

All B)

## DISCIPLINARE TECNICO

### SERVIZI DI SVILUPPO, TRADUZIONE E MANUTENZIONE DEI SOFTWARE PRAGA, CRITERIA E DELLE PROCEDURE OPERATIVE FACENTI CAPO AL SERVIZIO OSSERVATORIO CLIMA

#### PREMESSA

Le attività operative del Servizio Osservatorio Clima di ARPAE-SIMC si basano in larga misura sull'utilizzo di software specifici per la gestione, l'analisi, l'elaborazione di dati meteorologici attraverso l'utilizzo di software specifici, sviluppati internamente, e di procedure operative per la pubblicazione di prodotti per la reportistica e il web.

Nel corso degli ultimi anni, in particolare, i principali software sviluppati all'interno del Servizio Osservatorio Clima (Praga e Criteria), nonché le procedure operative sono stati progressivamente tradotti da linguaggi proprietari a codice libero multi-piattaforma. Analogamente, le procedure operative sono state progressivamente trasferite da ambiente Windows ad ambiente Linux, per allinearsi agli standard del Servizio IdroMeteoClima, per facilitare la documentazione e la gestione, e rendere possibile il presidio da parte dello staff informatico.

Nel dettaglio, i pacchetti oggetto dei servizi richiesti sono:

#### A) Software Praga

Praga è un'applicazione geografica per la gestione e l'analisi di dati meteorologici, climatologici e agrometeorologici. Gestisce dati puntuali e su griglia, e permette il popolamento di dati su griglia a partire da dati stazione (gridding) attraverso le funzioni di interpolazione contenute nella libreria agrolib. Praga utilizza specifiche librerie per la visualizzazione grafica, tabellare e geografica dei dati. Praga è il software utilizzato operativamente dal gruppo controllo qualità dei dati del Servizio Osservatorio Clima per la valutazione quotidiana della qualità dei dati.

Il software è scritto in C++ in ambiente Qt, e il codice sorgente è disponibile al seguente URL:  
<https://github.com/ARPA-SIMC/PRAGA>

#### B) Software Criteria

Criteria è una suite di prodotti modellistici per la simulazione del continuum pianta-suolo-atmosfera. Criteria 1D è la versione uni-dimensionale del modello che simula i flussi di acqua

nel suolo, lo sviluppo della pianta e i fabbisogni irrigui. Include anche una versione geografica (Criteria GEO) per le simulazioni a livello territoriale, e strumenti per la gestione dei parametri delle colture e dei suoli.

Il software è scritto in C++ in ambiente Qt, e il codice sorgente è disponibile al seguente URL: <https://github.com/ARPA-SIMC/CRITERIA1D>

## **B) Procedure operative**

Numerose procedure sono state sviluppate nel corso degli ultimi anni per la gestione operativa dei due software sopra descritti. Questi ultimi sono richiamabili anche in modalità batch, permettendone l'utilizzo anche attraverso script che possono essere programmati secondo diverse esigenze. Numerose procedure negli ultimi anni sono state trasferite da ambiente Windows ad ambiente Linux, utilizzando script Bash o Python. Altre sono in fase di migrazione, altre ancora sono tuttora operative in ambiente Windows.

Di seguito alcuni esempi di procedure:

- utilizzo di funzioni di aggregazione spaziale di Praga per generare dati (osservativi e previsionali) disponibili su ambiti territoriali di interesse (es. macroaree idrologiche, aree comunali, area regionale);
- simulazione sul territorio regionale del contenuto idrico dei suoli e del deficit traspirativo delle colture, attraverso il software Criteria;
- produzione di mappe meteorologiche, climatologiche e agrometeorologiche per la pubblicazione su web o su reportistica.

In generale, gli output delle procedure possono essere pubblicati in diversa forma (mappe, grafici, tabelle) sul sito web di Arpae, internamente per la redazione di reportistica, oppure nel portale open data di Arpae.

## **CARATTERISTICHE DELLE PRESTAZIONI RICHIESTE**

Le prestazioni sotto elencate dovranno essere erogate da sviluppatori in grado di operare sui prodotti descritti in premessa, proseguendo l'attività di traduzione, migrazione e sviluppo di software e procedure, in base alle indicazioni fornite dal personale dell'Osservatorio Clima.

Le prestazioni potranno essere fornite in telelavoro, prevedendo all'occorrenza riunioni in presenza con il personale dell'Osservatorio Clima (presso la Sede ARPAAE-SIMC di Bologna, Viale Silvani), soprattutto per la fase di programmazione delle attività.

Di seguito sono elencate le prestazioni specifiche richieste.

