

L'utilizzo della piattaforma Mike customised nel Centro Funzionale decentrato della Protezione Civile della Regione Sardegna

Paolo Botti, Salvatore Cinus, Francesco Tola
Direzione Generale della Protezione Civile – Regione Sardegna

Torino, 14-15 Ottobre 2015



Il Centro Funzionale Decentrato della Regione Sardegna

Il Centro Funzionale Decentrato della Protezione Civile (CFD) della Regione Sardegna è operativo dal **1 gennaio 2015**.

Il CFD della Regione Sardegna fa parte del sistema di allertamento nazionale, costituito da un **centro funzionale centrale (CFC)** presso il Dipartimento della Protezione civile a Roma e dai **Centri Funzionali Decentrati (CFDR)** presso le Regioni.

Il Centro Funzionale Decentrato della Regione Sardegna

La **finalità del CFD** è di fornire un servizio continuativo per tutti i giorni dell'anno e, se necessario, su tutto l'arco delle 24 ore giornaliere che sia di **supporto alle decisioni delle autorità competenti per le allerte e per la gestione dell'emergenza**, nonché assolvere alle necessità operative dei sistemi di protezione civile.



Il Centro Funzionale Decentrato della Regione Sardegna

Il CFD è organizzato secondo due settori: quello **Meteo** è incardinato presso il **Dipartimento Meteorologico dell'ARPAS**, con sede a Sassari, mentre il **settore Idro/Effetti a terra** è incardinato presso la **Direzione Generale della Protezione Civile**, con sede a Cagliari.

Il CFD opera per **365 giorni all'anno** con turnazione **h9** e, in vigenza di un “avviso di criticità **moderata-allerta arancione** e/o **elevata-allerta rossa** per rischio idrogeologico e/o idraulico”, opera in modalità **h24** al fine di assicurare la funzione di monitoraggio e sorveglianza,

di cui al DPCM 27.02.2004.

Il Centro Funzionale Decentrato della Regione Sardegna

Compito del Centro Funzionale è quello di far confluire, concentrare e integrare tra loro:

- i dati qualitativi e quantitativi rilevati dalle reti meteo-idro-pluviometriche, dalla rete RADAR-meteorologica nazionale, dalle diverse piattaforme satellitari disponibili per l'osservazione della terra;
- i dati territoriali idrologici, geologici, geomorfologici e quelli derivanti dai sistemi di monitoraggio delle frane;
- le modellazioni meteorologiche, idrologiche, idrogeologiche e idrauliche

Il servizio svolto dalla rete dei Centri Funzionali nel tempo reale assume in sé, sia la **fase di previsione** sia la **fase di monitoraggio e sorveglianza**.



Le funzioni della fase di previsione

1° FUNZIONE: è relativa all'assimilazione dei dati osservati e/o all'elaborazione della previsione circa la natura e l'intensità degli eventi meteorologici attesi. **DMC dell'ARPAS**

2° FUNZIONE: è relativa alla previsione degli effetti che il manifestarsi di condizioni meteorologiche avverse possono determinare sul dominio territoriale regionale. **CFD presso DG PC**

3° FUNZIONE: è relativa alla valutazione del livello di criticità complessivamente atteso nelle zone d'allerta, ottenuto anche confrontando le previsioni elaborate con i valori delle soglie adottate. **CFD presso DG PC**



Schema sintetico procedure gestione del sistema di allertamento regionale

Il Settore meteo del CFD all'interno del DMC dell'ARPAS adotta ed emana i bollettini di vigilanza meteorologica regionale e gli avvisi meteo e li trasmette al Dipartimento nazionale della protezione civile e alla **Direzione regionale della Protezione Civile** la quale provvede alla loro pubblicazione sul sito istituzionale ed alla sollecita trasmissione degli avvisi meteo alle strutture regionali deputate al presidio territoriale idraulico e idrogeologico



Bollettino di criticità regionale e Avvisi di criticità per rischio idraulico e idrogeologico

Il **CFD** adotta ed emana il bollettino di criticità regionale e gli avvisi di criticità e li dirama secondo le modalità indicate nel "manuale operativo delle allerte ai fini di protezione civile". Nell'avviso di criticità vengono esposte, per le zone di allerta, **la valutazione dell'intensità** degli eventi attesi e **la valutazione degli effetti** sul sistema antropico associando in modo biunivoco codici colore ai livelli di criticità

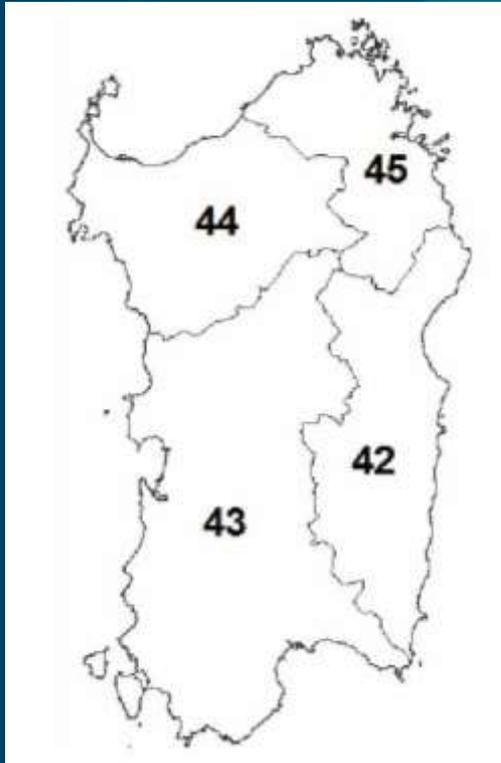
Ordinaria – gialla

Moderata – arancione

Elevata - rossa



Zone di Vigilanza



Zone di Allertamento




BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA

Attenzione: per una corretta interpretazione prendere sempre visione della legenda dei simboli

n. 264/2015 Data 30/09/2015 ore 12:17 Prot. n°31655/2015

Zone di vigilanza	OGGI				DOMANI			
	FENOMENI RILEVANTI				FENOMENI RILEVANTI			
42				Precipitazioni: piogge o temporali diffusi con cumulati molto elevati. Temperature: niente da segnalare. Venti: niente da segnalare. Mari: molto mosso il Canale Sardegna. Altri fenomeni: niente da segnalare.				Precipitazioni: piogge e temporali diffusi con cumulati molto elevati. Temperature: niente da segnalare. Venti: forti sulle coste meridionali. Mari: molto mossi. Altri fenomeni: niente da segnalare.
43				Precipitazioni: rovesci o temporali isolati con cumulati molto elevati. Temperature: niente da segnalare. Venti: niente da segnalare. Mari: molto mossi. Altri fenomeni: niente da segnalare.				Precipitazioni: piogge e temporali diffusi con cumulati molto elevati. Temperature: niente da segnalare. Venti: forti sulle coste meridionali. Mari: molto mossi con moto ondosso in aumento. Altri fenomeni: niente da segnalare.
44				Precipitazioni: rovesci o temporali isolati con cumulati elevati. Temperature: niente da segnalare. Venti: forti da Nord-Est lungo le coste settentrionali. Mari: molto mossi. Altri fenomeni: niente da segnalare.				Precipitazioni: piogge e temporali diffusi con cumulati elevati. Temperature: niente da segnalare. Venti: forti da Nord-Est lungo le coste settentrionali. Mari: agitati. Altri fenomeni: niente da segnalare.
45				Precipitazioni: rovesci o temporali sparsi con cumulati molto elevati. Temperature: niente da segnalare. Venti: forti da Nord-Est sulle coste settentrionali. Mari: niente da segnalare. Altri fenomeni: niente da segnalare.				Precipitazioni: piogge e temporali diffusi con cumulati molto elevati. Temperature: niente da segnalare. Venti: forti da Nord-Est sulle coste settentrionali. Mari: molto mossi. Altri fenomeni: niente da segnalare.

