

	DISCIPLINARE TECNICO Servizi di assistenza e manutenzione correttiva ed evolutiva sui sistemi di previsione e monitoraggio EFFORTS-SIREM	All. B
		Pag. 1 di 10

1. Oggetto dell'Attività

1. Servizio di assistenza e manutenzione preventiva e correttiva dei software specialistici operativi SIREM ed EFFORTS, descritti al punto 4, con garanzia di copertura del servizio H24 e D365.
2. Servizio di manutenzione evolutiva del sistema EFFORTS implementato sul bacino del Reno e dei suoi affluenti, con ricalibrazione dell'intera catena modellistica idrologica Topkapi, idraulica HEC-RAS e statistica MISIP, come dettagliato al punto 5.

2. Premessa

L'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e Protezione Civile (di seguito Agenzia) e Arpae-SIMC Centro Funzionale (di seguito ARPAE-SIMC) si avvalgono, dall'anno 2003, di software specialistici operativi per gli scopi di previsione e monitoraggio delle criticità meteo idrologiche e idrauliche sul territorio regionale. Entrambi i software sono installati su un server dedicato e dispongono di client presso le sedi di ARPAE-SIMC e Agenzia.

Il software **SIREM**, acronimo di Sistema Integrato della Rete regionale di Monitoraggio è software per il monitoraggio dei dati idro-pluviometrici in telemisura provenienti dalla rete regionale RIRER, sui quali sono state implementate nel tempo funzioni specifiche di visualizzazione, elaborazione dei dati osservati, allarme, reportistica. Le caratteristiche del sistema SIREM sono descritte nel dettaglio nel § 3.1..

Il software **EFFORTS**, acronimo di European Flood Forecasting Operational Real-Time System, implementato sugli 11 bacini della regione Emilia-Romagna, è un sistema di gestione delle catene modellistiche idrologico-idrauliche-statistiche, che fornisce in tempo reale la previsione delle piene fluviali, acquisendo in input le previsioni meteorologiche ed i dati meteo-idrologici osservati. L'estensione **PROSIM** consente anche la simulazione, a partire dai sistemi di tempo reale, di scenari off-line con diversi input meteorologici, con possibilità di confronto tra le diverse previsioni di piena. Le caratteristiche del sistema EFFORTS sono descritte nel dettaglio nel § 3.2..

3. Caratteristiche dei software SIREM ed EFFORTS

3.1 Il sistema SIREM

SIREM è un software che consente il monitoraggio in tempo reale dei dati osservati in telemisura (pioggia, temperatura, livelli, etc.) provenienti dalla rete regionale integrata

	DISCIPLINARE TECNICO Servizi di assistenza e manutenzione correttiva ed evolutiva sui sistemi di previsione e monitoraggio EFFORTS-SIREM	All. B
		Pag. 2 di 10

RIRER, quindi da diverse fonti ed operatori, basato su interfaccia GIS, con aggiornamento temporale ai 15 minuti, aventi le seguenti funzionalità:

- Possono essere caricati livelli informativi predefiniti e le relative proprietà associate (reticolo idrografico, zone di allertamento, confini amministrativi, ecc).
- Sono visualizzabili immagini raster come ad esempio foto aeree, CTR, immagini radar o satellitari, previsioni di pioggia da modelli, anche con la tecnica della moviola.
- Possono essere visualizzati sia i dati in tempo reale che i dati storici, sia in formato grafico che in formato tabellare, posizionandosi ad un predefinito punto di vista nel passato. Il sistema è in grado inoltre di utilizzare i dati acquisiti per rappresentarli sulla mappa con scale di colore (ad esempio la pioggia cumulata) per un arco temporale a scelta dell'operatore.
- Per tutti i dati visualizzati possono essere impostate direttamente dall'operatore soglie di allarme predefinite, il cui superamento viene visualizzato in tempo reale dall'operatore sulla mappa.
- Il sistema è in grado di produrre reportistica personalizzabile dall'operatore a partire dai dati osservati in tempo reale e su tutta la serie storica dei dati presenti sul database.

