

AVVISO DI INDAGINE DI MERCATO PER L'INDIVIDUAZIONE DI OPERATORI ECONOMICI INTERESSATI ALLA FORNITURA DI UN PROTOTIPO DI STRUMENTO PER L'ANALISI OTTICA ED AMPEROMETRICA DELL'ALGA FOTOSINTETICA VERDE *CHLAMYDOMONAS REINHARDTII*.

**CUP G76C18000110007
CIG ZAC2C3A591
CPV 73120000-9**

PREMESSA

Si rende noto che con determina n. 03/RM/2020 (prot. IC-CNR n. 0000367 del 25/02/2020) l'Istituto di Cristallografia – Sede Secondaria di Monterotondo (RM) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (nel prosieguo: Stazione Appaltante) ha indetto una procedura di affidamento ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera a) del D.lgs. 50/2016, per la fornitura di un prototipo di strumento per l'analisi ottica ed amperometrica dell'alga fotosintetica verde *Chlamydomonas reinhardtii*, da sviluppare nell'ambito del progetto di ricerca AdSWiM “Managed use of treated urban wastewater for the quality of the Adriatic Sea”- Programma Interreg V-A Italia-Croazia Asse 3 "Environment and Cultural Heritage" - CUP G76C18000110007 .

La Stazione Appaltante con il presente avviso intende procedere ad una indagine di mercato con lo scopo di favorire la partecipazione e la consultazione di operatori economici, nel rispetto dei principi di libera concorrenza, non discriminazione, trasparenza, proporzionalità e pubblicità, ed è finalizzata ad acquisire manifestazioni di interesse da parte di idonei operatori economici interessati ad essere invitati alla procedura sotto soglia da espletare mediante Trattativa diretta (ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. a) del d.lgs. 50/2016) del Mercato elettronico della Pubblica Amministrazione (Mepa) per l'affidamento della fornitura del prototipo *oggetto della presente procedura*.

Ai fini della partecipazione alla successiva fase è necessario che al momento della presentazione della manifestazione di interesse gli operatori economici interessati siano regolarmente iscritti al bando di riferimento “BENI - RICERCA, RILEVAZIONE SCIENTIFICA E DIAGNOSTICA” del Mercato elettronico della Pubblica Amministrazione (<https://www.acquistinretepa.it/opencms/opencms/>).

L'indagine di mercato di cui al presente avviso è pubblicata sul sito dell'Ente alla sezione “Bandi di gara e avvisi” - <https://www.cnr.it/it/bandi-di-gara-avvisi>.

Il presente avviso non costituisce invito a partecipare alla procedura di affidamento, né è da intendersi come proposta contrattuale, ma è finalizzato unicamente ad esperire una indagine di mercato e, pertanto, non vincola in alcun modo il CNR che, in qualunque momento potrà interrompere la presente procedura ed intraprenderne altre, senza che i soggetti istanti possano vantare alcuna pretesa.

1. CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA

1.1. Oggetto della fornitura

L'appalto ha per oggetto la fornitura di un prototipo di strumento per l'analisi ottica ed amperometrica dell'alga fotosintetica verde *Chlamydomonas reinhardtii*,

1.2. Descrizione tecnica

Nell'ambito del progetto Interreg AdSWiM - ID 10046144 dal titolo "Managed use of treated urban wastewater for the quality of the Adriatic Sea", il ruolo dell'Istituto di Cristallografia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, è focalizzato sullo sviluppo di bioassay e biosensori per la valutazione della biotossicità dell'acqua di mare e depuratore, e il monitoraggio di inquinanti quali batteri patogeni e pesticidi. In tale contesto, il gruppo di ricerca ha come obiettivo la progettazione e realizzazione di un prototipo di strumento per l'analisi ottica ed amperometrica dell'alga fotosintetica verde *Chlamydomonas reinhardtii*, basato sulla capacità di quest'ultima di modulare i segnali della fluorescenza in base alla concentrazione di specifiche classi di inquinanti presenti nel campione. In particolare, l'analisi prevede l'immobilizzazione di cellule intere di alga su elettrodi stampati e modificati con nanomateriali, l'inserzione di tali elettrodi in celle di misura ed infine l'individuazione in fluidica degli analiti target (batteri e/o pesticidi) in campioni di acqua. L'analisi prevede una doppia trasduzione del segnale:

1. Elettrochimica: la cella di misura elettrochimica deve essere in grado di ospitare l'elettrodo in maniera sigillata e garantire le analisi in un volume molto ridotto (50 - 200 microlitri). Il sensore, un sistema a tre elettrodi (elettrodo di lavoro, di riferimento e ausiliario) (dimensioni: $1 \times 3.4 \times 0.1$ cm), deve essere collegato ad un potenziostato per garantire sia l'applicazione di un potenziale a circa -0.6/-0.7 V, che la misura della corrente nell'intervallo dai nanoampere ai microampere in funzione dell'attività fotosintetica dell'alga in assenza e in presenza dell'inquinante. Inoltre, la cella deve essere equipaggiata di un sistema di LED a luce rossa (λ eccitazione a 650 nm, intensità luminosa a $350 \mu\text{mol fotoni/m}^2/\text{sec}$) per l'eccitazione della clorofilla *a*, condizione necessaria affinché abbia inizio il trasporto elettronico del processo della fotosintesi, modificabile a seconda che sia presente o meno l'analita target.
2. Ottica: la cella di misura ottica deve essere in grado di ospitare l'elettrodo in maniera sigillata e garantire le analisi in un volume molto ridotto (50 - 200 microlitri). Inoltre, la camera deve essere equipaggiata di un sistema di LED a luce rossa (λ eccitazione a 650 nm, intensità luminosa a $350 \mu\text{mol fotoni/m}^2/\text{sec}$) per l'eccitazione della clorofilla *a*, così da innescare il trasporto elettronico, proprio

della parete tilacoidale dell'alga, e di un fotodiodo per la misura della fluorescenza emessa (λ emissione a 690 nm). Tale flusso di elettroni può variare a seconda sia o meno presente l'analita target e tali modulazioni necessitano di un fotodiodo affinché possano essere interpretate. Infine, il sistema dovrà essere in grado di calcolare, a partire da tali segnali, i parametri utili alla descrizione del profilo di fluorescenza dell'alga (curva di Kautsky), e quindi del suo stato fisiologico in termini di efficienza fotosintetica, nel tempo. In particolare, lo strumento richiesto ai fini del progetto deve essere in grado di calcolare i seguenti parametri: F_0 , F_V , F_M , F_{2ms} , F_V/F_M , $1-V_J$. Tali parametri sono fondamentali per la valutazione dell'attività fotosintetica dell'alga, in assenza e in presenza dell'inquinante, e possono essere messi in relazione alle concentrazioni degli inquinanti presenti nel campione. Il sistema dovrà infine garantire l'applicazione di un numero variabile di cicli buio/luce (un periodo di buio di 10 minuti e un periodo di luce variabile che può andare dai 5 a 50 secondi) in modo tale da poter effettuare le misure di fluorescenza nelle migliori condizioni di attività fotosintetica.

Il prototipo di strumento deve prevedere che la cella ottica sia in grado di ospitare 6 biorecettori diversi (ad esempio 6 ceppi algali) per permettere analisi contemporanee di più controlli e di più campioni, e di 6 celle elettrochimiche per la misura contemporanea del controllo e della matrice contaminata. Inoltre, ogni cella di misura, ottica ed elettrochimica, deve essere in grado di analizzare il campione autonomamente e simultaneamente.

Un ulteriore obiettivo sarà quello di affiancare un sistema di fluidica alle celle per le misure in flusso, al fine di campionare la matrice da analizzare. Tale sistema deve essere provvisto di una pompa che funzioni a una velocità di circa 200 microlitri/minuto, mediante tubi di un materiale che non permetta agli inquinanti di aderire alle superfici, e quindi di non alterare la reale concentrazione nei campioni.

Infine, il prototipo di strumento deve essere portatile e modulare in modo da permettere analisi in campo, nonché prevedere un'interfaccia USB con il computer per la trasmissione e il processamento dei dati.

Di seguito si propone tabella riassuntiva delle caratteristiche del prototipo richiesto:

Tabella 1. Caratteristiche tecniche prototipo

Caratteristiche	Specifiche
Trasduzione ottica e amperometrica ad analisi	Simultanea e autonoma
Cella di misura a tenuta stagna	volume 50-200 microlitri
Potenziale di applicazione	-0.6/-0.7 V
Misura di corrente	nano e micro ampere
Sistema di illuminazione a LED	λ eccitazione a 650 nm, intensità luminosa a 350 $\mu\text{mol fotoni/m}^2/\text{sec}$
Fotodiodo per la misura della fluorescenza emessa	λ emissione a 690 nm
Parametri di fluorescenza da calcolare	Curva di Kautsky $F_0, F_V, F_M, F_{2ms}, F_V/F_M, 1-V_J$
Numero variabile di cicli buio/luce	un periodo di buio di 10 minuti e un periodo di luce variabile che può andare dai 5 a 50 secondi
Cella ottica	n. 6
Cella elettrochimica	n. 6
Misure	Statico e dinamico tramite pompa (200 microlitri/minuto)
Prototipo	Portatile e modulare
Interfaccia per la trasmissione dei dati	USB

1.3. Tempistica

Ai fini del rispetto delle *deliverable* del progetto si richiede la seguente tempistica:

- Avvio della fase di progettazione: entro Marzo 2020
- Conclusione fase progettazione prototipo: Aprile 2020
- Realizzazione del prototipo: Aprile 2020- Luglio 2020
- Test e validazione del prototipo: Giugno 2020- Settembre 2020

2. PROCEDURA

2.1. Valore complessivo presunto

Il budget messo a disposizione dalla Stazione Appaltante per la fornitura sopra descritta è pari a euro 34.016,39 (euro trentaquattromilasedici/39) oltre IVA.

