



**Politecnico
di Torino**

CAPITOLATO SPECIALE D'ONERI

**Fornitura di un Cromatografo ionico e di un sistema Karl Fischer
coulometrico**

CUP E13C24000310001

**Progetto "FISA-2022-00983 - GREEN2MOVE-Green potassium batteries
manufacturing processes: towards sustainable gigafactories"**

Responsabile Unico del Progetto

Prof.ssa Debora Fino



Sommario

1. PREMESSA	3
2. OGGETTO DELL'AFFIDAMENTO, IMPORTO E CONSEGNA	3
3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME	3



1. PREMESSA

L'acquisto del Cromatografo ionico e del sistema Karl Fischer coulometrico si rende necessario per la realizzazione delle attività progettuali che prevedono lo svolgimento di esperimenti per la realizzazione di dispositivi per lo stoccaggio elettrochimico di energia per mezzo di ioni potassio.

In particolare, lo strumento "Cromatografo ionico" verrà utilizzato per quantificare e identificare gli ioni presenti negli elettroliti di batterie ricaricabili, mentre il "Sistema Karl Fischer coulometrico" verrà utilizzato per quantificare la quantità d'acqua presente nei componenti elettrodici ed elettrolitici di batterie ricaricabili.

2. OGGETTO DELL'AFFIDAMENTO, IMPORTO E CONSEGNA

La trattativa ha per oggetto l'affidamento della fornitura in oggetto le cui specifiche tecniche sono riportate al successivo par. 3.

L'importo posto a base dell'affidamento è pari a **euro 58.648,07** IVA esclusa, al netto delle opzioni.

Non sono previsti oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

L'Affidatario dovrà eseguire la fornitura nel rispetto delle modalità e dei tempi descritti nel presente CSO, nel suo complesso, che dovranno essere in ogni caso garantiti nonché accettati incondizionatamente dall'operatore in fase di presentazione dell'offerta.

Nell'appalto si intendono compresi la consegna al piano, l'installazione, il training base di almeno una giornata con tecnico autorizzato, le prestazioni di manodopera, la fornitura dei materiali, l'uso dei macchinari ed ogni altro onere non specificatamente elencato, ma necessario per l'esecuzione a regola d'arte della fornitura oggetto dell'appalto.

La consegna della fornitura dovrà essere completata entro e non oltre 60 giorni solari dalla stipula contrattuale.

Per la consegna dovrà essere previsto un imballaggio idoneo allo scarico della merce, alla relativa movimentazione e atto a salvaguardare l'integrità dei prodotti a seconda della loro tipologia, quantità e volume di ingombro.

LA CONSEGNA, qualora ingombrante, deve essere effettuata su EUROPALLET 80X120 h max 18.

Consegna presso: Green Electrochemistry Lab @ SEASTAR, Via Livorno 60, 10144 – Torino, Italy.

Riferimento da contattate almeno due giorni prima della consegna: Ing. Marco Fausone te.349-7377086

L'installazione ed il training dovranno essere completati **entro e non oltre 90 giorni solari dalla data in cui si sono concluse le operazioni di consegna**, concordando la data tra committente e contraente.

L'installazione e l'addestramento vanno effettuate in presenza nel laboratorio Green Electrochemistry situato in Via Livorno 60 a Torino. Successivi momenti di formazione possono essere erogati in modalità telematica.

Ai sensi dell'art. 50 comma 6, dopo la verifica dei requisiti in capo dell'aggiudicatario la stazione appaltante può disporre l'esecuzione anticipata del contratto; nel caso di mancata stipulazione l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per le prestazioni eseguite su ordine del direttore dell'esecuzione.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

Le seguenti caratteristiche tecniche costituiscono requisiti tecnici minimi necessari e richiesti a pena di esclusione.

Si precisa che **"Si richiede di fornire il cavo di connessione tra PC e strumento"**.

