

SCHEDA TECNICA

L'appalto ha per oggetto la fornitura e l'installazione, con contratto di noleggio full risk di due Spettrometri di massa interfacciati con cromatografi liquidi, per il Laboratorio del Dipartimento del Nord Ovest sede di Grugliasco (TO) da dedicarsi all'analisi di contaminanti organici nelle acque per i controlli previsti dalla normativa vigente (acque per il consumo umano, acque minerali, acque superficiali e sotterranee):

N.1 SPETTROMETRO DI MASSA SCIEX 6500+ QTRAP INTERFACCIATO CON 2 CROMATOGRAFI LIQUIDI (UPLC-HPLC) CON SISTEMA DI ARRICCHIMENTO ON-LINE

N.1 SPETTROMETRO DI MASSA SCIEX X500R QTOF INTERFACCIATO CON 2 CROMATOGRAFI LIQUIDI (UPLC-HPLC)

Il contratto avrà la durata di **60 (sessanta) mesi**, con decorrenza dalla data della verifica di conformità dell'attrezzatura risultante da apposito verbale.

La stazione appaltante si riserva di prolungare il termine della durata del contratto per un massimo di mesi 6 (sei) nel caso in cui detta proroga sia necessaria per l'esperimento di una nuova procedura di gara.

L'importo presunto ammonta complessivamente ad € 890.000,00 Iva esclusa, così distinto:

n°1 spettrometro di massa SCIEX 6500+ QTRAP interfacciato con 2 cromatografi liquidi (UHPLC) con sistema di arricchimento on line e autocampionatore	460.000,00 euro
N.1 spettrometro di massa SCIEX X500R QTOF interfacciato con 2 cromatografi liquidi (UHPLC) con autocampionatore	430.000,00 euro

Non sono quantificabili costi per la sicurezza di carattere interferenziale, né necessari ulteriori adempimenti ai sensi del D. Lgs. n. 81/2008.

CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA FORNITURA

SISTEMA 1

Spettrometro di massa SCIEX 6500+ QTRAP interfacciato con 2 cromatografi liquidi (UHPLC) con sistema di arricchimento on line e autocampionatore

Il noleggio dello strumento è finalizzato principalmente alla determinazione di inquinanti organici (residui di fitofarmaci, farmaci, altri inquinanti emergenti e loro metaboliti).

Lo strumento dovrà permettere la determinazione quantitativa di sostanze "target" con elevate prestazioni in termini di sensibilità e produttività, su matrici acquose, possibilmente per iniezione diretta, senza trattamento del campione. La configurazione dello strumento dovrà anche prevedere, la possibilità di concentrazione del campione on line e la successiva analisi strumentale in modalità automatica.

Il sistema deve permettere la determinazione del Glifosate e del metabolita AMPA con iniezione diretta e senza derivatizzazione con prestazioni adeguate ai requisiti normativi

Configurazione generale:

- a) n°2 Sistemi cromatografici U/HPLC, ciascuno dotato di una pompa binaria e modulo di termostatazione colonne
- b) Autocampionatore comune ai due cromatografi con doppia porta di iniezione in grado di iniettare su entrambi i cromatografi liquidi, dotato di vano campioni refrigerato.
- c) Modulo per SPE on-line costituito da una pompa isocratica in grado di gestire fino a 4 solventi e di operare su entrambi i cromatografi liquidi ad alte prestazioni.
- d) Spettrometro di massa SCIEX 6500+ QTRAP;
- e) Software di gestione dedicato completo di PC, 2 monitor HD da almeno 21" e 27", masterizzatore DVD e stampante laser;
- f) Generatore di azoto stand-alone con idoneo compressore oil free dimensionato per il corretto funzionamento dell'apparecchiatura;
- g) Gruppo di continuità/stabilizzatore di tensione adeguato per l'intero sistema HPLC-MS/MS.

Tutto il sistema cromatografico (doppia pompa binaria, pompa isocratica per SPE on-line e autocampionatore con doppia porta di iniezione) deve essere gestito dallo stesso software dello spettrometro.