*nessuna icona: assenza di fenomeni significativi


BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA

Attenzione: per una corretta interpretazione prendere sempre visione della legenda dei simboli

n. 264/2015 Data 30/09/2015 ore 12:17 Prot. n°31655/2015

Zone di vigilanza	DOPODOMANI FENOMENI RILEVANTI				LEGENDA DEI SIMBOLI*		
42				Precipitazioni: piogge sparse e temporali isolati con cumulati moderati. Temperature: niente da segnalare. Venti: niente da segnalare. Mari: molto mossi. Altri fenomeni: niente da segnalare.	Zone di Vigilanza Meteorologica 	Precipitazioni Piogge isolate Piogge sparse Piogge diffuse Rovesci o temporali isolati Rovesci o temporali sparsi Rovesci o temporali diffusi Neve	Quantitativi giornalieri previsti D Deboli M Moderati E Elevati EE Molto elevati
43				Precipitazioni: piogge sparse e temporali isolati con cumulati moderati. Temperature: niente da segnalare. Venti: niente da segnalare. Mari: agitati.	Temperature Elevate o in sensibile aumento Molto elevate o in marcato aumento Basse o in sensibile diminuzione Molto basse o in marcata diminuzione	Mare Molto mosso Agitato o molto agitato Grosso o molto grosso Moto ondoso In aumento	Altri fenomeni Nebbia o foschia Ghiaccio al suolo Mareggiate
44				Precipitazioni: piogge e temporali sparsi con cumulati localmente molto elevati. Temperature: niente da segnalare. Venti: niente da segnalare. Mari: agitati.			
45				Precipitazioni: piogge e temporali sparsi con cumulati localmente molto elevati. Temperature: niente da segnalare. Venti: niente da segnalare. Mari: agitati.			

*nessuna icona: assenza di fenomeni significativi

 D'ordine del Dirigente Responsabile Maria Grazia Pintus
 Il Meteorologo di turno Francesco Nasir


**AVVISO DI CONDIZIONI METEOROLOGICHE AVVERSE**

Prot. n°31842/2015 del 30/08/2015	
Data emissione 30/08/2015 ore 11:50	
INIZIO VALIDITÀ	30/09/2015 ore 12
FINE VALIDITÀ	02/10/2015 ore 12

Fenomeno d'interesse:
PIOGGIA (Temporali)

SINTESI SITUAZIONE ED EVOLUZIONE SINOTTICA METEOROLOGICA

UN PROCESSO DI CICLOGENESI SULLE COSTE NORD-OCCIDENTALI DELL'AFRICA HA DATO LUOGO ALLA FORMAZIONE DI UN CICLONE MEDITERRANEO A CUI È ASSOCIATO ANCHE UN SISTEMA FRONTALE. IL CICLONE, SPINTO DAL JET-STREAM IN QUOTA, SI STA DIRIGENDO VERSO LA SARDEGNA SUD-OCCIDENTALE. GIOVEDÌ UNA DEPRESSIONE A CIRCOLAZIONE CICLONICA CHIUSA IN QUOTA POSIZIONATA SUL MEDITERRANEO NORD-OCCIDENTALE CAUSERÀ INSTABILITÀ BAROCLINA SULL'ISOLA.

VALUTATE LE INFORMAZIONI DISPONIBILI SI EMETTE IL SEGUENTE:

AVVISO DI CONDIZIONI METEOROLOGICHE AVVERSE

Integrazione dell'avviso Prot. n. 31457/2015 del 29/09/2015

A PARTIRE DALLE ORE 12 DI OGGI, MERCOLEDÌ 30 SETTEMBRE, E PER LE SUCCESSIVE 48 ORE FINO ALMENO ALLE ORE 12 DELLA GIORNATA DI VENERDÌ 2 OTTOBRE, SULLA SARDEGNA SI PREVEDONO PRECIPITAZIONI DIFFUSE, CON CUMULATI MOLTO ELEVATI, A PREVALENTE CARATTERE DI ROVESCIO O TEMPORALE AI QUALI POTRANNO ESSERE ASSOCIATE FULMINAZIONI, FORTI RAFFICHE DI VENTO E POSSIBILI GRANDINATE.

Bollettino di Criticità Regionale

Prot. n. BCR/270/2015

Al sensi del Manuale Operativo di cui alla delibera 53/25 del 29.12.2014
pubblicato nel supplemento straordinario n. 9 al BURAS n. 7 del 12.02.2015

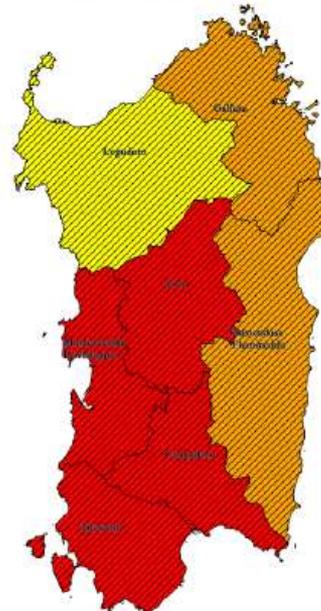
Data di emissione 27/09/2015 Ore 14:00
Inizio validità 27/09/2015 Ore 18:00
Fine validità 28/09/2015 Ore 23:59

Previsioni meteorologiche:

Vedi Bollettino di Vigilanza Meteorologica n.261/2015
Prot. n. 31138/2015 del 27.09.2015
Avviso di condizioni meteorologiche avverse prot.
31139/2015 del 27.09.2015

Oggi - domenica 27 settembre 2015

Domani - lunedì 28 settembre 2015



D.P.C.M. 27 febbraio 2004 - "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile".

Delibera G.R. n. 53/25 del 29 dicembre 2014 - "Procedure di allertamento del sistema regionale di protezione civile per il rischio meteorologico, idrogeologico ed idraulico"



D'ordine del Direttore Generale
Mario Graziano Nudda
Salvatore Cinus

Zone di allerta	Criticità idro-geologica	Criticità idraulica	Codice zone
Campidano	Elevata	Ordinaria	SARD-B
Flumendosa Flumineddu	Moderata	Ordinaria	SARD-D
Gallura	Moderata	Ordinaria	SARD-F
Logudoro	Ordinaria	Assenza	SARD-G
Iglesiente	Elevata	Ordinaria	SARD-A
Montevecchio Piscilappiu	Elevata	Ordinaria	SARD-C
Tirso	Elevata	Ordinaria	SARD-E

Zone di allerta	Criticità idro-geologica	Criticità idraulica	Codice zone
Campidano	Elevata	Ordinaria	SARD-B
Flumendosa Flumineddu	Moderata	Ordinaria	SARD-D
Gallura	Moderata	Ordinaria	SARD-F
Logudoro	Ordinaria	Assenza	SARD-G
Iglesiente	Elevata	Ordinaria	SARD-A
Montevecchio Piscilappiu	Elevata	Ordinaria	SARD-C
Tirso	Elevata	Ordinaria	SARD-E

N.V. = Non Valutabile



Bollettino di Criticità Regionale
Prot. n. BCR/273/2015

Al sensi del Manuale Operativo di cui alla delibera 53/25 del 29.12.2014 pubblicato nel supplemento straordinario n. 9 al BURAS n. 7 del 12.02.2015

Data di emissione 30/09/2015 Ore 11:00
 Inizio validità 30/09/2015 Ore 12:00
 Fine validità 01/10/2015 Ore 23:59

Previsioni meteorologiche:

Vedi

Bollettino di vigilanza meteorologica n. 264/2015 Prot. n. 31655/2015 del 30.09.2015
 Avviso di condizioni meteorologiche avverse prot. n. 31642/2015 del 30.09.2015

Oggi - mercoledì 30 settembre 2015



Domani - giovedì 01 ottobre 2015



D.P.C.M. 27 febbraio 2004 - "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale e regionale per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile".

