

PARCHEGGIO "A" E "B" E VIABILITA' DELLA REGGIA DELLA
VENARIA REALE E DEL BORGO CASTELLO DELLA MANDRIA

MANUALE PER IL MONITORAGGIO IDROLOGICO

SOMMARIO

Premessa.....	3
Soglie idrometriche	4
Soglie pluviometriche.....	6
Indicazioni operative per il monitoraggio.....	8
Precipitazioni.....	9
Idrometri	11

Premessa

Il presente manuale è stato redatto a supporto delle Procedure operative per la gestione dell'emergenza dei parcheggi "A" E "B" e viabilità della REGGIA DELLA VENARIA REALE E DEL BORGO CASTELLO DELLA MANDRIA.

Nello specifico, il manuale riporta, in una prima parte, l'analisi delle soglie, sia idrometriche che pluviometriche, relative al bacino del torrente Ceronda specificatamente determinate con riferimento all'attivazione delle diverse fasi del piano di emergenza.

La seconda parte descrive le modalità operative per il monitoraggio idrologico in tempo reale.

In figura 1 viene riportata l'ubicazione delle stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio automatica di Arpa Piemonte più significative per l'analisi sulla porzione di bacino del Ceronda chiuso in corrispondenza del comune di Venaria.



Figura 1. Ubicazione stazioni di monitoraggio sul bacino del Ceronda chiuso alla stazione di Venaria

In particolare le stazioni di monitoraggio considerate sono quelle elencate in tabella 1

Tabella 1 Denominazione delle stazioni di monitoraggio e tipologia di sensori presenti

Zona di allerta	Comune	Località	Denominazione	Sensori presenti
L	VENARIA (TO)	PASSERELLA PEDONALE	VENARIA CERONDA	Pluviometro, idrometro
L	VENARIA (TO)	CASCINA PEPPINELLA	VENARIA LA MANDRIA	Pluviometro
C	VARISELLA(TO)	FILIE'	VARISELLA	Pluviometro

Soglie idrometriche

Sono stati analizzati gli eventi storici che hanno interessato il torrente Ceronda nel comune di Venaria per arrivare alla definizione di valori soglia corrispondenti all'attivazione delle diverse fasi del piano di emergenza.

In tabella 2 si riportano i colmi registrati all'idrometro di Venaria a partire dall'anno di installazione del sensore:

Tabella 2 Colmi di piena registrati all'idrometro di Venaria sul torrente Ceronda

Data	Colmo (m)
28-mag-98	2.57
04-nov-99	2.37
30-set-00	2.89
15-ott-00	3.07
04-mag-01	2.87
09-mag-02	1.63
15-nov-02	2.01
02-nov-04	1.44
09-set-05	3.12
15-set-06	2.7
13-giu-07	1.51
04-nov-08	2.03
28-apr-09	1.93
16-giu-10	2.8
06-nov-11	2.8
29-nov-12	2.24
30-apr-13	2.13
01-dic-14	2.3
27-apr-15	2.62

Dall'analisi delle verifiche idrauliche connesse alla progettazione dei parcheggi (Relazione Idraulica del Progetto esecutivo per la Realizzazione Parcheggi e Viabilità nel complesso della Venaria Reale) la portata critica del T. Ceronda risulta essere di circa 380 mc/s in quanto per tale valore il ponte Verde risulta essere prossimo al funzionamento in pressione.

Il livello idrometrico a Venaria a cui corrisponde questa portata è di circa 2.5 m misurato dalla stazione alla passerella. Sulla base di questa considerazione e dei dati storici riportati in tabella 2, per l'attivazione della fase di allarme del piano di gestione dell'emergenza si assume il livello idrometrico di 2.2 m.

Per rendere più efficace la Procedura operativa per la gestione delle emergenze e per modulare le azioni da intraprendere, viene stabilito un livello idrometrico inferiore di 0,20 m rispetto al precedente limite a cui viene associata una prima azione di chiusura dell'accesso dei parcheggi.

Con tale azione verrà evitato l'incremento dei mezzi che accedono al parcheggio e agli utenti sarà consentito solo il recupero del proprio mezzo.

In corrispondenza degli eventi di piena più significativi, sono poi stati calcolati gli incrementi di livello a diverse scadenze temporali per capire le tempistiche e le modalità con cui può crescere l'onda di piena e fissare, così, un valore di “presoglia” che possa attivare la fase di attenzione del piano di gestione dell'emergenza.

In tabella 3 si riportano tali incrementi per le durate dalla mezz'ora a tre ore, che sono i tempi utili per l'eventuale attivazione delle fasi.