3.2. Il sistema EFFORTS

Il sistema EFFORTS, implementato presso le Sale Operative del Centro Funzionale ARPAE-SIMC (sedi di Bologna e Parma) e dell'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e Protezione Civile, sede centrale e sedi territoriali, è un sistema completamente automatico per la previsione in tempo reale delle piene fluviali a partire dai dati idro-meteorologici osservati e previsti, che garantisce:

- Acquisizione automatica, in tempo reale, dei dati idro-meteorologici previsti e osservati da diverse fonti e secondo differenti formati (precipitazione, temperatura, livelli idrometrici, mappe di previsione dei modelli meteorologici, etc.).
- Validazione dei dati grezzi (eliminazione di spike) e relativa campionatura secondo il passo di tempo richiesto dai modelli di calcolo.
- Gestione in tempo reale delle catene di modelli numerici necessari per la previsione di piena in tempo-reale, in particolare nell'implementazione attuale: il modello idrologico distribuito fisicamente basato Topkapi, il modello idraulico HEC-RAS per la propagazione in alveo, il modello statistico MISP per la correzione dei livelli previsti con i livelli osservati.

	DISCIPLINARE TECNICO Servizi di assistenza e manutenzione correttiva ed evolutiva sui sistemi di previsione e monitoraggio EFFORTS-SIREM	All. B
		Pag. 3 di 10

- Visualizzazione dei dati idro-meteorologici osservati e previsti sia in formato puntuale sia su mappa, in formato dinamico tramite interfaccia GIS, nonché visualizzazione di qualsivoglia informazione georeferenziata sul territorio
- Visualizzazione delle sezioni trasversali e del profilo idraulico del tratto arginato.
- Archiviazione dei dati grezzi, campionati e delle previsioni dei modelli meteo e idrologico-idraulici in un database storico, con visualizzazioni specifiche finalizzate alla diagnostica.
- Possibilità di simulare scenari di evento off-line, tramite gestione di diversi modelli previsionali in input alla catena mete-idrologico-idraulica (modulo PROSIM).

Il sistema EFFORTS è implementato su tutti i bacini della regione Emilia-Romagna, e si compone di 10 sistemi che girano in parallelo sui bacini:

- Tidone,
- Trebbia
- Chiavenna-Arda-Nure,
- Taro
- Parma
- Enza-Crostolo,
- Panaro
- Secchia
- Reno
- Bacini Romagnoli.

I sistemi sono accessibili attraverso un'unica interfaccia di gestione chiamata EFFORTS Manager, attraverso la quale si accede anche al modulo ProSIM per la simulazione off-line di diversi scenari a partire da diversi modelli meteorologici in input.

4. Servizio di assistenza e manutenzione correttiva sui sistemi SIREM ed EFFORTS

Si richiedono attività di assistenza specialistica e manutenzione correttiva, anche su chiamata, con servizio di reperibilità h24/365 giorni, per tutta la durata del contratto, sui software presenti presso le sedi di ARPAE-SIMC e Agenzia SIREM ed EFFORTS descritti nel precedente paragrafo.

La ditta aggiudicataria dovrà assicurare l'efficienza ed il perfetto funzionamento dei sistemi SIREM ed EFFORTS, mediante opportuni interventi di:

	DISCIPLINARE TECNICO Servizi di assistenza e manutenzione correttiva ed evolutiva sui sistemi di previsione e monitoraggio EFFORTS-SIREM	All. B
		Pag. 4 di 10

- predisposizione ed esecuzione di un programma di manutenzione dei software (indicativamente 1 volta al mese);
- aggiornamento delle banche dati;
- predisposizione di procedure automatiche di salvataggio dei dati su server\client;
- assistenza nel caso di problemi tecnici che richiedano manutenzione straordinaria;
- assistenza tecnico-informatica nel caso di segnalazioni di eventuali necessità da parte dei tecnici dell’Agenzia e di ARPAE-SIMC.

Si richiede inoltre l’attivazione di strumenti automatici che a cadenza regolare (ogni 15-30 minuti) verifichino eventuali anomalie e/o ritardi dei sistemi in tempo reale, con immediata segnalazione alla ditta per un pronto intervento tecnico, senza la necessità di segnalazione da parte degli operatori di ARPAE-SIMC e/o Agenzia.

La ditta aggiudicataria, al termine di ogni servizio, presenta ad ARPAE-SIMC, entro 48 ore (a mezzo posta elettronica ai seguenti indirizzi: snanni@arpae.it, tdiomede@arpae.it, rforaci@arpae.it) il verbale delle attività prestate. Si precisa che il modello (Allegato 1) potrà essere modificato, se necessario, d’intesa tra le parti anche dopo la sottoscrizione del contratto.

4.1. Servizio di reperibilità

La ditta aggiudicatrice dovrà garantire, a decorrere dalla data di sottoscrizione del contratto, i seguenti servizi:

- servizio di reperibilità telefonica h24, per tutti i giorni previsti nel contratto, prefestivi e festivi inclusi;
- servizio di pronto intervento, la cui attivazione non dovrà superare le due ore dalla richiesta;
- nel caso si presentino eventi climatici avversi, particolarmente intensi e a rischio per l’incolumità della popolazione, la Ditta, previa richiesta, si impegna a garantire la presenza entro due ore, presso la sede dell’Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile e/o di ARPAE-SIMC, di un proprio tecnico che si fa carico della perfetta funzionalità dei sistemi SIREM ed EFFORTS.