Si richiede fornitura di banconi da laboratorio con rotelle adeguati per tutta la strumentazione.

Requisiti minimi

Tutto il sistema deve assicurare assenza di interferenze dovute ai materiali costituenti le parti strumentali: il sistema deve essere inerte e garantire l'assenza/non cessione delle sostanze oggetto di analisi (es. PFOS/PFOA)

a) n°2 sistemi cromatografici HPLC	
1.	Il cromatografo liquido deve essere gestito dallo stesso software dello spettrometro di massa.
Pompa (per ciascun cromatografo)	
2.	Possibilità di gestire fino a 4 solventi in accoppiamento binario.
3.	Mescolamento con miscelazione ad alta pressione.
4.	Intervallo di flussi selezionabile da da 0.010 a 2.00 ml/min con step di incremento di almeno 0.01 ml/min
5.	Precisione minima del flusso < 0.1% RSD (deviazione standard percentuale) nell'intervallo di flusso 0.2 – 2.0 ml/min, rilevata a temperatura ambiente costante.
6.	Precisione minima della composizione della fase mobile < 0.15% RSD nell'intervallo di flusso tra 0.2 -2.0 ml/min.
7.	Accuratezza minima della composizione del gradiente 1% RSD
8.	Intervallo di composizione del gradiente regolabile da 0.0% a 100.0%
9.	Sistemi di sicurezza che comprendano sensori di perdita e diagnostica automatica.
10.	Vassoio con almeno 4 bottiglie di solvente da 1 L
11.	Deve operare con una contropressione di esercizio almeno fino a 1000 bar con flusso ≤ 1 ml/min.
12.	Volume morto della pompa non superiore a 150 µl .
Sistema di degasaggio (per ciascun cromatografo)	
13.	Sistema di degasaggio integrato dei solventi del tipo a permeazione sotto vuoto e basso volume, senza la necessità di gas ausiliari e con dispositivo di rilevazione per le perdite di solvente.
Modulo termostatazione colonne (per ciascun cromatografo)	

14.	Modulo di termostatazione ad effetto Peltier operante nel range di temperatura 20°C fino a 80°C, senza utilizzo di gas compressi.
15.	Possibilità di alloggiare almeno 2 colonne fino 4.6 x 150 mm e di gestirne lo switch via software.
16.	Accuratezza della temperatura del comparto colonne $\pm 0.5^\circ\text{C}$

b) Autocampionatore comune ai due cromatografi con doppia porta di iniezione in grado di iniettare su entrambi i cromatografi liquidi

1.	L'autocampionatore deve essere gestito dallo stesso software dello spettrometro di massa.
2.	Capacità di alloggiare almeno 200 vials da 2 ml e almeno 50 vials da 5 ml
3.	Modulo di termostatazione ad effetto Peltier nell'intervallo da 4° C a 40°C.
4.	Il campionatore deve essere in grado di gestire un volume di iniezione almeno da 50µL a 5 mL
5.	Possibilità di gestire diluizioni dei campioni e preparazione delle rette di taratura.
6.	Precisione dell'iniezione migliore dell'1% come RSD
7.	La profondità dell'introduzione dell'ago, la velocità di aspirazione-iniezione del campione devono poter essere selezionati automaticamente dal software.
8.	Sistemi di sicurezza che comprendano sensori di perdita e diagnostiche automatiche.
9.	Carryover $\leq 0.004\%$ su bianco di caffeina.

