



Pubblicato il: 23-03-2024

Scadenza il: 08-04-2024

Invito a presentare candidature per il conferimento di un incarico esterno professionale finalizzato alla validazione soggettiva di un dataset ai fini della verifica di catene modellistiche operative e dell'applicazione di algoritmi di intelligenza artificiale per la previsione di eventi estremi.

Premessa

ARPAL partecipa in qualità di Partner territoriale al progetto Alxtreme, avente come capofila il Dipartimento di Matematica (DIMA), finanziato da Fondazione Compagnia S. Paolo e Fondazione CDP ed approvato con decreto del Direttore Generale n. 96 del 27/05/2022.

Per svolgere parte delle attività del progetto, meglio descritte nel successivo paragrafo "Prestazioni richieste ed importo dell'incarico" e considerata l'impossibilità oggettiva di utilizzare risorse interne per la carenza quali-quantitativa del personale dotato di adeguata qualifica, già completamente assorbito dalle attività istituzionali, ARPAL intende avvalersi di un esperto in materia di trattamento e validazione di dati meteorologici da reti osservative.

Ai fini di garantire la massima trasparenza e possibilità di partecipazione possibile, trattandosi anche di attività finanziata con fondi terzi, ARPAL intende esperire una procedura di selezione attraverso la pubblicazione dell'invito a presentare candidature sul sito internet di ARPAL (www.arpal.liguria.it).

Amministrazione Committente

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure

Via Bombrini 8 - 16149 Genova – Tel: +39 010 64371

www.arpal.liguria.it

C.F. e P.IVA 01305930107

PEC: arpal@pec.arpal.liguria.it

Il Responsabile del procedimento è l'Ing. Francesca Giannoni.



1. Prestazioni richieste ed importo dell'incarico

L'incarico si inquadra nell'ambito delle attività previste dal progetto il cui fine consiste nello sviluppo di progetti di ricerca innovativi che consentano di ampliare le competenze scientifiche nel campo dell'intelligenza artificiale e generino benessere socio-economico in differenti aree. In particolare, il progetto è inserito nell'area 2: "Ambiente e transizione verde".

L'incarico si configura come contratto libero professionale ed è regolato dalle norme relative al lavoro autonomo, di cui agli articoli 2222 e seguenti del codice civile e dal disciplinare che sarà stipulato dopo il conferimento dell'incarico medesimo.

Il valore complessivo massimo previsto per l'incarico, onnicomprensivo (oneri di legge ed eventuale IVA), è di 6.000,00 €. Le modalità ed i tempi di pagamento del corrispettivo saranno regolate nel disciplinare professionale da stipularsi a seguito del conferimento dell'incarico.

Non sono previsti rimborsi o indennità di alcuna natura.

Il contratto che sarà stipulato a seguito del conferimento dell'incarico non può essere ceduto.

Il libero professionista incaricato potrà avvalersi di altri professionisti o ditte per garantire lo svolgimento delle attività, ma rimarrà comunque responsabile direttamente dell'attività di eventuali collaboratori. Ogni onere relativo a tali collaboratori rimarrà esclusivamente a carico al professionista, senza che possa variare in alcun modo l'importo contrattuale.

Le prestazioni richieste, per la **Validazione soggettiva di un dataset ai fini della verifica di catene modellistiche operative e dell'applicazione di algoritmi di intelligenza artificiale per la previsione di eventi estremi**, sono di seguito descritte.

Gli algoritmi di intelligenza artificiale, finalizzati a fornire previsioni più accurate a livello locale di quelle ottenute dalle uscite grezze dei modelli numerici deterministici, sono l'obiettivo specifico del progetto Alxtreme di cui ARPAL è partner territoriale.

Tali algoritmi, così come i modelli meteorologici tradizionali seppur con approccio diverso di tipo statistico, permettono di simulare il comportamento dell'atmosfera e, in particolare, di effettuare previsioni numeriche delle più importanti variabili termodinamiche che la caratterizzano. La previsione di un evento, sia esso estremo o ordinario, implica il confronto fra diverse catene operative ed una valutazione anche soggettiva da parte del previsore delle prestazioni di ciascun algoritmo in un particolare contesto sinottico.