4.2. Manutenzione server dedicato ai software SIREM/EFFORTS

La ditta aggiudicatrice dovrà garantire un’attività di manutenzione del server dedicato ai software SIREM/EFFORTS, ubicato presso la sede della regione Emilia-Romagna in Via Aldo Moro a Bologna. L’attività, in coerenza con quanto previsto dalle Linee Guida per la Governance del sistema Informatico Regionale (cf. 6.5.2), prevede per i server installati in rete regionale:

	DISCIPLINARE TECNICO Servizi di assistenza e manutenzione correttiva ed evolutiva sui sistemi di previsione e monitoraggio EFFORTS-SIREM	All. B
		Pag. 5 di 10

- L'aggiornamento periodico degli "updates" di sicurezza rilasciati dai fornitori con cadenza minima di 90 giorni;
- La definizione di procedure di back-up dei dati, da definire con l'area sistemi del Servizio Regionale ICT della Regione Emilia-Romagna e con i referenti informatici dell'Agenzia.

Poiché l'applicazione degli "updates" comporta il riavvio del server, la ditta concorderà con il personale dell'Agenzia e di ARPAE-SIMC i momenti più opportuni per minimizzare l'impatto dei disservizi e per predisporre le comunicazioni alle strutture interessate.

4.3. Servizi di assistenza e manutenzione dei client SIREM/EFFORTS presso le sedi dell'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile e di ARPAE-SIMC

La ditta dovrà assicurare l'efficienza ed il perfetto funzionamento dei sistemi SIREM ed EFFORTS, mediante la manutenzione dei software client installati presso tutte le sedi di ARPAE-SIMC e Agenzia, le cui specifiche previste sono di vario tipo:

- correttiva: risoluzione di problemi;
- migliorativa: miglioramento delle prestazioni e dell'uso;
- adeguativa: adeguamento all'evoluzione dell'ambiente tecnologico.

Si richiedono i seguenti servizi di assistenza agli operatori delle due strutture con le seguenti modalità:

- livello base (aggiornamenti e correzioni di errori);
- assistenza da remoto;
- supporto telefonico esteso (24 h/gg per 7gg/set),
- supporto e consulenza presso la sede dell'Agenzia e di ARPAE-SIMC in caso di problematiche non risolvibili telefonicamente.

Si richiedono inoltre specifici corsi di formazione del personale di ARPAE-SIMC e Agenzia sulle funzionalità e l'utilizzo dei sistemi SIREM ed EFFORTS, per una quantità complessiva di 20 ore tra lezioni frontali e formazione "on the job", in affiancamento remoto al personale.

4.4. Manutenzione correttiva sul sistema SIREM

La manutenzione del sistema SIREM comporta una serie di attività da svolgere periodicamente, al fine di mantenere il sistema funzionante e congruente dal punto di vista dei dati visualizzati ed elaborati. In particolare dovranno essere garantiti:

	DISCIPLINARE TECNICO Servizi di assistenza e manutenzione correttiva ed evolutiva sui sistemi di previsione e monitoraggio EFFORTS-SIREM	All. B
		Pag. 6 di 10

- Aggiornamenti delle anagrafiche del sistema
- Aggiornamento delle soglie di allertamento
- Inserimento di scale di deflusso
- Inserimento di zeri idrometrici
- Inserimento di sezioni trasversali
- Aggiornamento di proprietà specifiche nel database.
- Esclusione di sensori che non stanno funzionando correttamente ed inviano segnali di superamento errati.

Tutte le attività di gestione del sistema dovranno essere svolte dalla ditta avendo cura di evitare stalli del sistema in caso di eventi in corso o al mattino, quando vengono svolte le attività quotidiane di consultazione del sistema. A tal fine la ditta predisporrà una copia del sistema sui propri server per la verifica del corretto funzionamento degli aggiornamenti prima del rilascio sul sistema di tempo reale.