Delibera G.R. n. 53/25 del 29 dicembre 2014 - "Procedure di allertamento del sistema regionale di protezione civile per il rischio meteorologico, idrogeologico ed idraulico"



Il Direttore Generale
 Mario Graziano Nudda

Zone di allerta	Criticità Idro-geologica	Criticità Idraulica	Codice zone
Campidano	Elevata	Elevata	SARD-B
Fluminedosa Flumineddu	Elevata	Elevata	SARD-D
Gallura	Elevata	Elevata	SARD-F
Logudoro	Elevata	Elevata	SARD-G
Iglesiente	Elevata	Elevata	SARD-A
Montevecchio Pischilappiu	Elevata	Elevata	SARD-C
Tirso	Elevata	Elevata	SARD-E

Zone di allerta	Criticità Idro-geologica	Criticità Idraulica	Codice zone
Campidano	Elevata	Elevata	SARD-B
Fluminedosa Fluminoddu	Elevata	Elevata	SARD-D
Gallura	Elevata	Elevata	SARD-F
Logudoro	Elevata	Elevata	SARD-G
Iglesiente	Elevata	Elevata	SARD-A
Montevecchio Pischilappiu	Elevata	Elevata	SARD-C
Tirso	Elevata	Elevata	SARD-E

N.V. = Non Valutabile



	CRITICITÀ ELEVATA - ALLERTA ROSSA	
Prot. n. 7727 POS, XIV.16.1.		CAGLIARI 30/09/2015
Il Centro Funzionale Decentrato, visto il BOLLETTINO DI CRITICITÀ n. BCR/273/2015 del 30/09/2015, comunica che:		
dalle ore 12:00 di mercoledì 30/09/2015 e sino alle ore 12:00 di venerdì 02/10/2015 si prevede il livello di ELEVATA CRITICITÀ PER RISCHIO IDROGEOLOGICO LOCALIZZATO e IDRAULICO sulle zone di allerta:		
Iglesiente, Campidano, Montevecchio-Pischilappiu, Flumendosa-Flumineddu, Tirso, Gallura, Logudoro		
<ul style="list-style-type: none"> - Tutti i Comuni delle zone di allerta di: Iglesias, Campidano, Montevecchio-Pischilappiu, Flumendosa-Flumineddu, Tirso, Gallura, Logudoro - PROVINCE di Carbonia Iglesias, Cagliari, Medio Campidano, Oristano, Nuoro, Ogliastra, Sassari, Oristano - Presidente della Regione Sardegna - Assessore della Difesa dell'Ambiente delegato in materia di Protezione Civile - Direzione Generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA) - Direzione Generale dell'Ente Forastate della Sardegna (EFS) - Direzione Generale dell'Assessorato Regionale dei Lavori Pubblici - Servizio del Genio Civile di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari della Direzione Generale dell'Assessorato Regionale LRS - Direzione Generale dell'ARPA - Dipartimento Meteo Climatico dell'ARPA - Direzione Generale Agenzia regionale del Distretto Idrografico della Sardegna (ADIS) - Direzione Generale dell'Ente Acque della Sardegna (ENAS) - Consorzi di Bonifica - Abnava SpA - Ufficio Tecnico per le Dighe di Cagliari - Consorzi industriali delle zone di allerta di: Iglesias, Campidano, Montevecchio-Pischilappiu, Flumendosa-Flumineddu, Tirso, Gallura, Logudoro - 138 Cagliari e Sassari - ARST - ANAS S.p.A. - Compartimenti di Cagliari - Gestori di telefonia fissa e mobile - Ordine dei Geologi della Sardegna - Federazione degli Ordini dottori Agronomi e dottori Forestali della Regione Sardegna - Ordine degli Ingegneri delle Province di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari - Organizzazioni di Volontariato di Protezione Civile delle zone di allerta di: Iglesias, Campidano, Montevecchio-Pischilappiu, Flumendosa-Flumineddu, Tirso, Gallura, Logudoro - Ufficio alluvioni regionale di Protezione Civile - Dipartimento Nazionale della Protezione Civile - Prefetture di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari - Direzione Regionale dei Vigili del Fuoco - Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico - SNS - Tronitalia - Enel Distribuzione S.p.A. - Enel Produzione S.p.A. 		
Si possono verificare i seguenti effetti e danni localizzati per rischio idrogeologico ed idraulico (cfr. tab. "Scenari di criticità" - § 5 del "Manuale Operativo delle Allerte ai fini di Protezione Civile" approvato con D.G.R. n. 33/25 del 29.12.2014):		
danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati da frane, da colate rapide o dallo scorrimento superficiale delle acque; allagamenti di locali interrati e talvolta di quelli posti a pian terreno prospicienti vie potenzialmente interessate da deflussi idrici; temporanee interruzioni della viabilità in prossimità di piccoli impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, ecc.) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi; limitati danni alle opere idrauliche e di difesa spondale e alle attività antropiche in aree; occasionale ferimento di persone e perdita incidentale di vite umane. Inoltre, si possono verificare i seguenti effetti e danni diffusi: danni ad allagamenti a singoli edifici o piccoli centri abitati, reti infrastrutturali e attività antropiche interessati da frane e da colate rapide; interruzioni della viabilità in prossimità di impluvi e a valle di frane e colate detritiche o in zone depresse in prossimità del reticolo idrografico; pericolo per la pubblica incolumità/possibili perdite di vite umane; alle opere di contenimento, regimazione ed attraversamento dei corsi d'acqua, alle attività agricole, ai cantieri, agli insediamenti artigianali, industriali e abitativi situati in aree inondabili; interruzione della viabilità in prossimità di impluvi e a valle di frane e colate detritiche o in zone depresse in prossimità del reticolo idrografico.		
Si possono infine verificare i seguenti effetti e danni estesi ad edifici: agli edifici e centri abitati, alle attività agricole e agli insediamenti civili e industriali, sia prossimi sia distanti dai corsi d'acqua, o coinvolti da frane o da colate rapide; distruzione di infrastrutture (rilevati ferroviari e stradali), opere di contenimento, regimazione o di attraversamento dei corsi d'acqua). Inquinati danni a beni e servizi; grave pericolo per la pubblica incolumità/possibili perdite di vite umane.		
AVVERTENZE: i soggetti in indirizzo sono tenuti ad allertare le proprie strutture operative ed avviare le attività secondo le proprie competenze per il livello di allerta previsto, ai sensi della normativa vigente: DPCM 27.02.2004 e successive modificazioni e integrazioni; Progetto esecutivo del Centro Funzionale Decentrato, approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 44/24 del 07.11.2014; Manuale Operativo delle Allerte ai fini di Protezione Civile, approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 53/25 del 29.12.2014 e reso esecutivo mediante la pubblicazione nel supplemento straordinario n.9 al B.RAS n.7 del 12 febbraio 2015.		

La fase di monitoraggio e sorveglianza

La fase di monitoraggio e sorveglianza ha lo scopo, tramite la trasmissione, la raccolta e la concentrazione nel **CFD** dei dati rilevati per le diverse finalità dalle diverse tipologie di sensori, nonché tramite le notizie non strumentali reperite localmente, di rendere disponibili informazioni che consentano sia di **formulare e/o di confermare gli scenari previsti** che di aggiornarli a seguito dell'evoluzione dell'evento in atto

Le funzioni della Fase di monitoraggio e Sorveglianza

1° FUNZIONE: composizione e rappresentazione di dati meteo-climatici rilevati sia da piattaforme satellitari, radiosonde e sonde aerostatiche, che da stazioni strumentali e reti a terra

2° FUNZIONE: composizione e rappresentazione di dati idro-pluviometrici.

Settore meteo del CFD presso il Dipartimento Meteo Climatico dell'ARPAS



Le funzioni della Fase di monitoraggio e Sorveglianza

3° FUNZIONE: è relativa alla **previsione a brevissimo termine** sia dell'evoluzione dell'evento che dei relativi effetti attraverso il **now casting meteorologico**, cioè l'uso di modelli meteorologici ad area limitata inizializzati sulla base delle informazioni radarmeteorologiche e pluvioidrometriche raccolte in tempo reale, e quindi di modelli idrologici-idraulici-idrogeologici OPPURE attraverso il solo uso dei **modelli idrologici – idraulici-idrogeologici** inizializzati dalle misure pluvioidrometriche raccolte in tempo reale.

Settore meteo del CFD presso il Dipartimento Meteo Climatico dell'ARPAS e Centro

Funzionale presso la DG Protezione Civile



Le funzioni della Fase di monitoraggio e Sorveglianza

4° FUNZIONE: verifica del livello di criticità in essere e previsto, attraverso il confronto delle misure rilevate con le soglie adottate e/o **con eventuali notizie fornite da osservatori locali debitamente istruiti** e, in futuro, dal personale degli uffici periferici di protezione civile previsti dalla L. R. **36/2013**

Centro Funzionale Decentrato presso la DG Protezione Civile



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO

Avviso di criticità elevata Prot n. 7727 del 30.09.2015

Bollettino di nowcasting monitoraggio e sorveglianza

Aggiornamento N. 5 del 30.09.2015 Ore 23:00

Aggiornamento situazione meteo

Il Settore Meteo DMC dell'ARPAS comunica che:

Il sistema convettivo della costa sud-orientale sta scaricando la sua energia prevalentemente su mare. Allo stesso tempo si è spostato più a nord interessando le coste del golfo di Orosei e le Baronie. Un altro corpo nuvoloso, stavolta non convettivo e senza alcuna attività elettrica, si trova tra Siniscola e la Gallura, dove si registrano piogge intense. Un secondo sistema convettivo è presente sul Mare di Sardegna e lambisce le coste nord occidentali e quelle del golfo di Oristano, dove si registrano attività elettrica e isolati temporali.