Al fine di guidare il previsore in questo processo, sono operative presso il centro meteo alcune procedure di verifica a posteriori che confrontano i dati osservati dalla rete OMIRL con la previsione modellistica sull'area ligure ed elaborano alcuni indici statistici che quantificano le prestazioni di ciascun modello, con particolare attenzione agli eventi estremi.

I dati osservati che vengono utilizzati per la verifica dei modelli sono archiviati in un database dove sono validati automaticamente all'atto dell'ingresso; tuttavia i tre livelli di validazione ad oggi operativi non consentono di evidenziare tutte le possibili anomalie sicché dati dubbi o addirittura errati vengono talvolta inclusi nella verifica suddetta. Per superare questo problema è necessario filtrare i dati



preliminarmente al confronto con la previsione, sottoponendoli ad una validazione soggettiva che consenta di stimare manualmente la bontà dei dati in oggetto.

L'incarico è finalizzato pertanto all'analisi ed alla creazione di un set di dati di pioggia e di temperatura validati che abbiano superato opportuni controlli di qualità e costituiscano una base affidabile sulla quale fondare un confronto quantitativo delle prestazioni dei modelli di previsione meteorologica in uso presso il CMI. La disponibilità di una base dati rigorosamente validata è inoltre fondamentale sia per lo sviluppo e la messa a punto degli algoritmi di intelligenza artificiale (che “apprendono” automaticamente dai dati stessi per elaborare una previsione) sia per confrontarne le prestazioni con i modelli tradizionali di previsione.

Strumenti a disposizione

In merito ai dati osservati Arpal dispone di:

- un archivio (database Oracle) di misure registrate dalla rete regionale (circa 250 stazioni, con cadenza minima di 5');
- procedure operative di analisi dati che consentono di incrociare per una stessa stazione dati di pioggia e temperatura e di confrontare tali dati con le misure dei nivometri della rete OMIRL;
- procedure operative che consentono di analizzare una serie temporale di dati evidenziando valori dubbi sia per quanto riguarda la persistenza sia per quanto riguarda le variazioni repentine;
- registro storico degli interventi di manutenzione alle stazioni della rete OMIRL.

Le procedure sopra citate producono output contenenti la valutazione della bontà del dato in un formato direttamente esportabile nelle tabelle del database Oracle (*.pre).

Attività oggetto del presente incarico: indicazioni e prodotti finali

La validazione soggettiva è essenziale nella valutazione della bontà dei dati relativi a fenomeni la cui coerenza spaziale o temporale è significativamente inferiore rispetto al passo del modello, ad esempio gli eventi nevosi o i temporali.

I suddetti dati possono infatti presentare variazioni significative tra sensori anche prossimi e l'analisi soggettiva risulta essenziale per distinguere i fenomeni in questione da malfunzionamenti dei sensori.

In particolari scenari meteorologici anche dal punto di vista temporale si possono verificare andamenti peculiari di alcuni parametri, quali la temperatura, che devono essere valutati caso per caso.

L'incarico in oggetto riguarda la validazione soggettiva di 3 anni di dati di precipitazione e temperatura compresi nel periodo dal gennaio 2019 al dicembre 2023, eseguita sui dati grezzi estratti dal database Oracle tenendo conto dei relativi intervalli di misurazione:

- precipitazione: dato grezzo disponibile in linea di massima ogni 5 minuti, per specifiche stazioni ogni 10/15 minuti;
- temperatura: dato grezzo (minima, massima, media) ogni 30 minuti.

L'attività oggetto del presente incarico dovrà essere svolta secondo le indicazioni fornite dal personale ARPAL anche tramite documentazione specifica all'uso fornita, utilizzando in particolare le procedure di analisi dati messe a disposizione che consentono:

- l'estrazione in sicurezza dei dati dal database Oracle;



- l'individuazione delle giornate incomplete e una prima valutazione della classificazione delle stesse;
- l'individuazione di valori non coerenti o sospetti dal punto di vista temporale;
- il confronto fra i dati di differenti stazioni e/o differenti parametri.