Cromatografo ionico

CARATTERISTICHE MINIME:

Si richiede un cromatografo ionico con modulo pompa, valvola di iniezione, sistema di soppressione, rivelatore conduttimetrico per comporre una linea cromatografica destinabile all'analisi di anioni o cationi in matrici acquose in cui possa anche esser presente frazione organica compatibile col sistema. È richiesto un autocampionatore per la gestione del caricamento del campione nella linea cromatografica. L'intero percorso del campione per le determinazioni di anioni e cationi deve essere metal-free. Devono essere incluse colonne analitiche e relative precolonne per determinazione di anioni e cationi mediante scambio ionico.

Prodotto	Descrizione
Modulo pompa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La pompa deve essere del tipo isocratico a doppio pistone seriale compatibile con soluzioni acquose e solventi organici nell'intervallo di pH 0-14; Deve essere corredata di dispositivo elettronico per il riconoscimento automatico e l'auto-ottimizzazione del flusso e della pressione. Deve avere le seguenti specifiche tecniche: ➤ Materiale chimicamente inerte: PEEK, ZrO₂, PTFE/PE; ➤ Intervallo di flusso da circa 0,01 a 5,00 ml/min; ➤ Incrementi di flusso 1µL con precisione e accuratezza (riproducibilità del flusso) <0,1%; ➤ pulsazione della pressione <1 % ottenuta senza l'ausilio di smorzatori meccanici; ➤ pressione massima operativa 5000 psi, misurata e visualizzata via software; ➤ controllo delle funzioni della pompa a mezzo software;
Sistema di soppressione	<p>Soppressore deve essere in stato solido, a letto impaccato, resistente ai solventi organici fino al 100% in concentrazione e agli acidi concentrati oltre che alle alte pressioni.</p> <p>Deve avere le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rumore associato bassissimo (0,1 nS) ➤ Sono estremamente robusti (elevata resistenza ai solventi e sbalzi di pressione) ➤ Il soppressore è garantito almeno 5 anni per condizioni di utilizzo normali ➤ È gestito da un sistema di autorigenerazione in continuo costituito da una pompa peristaltica
Modulo di iniezione e separazione	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Valvola di iniezione deve essere a sei vie tipo Rheodyne e controllata da software Deve essere in materiale chimicamente inerte con preinstallato un loop di iniezione da 10 µL; ➤ Possibilità di sostituzione del loop di iniezione a seconda delle necessità (da 1.5 a 1000µL); ➤ Il comparto di alloggiamento colonna deve avere un lettore del chip della colonna
Modulo di rivelazione conduttimetrico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Termostatazione della cella da 20°C a 50°C con stabilità temperatura per oscillazioni <0.01°C ➤ Materiale chimicamente inerte (PCTFE) ➤ Il segnale di conducibilità è trasmesso in modo digitale ed esente da interferenze al software ➤ Risoluzione della misura <5 pS/cm ➤ Volume della cella minore di 1µL; ➤ Intervallo di misura da circa 0,1 µS a 15000µS; ➤ Rumore della linea di base <0,2nS/cm, rumore elettronico <0,1nS ➤ Cella e tubi di collegamento in Peek, compatibile con valori di pH nel campo 0+14; ➤ Acquisizione dei dati e controllo delle funzioni del rivelatore a mezzo software.
Colonne e precolonne	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Devono essere corredate di un dispositivo elettronico che memorizza tutte le informazioni tecniche della colonna (tipo, codice, lotto, numero di serie), i parametri di esercizio (flusso, temperatura, pressione), durata e numero di analisi per prevenire i danni da errori operativi e consentire completa tracciabilità (ore di lavoro, numero delle determinazioni, data del primo uso) ➤ La colonna per separazioni in ricerca e routine di Anioni inorganici standard (fluoruri, cloruri, nitriti, nitrati, fosfati, solfati, solfiti) deve avere corpo in Peek, avere buona capacità per grandi differenze di concentrazione e deve essere utilizzabile da pH 0 e pH 14 e con modificanti organici in eluente e campione: 0-100% acetone, acetonitrile, metanolo ➤ La colonna per separazioni in ricerca e routine di Cationi inorganici standard (sodio, ammonio, potassio, calcio e magnesio) ed ammine alifatiche deve avere corpo in Peek ed avere buona capacità per grandi differenze di concentrazione. Deve essere utilizzabile con modificanti organici in eluente e campione quali acetone e acetonitrile. Deve garantire una buona separazione di ioni Na⁺ e NH₄⁺ in rapporto fino a 10000:1 (ex. 200ppb NH₄⁺ con fino a 2000ppm di Na⁺) <p>Vanno fornite 2 colonne anioniche e 2 colonne cationiche.</p>
Autocampionatore	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dovrà avere capacità di almeno 30 posizioni per vial portacampione ad accesso random ➤ Iniezione del campione dovrà avere precisione migliore dello 0,3% ➤ Le Vials dovranno avere capacità di almeno 10mL con minimo volume iniettabile di 1,25ml e dovranno essere lavabili e riutilizzabili. La fornitura dovrà includere almeno 200 vial e relativi 200 tappi.