Aggiornamento situazione idropluviometrica

Sulla base delle informazioni acquisite dalla rete fiduciaria in telemisura si segnala che: nell'ultima ora i valori più elevati sono stati registrati dalle stazioni ubicate sulla Sardegna centro orientale e in particolare dalla stazione di Monte Tului con il valore di 13 mm e Sardegna Centro occidentale dalla stazione di Putzuidu 11,2 mm.

Quest'ultima stazione di Putzuidu ha registrato un incremento prossimo ai 65 mm/h.

Si riportano i valori di precipitazione più significativi registrati nelle ultime 3 ore dalla rete in telemisura: 47,2 mm Monte Tului, 25 mm Baunei, 21,6 mm Siniscola, 14,6 mm Orosei, 11,2 Putzuidu.

Le misure di livello nei corsi d'acqua monitorati non hanno subito variazioni degne di interesse.

Aggiornamento situazione dai presidi territoriali regionali

Sulla base delle informazioni pervenute dai presidi territoriali si segnala che: i livelli dei corsi d'acqua monitorati non hanno subito variazioni degne di interesse.

I gestori degli invasi non hanno finora segnalato manovre di rilascio. Tuttavia gli stessi non hanno escluso eventuali manovre nelle prossime ore.

Gli investimenti della Regione Sardegna nel progetto **Proterina due**

Sono mirati al **miglioramento della conoscenza** dei processi legati al **rischio idrogeologico e idraulico**.

Attraverso una procedura negoziata (importo a base d'asta 101.470 €) sono stati acquisiti:

- un software di modellazione idrodinamica (2 licenze);
- un software di supporto alle decisioni (2 licenze);
- il servizio di formazione sull'utilizzo dei software;
- il servizio di messa in linea in tempo reale dei prodotti forniti e lo studio della modellistica su aree pilota (almeno una);
- il servizio di assistenza e manutenzione della durata di dodici mesi.



Il sistema modellistico implementato

Il sistema modellistico è stato implementato utilizzando il codice di simulazione numerico **MIKE 11 del DHI**, versione 2014.

Il sistema modellistico, in grado di operare in tempo reale grazie alla piattaforma **MIKE CUSTOMISED**, è stato implementato su un server dedicato presso il Centro Funzionale ed è attualmente in fase **pre-operativa**.



Le fasi di sviluppo del sistema implementato

- **fornitura e installazione** delle due licenze del modello idrodinamico e della piattaforma DSS;
- **personalizzazione sul bacino del Flumendosa** (Inserimento delle caratteristiche delle opere idrauliche, delle sezioni e delle regole gestionali);
- **messa in linea in tempo reale del sistema modellistico** (ricezione in tempo reale dei dati dai gestori delle Dighe e dei dati registrati dalla rete fiduciaria in tempo reale e delle uscite del modello meteorologico LAMI spazializzato sui 14 sottobacini);
- **formazione** rivolta al personale del CFD della durata di 20 ore.

I moduli utilizzati nell'implementazione

- **RR Rainfall-Runoff Module**, modello di trasformazione afflussi-deflussi “a serbatoi”, basato su un approccio di idrologia continua, applicato ai bacini di testata ed ai bacini residui, per il calcolo del deflusso a partire dai dati di precipitazione e temperatura;
- **HD Hydrodynamic Module**, modello idraulico di trasformazione e composizione dei deflussi in alveo, applicato alle 3 aste fluviali, sulla base delle caratteristiche geometriche desunte dal rilievo a disposizione;
- **SO Structure Operation Module**, modulo interno alla componente idrodinamica (HD), per la schematizzazione di organi mobili e strutture complesse di controllo, adottato per rappresentare in dettaglio tutti gli organi mobili di ogni invaso;
- **DA Data Assimilation Module**, modulo di autocalibrazione del modello di previsione, attivato in riferimento alle variabili di livello nelle dighe così come dei relativi organi mobili e stazioni idrometriche.



La scelta del bacino pilota

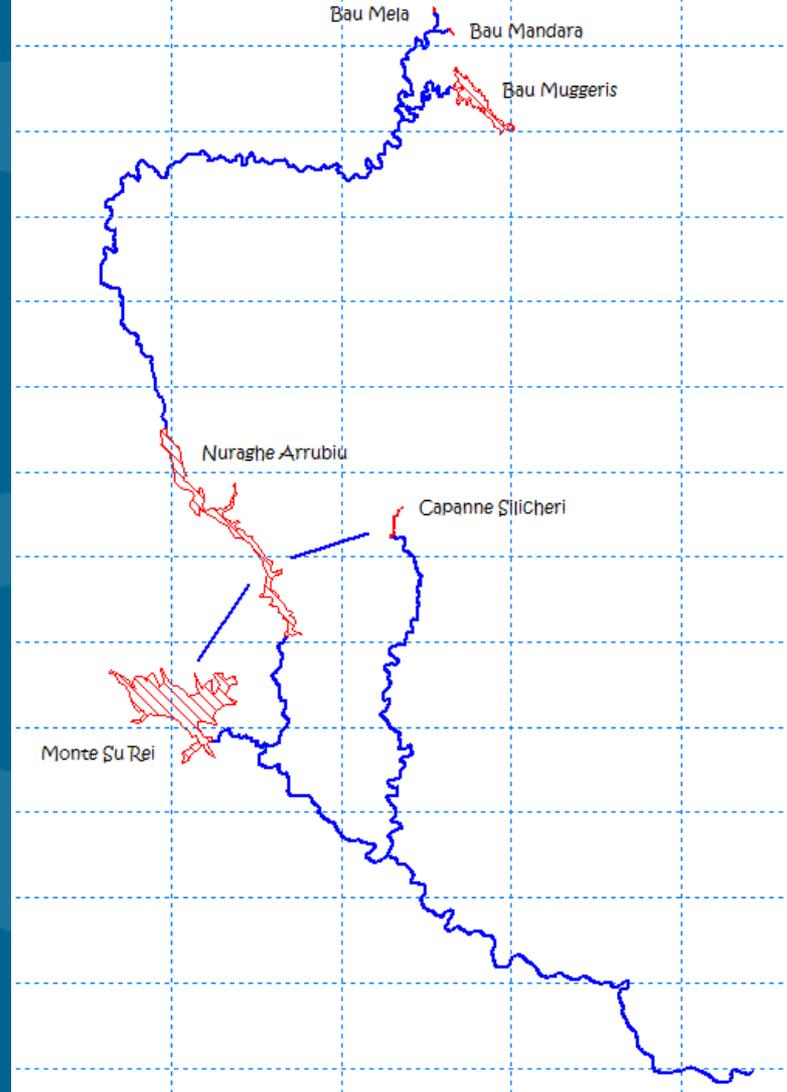
Si è deciso di utilizzare come area pilota per messa in linea in tempo reale dei prodotti forniti e lo studio della modellistica **il bacino del Flumendosa**, caratterizzato da complessità e da un elevato livello di rischio idraulico.

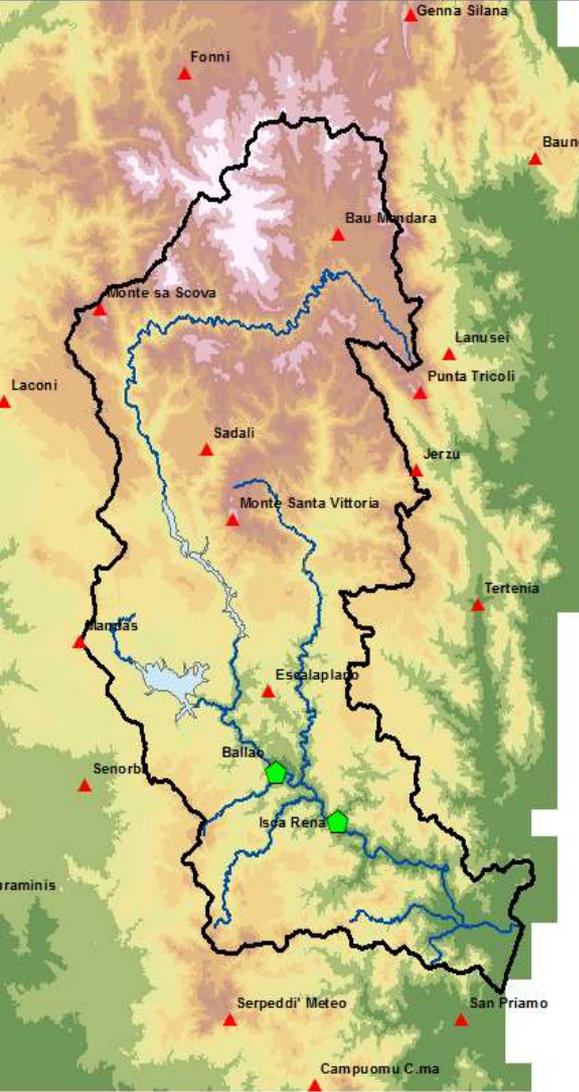
Il sistema modellistico è stato costruito sulla base dei dati disponibili e validati di **pluviometri e termometri** relativi al **periodo 2007 - 2014** e di livello agli **idrometri di Ballao e Isca Rena**, quest'ultimi disponibili a partire da **novembre 2010** (calibrazione e validazione).