Ai fini del processo di validazione dei dati dovranno essere preliminarmente analizzati gli eventi meteorologici che hanno interessato negli anni in esame la regione Liguria o parte di essa; in particolare per le piogge dovranno essere identificati gli eventi di precipitazione nevosa.

Successivamente, per ciascuna stazione dovranno essere individuate e confrontate le stazioni prossime e con caratteristiche simili in modo da evidenziare eventuali discrepanze e/o anomalie.

Alla conclusione del processo di validazione dati di ciascun anno dovranno essere resi disponibili al personale ARPAL:

- per il parametro temperatura (minima, media, massima):
 - files .log derivanti dalla procedura di controllo temporale e relativi grafici;
 - files .log derivanti dalla procedura di individuazione delle giornate incomplete con la classificazione delle stesse e relativi grafici;
 - eventuali file .pre contenenti dati da invalidare;
- per il parametro precipitazione:
 - files .log derivanti dalla procedura di individuazione delle giornate incomplete con la classificazione delle stesse e relativi grafici;
 - appositi file .pre con l'individuazione delle giornate con precipitazioni nevose relative alle stazioni elettroniche;
 - eventuali file.pre con l'indicazione di precipitazioni da cumulare su più giornate;
 - eventuali file .pre contenenti dati da invalidare.

I file forniti saranno opportunamente archiviati dal personale ARPAL.

Requisiti data-set

Il set di dati dovrà essere prodotto a partire dalla tabella dei dati grezzi del database Oracle, come indicato in precedenza.

I dati validati andranno a popolare un'apposita tabella del database contenente una replica dei dati grezzi e saranno associati a un campo contenente l'indice di validità secondo la codifica standard attualmente in uso nel database Oracle.

Requisiti di eleggibilità al bando

I partecipanti al bando devono possedere una approfondita conoscenza nei seguenti ambiti:

- analisi dei dati;
- utilizzo di script R



2. Durata dell'incarico

Le attività, fatte salve le interruzioni di carattere organizzativo previste dalla pianificazione di progetto o determinate dall'espletamento delle attività amministrative necessarie dovranno essere svolte entro il 30/11/2024.

3. Requisiti per la partecipazione

Gli interessati possono presentare la propria candidatura qualora in possesso dei seguenti requisiti:

- cittadinanza italiana o appartenenza ad uno Stato membro dell'Unione Europea;
- godimento dei diritti politici;
- assenza di condanne penali che escludano dall'elettorato attivo e che comportino l'interdizione dai pubblici uffici e/o l'incapacità di contrarre con la pubblica amministrazione;
- Possesso del diploma di laurea vecchio ordinamento ovvero laurea specialistica/magistrale/triennale equiparata ai sensi della normativa vigente, di cui alla tabella in allegato al Decreto Interministeriale 9 luglio 2009 e di seguito meglio specificate, o di titolo di studio equipollente per legge:

Laurea magistrale o laurea specialistica in una delle seguenti classi:

- LM-40 Matematica o 45/S
- LM-17 Fisica o 20/S
- LM-75 Scienze Ambientali o 82/S
- LM-32 Ingegneria Informatica o 35/S
- LM-72 Scienze e tecnologie della navigazione o 80/S
- LM-35 Ingegneria per l'ambiente e il territorio o 38/S
- LM-44 Modellistica matematico-fisica per l'ingegneria o 50/S

Laurea triennale nelle seguenti classi:

- L 25 ex DM 509/1999 (Meteorologia ed Ambiente) o L 30 ex D.M.270/2004 (Fisica);
- L 07 Ingegneria civile e ambientale
- L 28 Scienze e tecnologie della navigazione
- L 35 Scienze matematiche
- L 32 Scienze ambientali

- assenza di condizioni d'incompatibilità, o conflitto, previste dalla normativa vigente per l'espletamento dell'incarico.