<p>Software di controllo e gestione completa dello strumento</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Avere INTERFACCIA UTENTE in LINGUA ITALIANA ➤ Essere la versione più recente in commercio in grado di gestire contemporaneamente due linee analitiche ed operare con sistema operativo windows 10 e successivi. ➤ Essere aggiornabile per inserire nel report di stampa formule di calcolo ➤ Permettere l'esportazione/importazione dati almeno in formato excel o open calc, pdf, csv. ➤ Consentire la realizzazione, il popolamento e la gestione delle carte di controllo. ➤ Permettere la gestione delle tarature multilivello e multicomponente con correlazioni lineare, quadratica e cubica. ➤ Permettere la gestione dei cromatogrammi salvati per operazioni di ottimizzazione, reintegrazione e visualizzazione contemporanea di più cromatogrammi per operazioni di comparazione. ➤ Avere un database interno di archiviazione dei report analitici. ➤ Permettere la gestione contemporanea di più sistemi cromatografici diversi. ➤ Essere interfacciabile con sistemi LIMS per il trasferimento dei dati analitici in fogli di calcolo ➤ Conforme alle norme GLP per la rintracciabilità dei dati. ➤ Essere dotato di registro elettronico per la verifica e la diagnosi delle prestazioni e delle anomalie del sistema.
<p>Connessione a computer</p>	<p>Il laboratorio che riceverà lo strumento è già dotato di computer con sistema operativo Windows 10. Si richiede alla ditta che fornirà lo strumento di fornire il cavo di connessione tra PC e strumento.</p>
<p>Formazione del personale</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nella giornata/e previste per l'installazione e collaudo del sistema, la ditta aggiudicataria dovrà creare ed inserire i metodi analitici di interesse ed effettuare un corso di addestramento per il raggiungimento di uno standard operativo minimo. ➤ Deve essere inclusa una ulteriore giornata di formazione specialistica programmabile entro 3 mesi dal collaudo <p>L'installazione e l'addestramento vanno effettuate in presenza nel laboratorio <u>Green Electrochemistry</u> situato in Via Livorno 60 a Torino. Successivi momenti di formazione possono essere erogati in modalità telematica.</p>
<p>Garanzia</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Il sistema, ad eccezione delle parti consumabili ed in vetro, dovrà essere garantito 12 mesi dall'installazione. ➤ Con l'attivazione di contratti di manutenzione programmata annuali si dovrà estendere la garanzia fino al quinto anno.
<p>Tempistica di consegna</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Il sistema strumentale deve essere consegnato, a cura e spese della ditta, presso i laboratori all'indirizzo specificato in ordine entro 60 (sessanta) giorni lavorativi dal ricevimento dell'ordine, o eventualmente posticipato se richiesto dal Committente.

