



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Geologico

Servizio Idrogeologico e Idrografico

Allegato alla Delib.G.R. n. 34/21 del 3.7.2018

ACCORDO DI PROGRAMMA TRA IL COMMISSARIO DELEGATO

PER L'EMERGENZA ALLUVIONE 2015 E L'ARPAS:

**3.2 POTENZIAMENTO DELLA COMPONENTE PLUVIOMETRICA DELLA RETE DI MONITORAGGIO
IDROTERMOPLUVIOMETRICA**

**CALCOLO SOGLIE PUNTUALI PER L'INSERIMENTO IN 'RETE FIDUCIARIA' DELLE STAZIONI
PLUVIOMETRICHE DI CUI ALL'ALLEGATO 4 E DELLE NUOVE STAZIONI REALIZZATE**

AGGIORNAMENTO PIOGGIA INDICE DEI 15 GIORNI PRECEDENTI PER LE AREE DI ALLERTA

FEBBRAIO 2018



Indice

Premessa	1
1. Stazioni pluviometriche esistenti da inserire in rete fiduciaria	2
2. Calcolo delle soglie pluviometriche	3
2.1 Distribuzione probabilistica TCEV	3
2.2 Metodologia e Risultati	4
3. Aggiornamento della pioggia indice dei 15 giorni precedenti per le sette zone di allerta	6
Bibliografia	7





Premessa

In data 10 Febbraio 2017 è stato stipulato un Accordo di Programma tra il Commissario Delegato per l'emergenza alluvione 2015 e l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS). Il suddetto accordo, approvato il 13/02/2017 con l'Ordinanza n. 2 del Commissario Delegato di cui all'art. 1 comma 1 dell'OCDPC n. 360/2016, è stato pubblicato sul BURAS nel supplemento ordinario n. 24 del 23/03/2017. Da quest'ultima data hanno inizio i termini fissati dall'art. 5 e quindi l'inizio della validità.

Come previsto dal punto 3.2 "Potenziamento della componente pluviometrica della rete di monitoraggio idrotermopluviometrica" dell'Accordo di Programma, sono state calcolate le soglie pluviometriche puntuali delle 21 stazioni da inserire nella rete in tempo reale con finalità di Protezione Civile (rete fiduciaria). Delle stazioni esistenti 19 sono in sbarramenti gestiti da ENAS e due sono state acquisite da CONSAR. Alle suddette stazioni pluviometriche sono state aggiunte 4 nuove stazioni: 3 realizzate dallo STOISS, e la stazione di Diga Pranu Antoni. In definitiva le soglie puntuali sono state calcolate per un totale di 25 stazioni.

Nel presente documento le soglie pluviometriche puntuali sono state ricavate utilizzando la medesima metodologia proposta dall'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna e descritta nel documento "Soglie di Allerta Pluviometriche nella Regione Sardegna" (Allegato al Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 156 del 30/12/2014). In particolare, i valori delle soglie pluviometriche puntuali, determinati da ARPAS in qualità di Agenzia con esclusiva competenza in materia di Servizio Idrografico, sono stati calcolati per i tempi di ritorno di 20 e 100 anni e per le durate di precipitazione di 1, 3, 6, 12 e 24 ore.