### **Completamento delle procedure di mapping in ambiente PRAGA-Arkimaps**

Software coinvolti: PRAGA, arkimaps

I prodotti su mappe dell'Osservatorio Clima sono stati storicamente prodotti in ambiente Windows tramite l'utilizzo di software di mapping (contouring) proprietari. Recentemente è stata realizzata una funzione su PRAGA per l'esportazione in formato NetCDF, e una funzione esterna per la conversione da NetCDF a GRIB2, per permettere l'utilizzo della libreria Arkimaps (<https://github.com/ARPA-SIMC/arkimaps>) e produrre immagini georeferenziate per prodotti web.

Durante il periodo della prestazione, si richiede di completare e ottimizzare la procedura. Si richiede di sviluppare inoltre, insieme al personale dello staff informatico e dell'Osservatorio Clima, una procedura per la produzione di mappe complete di legenda, titoli, e adeguati strati informativi, ai fini della reportistica.

### **Completamento delle procedure di mapping in ambiente CRITERIA**

Software coinvolti: CRITERIA-1D

Gli output attualmente pubblicati con il modello CRITERIA sono realizzati con la vecchia versione del software in ambiente Windows, passando da software proprietari. Utilizzando la nuova versione sviluppata in ambiente Qt-C++ e sfruttando la libreria GDAL è ora possibile ottenere un output in formato geotiff.

Durante il periodo della prestazione, si richiede di completare la procedura di produzione delle mappe attualmente pubblicate relative alle variabili: acqua disponibile nel suolo, deficit idrico, deficit traspirativo. Le mappe dovranno essere pubblicate in formato georeferenziato per web e in un formato specifico per la reportistica, quindi completo di legenda, titoli, e adeguati strati informativi.

### **Ottimizzazione delle procedure operative**

Software coinvolti: PRAGA

Molte delle attuali procedure operative di Osservatorio Clima che prevedono chiamate a PRAGA hanno diverse parti di codice in comune (es. procedure di aggregazione, procedure di

gridding). Si richiede di riscrivere le procedure in maniera modulare in modo da facilitare la manutenzione e lo sviluppo.

## **Sviluppo di un modulo in PRAGA per la creazione/aggiornamento di tabelle climatologiche**

Software coinvolti: PRAGA

L'Osservatorio Clima gestisce un prodotto web (<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/clima/dati-e-indicatori/tabelle-climatiche>) che contiene statistiche climatologiche calcolate su stazioni e aree comunali, su diversi periodi di riferimento, diverse variabili, diversi periodi temporali (es. decadali, mensili) afferenti a diversi dataset. Si richiede di sviluppare all'interno del software PRAGA un modulo per facilitare il popolamento di tali tabelle climatologiche, la pubblicazione su web e su open data.

## **Traduzione delle funzioni per la produzione di serie "sintetiche" di dati giornalieri meteorologici e di falda ipodermica**

Software coinvolti: PRAGA, CRITERIA-1D, WG

La vecchia versione in ambiente Windows di Praga (in Visual Basic) comprende una serie di funzioni per la produzione di serie giornaliere di dati meteo a partire da previsioni stagionali o proiezioni climatiche (fornite come anomalie stagionali rispetto al clima), attraverso un weather generator puntuale. Dalle serie giornaliere meteo è possibile stimare la profondità di falda ipodermica (calibrando attraverso l'utilizzo dei dati freaticometrici osservati nel passato). I dati meteo e di falda vengono infine utilizzati da Criteria-1D per la previsione del contenuto idrico del suolo e della richiesta irrigua.

Si richiede di completare la traduzione delle funzionalità mancanti nella versione C++ dei software, progettando insieme al personale dell'Osservatorio Clima come inserirle nel nuovo schema di software e librerie.

## **Manutenzione, ottimizzazione e sviluppo software**

Software coinvolti: PRAGA, CRITERIA-1D

Gli utenti di Praga e Criteria segnalano bug, problemi riscontrati o funzionalità mancanti nei software attraverso tabelle condivise sul drive dell'Osservatorio Clima. Altre richieste e



segnalazioni arrivano tipicamente dagli issues di Github. E' compito dello sviluppatore, insieme al personale dell'Osservatorio Clima, controllare e risolvere, ove possibile, le segnalazioni in carico al momento dell'attivazione del contratto e quelle in arrivo successivamente.

**Arpae - Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna**

**Sede legale** Via Po 5, 40139 Bologna | tel 051 6223811 | PEC [dirgen@cert.arpa.emr.it](mailto:dirgen@cert.arpa.emr.it) | [www.arpae.it](http://www.arpae.it) | P.IVA 04290860370

**Struttura Idro-Meteo-Clima** viale Antonio Silvani, 6 | 40122 Bologna | tel +39 051 6497511 | fax +39 051 6497501

Previsioni meteo +39 051 6497600 | email: [simc-urp@arpae.it](mailto:simc-urp@arpae.it) | PEC [aosim@cert.arpa.emr.it](mailto:aosim@cert.arpa.emr.it) | [www.arpae.it](http://www.arpae.it)