Tabella 3 Colmi di piena e massimi incrementi di livello [m] registrati durante gli eventi più gravosi per l'idrometro del Ceronda a Venaria

Data	Colmo (m)	INCREMENTI (ore)		
		0.5	1	3
30-set-00	2.89	0.35	0.54	1.06
15-ott-00	3.07	0.69	0.96	1.56
04-mag-01	2.87	0.48	0.88	1.87
09-set-05	3.12	0.62	1.18	2.03
15-set-06	2.7	0.25	0.34	0.77
16-giu-10	2.8	0.51	0.6	1.05
06-nov-11	2.8	0.23	0.39	0.64
27-apr-15	2.62	0.45	0.41	1.06

Come si può notare in tabella 3, gli incrementi in un'ora possono raggiungere valori massimi di circa 1 m, quindi si può ritenere ragionevole una presoglia di 1.5 m cioè un metro più bassa del livello corrispondente alla portata critica per il ponte Verde. Il valore di presoglia di 1.5 m attiva la fase di preallarme del piano di gestione dell'emergenza.

Soglie pluviometriche

Contestualmente agli eventi idrometrici, si sono analizzate anche le precipitazioni associate, considerando quelle registrate ai pluviometri di tabella 1.

In tabella 4 si riportano i colmi di piena di alcuni eventi significativi prossimi alla soglia fissata per la fase di allarme e i relativi massimi di precipitazione per diverse durate, registrati ai pluviometri di interesse.

Tabella 4 Colmi di piena e massimi di pioggia registrati durante alcuni eventi sul bacino del Ceronda chiuso a Venaria

Data	Colmo (m)	Stazione	Pioggia (mm)				
			Max 1h	Max 3h	Max 6h	Max 12h	Max 24h
15-nov-02	2.01	Varisella	12.8	29.6	36.4	64	78.6
		Venaria Ceronda	5.6	11.8	15.4	22.8	33.2
04-nov-08	2.03	Varisella	17.6	38.6	59	92.4	108
		Venaria Ceronda	10	23.4	37.8	54.8	62.8
28-apr-09	1.93	Varisella	8.6	22.2	37.8	52.2	92.2
		Venaria Ceronda	4.6	12.6	21	36.8	57.4
29-nov-12	2.24	Varisella	12.4	28.4	42.8	75.6	127.2
		Venaria Ceronda	9.6	20	26.4	46	77.4
30-apr-13	2.13	Varisella	12.8	30	47	71.2	89.2
		Venaria Ceronda	6	11.8	15.6	23.4	29.8
01-dic-14	2.3	Varisella	11.8	27	38.4	67	89.8
		Venaria Ceronda	6.2	14.4	18.2	33.2	51.6

In tabella 5, poi, si riportano i valori delle soglie pluviometriche, fissate dal sistema di allerta regionale, relative ai due pluviometri considerati

Tabella 5 Soglie pluviometriche del sistema di allerta regionale per i pluviometri di interesse

Stazione	soglia	Pioggia (mm)				
		1h	3h	6h	12h	24h
Varisella	Soglia 1	34	53	71	95	135
	Soglia 2	47	74	97	127	179
Venaria Ceronda	Soglia 1	37	51	62	76	99
	Soglia 2	51	70	84	101	132

Come si può leggere in tabella 4, i colmi di piena di questi eventi sono tutti prossimi alla soglia idrometrica fissata per la fase di allarme. Se, però, confrontiamo i valori delle precipitazioni massime ad essi associate, con i valori delle soglie pluviometriche fissate dal sistema di allerta regionale (tabella 5), si nota come questi ultimi, soprattutto per le durate più basse, risultino non cautelativi.

Per questo motivo è opportuno definire delle soglie pluviometriche specifiche per le stazioni in oggetto. Nella seguente tabella 6 si riportano le soglie locali proposte considerando le durate di pioggia cumulata più rappresentative per le caratteristiche dei corsi d'acqua in studio cioè 1 e 3 ore. Per le durate di 6, 12 e 24 ore possono ritenersi valide le soglie fissate dal sistema di allerta regionale.