4. Criteri di selezione

Le candidature saranno esaminate valutando esperienze specifiche, qualificate e documentate inerenti i seguenti aspetti:

- Utilizzo ed elaborazione di dati osservativi e modellistici di tipo meteorologico;
- Conoscenza delle catene modellistiche in uso presso UO CMI
- Ottimizzazione di algoritmi di analisi dati.

5. Modalità di presentazione delle candidature

Per partecipare alla selezione, gli interessati devono far pervenire domanda in carta semplice corredata dal curriculum vitae, da tutti gli elementi ritenuti utili per comprovare le esperienze e i requisiti di cui sopra e dai propri dati anagrafici al seguente indirizzo: **“Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente Ligure – Via Bombrini 8 – 16149 Genova – Ufficio Progetti Europei, Settore Biodiversità e Progettazione UE”**, preferibilmente con posta elettronica certificata, all’indirizzo: arpal@pec.arpal.liguria.it.

Le domande dovranno **pervenire**, a pena d’esclusione, entro il termine previsto nella pubblicazione dell’invito. Nel caso di raccomandata AR non fa fede il timbro postale di spedizione.

La domanda può essere anche direttamente consegnata all’Ufficio Protocollo dell’Agenzia che rilascerà ricevuta nel normale orario di apertura al pubblico.

La domanda deve riportare in oggetto: *“Invito a presentare candidature per il conferimento di un incarico esterno professionale finalizzato alla validazione soggettiva di un dataset ai fini della verifica di catene modellistiche operative e dell’applicazione di algoritmi di intelligenza artificiale per la previsione di eventi estremi”* e dovrà contenere obbligatoriamente un riferimento di recapito di posta elettronica che sarà utilizzato per tutte le comunicazioni fra Agenzia e candidato per quanto attiene al presente procedimento e presso il quale il candidato elegge domicilio ai fini del presente procedimento.

L’offerta economica dovrà essere riportata in un allegato separato e debitamente controfirmata.

6. Valutazione delle candidature

Una commissione interna valuterà le domande presentate dai candidati, pervenute nei termini.

A seguito della valutazione, verranno convocati i primi cinque candidati per il colloquio, anche in via telematica.

Complessivamente saranno attribuiti i seguenti punteggi:

Valutazione Curriculum (sulla base degli aspetti espressi nel punto 4.)	30
Colloquio orale (verifica delle competenze tecniche e dell’esperienza, dell’attitudine al lavoro da svolgere, motivazione)	10
Offerta economica	10



ARPAL formulerà un giudizio complessivo, motivato, sulla base dei criteri sopra enunciati e l'incarico sarà conferito al candidato che otterrà il punteggio complessivo più alto. Nel caso in cui due o più candidati ottengano lo stesso punteggio complessivo si procederà attraverso sorteggio.

ARPAL si riserva di procedere all'assegnazione dell'incarico anche in presenza di una sola candidatura, purché ritenuta qualificata sotto il profilo tecnico – professionale ed economicamente congrua.

7. Ulteriori informazioni

In caso di mancata accettazione dell'incarico da parte del vincitore della selezione si procederà ad interpellare il secondo candidato per punteggio.

L'Agenzia si riserva di non procedere alla stipula del contratto, o di revocare la procedura stessa, per sopravvenute ragioni o motivi di pubblico interesse.

L'Agenzia si riserva altresì la facoltà di richiedere all'incaricato ulteriore documentazione comprovante quanto dichiarato all'atto della presentazione della candidatura.

Ai sensi e per gli effetti del D.lgs. 196/2003 e dell'art. 13 GDPR (Regolamento UE 2016/679), i dati personali forniti, obbligatori per le finalità connesse al procedimento, saranno trattati dall'Agenzia in conformità delle disposizioni contenute nella normativa medesima.

In particolare i candidati, con la partecipazione alla procedura, accettano senza alcuna riserva di assoggettare i propri dati personali agli obblighi di pubblicità e trasparenza previsti dal D. lgs 14 marzo 2013, n. 33.

La Responsabile Progetto
(Ing. Francesca GIANNONI)