c) Sistema di arricchimento on line

1.	Il sistema deve essere gestito dallo stesso software dello spettrometro di massa.
2.	Il sistema di arricchimento deve essere integrabile nel sistema HPLC e deve essere gestito dallo stesso software dello spettrometro di massa.
3.	pompa di carico isocratica (in grado di gestire fino a 4 solventi) dotata di sistema di valvole di switch in grado di lavorare su entrambe le linee cromatografiche in modo indipendente e senza nessun intervento da parte dell'operatore.
4.	Le due linee cromatografiche devono potersi interfacciare alla pompa di carico isocratica con valvole gestite via software che consentano in modo automatico il condizionamento della colonna di concentrazione, il caricamento del campione, il cleanup e l'eluizione verso la colonna analitica, in modo da avere due linee di SPE on-line completamente indipendenti
5.	possibilità di campionamento dalla vial singolo o multiplo ed eventuale aggiunta di eventuali standard interni
6.	Dotazione di siringhe e loops di vari volumi intercambiabili in funzione delle determinazioni analitiche richieste
7.	Dotazione di Colonne di pre-concentrazione necessarie al funzionamento (C8, C18 e polimeriche) in funzione delle determinazioni analitiche richieste
8.	Sistema di iniezione almeno fino a 5 mL

d) Spettrometro di massa SCIEX 6500+ QTRAP

e) Software di gestione dedicato completo di PC, 2 monitor HD da almeno 21" e 27", masterizzatore DVD e stampante laser

1.	Il software deve garantire il completo controllo dello spettrometro di massa, dell'HPLC e degli eventuali sistemi opzionali aggiunti in futuro.
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.	Il software deve possedere funzioni di diagnostica, tuning automatico e calibrazione dei parametri strumentali.
3.	Il software deve gestire sia analisi qualitative che quantitative.
4.	Il software deve possedere applicazioni in grado di ottimizzare in modo automatico i parametri di frammentazione delle molecole di interesse (parametri MRM).
5.	Il software deve avere funzioni di verifica automatica dei dati analitici con possibilità di evidenziare i parametri con valori fuori specifica all'interno di ciascun batch.
6.	Deve essere fornito un database completo delle transizioni MRM e dei relativi parametri di acquisizione, almeno per le molecole previste in allegato 1. Inoltre il database deve essere direttamente importabile nel metodo di acquisizione.
7.	Il software deve possedere funzioni di editing dei rapporti analitici personalizzabili.
8.	Deve essere possibile la gestione statistica dei dati acquisiti per la creazione di carte di controllo.
9.	Deve essere possibile esportare i dati acquisiti in formato xls, csv, ods (specificare i passaggi).
10.	Il software di gestione deve potersi integrare con il LIMS in uso presso il Laboratorio di ARPA Piemonte.
11.	Il PC deve disporre di prestazioni adeguate, tali da consentire in contemporanea l'acquisizione ed elaborazione dei dati
12.	Il PC deve essere dotato almeno di - almeno 32 GB di RAM - Hard Disk da almeno 2 TB - processore almeno I5

f) Generatore di azoto stand-alone con idoneo compressore oil free dimensionato per il corretto funzionamento dell'apparecchiatura

1.	Generatore di azoto completo e compatto per la produzione di gas Azoto di purezza, portata e pressione idonee al funzionamento dell'apparecchio.
2.	Rumorosità inferiore a < 60 dB.

g) Gruppo di continuità/stabilizzatore di tensione adeguato per l'intero sistema HPLC-MS/MS

1.	Comprensivo di installazione
2.	in grado di garantire il funzionamento di tutti i moduli collegati a pieno carico per almeno 15 minuti dopo l'interruzione della corrente.

PRESTAZIONI ANALITICHE MINIME:

le molecole seguenti, sciolte in acqua, dovranno essere visibili (rapporto segnale rumore ≥ 10) alle concentrazioni minime riportate:

Iniezione diretta di massimo 100 μ L di campione di acqua:

Diclofenac 9 ng/L
 Metiocarb 10 ng/L
 Triallato 50 ng/L
 Ossadiazone 20 ng/L
 Eritromicina 50 ng/L
 Claritromicina 50 ng/L
 Azitromicina 50 ng/L
 Imidacloprid 9 ng/L
 Tiacloprid 9 ng/L
 Tiametoxam 9 ng/L
 Acetamiprid 9 ng/L

