. Questa visione, spinta nei massimi termini, potrebbe portare nei prossimi anni anche a soluzioni di automazione degli impianti termici montando sistemi NIRS. Tutto dipenderà dalle possibilità di sviluppo di questa tecnica e dalla riduzione dei costi dei dispositivi della sensoristica analitica.



Esempio di spettro di assorbimento nel vicino infrarosso: una sorta di "impronta digitale" del materiale analizzato strettamente legata alla sua natura chimica.