Il bacino del Flumendosa

Con una lunghezza di 127 km il **Flumendosa** è il secondo fiume della Sardegna dopo il Tirso e l'estensione del suo bacino è pari a **1865 km²**.

Il bacino dell'alto Flumendosa è caratterizzata dalla presenza di tre dighe (**Bau Mela, Bau Mandara e Bau Muggeris**) gestite dall'**ENEL** per finalità di produzione idroelettrica, con restituzione al rio Sa Teula indipendente dal Flumendosa e di tre dighe (**Capanna Silicheri, Nuraghe Arrubiu e Monte su Rei**) gestite dall'**ENAS**, aventi scopo **multisetoriale (potabile, industriale, idroelettrico e irriguo)** a servizio della Sardegna meridionale.





1) **Serbatoio di Nuraghe Arrubiu:** invaso 263 Mm³ quota massima di regolazione 267 m s.l.m.

2) **Serbatoio di Monte Su Rei** sul Mulargia invaso 332 Mm³ Quota massima regolazione 258 m s.l.m. In comunicazione con Nuraghe Arrubiu mediante una galleria di 4 metri di diametro lunga 6 km

3) **Serbatoio di Capanna Silcheri** 1.5 Mm³ quota di massima regolazione di 276.50 m s.l.m.. E' sul rio Flumineddu, convoglia le acque a Nuraghe Arrubiu attraverso una galleria di 2.5m di diametro lunga circa 7 km.



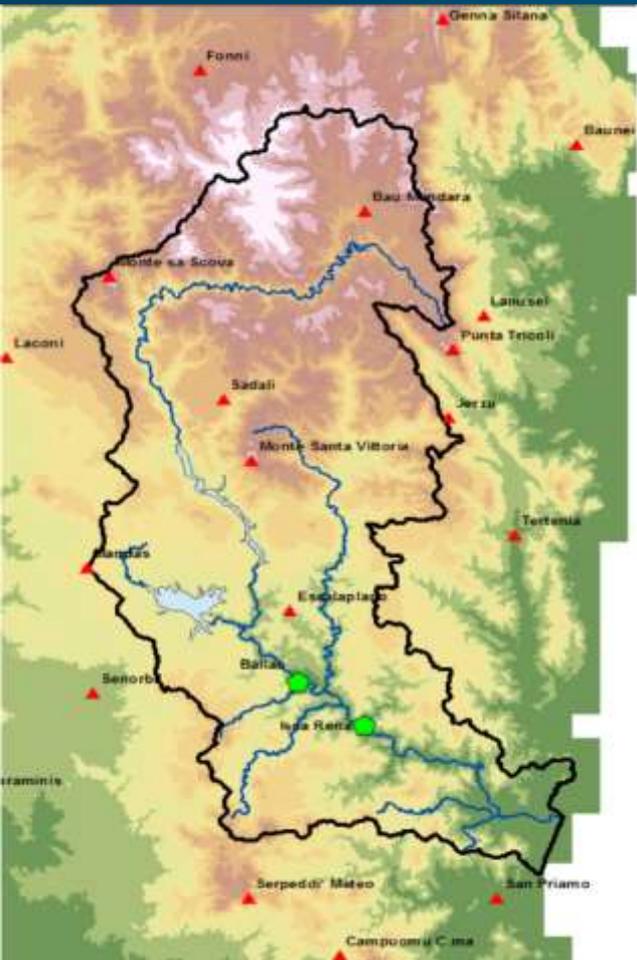
Gli utilizzi del sistema per le attività del CFD

Il sistema fornirà al Centro Funzionale uno strumento fondamentale nell'ottica del governo delle piene prevista dalla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27.02.2004 e dalla recente **“Direttiva PCM 8 luglio 2014 “Indirizzi operativi inerenti l'attività' di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe”**

Lo stesso strumento risulta di fondamentale importanza nell'ottica dell'adozione di un **piano di laminazione dinamico** per gli invasi, al fine di una gestione avanzata degli organi di regolazione della diga tale da consentire una maggiore capacità di controllo degli eventi idrologici estremi.

L'implementazione della piattaforma consentirà inoltre, in futuro, di evolvere **da una più semplice metodologia di monitoraggio strumentale** esclusivamente basata sul confronto delle osservazioni pluviometriche con predeterminati valori soglia, alla più **dettagliata rappresentazione dei processi al suolo** e, conseguentemente, degli effetti attesi in conseguenza di un evento previsto.





Ubicazioni ed elenco delle stazioni pluvio-termometriche della rete fiduciaria utilizzate per la modellazione del bacino del Flumendosa

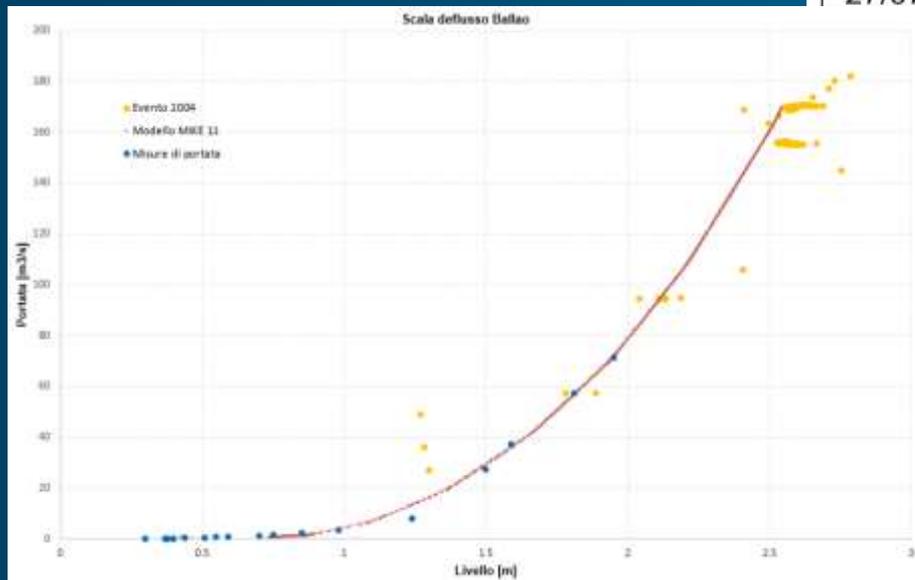
stazione	coordinata x	coordinata y	quota [m s.l.m.]
Sadali	1523650	4407024	759
Fonni	1521625	4440386	1055
Baunei	1555471	4432868	443
Bau Mandara	1536391	4426127	863
Monte sa Scova	1513362	4419510	1158
Lanusei	1547063	4415536	418
Punta Tricoli	1544349	4412113	1210
Laconi	1504090	4411227	488
Jerzu	1543947	4405195	576
Monte Santa Vittoria	1526191	4400881	1204
Tertenia	1549896	4393343	104
Mandas	1511355	4389971	490
Escalaplano	1529629	4385676	307
Senorbi'	1511920	4377274	234
Nuraminis	1501582	4366978	135
Serpeddi' Meteo	1525916	4356561	908
San Priamo	1548259	4356584	16
Campuomu C.ma	1534148	4350714	439
Ballao	1530397	4378323	100
S.Vito	1546746	4365484	16
Genna Silana	1543393	4445557	1013
Mamoiada	1524313	4451145	686