Sistema Karl Fischer coulometrico

CARATTERISTICHE MINIME:

Si richiede uno strumento Karl Fischer coulometrico completo di postazione di misura con agitazione magnetica, cella in vetro completa di setti e guarnizioni, elettrodo indicatore ed elettrodo generatore di tipo senza diaframma e anche di tipo con diaframma per determinazione di umidità da 10 ppm a 10% in campioni liquidi o polveri. E' richiesto un forno da abbinare allo strumento Karl Fischer per la preparazione termica di campioni solidi o altobollenti al fine della determinazione di umidità in tracce in questi.

Prodotto	Descrizione
<p>Strumento per determinazione coluometrica di umidità (Karl Fischer coulometrico)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Avere Display LCD con funzione tattile per comando ed inserimento dati e monitoraggio in tempo reale di misurazione e curva; ➤ Avere integrato un Agitatore magnetico con velocità impostabile; ➤ Deve avere una Interfaccia di misura con frequenza 100 ms con risoluzione di 0.1 mV nell'intervallo 0–2.400 mV ➤ Consentire correnti di polarizzazione all'elettrodo di 5µA, 10µA, 20µA o 30 µA ed all'Elettrodo Generatore E. G. di 100, 200, o 400 mA ➤ Disporre di ingressi USB 2.0 type A per eventuali stampanti, bilance e memorie esterne ➤ Disporre di un ingresso remoto ed un ingresso Ethernet (RJ-45); ➤ Avere metodi di analisi preimpostati KFC, KFC-Blank, Blank, GLP con la possibilità di memorizzare almeno 100 metodi personalizzati ➤ La correzione del drif deve essere impostabile manuale, automatica o esclusa ➤ Essere inclusa una cella di titolazione di capacità almeno 200 mL completa di guarnizioni, setti, cavi, setacci, Elettrodo generatore senza diaframma, Elettrodo generatore con diaframma, Elettrodo indicatore a filo di Platino ➤ Produrre per ogni analisi un file PDF
<p>Sistema di preparazione termica del campione (forno)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Funzionamento con vial portacampione sigillate con tappi a chiusura con pinze ➤ Temperatura di lavoro programmabile da 50 a 250 °C con accuratezza +/- 3 °C ➤ Flusso gas di lavoro programmabile da 10 a 150 ml/min in condizioni normali ➤ I vial portacampione devono avere volume ridotto, inferiore a 7ml, per consentire di ridurre il contributo del bianco e consentire la determinazione di valori di umidità in tracce del campione ➤ Il tubo di trasferimento del gas in cella deve essere riscaldato per evitare fenomeni di condensa ➤ Il vial deve essere inserito in un blocco riscaldante con movimento dall'alto verso il basso per ottenere un riscaldamento uniforme e non compromettere il setto del tappo. ➤ Deve essere utilizzabile con Karl Fischer Volumetrico o coulometrico di qualsiasi produttore
<p>Cavi e connessioni</p>	<p>Il fornitore deve assicurare la fornitura di tutti i cavi di trasmissione di elettricità, dati e fluidi per garantire il corretto funzionamento dello strumento al momento dell'installazione.</p>
<p>Installazione e formazione del personale</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nella giornata/e previste per l'installazione e collaudo del sistema, la ditta aggiudicataria dovrà creare ed inserire i metodi analitici di interesse ed effettuare un corso di addestramento per il raggiungimento di uno standard operativo minimo. <p>L'installazione e l'addestramento vanno effettuate in presenza nel laboratorio <u>Green Electrochemistry</u> situato in Via Livorno 60 a Torino. Successivi momenti di formazione possono essere erogati in modalità telematica.</p>
<p>Garanzia</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Il sistema, ad eccezione delle parti consumabili ed in vetro, dovrà essere garantito 12 mesi dall'installazione. ➤ Con l'attivazione di contratti di manutenzione programmata annuali si dovrà estendere la garanzia fino al quinto anno.
<p>Tempistica di consegna</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Il sistema strumentale deve essere consegnato, a cura e spese della ditta, presso i laboratori all'indirizzo specificato in ordine entro 60 (sessanta) giorni lavorativi dal ricevimento dell'ordine, o eventualmente posticipato se richiesto dal Committente.