Clotianidin 9 ng/L
Acido perfluorooottanoico (PFOA) 10 ng/L
Acido perfluorooottansolfonico (PFOS) 10 ng/L
Acido perfluorobutanoico (PFBA) 10 ng/L
Acido perfluorobutansolfonico (PFBS) 10 ng/L
Acido perfluoroesanoico (PFHxA) 10 ng/L
Acido perfluoropentanoico (PFPeA) 10 ng/L

Iniezione diretta di massimo 500 µL di campione di acqua:

Glifosate 25 ng/L - tempo di ritenzione \geq 5 min – senza derivatizzazione pre o post colonna

SPE ON LINE con iniezione di massimo 5 mL di campione

17-alfa-etinilestradiolo (EE2) 0,2 ng/L
17-beta-estradiolo (E 2) 0.4 ng/L
Estrone (E1) 0.4 ng/L
Acido perfluorooottansolfonico (PFOS) 0,2 ng/L

Tali prestazioni dovranno essere riprodotte in fase di collaudo e il materiale necessario (standard certificato e colonna cromatografica) sarà a carico della ditta aggiudicataria.

SISTEMA 2

Spettrometro di massa SCIEX X500R QTOF interfacciato con 2 cromatografi liquidi (UHPLC) con autocampionatore.

Il noleggio dello strumento è finalizzato principalmente alla determinazione di inquinanti organici (residui di fitofarmaci, farmaci, altri inquinanti emergenti e loro metaboliti) e ampliare la ricerca delle sostanze tabellate, definite “target”, alle cosiddette sostanze “suspect” e “non target”, mediante analisi accurate, sensibili e retrospettive di microinquinanti organici potenzialmente presenti nelle acque.

Lo strumento dovrà permettere la determinazione qualitativa/quantitativa di sostanze “target” e “untarget” con elevate prestazioni in termini di sensibilità e produttività, su matrici acquose, possibilmente per iniezione diretta, senza trattamento del campione. La configurazione dello strumento dovrà anche prevedere la successiva analisi strumentale in modalità automatica, la disponibilità di adeguate biblioteche di riferimento e la ricerca a posteriori di inquinanti grazie all'acquisizione in TIC.

Configurazione generale:

- a) n°2 Sistemi cromatografici HPLC, ciascuno dotato di una pompa binaria e modulo di termostatazione colonne
- b) Autocampionatore comune ai due cromatografi con doppia porta di iniezione in grado di iniettare su entrambi i cromatografi liquidi, dotato di vano campioni refrigerato.
- c) Spettrometro di massa SCIEX X500R QTOF
- d) Software di gestione dedicato completo di PC, 2 monitor HD da almeno 21“ e 27”, masterizzatore DVD e stampante laser;
- e) Generatore di azoto stand-alone con idoneo compressore oil free dimensionato per il corretto funzionamento dell'apparecchiatura;
- f) Gruppo di continuità/stabilizzatore di tensione adeguato per l'intero sistema HPLC-MS/MS.

Tutto il sistema cromatografico (doppia pompa binaria, pompa isocratica per SPE on-line e autocampionatore con doppia porta di iniezione) deve essere gestito dallo stesso software dello spettrometro.

Si richiede fornitura di banconi da laboratorio con rotelle adeguati per tutta la strumentazione.

requisiti minimi

Tutto il sistema deve assicurare assenza di interferenze dovute ai materiali costituenti le parti strumentali: il sistema deve essere inerte e garantire l'assenza/non cessione delle sostanze oggetto di analisi (es. PFOS/PFOA)