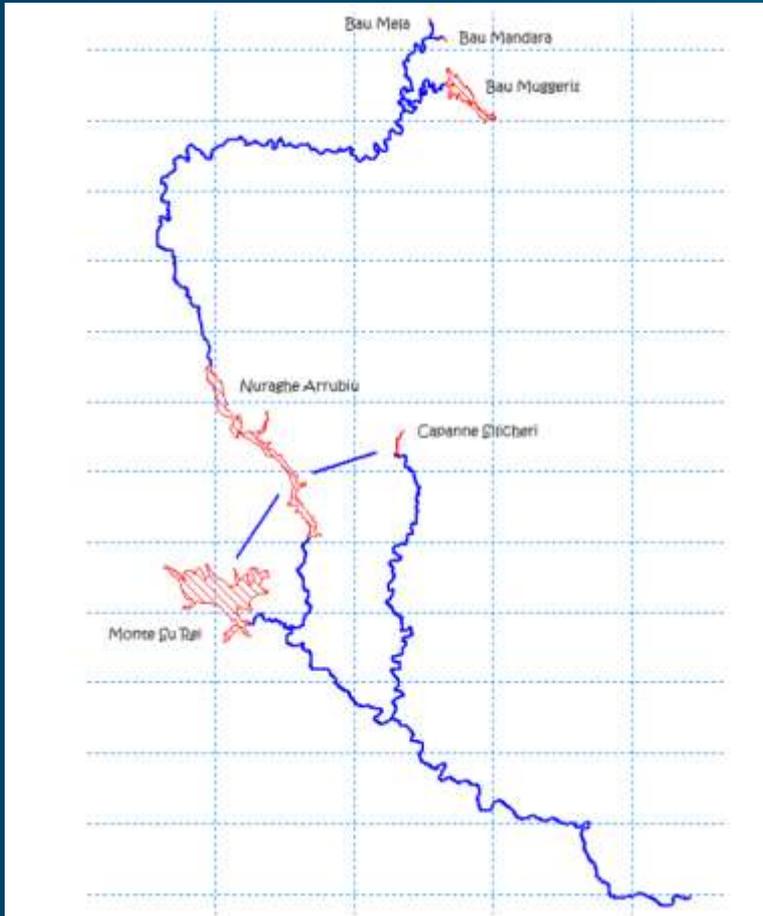
I dati pluvio-termometrici sono stati spazializzati

su una griglia quadrata con maglia di 3 Km²

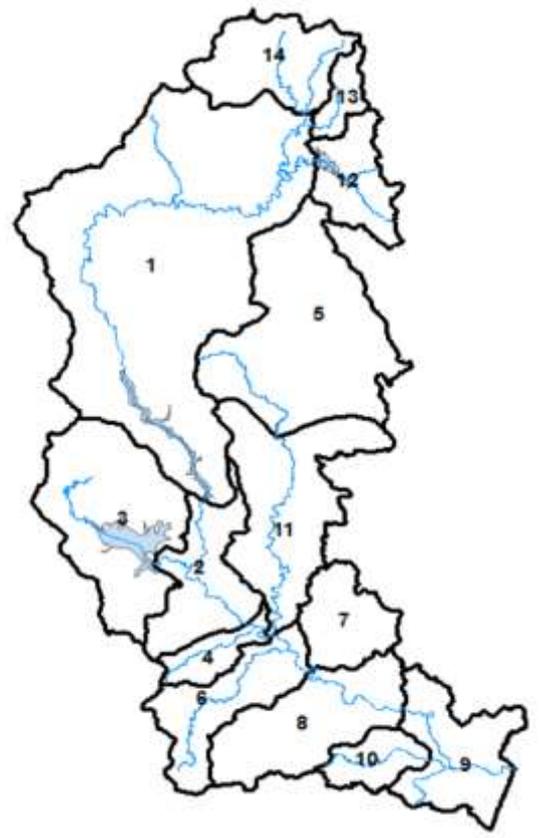
Ricostruzione della **scala di deflusso** definita per la **sezione del Flumendosa a Ballao** utilizzando l'evento di dicembre 2004 (rilasci diga Nuraghe Arrubiu e livelli registrati nella stazione)

data	livello stadia (m)	idrometro ENAS (m)	idrometro SI (m)	portata (mc/s)
29/06/2007	0.30		0.30	0.01
24/11/2006	0.37	0.75		0.06
06/06/2007	0.38	0.74		0.06
22/05/2007	0.40	0.74	0.38	0.09
28/09/2011	0.44		0.44	0.19
12/05/2009	0.51			0.32
02/05/2011	0.55		0.55	0.66
26/11/2010	0.59		n.p.	0.75
17/04/2009	0.70			1.12
02/08/2007	0.75		0.76	1.56
27/07/2007	0.85		0.85	2.31
/2009	0.98		0.98	3.56
/2007	1.24		1.24	7.82
/2010	1.50		1.50	27.24
/2010	1.59		1.59	37.23
/2011	1.81		1.81	57.33
/2011	1.95		1.95	71.13





Schema del modello idrodinamico



Suddivisione in bacini elementari

La costruzione del modello

Inserimento delle sezioni trasversali

Rilievi disponibili:

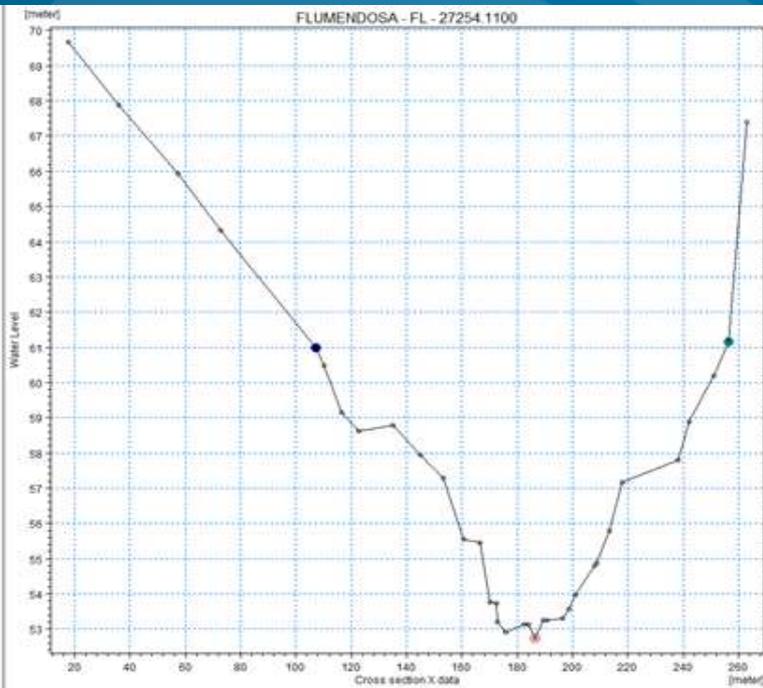
Volo LIDAR e Piano Stralcio Fasce Fluviali

Assunzioni:

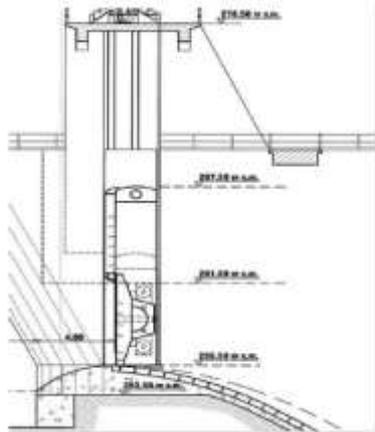
Scabrezza costante lungo la progressiva curvilinea e variabile trasversalmente tra alveo inciso e golena

Software interface showing cross-section data for 'FLUMENDOSA - FL - 27254 1100'. The table below represents the data shown in the interface.

