

Capitolato tecnico per l'aggiornamento dello spettrometro di risonanza magnetica nucleare 400MHz, disponibile presso il Centro Interdipartimentale Grandi Strumenti dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, a sistema FoodScreener.

Il Centro Interdipartimentale Grandi Strumenti dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, di seguito denominato CIGS, dispone attualmente di uno spettrometro NMR Avance NEO operante ad una frequenza del protone pari a 400.13 MHz, fornito dalla ditta Bruker Italia S.r.l. Unipersonale.

Il presente capitolato descrive quanto necessario per l'aggiornamento dello spettrometro NMR Avance NEO a sistema FoodScreener, corredato di tutte le apparecchiature che ne consentano la corretta utilizzazione.

Alcune parti costitutive dello strumento attualmente in funzione presso il CIGS non necessitano di essere sostituite:

- console Bruker Avance NEO 400 MHz di ultima generazione;
- probe Bruker BBFO 5 mm con sistema di Automatic Tuning & Matching;
- probe Bruker High Resolution Magic Angle Spinning (HRMAS) che utilizza rotori da 4 mm.

L'aggiornamento, che prevede il ritiro del magnete obsoleto già in dotazione al CIGS, consiste nell'acquisizione dei seguenti dispositivi e materiali:

- 1) magnete di nuova generazione;
- 2) probe (o sonda di misura) ottimizzato per l'acquisizione di spettri protonici;
- 3) unità frigorifera per la termostatazione del campione;
- 4) autocampionatore equipaggiato con un sistema di tracciamento dei campioni (barcode reader);
- 5) sistema automatico di aggiustamento del pH;
- 6) sistema hardware e software per la gestione dello spettro NMR acquisito;
- 7) materiale di consumo specifico per l'analisi di matrici reali;
- 8) accesso alla banca dati associata alla piattaforma FoodScreener

Di seguito vengono descritti nel dettaglio i dispositivi e i materiali di cui sopra.

1) Magnete superconduttore schermato

Il magnete superconduttore di nuova generazione deve essere caratterizzato da:

- intensità del campo magnetico di 9.4 Tesla, pari ad una frequenza di risonanza del protone di 400.13 MHz;
- cavità del magnete pari a 54 mm;
- stabilità del campo magnetico superconduttore molto elevata con una velocità di deriva garantita di <10 ppb/hr;

Il magnete deve essere dotato di:

- un supporto magnetico per sostenere il magnete superconduttore in posizione verticale;
- un sistema per la stabilizzazione dalle vibrazioni;
- un sistema efficace di soppressione dei disturbi elettromagnetici esterni;
- un sistema di misura del livello di elio liquido e di azoto liquido.

2) **Probe o sonda di misura**

Un probe (o sonda di misura) deve permettere l'analisi di campioni liquidi, tramite la realizzazione di esperimenti di spettroscopia NMR multinucleare (con ampio range di selezione delle radiofrequenze), ad alta risoluzione, con lock su ^2H , diametro del tubo NMR 5 mm, rivelazione inversa e con l'utilizzo di gradienti di campo magnetico lungo l'asse Z.

Il probe deve essere ottimizzato per l'acquisizione di spettri protonici, in particolare per applicazioni in campo alimentare.

3) **Unità frigorifera per la termostatazione del campione**

L'unità frigorifera per la termostatazione del campione deve essere corredata di quanto necessario per la compatibilità con la console Bruker Avance NEO.

4) **Autocampionatore equipaggiato con un sistema di tracciamento dei campioni**

L'autocampionatore deve essere in grado di sfruttare quanto più possibile le automazioni della tecnica anche durante le ore notturne, ed essere equipaggiato con un sistema di tracciamento dei campioni (barcode reader).

L'autocampionatore deve essere dotato di 60 posizioni e relativi portacampioni da 5mm in Polioossimetilene POM (spinner).

5) **Sistema automatico di aggiustamento del pH**

Il sistema automatico di aggiustamento del pH, ottimizzato per piccoli volumi (da 500 uL a 1.8 mL) di campioni acquosi/alcolici, deve essere dotato di sistema per la dispensazione di soluzioni acide, basiche e soluzioni tampone, nonché del liquido di lavaggio, due elettrodi per la misura del pH (uno dedicato ai campioni alcolici ed uno per gli altri tipi di campioni alimentari) ed un set di materiale di consumo (soluzioni calibranti a pH=2, pH=4 e pH=7, soluzione di rigenerazione dell'elettrodo, cryovials).

L'unità di controllo del pH deve poter essere collegabile ad un personal computer tramite connessione Ethernet.

6) **Sistema hardware e software per la gestione dello spettro NMR acquisito**

Il sistema di automazione dell'acquisizione dei dati NMR deve comprendere:

- un personal computer dotato di monitor;
- una stampante di barcode per identificare i campioni sottoposti ad analisi;
- un protocollo di collegamento con la console Bruker Avance NEO 400 MHz;
- un protocollo di collegamento per utilizzare la banca dati associata alla piattaforma FoodScreener.

Deve essere compreso nella fornitura l'ottimizzazione dei parametri NMR per l'utilizzo di procedure operative standard, impiegate per l'analisi di campioni di olio d'oliva, miele, vino e succhi di frutta e l'installazione del collegamento alla banca dati associata alla piattaforma FoodScreener.

7) Materiale di consumo specifico per l'analisi di matrici reali

La fornitura deve comprendere:

- un set di campioni standard per l'installazione e la calibrazione del sistema FoodScreener;
- un set di materiale di consumo specifico per l'analisi di matrici reali comprendente tubi NMR di alta qualità e di qualità standard, soluzioni tampone e soluzioni di calibrazione per il controllo del pH, soluzione di rigenerazione dell'elettrodo, etichette per la stampa di barcode e cryovials.

8) Accesso alla banca dati associata alla piattaforma FoodScreener

La fornitura deve comprendere la possibilità di accesso alla banca dati associata alla piattaforma FoodScreener, per ottenere l'analisi di profilazione alimentare comprendente la verifica dell'autenticità e dell'origine varietale/geografica, per un totale di 600 campioni analizzati.

Periodo di garanzia e corsi di formazione

Il periodo di garanzia della fornitura dovrà essere di 36 mesi a partire dalla data del positivo esito del collaudo.

La ditta fornitrice della strumentazione dovrà provvedere alla formazione on-site di due giorni per l'utilizzo del sistema in ambito FoodScreener, oltre alla formazione di base di un'unità di personale eventualmente presso la sede della ditta.