Le soglie pluviometriche areali relative alle sette aree di allerta calcolate nel documento "Soglie di Allerta Pluviometriche nella Regione Sardegna" e riportate nelle Tabelle 1 e 2 di tale documento non sono state aggiornate poiché esse erano state calcolate a partire dalla pioggia indice ottenuta dai dati relativi a 200 stazioni con base dati estesa (più di 50 anni di dati) e 111 stazioni con base dati ridotta, per un totale di 311 stazioni; quindi vista la procedura di calcolo utilizzata nel sopracitato documento, l'inserimento delle nuove 21 stazioni dell'Accordo di Programma con pochi anni di funzionamento (dal 2007 ad oggi) avrebbe reso disomogeneo il database utilizzato e determinato piccole variazioni delle attuali soglie. Mentre, poiché i valori della "pioggia indice dei 15 giorni precedenti" μ_{15} (utilizzati per tener conto del grado di saturazione del suolo precedente l'evento di precipitazione) relativi alle sette aree di allerta erano stati calcolati con i dati di precipitazione media annua registrati dal 2007 al 2013 (7 anni) dalle 92 stazioni in telemisura della rete fiduciaria, si è deciso di aggiornarli. In questo documento, per l'aggiornamento dei valori di μ_{15} è stata applicata la procedura descritta nel sopracitato documento utilizzando i dati di pioggia annua dal 2007 al 2017 non soltanto per le 92 stazioni ma anche per le 21 stazioni presenti nell'Accordo di Programma (per alcune di esse l'anno di inizio funzionamento non coincide con il 2007 ma varia tra il 2010 e il 2011). In particolare sono stati quindi aggiornati i pesi delle 92 stazioni già presenti in rete fiduciaria e calcolati quelli delle 21 stazioni dell'Accordo di Programma. I risultati mostrano lievi variazioni di μ_{15} dell'ordine di 1-6 millimetri di precipitazione per le sette zone di allerta rispetto ai valori riportati nell'Allegato al DPGR n. 156/2014.

A conclusione dell'iter amministrativo di approvazione da parte degli organi competenti, i valori delle soglie pluviometriche puntuali calcolate per le 25 stazioni andranno ad integrare la Tabella dell'Allegato 6 della Delibera n. 59/22 del 03/11/2016 ("Soglie puntuali idro-pluviometriche delle stazioni della rete fiduciaria di Protezione Civile e disciplina delle attività e produzione dei documenti da parte del Centro Funzionale Regionale Decentrato nella fase di monitoraggio e sorveglianza") relativa alle soglie pluviometriche delle attuali 92 stazioni fiduciarie, incrementando a 117 il numero di stazioni in rete fiduciaria per finalità di Protezione Civile; mentre i nuovi valori della pioggia indice dei 15 giorni precedenti μ_{15} andranno a sostituire i valori in Tabella 3 dell'Allegato al DPGR n. 156/2014.



1. Stazioni pluviometriche esistenti da inserire in rete fiduciaria

Come riportato nell'Allegato 4 dell'Accordo di Programma le stazioni da inserire in rete fiduciaria sono 21: le 19 stazioni esistenti in sbarramenti gestiti da ENAS, e le due stazioni CONSAR di Lula e Monte Novo.

In Tabella 1 viene riportato l'elenco delle 21 stazioni pluviometriche con i loro principali dati identificativi, cioè comune, località e bacino idrografico di appartenenza.

Tabella 1. Elenco delle 21 stazioni pluviometriche esistenti da inserire nella rete fiduciaria secondo l'Accordo di Programma.

Progr.	Stazione denominazione	Comune	Località	Bacino
1	Tirso Meteo	Busachi	Diga Cantoniera	
2	Sos Canales Meteo	Buddusò	Diga Sos Canales	Tirso
3	Temo Meteo	Monteleone Roccadoria	Diga Alto Temo	Temo
4	Bidighinzu Meteo	Bessude	Diga Bidighinzu	Mannu di Porto Torres
5	Coghinas a Casteldoria Meteo	Casteldoria	Diga Casteldoria	Coghinas
6	Monte Lerno Meteo	Pattada	Diga Monte Lerno	
7	Posada a Maccheronis meteo	Torpè	Diga di Maccheronis	Posada
8	Lula	Lula	Pizzonchi	
9	Cedrino Meteo	Dorgali	Diga Cedrino	
10	Monte Novo	Ogosolo	Monte Novo san Giovanni	Cedrino
11	Flumendosa Meteo	Orroli	Diga Nuraghe Arrubiu	
12	Isca Rena	Villasalto	Isca Rena	Flumendosa
13	Mulargia Meteo	Orroli/Siurgus Donigala	Diga Mulargia	
14	Is Barroccus Meteo	Isili	Diga Is Barroccus	
15	Rio Leni Meteo	Villacidro	Diga Rio Leni	Flumini Mannu di Cagliari
16	Cixerri Meteo	Uta/Villaspeciosa	Diga Genna Is Abis	
17	Punta Gennarta meteo	Iglesias	Diga Di Punta Gennarta	Cixerri
18	Mannu a Monti Pranu Meteo	Tratalias	Diga Monti Pranu	Palmas
19	Bau Pressiu Meteo	Nuxis/Narcao	Diga Bau Pressiu	
20	Santa Lucia Tortoli Meteo	Villagrande Strisaili	Diga Santa Lucia	Minori tra il Cedrino e il Flumendosa
21	Cuga Meteo	Uri	Diga Cuga	Minori tra il Mannu di Porto Torres e il Temo