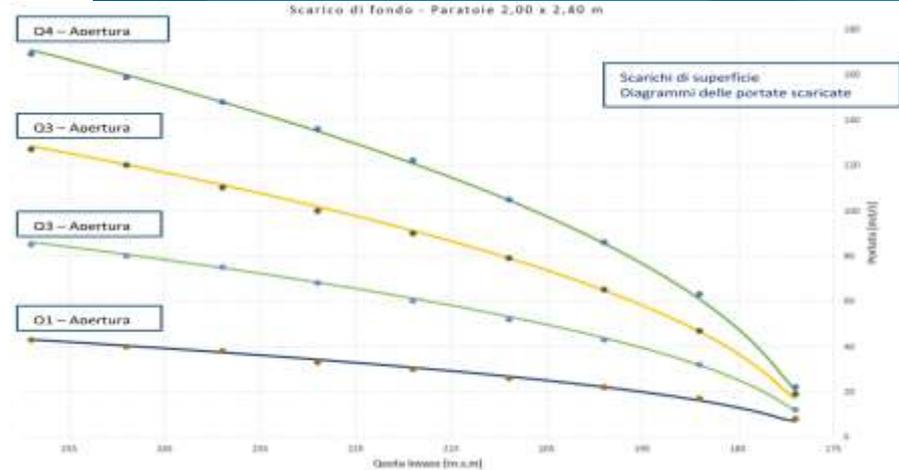
ID	X	Z	Resist.	Mark	Zone	Veg.
12553	17.570	69.660	1.000		Norma	
14347	39.940	67.880	1.023		Norma	
14879	57.580	65.920	1.023		Norma	
14901	72.580	64.320	1.023		Norma	
15501	107.090	60.990	1.023		Norma	
16283	110.240	60.480	1.023		Norma	
17096	118.430	59.140	1.023		Norma	
17819	122.860	58.610	1.023		Norma	
18476	134.960	58.790	1.023		Norma	
19434	144.960	57.930	1.023		Norma	
19393	153.160	57.280	1.023		Norma	
20729	160.510	55.550	1.023		Norma	
21099	166.410	55.440	1.023		Norma	
21681	170.190	53.760	1.000		Norma	
22237	172.410	53.730	1.000		Norma	
22801	172.920	53.210	1.000		Norma	
23658	175.710	52.910	1.000		Norma	
24425	182.370	53.130	1.000		Norma	
24932	183.930	53.130	1.000		Norma	
25830	186.390	52.730	1.000		Norma	
26355	189.310	52.260	1.000		Norma	
27272	190.780	53.260	1.000		Norma	
27889	196.160	53.300	1.000		Norma	
28747	198.550	53.570	1.000		Norma	
29523						
29991						



La costruzione del modello



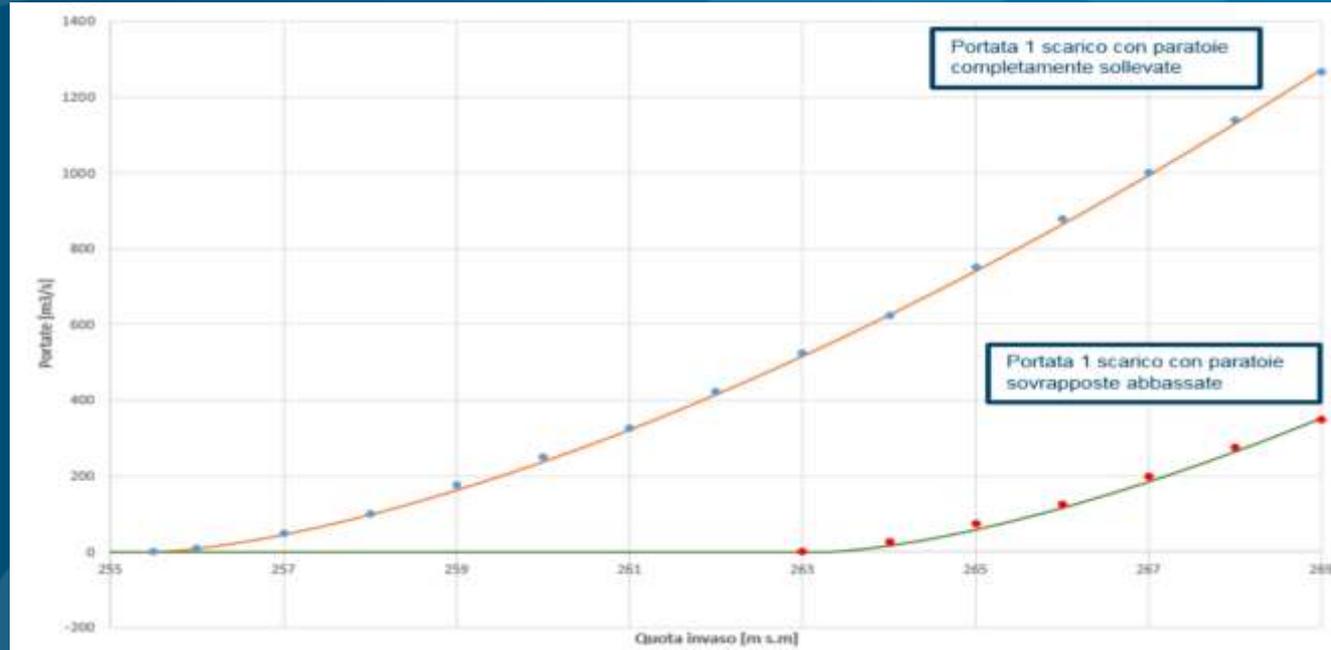
Paratoia dello scarico di superficie vista da monte



Schematizzazione degli organi di scarico

La costruzione del modello

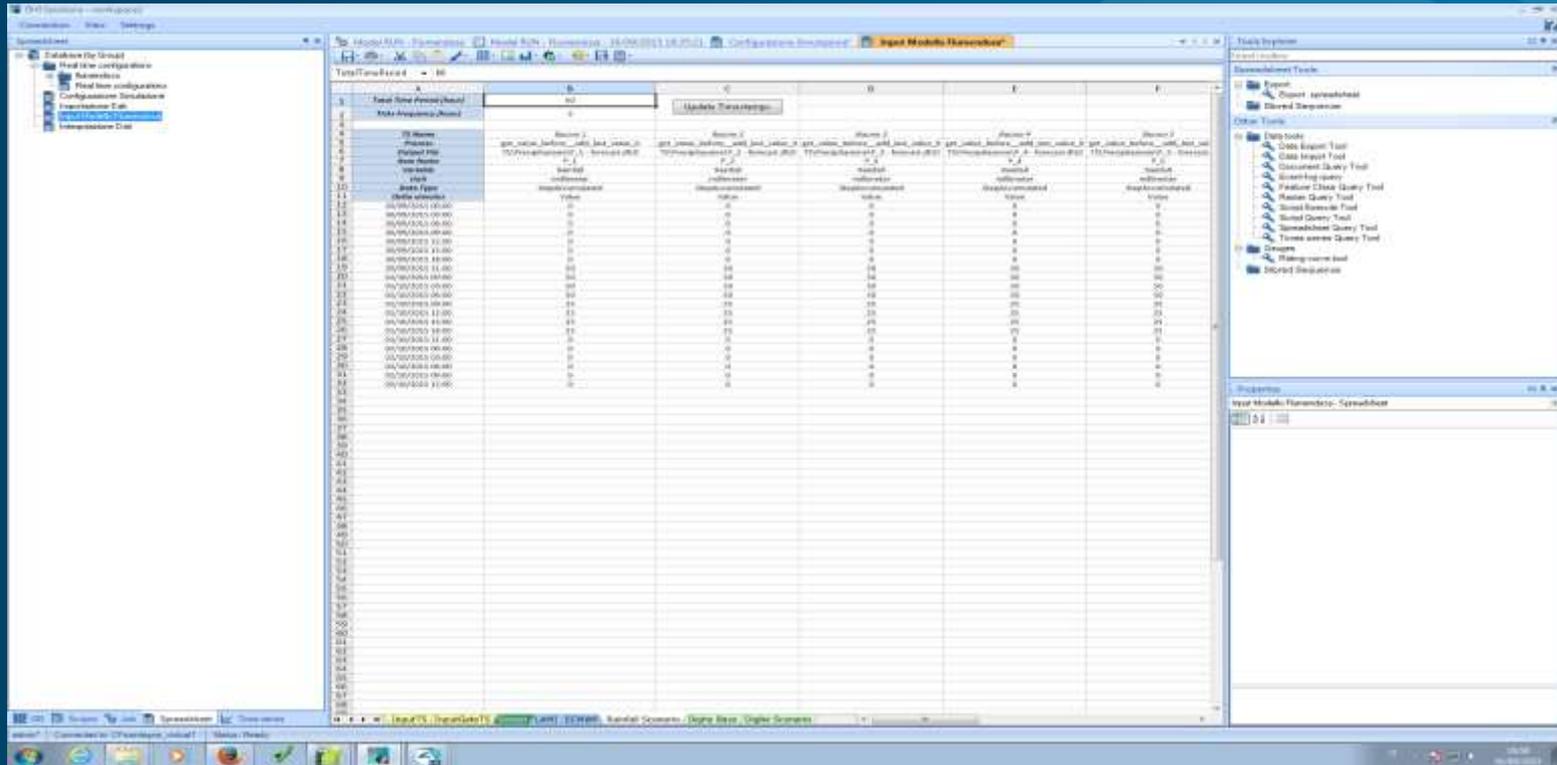
Schematizzazione degli organi di scarico