a) n°2 sistemi cromatografici U-HPLC	
1.	Il cromatografo liquido deve essere gestito dallo stesso software dello spettrometro di massa.
Pompa (per ciascun cromatografo)	
2.	Possibilità di gestire fino a 4 solventi in accoppiamento binario.
3.	Miscelamento con miscelazione ad alta pressione.
4.	Intervallo di flussi selezionabile da da 0.010 a 2.00 ml/min con step di incremento di almeno 0.01 ml/min
5.	Precisione minima del flusso < 0.1% RSD (deviazione standard percentuale) nell'intervallo di flusso 0.2 – 2.0 ml/min, rilevata a temperatura ambiente costante.
6.	Precisione minima della composizione della fase mobile < 0.15% RSD nell'intervallo di flusso tra 0.2 -2.0 ml/min.
7.	Accuratezza minima della composizione del gradiente 1% RSD
8.	Intervallo di composizione del gradiente regolabile da 0.0% a 100.0%
9.	Sistemi di sicurezza che comprendano sensori di perdita e diagnostica automatica.
10.	Vassoio con almeno 4 bottiglie di solvente da 1 L
11.	Deve operare con una contropressione di esercizio almeno fino a 1000 bar con flusso ≤ 1 ml/min.
12.	Volume morto della pompa non superiore a 150 µl .
Sistema di degasaggio (per ciascun cromatografo)	
13.	Sistema di degasaggio integrato dei solventi del tipo a permeazione sotto vuoto e basso volume, senza la necessità di gas ausiliari e con dispositivo di rilevazione per le perdite di solvente.
Modulo termostatazione colonne (per ciascun cromatografo)	
14.	Modulo di termostatazione ad effetto Peltier operante nel range di temperatura 20°C fino a 80°C, senza utilizzo di gas compressi.
15.	Possibilità di alloggiare almeno 2 colonne fino 4.6 x 150 mm e di gestirne lo switch via software.
16.	Accuratezza della temperatura del comparto colonne ± 0.5°C

b) Autocampionatore comune ai due cromatografi con doppia porta di iniezione in grado di iniettare su entrambi i cromatografi liquidi	
1.	L'autocampionatore deve essere gestito dallo stesso software dello spettrometro di massa.
2.	Capacità di alloggiare almeno 200 vials da 2 ml e almeno 50 vials da 4 ml
3.	Modulo di termostatazione ad effetto Peltier nell'intervallo da 4° C a 40°C.
4.	Il campionatore deve essere in grado di gestire un volume di iniezione almeno da 50µL a 5 mL
5.	Possibilità di gestire diluizioni dei campioni e preparazione delle rette di taratura.
6.	Precisione dell'iniezione migliore dell'1% come RSD
7.	La profondità dell'introduzione dell'ago, la velocità di aspirazione-iniezione del campione devono poter essere selezionati automaticamente dal software.

8.	Sistemi di sicurezza che comprendano sensori di perdita e diagnostiche automatiche.
9.	Carryover ≤ 0.004 % su bianco di caffeina.

c) Spettrometro di massa SCIEX X500R QTOF

d) Software di gestione dedicato completo di PC, 2 monitor HD da almeno 21" e 27", masterizzatore DVD e stampante laser

1.	Il software deve garantire il completo controllo dello spettrometro di massa, dell'HPLC e degli eventuali sistemi opzionali aggiunti in futuro.
2.	Il software deve possedere funzioni di diagnostica, tuning automatico e calibrazione dei parametri strumentali.
3.	Il software deve gestire sia analisi qualitative che quantitative.
4.	Il software deve possedere applicazioni in grado di ottimizzare in modo automatico i parametri di frammentazione delle molecole di interesse (parametri MRM).
5.	Il software deve avere funzioni di verifica automatica dei dati analitici con possibilità di evidenziare i parametri con valori fuori specifica all'interno di ciascun batch.
6.	Deve essere fornito un database completo delle transizioni MRM e dei relativi parametri di acquisizione, almeno per le molecole previste in allegato 1. Inoltre il database deve essere direttamente importabile nel metodo di acquisizione.
7.	Il software deve possedere funzioni di editing dei rapporti analitici personalizzabili.
8.	Deve essere possibile la gestione statistica dei dati acquisiti per la creazione di carte di controllo.
9.	Deve essere possibile esportare i dati acquisiti in formato xls, csv, ods (specificare i passaggi).
10.	Il software di gestione deve potersi integrare con il LIMS in uso presso il Laboratorio di ARPA Piemonte.
11.	Il PC deve disporre di prestazioni adeguate, tali da consentire in contemporanea l'acquisizione ed elaborazione dei dati
12.	Il PC deve essere dotato almeno di - almeno 32 GB di RAM - Hard Disk da almeno 2 TB - processore almeno I5

e) Generatore di azoto stand-alone con idoneo compressore oil free dimensionato per il corretto funzionamento dell'apparecchiatura