4.5. Manutenzione correttiva sul sistema EFFORTS

La manutenzione del sistema EFFORTS comporta attività periodiche di aggiornamento sia del software che dei dati in input al sistema. In particolare dovranno essere garantiti:

- Inserimento di nuove stazioni meteorologiche, con particolare interesse per pluviometri, termometri e nivometri.
- Eliminazione di stazioni idro-meteorologiche non più funzionanti o ritenute poco affidabili.
- Inserimento di eventuali nuove scale di deflusso per stazioni prive di scala e l'aggiornamento di scale già implementate.- la revisione dei metodi di campionamento dei dati idro-meteorologici acquisiti.
- Inserimento o aggiornamento di zeri idrometrici
- Inserimento o aggiornamento di sezioni trasversali.
- Implementazione di un indice di qualità dei sensori della rete idro-meteorologica.
- Aggiornamento delle soglie di allertamento.
- Aggiornamento dell'interfaccia GIS del sistema.

Al termine di ciascuna attività di aggiornamento verrà eseguita una simulazione di tempo reale per accertare la stabilità del sistema e valutare l'effettivo miglioramento dei risultati. A tal fine la ditta predisporrà una copia del sistema sui propri server per la verifica del corretto funzionamento degli aggiornamenti prima del rilascio sul sistema di tempo reale.

4.6. Formazione del personale

	DISCIPLINARE TECNICO Servizi di assistenza e manutenzione correttiva ed evolutiva sui sistemi di previsione e monitoraggio EFFORTS-SIREM	AII. B
		Pag. 7 di 10

Si richiedono corsi di formazione del personale di ARPAE-SIMC e Agenzia sulle funzionalità e l'utilizzo dei sistemi SIREM ed EFFORTS, per una quantità complessiva di 20 ore tra lezioni frontali e formazione "on the job", in affiancamento remoto al personale.

5. Servizio di manutenzione evolutiva richiesto sui sistemi EFFORTS

Si richiede l'attività di aggiornamento, ricalibrazione e successiva implementazione nel sistema operativo EFFORTS in tempo reale, delle catene modellistiche: idrologica Topkapi, idraulica HEC-RAS e statistica MISP sul bacino del Reno e dei suoi affluenti. Il sistema operativo EFFORTS dovrà prevedere anche l'implementazione dell'estensione PROSIM, per la simulazione in tempo reale di scenari con diversi input meteorologici.

L'attività sarà condotta attraverso confronti intermedi tra la ditta e ARPAE-SIMC in merito alla scelta delle sezioni di calibrazione, della schematizzazione idrologico-idraulica dei modelli, della schematizzazione delle opere idrauliche.

La ditta dovrà fornire:

- tempistica di realizzazione;
- relazione tecnica sui risultati dell'attività svolta;
- manuali d'uso;
- formazione agli operatori di ARPAE-SIMC e dell'Agenzia per la Sicurezza del Territorio e la Protezione Civile.

L'attività di ricalibrazione sarà condotta a partire dai dati topografici resi disponibili nella "Convenzione per la definizione condivisa e l'esecuzione di attività di studio integrato finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo relativo alle condizioni di pericolosità e rischio idraulico per i corsi d'acqua più significativi dell'UoM Reno, dell'UoM Bacini Romagnoli e dell'UoM Conca-Marecchia, propedeutico alla revisione della pianificazione di bacino vigente al fine di una omogeneizzazione e armonizzazione con il PAI Po", cui prendono parte l'Autorità distrettuale del fiume Po, la Regione Emilia-Romagna e l'Agenzia per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile.

Come stabilito all'art.4 della suddetta Convenzione, ARPAE-SIMC, che partecipa ai Gruppi di Lavoro in quanto competente in materia di modellistica del tempo reale, assicurerà il necessario raccordo tra gli sviluppi modellistici del tempo differito e la presente attività di ricalibrazione della modellistica di tempo reale su Reno e affluenti, all'interno del sistema di previsione EFFORTS.

	DISCIPLINARE TECNICO Servizi di assistenza e manutenzione correttiva ed evolutiva sui sistemi di previsione e monitoraggio EFFORTS-SIREM	All. B
		Pag. 8 di 10

Al termine delle attività di ricalibrazione la ditta renderà disponibili ad ARPAE-SIMC i software e le schematizzazioni della modellistica idrologica Topkapi ed idraulica HEC-RAS, per attività di studio e per la condivisione nei Gruppi di Lavoro regionali.

5.1 Aggiornamento e ricalibrazione del modello idrologico Topkapi

Si richiede un aggiornamento del modello idrologico distribuito, fisicamente basato Topkapi, con le informazioni cartografiche più recenti e dettagliate ad oggi disponibili, ed una successiva ricalibrazione con i più recenti dati idrologico-idraulici disponibili.