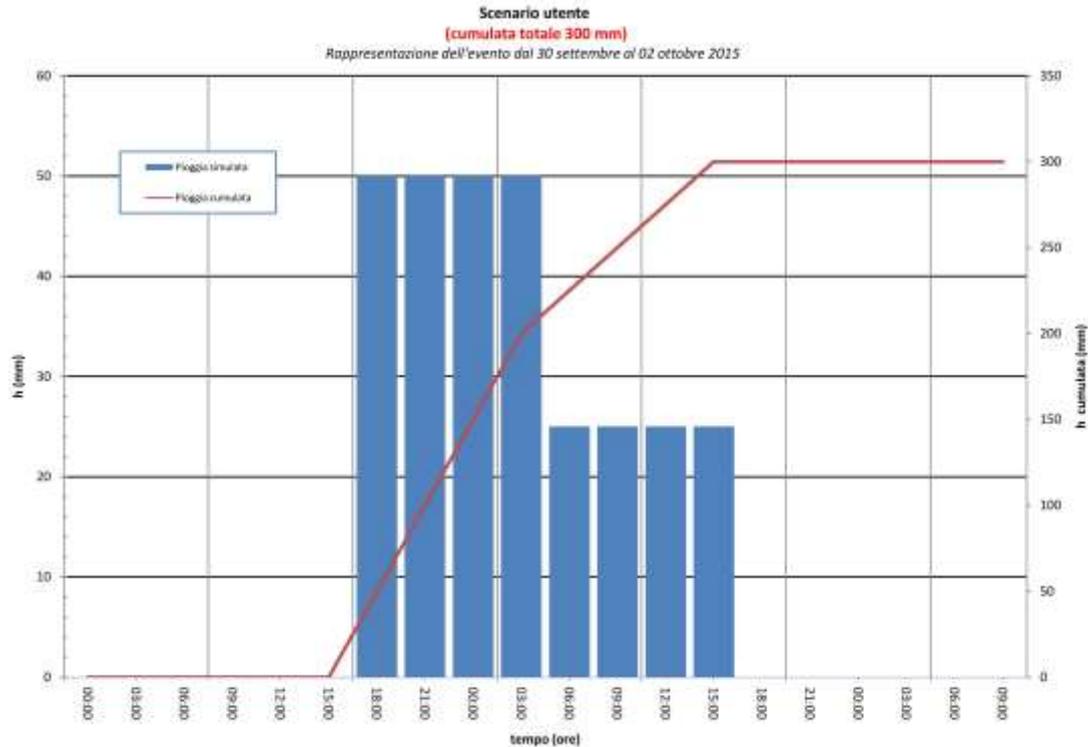
Definizione dello step orario della simulazione

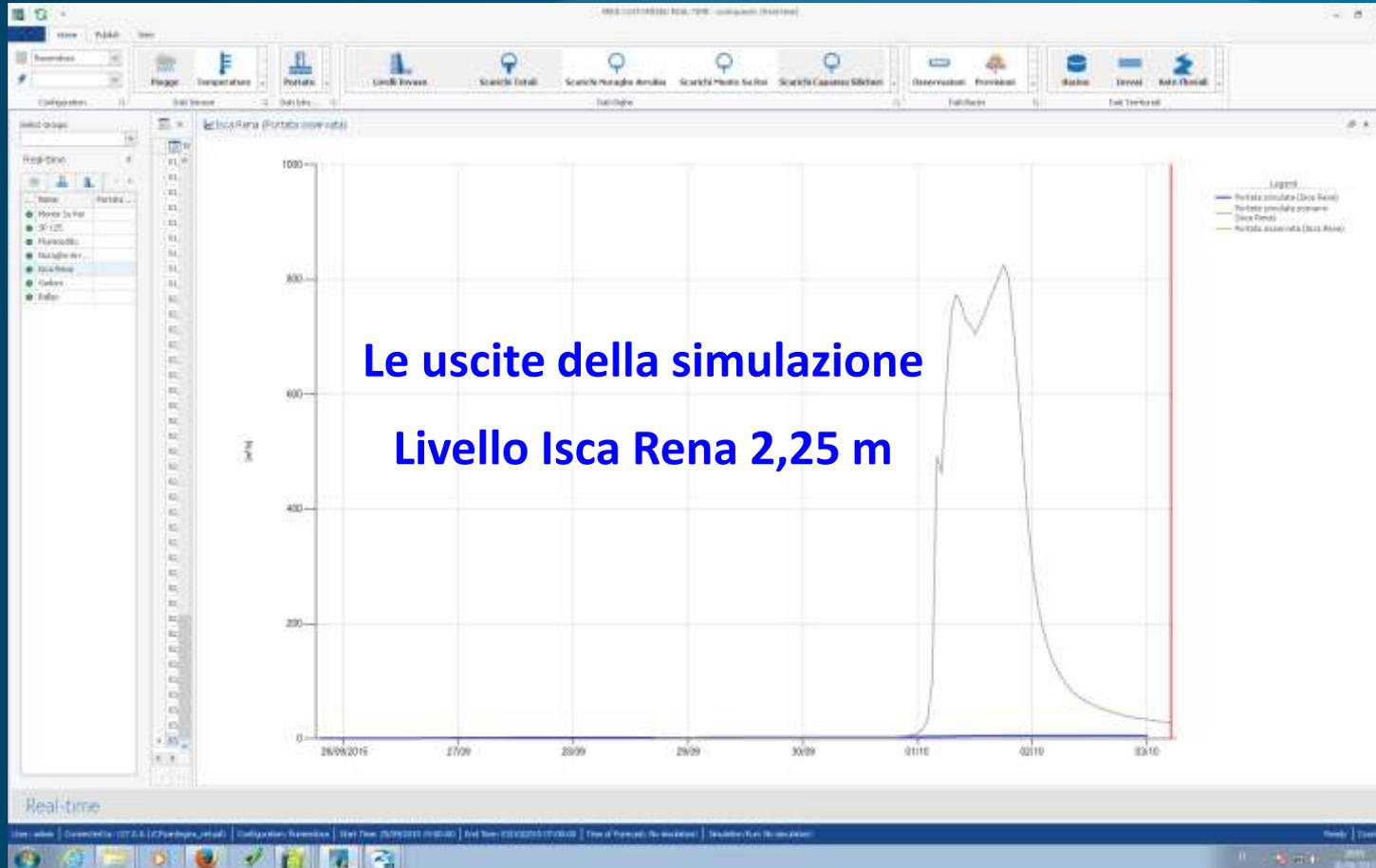
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-02 00.35	02/10/2015 00:43	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 23.35	01/10/2015 23:43	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 22.35	01/10/2015 22:43	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 21.35	01/10/2015 21:43	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 20.35	01/10/2015 20:43	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 19.35	01/10/2015 19:43	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 18.35	01/10/2015 18:42	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 17.35	01/10/2015 17:42	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 16.35	01/10/2015 16:42	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 15.35	01/10/2015 15:42	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 14.35	01/10/2015 14:42	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 13.35	01/10/2015 13:42	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 12.35	01/10/2015 12:42	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 11.35	01/10/2015 11:42	Cartella di file
 Simulation of Scenario Base at 2015-10-01 10.35	01/10/2015 10:42	Cartella di file

Lo scenario meteo definito dall'utente



Lo scenario meteo definito dall'utente





Le uscite della simulazione
Livello Isca Rena 2,25 m





Le uscite della simulazione

Conclusioni e sviluppi futuri

Le simulazioni condotte con l'idrogramma sintetico da 300 mm complessivo hanno permesso al CFD **di supportare la scelta dell'ente gestore di non effettuare manovre di scarico preventive dagli invasi.**

La piattaforma Mike Customised accoppiata con il modello idrodinamico saranno di **ausilio per la valutazione del rischio idraulico** che viene condotta quotidianamente dal CFD sul bacino del Flumendosa.

E' intenzione della Direzione Generale della Protezione Civile della Regione Sardegna **estendere tale modellazioni anche sugli altri bacini** come ad esempio Fluminimannu di Cagliari, Tirso, Coghinas, Liscia e Cedrino.



Grazie per l'attenzione

scinus@regione.sardegna.it

ftola@regione.sardegna.it

pbotti@regione.sardegna.it