1.	Generatore di azoto completo e compatto per la produzione di gas Azoto di purezza, portata e pressione idonee al funzionamento dell'apparecchio.
2.	Rumorosità inferiore a < 60 dB.

f) Gruppo di continuità/stabilizzatore di tensione adeguato per l'intero sistema HPLC-MS/MS

1.	Comprensivo di installazione
2.	in grado di garantire il funzionamento di tutti i moduli collegati a pieno carico per almeno 15 minuti dopo l'interruzione della corrente.

prestazioni analitiche minime:

le molecole seguenti, sciolte in acqua, dovranno essere visibili (rapporto segnale rumore ≥ 10) alle concentrazioni minime riportate:

Iniezione diretta di massimo 500 μ L di campione di acqua:

Azoxystrobina 5ng/L
Acetochlor 5 ng/L
Aclonifen 5 ng/L
Alachlor 5 ng/L
Ametrina 5 ng/
Boscalid: 5 ng/L
Glifosate 25 ng/L - tempo di ritenzione ≥ 5 min – senza derivatizzazione pre o post colonna
AMPA 20 ng/L - tempo di ritenzione ≥ 2 min – senza derivatizzazione pre o post colonna
[modalità di acquisizione per Glifosate: DIA (data independent analysis) con acquisizione dello ione precursore e di uno ione frammento MS/MS, verifica del corretto ION RATIO delle due transizioni secondo quanto richiesto dal documento SANTE]

Tali prestazioni dovranno essere riprodotte in fase di collaudo e il materiale necessario (standard certificato e colonna cromatografica) sarà a carico della ditta aggiudicataria.

PRESTAZIONI COMPRESSE NELLA FORNITURA

La fornitura è comprensiva di:

- **spese di trasporto, consegna, installazione e verifica di conformità** presso la Struttura Arpa Piemonte destinataria della fornitura ed ogni onere accessorio e rischio relativo alla prestazione delle attività e dei servizi oggetto del contratto, nonché ogni attività che si rendesse necessaria per la prestazione degli stessi o, comunque, opportuna per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste.
- **spese sostenute per l'approvvigionamento dei materiali e l'assistenza tecnica** necessari sia per il collegamento della strumentazione alle linee dei gas già presenti in laboratorio o a quelli prodotti da macchine ausiliari (generatori di azoto o altri gas tecnici), sia per i relativi collegamenti alla rete elettrica;
- **allacciamenti alle utenze esistenti** compreso collegamento al LIMS di laboratorio;
- **aggiornamenti del software strumentale;**
- **formazione degli operatori Arpa e supporto nella messa a punto di nuove applicazioni** con fornitura manuale utente per l'utilizzo operativo dell'apparecchiatura in lingua italiana come previsto all'art. 8 del presente capitolato;
- **manutenzione full risk;**
- **disinstallazione, rimozione e trasporto** della strumentazione alla scadenza contrattuale, o qualora si verifichi la risoluzione anticipata del contratto.
- **spese relative all'allontanamento** ed il trasporto alle pubbliche discariche di tutti i materiali di risulta per le opere di propria fornitura oltre ad ogni materiale d'imballaggio;
- **disponibilità del metodo cromatografico proprietario**, sviluppato in esclusiva dalla AB SCIEX SRL con sede a Milano, che permette di ottenere LOQ inferiori a 25 ng/l per il glifosate come dimostrato dall'articolo (*Scolari S., Rizzo D., Attuati S., Volante M., Trends in Chromatography, 2018, vol12, 45-51*).