Le attività dovranno prevedere:

1. Analisi, trattamento ed elaborazione dei più recenti Modelli Digitali del Terreno e rilievi topografici disponibili (rilievo LIDAR 2021 e 2022, realizzati da Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile, Ufficio Territoriale di Bologna), finalizzato alla revisione ed aggiornamento della descrizione topografica di base del modello Topkapi, e della conseguente simulazione cinematica del processo di formazione dei deflussi.
2. Analisi, trattamento ed elaborazione delle più recenti cartografie GIS disponibili di uso del suolo, geologia, pedologia, finalizzati alla revisione dei parametri di permeabilità, evapo-traspirazione, scabrezza dei versanti, che influiscono nella simulazione del bilancio idrologico distribuito a livello di celle e di sottobacino, e nella conseguente simulazione del processo di formazione dei deflussi nel modello Topkapi.
3. Analisi, trattamento ed elaborazione dei dati idro-meteorologici storici forniti da ARPAE-SIMC; il periodo di analisi sarà il più ampio e recente possibile in funzione della disponibilità e significatività dei dati idrometeorologici, ed includerà l'utilizzo del massimo numero di stazioni significative.
4. Aggiornamento del modello di interpolazione areale dei dati puntuali di precipitazione e temperatura in input al modello idrologico.
5. Calibrazione del modello idrologico Topkapi sui dati forniti da ARPAE-SIMC, sui seguenti bacini:
 - Reno
 - Samoggia
 - Idice - Savena vivo
 - Quaderna
 - Sillaro
 - Santerno

	DISCIPLINARE TECNICO Servizi di assistenza e manutenzione correttiva ed evolutiva sui sistemi di previsione e monitoraggio EFFORTS-SIREM	All. B
		Pag. 9 di 10

- Senio.

Per ciascun modello Topkapi ricalibrato si richiede un report specifico contenente, in ciascun punto di calibrazione, le seguenti informazioni:

- caratteristiche della singola stazione di misura (area sottesa, quota media del bacino sotteso, etc.);
- indici di qualità della simulazione idrologica (coefficiente di deflusso misurato e simulato; indici statistici di errore
- idrogrammi degli eventi principali ottenuti dal modello confrontati con gli idrogrammi dei dati misurati.
- descrizione degli eventuali punti critici e problematiche riscontrate nella calibrazione.

5.2. Aggiornamento e ricalibrazione del modello idraulico HEC-RAS

Si richiede un aggiornamento del modello idraulico monodimensionale HEC-RAS, con le informazioni cartografiche e topografiche più recenti e dettagliate ad oggi disponibili, ed una successiva ricalibrazione con i più recenti dati idrologico-idraulici disponibili.

Le attività dovranno prevedere:

1. Analisi, trattamento ed elaborazione dei più recenti dati cartografici e topografici forniti da ARPAE-SIMC e Agenzia, relativi ai tratti arginati dei corsi d'acqua e alle relative opere idrauliche e di attraversamento presenti.
2. Schematizzazione idraulica dei tratti fluviali e delle opere idrauliche presenti, in particolare quelle destinate alla laminazione delle piene, in relazione alla schematizzazione del modello idrologico Topkapi che ne costituirà input nelle sezioni iniziali.
3. Calibrazione dei modelli idraulici sui dati forniti da ARPAE-SIMC, per i tratti arginati dei seguenti corsi d'acqua:
 - Reno
 - Samoggia
 - Navile-Savena abbandonato
 - Idice
 - Quaderna
 - Sillaro
 - Santerno
 - Senio.

	DISCIPLINARE TECNICO Servizi di assistenza e manutenzione correttiva ed evolutiva sui sistemi di previsione e monitoraggio EFFORTS-SIREM	All. B
		Pag. 10 di 10

Per ciascun modello ricalibrato si richiede report specifico contenente le seguenti informazioni:

- indici di qualità della simulazione idraulica;
- idrogrammi degli eventi principali ottenuti dal modello confrontati con gli idrogrammi dei dati misurati;
- schematizzazione delle opere idrauliche eventualmente presenti;
- descrizione degli eventuali punti critici e problematiche riscontrate.

5.3. Aggiornamento e ricalibrazione del modello statistico MISP

Si richiede un aggiornamento del modello statistico MISP, in opportune sezioni di previsione, con i più recenti dati idrologico-idraulici disponibili.

Le attività dovranno prevedere:

1. Analisi, trattamento ed elaborazione dei più recenti dati idrometrici forniti da ARPAE-SIMC.
2. Scelta delle sezioni teleidrometriche in cui applicare il modello statistico MISP, in collaborazione con ARPAE-SIMC.
3. Ricalibrazione del modello statistico nelle sezioni in cui è già presente, nuova calibrazione nelle sezioni eventualmente aggiunte.

Per ciascun modello ricalibrato si richiede report specifico.