Tabella 6 Soglie pluviometriche locali proposte per i 3 pluviometri di interesse

Soglie locali (mm)	
Durata 1 ora	Durata 3 ore
25	40

Indicazioni operative per il monitoraggio

L'attività di monitoraggio dei dati in tempo reale della rete meteoidrografica regionale può essere fatta attraverso la consultazione del “**Servizio di Previsione e Monitoraggio dei rischi naturali**” presenti in Sistema Piemonte www.sistemapiemonte.it all'indirizzo:

http://www.ruparpiemonte.it/meteo/rischi_nat/

con le seguenti credenziali di accesso:

nome utente: meteoidro

password: allertamento2000

Con riferimento al rischio di esondazione del torrente Ceronda nel Comune di Venaria, il monitoraggio dei dati della rete meteoidrografica regionale consiste nella verifica del **superamento delle soglie** di pioggia o dei livelli idrometrici secondo la seguente modalità:

1. **precipitazioni:** confronto dei valori di pioggia “**massimi nelle ultime 24 ore**” per le stazioni indicate in tabella 1 con le relative soglie locali per le durate **1 e 3 ore**;
2. **idrometri:** confronto dei valori “**livello attuale**” e “**massimo nelle ultime 24 ore**” con la presoglia definita nel presente manuale e con la colonna “**soglie livello di attenzione**” dell'idrometro Venaria Ceronda.