2.2. Soggetti ammessi

Sono ammessi a partecipare alla procedura, pena l'esclusione, i soggetti di cui all'art. 45 D.lgs. n. 50/2016, che ne fanno richiesta e che siano in possesso dei seguenti requisiti:

- a) Iscrizione al Bando "BENI - RICERCA, RILEVAZIONE SCIENTIFICA E DIAGNOSTICA" del MePA.
- b) Requisiti di ordine generale di cui all'art. 80 del D.lgs. n. 50/2016.
- c) Requisiti di idoneità professionale, come specificato all'art. 83, comma 3 del D.lgs. n. 50/2016 con iscrizione nel registro della camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura per attività coerente con la prestazione oggetto della procedura.
- d) Esperienza, almeno triennale, in forniture analoghe a quella oggetto della presente procedura da documentare attraverso sintetica presentazione dell'Ente/Azienda.

I soggetti aventi sede, residenza o domicilio nei Paesi inseriti nella "black list" di cui al decreto del Ministro delle finanze del 4 maggio 1999 e al decreto del Ministro dell'economia e delle finanze del 21 novembre 2001, devono essere in possesso, pena l'esclusione, dell'autorizzazione rilasciata ai sensi del D.M. 14 dicembre 2010 del Ministro dell'economia e delle finanze, ai sensi dell'art. 37 del DL n. 78/2010, convertito con L. n. 122/2010.

2.3. Presentazione della manifestazione di interesse

Le imprese in possesso dei requisiti richiesti possono manifestare il proprio interesse presentando domanda, redatta secondo il modello “ISTANZA DI PARTECIPAZIONE” allegato al presente avviso. La manifestazione di interesse dovrà pervenire entro il giorno 12/03/2020 ore 12:00 con la seguente modalità:

- a) Per gli operatori economici italiani o stranieri residenti in Italia, all’indirizzo di posta elettronica certificata PEC: protocollo.ic@pec.cnr.it.
- b) Per gli operatori economici stranieri, all’indirizzo di posta elettronica ordinaria amministrazione.mlib@ic.cnr.it - da effettuarsi con ricevuta di ritorno - avente oggetto: **Istanza di manifestazione di interesse alla procedura per la fornitura un prototipo di strumento per l’analisi ottica ed amperometrica dell’alga fotosintetica verde *Chlamydomonas reinhardtii***

Le manifestazioni di interesse pervenute dopo il termine sopra indicato saranno automaticamente escluse dalla procedura di selezione; il recapito tempestivo rimane in ogni caso ad esclusivo rischio dell’operatore economico.

La manifestazione di interesse dovrà essere redatta dal legale rappresentante dell’operatore economico, ovvero, in caso di costituendo raggruppamento temporaneo, dal legale rappresentante di ciascun operatore economico raggruppando e quindi sottoscritta con firma digitale (in formato PADES), oppure, firma autografa, corredata della fotocopia di un documento di identità in corso di validità (entrambi in formato pdf). Nella manifestazione di interesse l’operatore economico dovrà dichiarare espressamente di possedere i requisiti individuati dal presente avviso. Non saranno prese in considerazione istanze incomplete o sottoscritte con modalità non conformi a quanto indicato.

2.4. Procedura di gara, criterio di aggiudicazione e verifica dei requisiti

In esito all’indagine di mercato di cui al presente avviso, la Stazione Appaltante procederà – ai sensi dell’art. 36 del D.lgs. 50/2016 – ad inviare agli operatori economici idonei che avranno inviato la propria istanza di manifestazione di interesse richiesta di offerta tramite trattativa diretta del MEPA. La procedura sarà affidata, ai sensi dell’art. 36, comma 2, lettera a) del D.lgs. 50/2016, mediante affidamento diretto anche in presenza di una sola manifestazione di interesse purché l’offerta ricevuta dall’operatore economico sia ritenuta congrua, e previa verifica dei requisiti generali e speciali richiesti per l’affidamento della procedura. Il criterio di aggiudicazione sarà quello del minor prezzo ai sensi dell’art. 36, comma 9 bis del D.lgs. 50/2016.

Eventuali caratteristiche tecniche migliorative presentate dall'operatore economico rispetto alla richiesta della stazione appaltante, non saranno oggetto di valutazione in quanto l'appalto è aggiudicato con il criterio del minore prezzo.

2.5. Trattamento dei dati personali

I dati personali saranno trattati dal CNR nel rispetto di quanto previsto dal D.lgs. 196/2003 e del Regolamento UE n° 2016/679 (c.d. "GDPR") in modo lecito ed esclusivamente per le finalità connesse all'espletamento del predetto procedimento.

2.6. Richieste informazioni

- Per informazioni tecniche è possibile rivolgersi alla Dott.ssa Viviana Scognamiglio all'indirizzo mail viviana.scognamiglio@ic.cnr.it, tel. 06.90672479
- Responsabile unico del procedimento: Dott.ssa Brunella Maria Aresta - mail PEC. ic@pec.cnr.it - tel. 080/5929149.

Il Responsabile di Sede Secondaria

Dott. Andrea MARGONELLI