Di seguito sono riportate le indicazioni per l'utilizzo del **Servizio di Previsione e Monitoraggio dei rischi naturali**. Innanzitutto si dovrà selezionare la sezione monitoraggio come rappresentato nella figura 2.



Figura 2 Dettaglio della schermata iniziale del servizio Rupar

Precipitazioni

Entrare nella sezione **Rete Meteorologica Automatica** che contiene i dati significativi relativi ai principali parametri fisici acquisiti dalla Rete di Monitoraggio Meteorologica Automatica. Vengono forniti, su mappa, i valori aggregati per ciascuna Zona di Allerta e, in tabelle di dettaglio, i valori relativi ad ogni stazione.



Figura 3 Dettaglio della sezione monitoraggio del servizio Rupar

La seguente figura riporta la mappa delle zone di allerta come visibili in Rupar con i relativi valori giornalieri massimi e medi del parametro corrente (nel caso specifico Precipitazioni); basterà selezionare una Zona di Allerta (cliccando sulla mappa) per visualizzare i valori osservati dello stesso parametro, nelle stazioni ivi ricadenti.

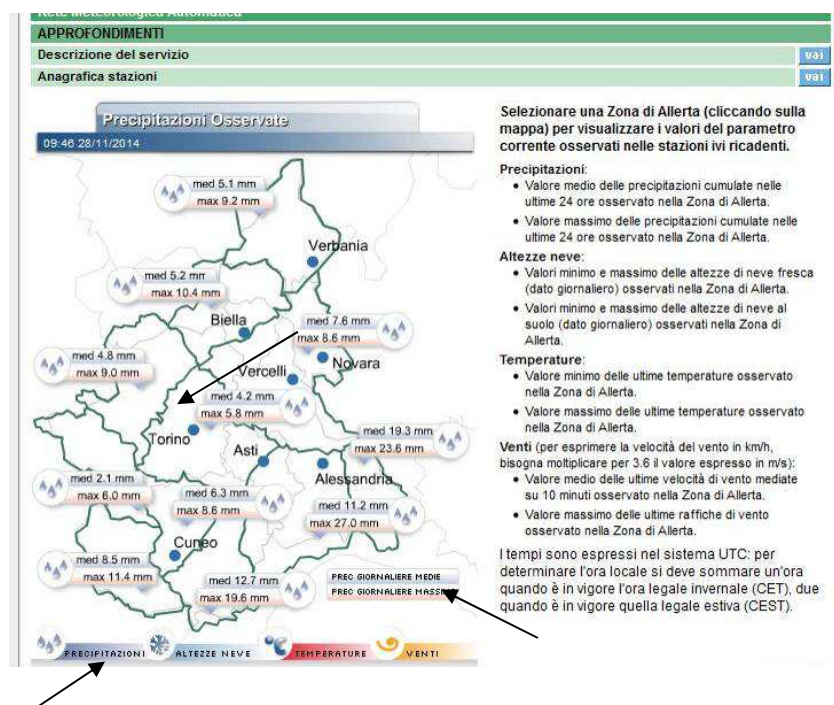
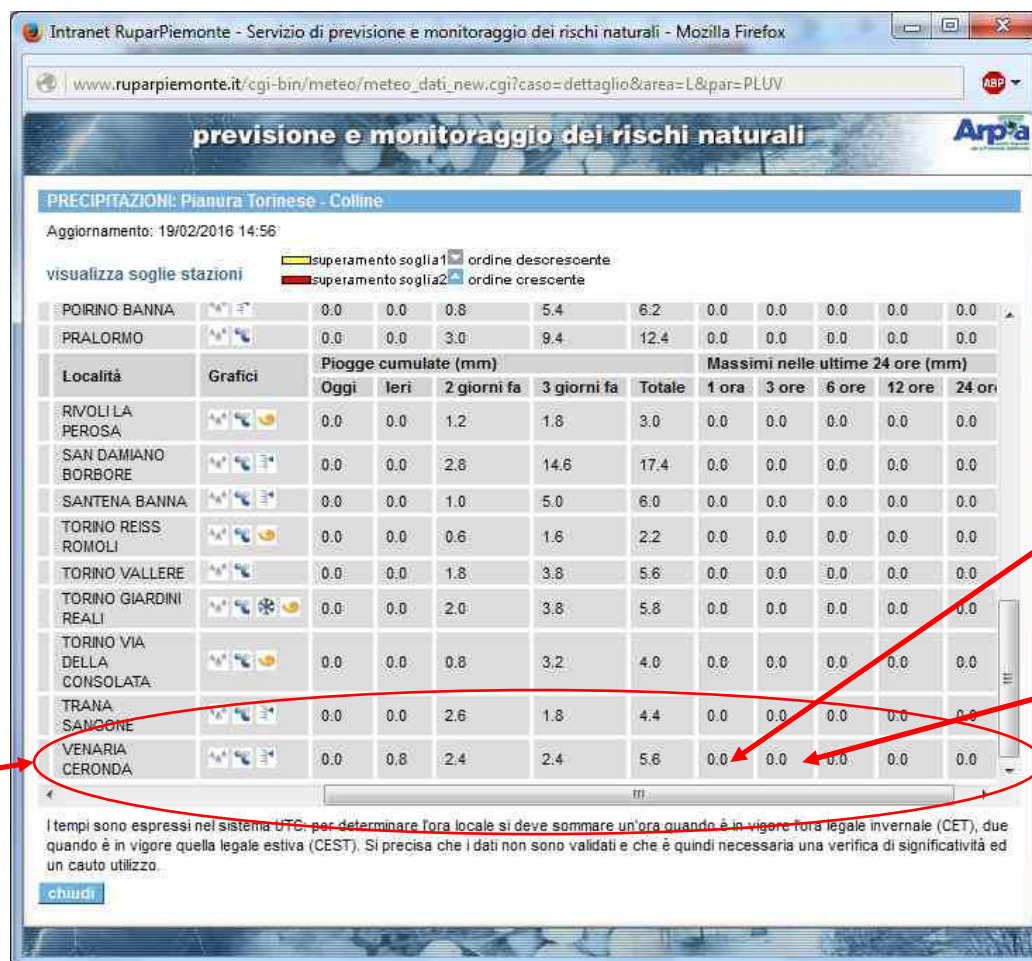


Figura 4 Mappa delle zone di allerta regionali come visibili in Rupar

Si riporta, a titolo di esempio, un'immagine della tabella relativa alla Zona di Allerta L nella quale ricade il comune di Venaria; in tabella si possono leggere le piogge cumulate e i valori massimi per diverse durate dei pluviometri ricadenti in zona.

Nel caso specifico dei pluviometri di tabella 1, i valori massimi di durata 1 e 3 ore andranno confrontati con le soglie locali proposte. In figura 5 un esempio di tabella dei dati pluviometrici come riportati in Rupar



Consultare i dati delle 3 stazioni pluviometriche Varisella, Venaria la Mandria e Venaria Ceronda.

Il valore massimo per l'ora dovrà essere confrontato con la soglia di tabella 6 (25 mm). Analogamente per la durata di tre ore (soglia di 40 mm)

Per le durate 6,12, e 24 ore si utilizzano le soglie regionali (il superamento viene segnalato da colorazione su fondo giallo)

Figura 5 Esempio di tabella dei dati pluviometrici come riportati nella sezione monitoraggio di Rupar

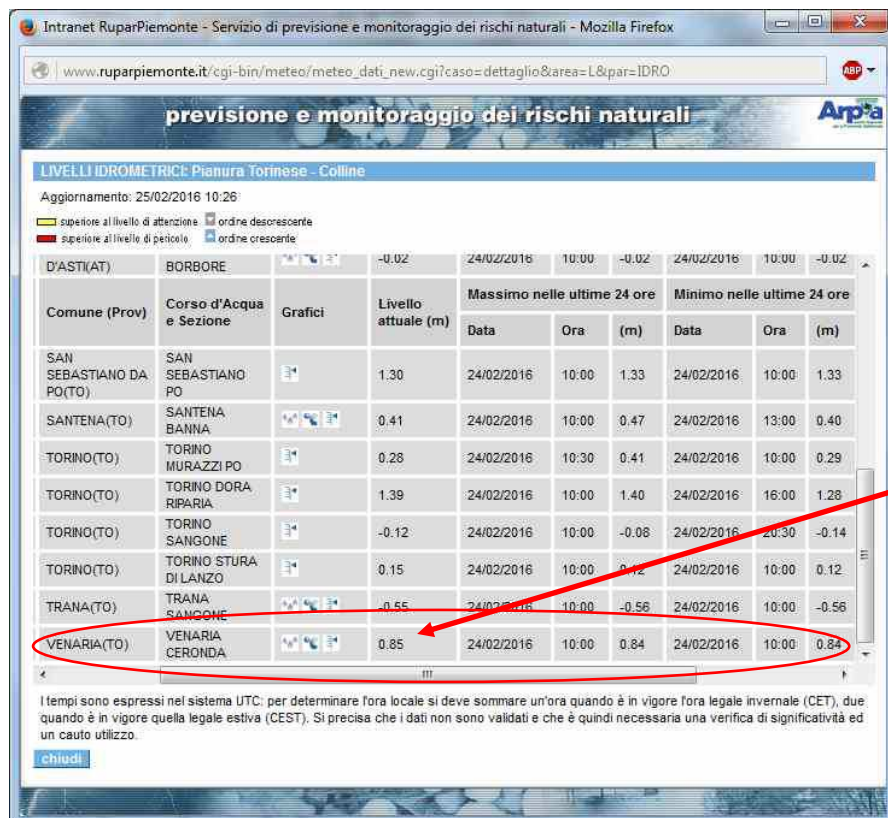
Idrometri

Analogamente è possibile monitorare l'andamento dei corsi d'acqua d'interesse interrogando la sezione monitoraggio (vedi figura 2) alla voce **Rete Idrologica Automatica** che presenta i dati idrometrici significativi relativi ai principali corsi d'acqua della rete idrografica piemontese acquisiti dalla Rete di Monitoraggio Idrologica Automatica (vedi figura 6).



Figura 6 Dettaglio della sezione monitoraggio del servizio Rupar

Anche in questo caso, entrando in Rete Idrologica Automatica si aprirà una mappa con le zone di allerta, basterà cliccare su una di esse per ottenere la tabella degli idrometri ivi ricadenti e i relativi parametri, come riportato in figura 7.



Il valore attuale va confrontato con la presoglia (1.5m) e con la prima soglia regionale (2.2m) (quest'ultimo superamento viene evidenziato con colorazione sfondo giallo). Deve essere rilevato anche il valore a cui si associa l'azione della chiusura dell'accesso ai parcheggi (2.0 m).

Figura 7 Esempio di tabella dei dati idrometrici come riportati in Rupar

Cliccando sull'icona corrispondente nella colonna Grafici, si aprirà il grafico corrispondente all'idrometro scelto

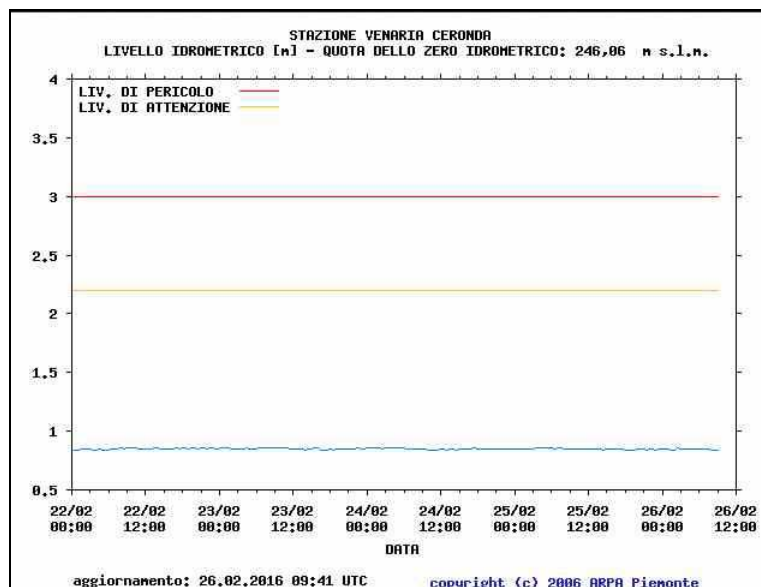


Figura 8 Grafico relativo all'idrometro sul Ceronda a Venaria come riportato in Rupar

I valori delle tabelle e dei grafici sono relativi a tempi espressi nel sistema UTC: per determinare l'ora locale si deve sommare un'ora quando è in vigore l'ora legale invernale (CET), due quando è in vigore quella legale estiva (CEST).