Come già detto nella premessa, alle 21 stazioni presenti nell'accordo, sono state aggiunte 4 nuove stazioni: 3 stazioni pluviometriche acquistate dal Servizio Territoriale Opere Idrauliche Sassari STOISS insieme a stazioni idrometriche (Coghinas a Viddalba, Rio Badde Caprile e Rio Padrongianu) e la stazione di Diga Pranu Antoni realizzata da ARPAS nell'ambito della convenzione n. 85 del 2013. In definitiva le soglie puntuali sono state calcolate per un totale di 25 stazioni. In Tabella 2 viene



riportato l'elenco delle 4 stazioni pluviometriche con i loro principali dati identificativi.

Tabella 2. Nuove stazioni pluviometriche da inserire nella rete fiduciaria.

Progr.	Stazione denominazione	Comune	Località	Bacino
1	Coghinas a Viddalba	Viddalba	Ponte SP 33	Coghinas
2	Rio Badde Caprile	Viddalba	Ponte via La Piana	
3	Rio Padrongianu	Olbia	Ponte SS 125	Padrongianu
4	Diga Pranu Antoni	Fordingianus	Fiume Tirso	Tirso

2. Calcolo delle soglie pluviometriche

2.1 Distribuzione probabilistica TCEV

Tra le diverse metodologie da adottare per la rappresentazione degli eventi estremi è stato scelto il modello probabilistico a quattro parametri TCEV (Two Component Extreme Value) in quanto l'impiego di una distribuzione multiparametrica può fornire stime accurate per gli eventi di precipitazione breve e intensa. L'utilizzo di questa distribuzione richiede però di disporre di un'informazione idrologica consistente, e quindi di operare su territori a dimensione regionale, affinché sia possibile effettuare determinazioni affidabili dei valori dei parametri. L'argomento è stato oggetto di recenti indagini basate sulla TCEV, condotte nell'ambito di un programma di ricerca VAPI (Valutazione delle Piene in Italia) promosso dal Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche. La stima dei parametri della TCEV a tre livelli di regionalizzazione è descritta nelle pubblicazioni Deidda e Piga (1998) e Deidda et al. (2000) e di seguito viene riportata una sintesi delle equazioni utilizzate, trascurando la trattazione teorica dei tre livelli di regionalizzazione per cui si può fare riferimento alle due pubblicazioni sopra citate.

La pioggia indice $\mu(d)$ di durata d (ovvero la media dei massimi annui della pioggia di durata d) può essere espressa in forma monomia:

$$\mu = a_1 \cdot d^{n_1} \quad (1)$$

Dove a_1 e n_1 si possono determinare in funzione della pioggia media dei massimi annui giornalieri o pioggia indice giornaliera μ_g :

$$a_1 = \mu_g / (0,886 \cdot 24^{n_1}) \quad (2)$$

$$n_1 = -0,493 + 0,476 \cdot \log_{10} \mu_g \quad (3)$$

L'altezza di pioggia $h_T(d)$ di durata d (in ore) con assegnato tempo di ritorno T (in anni) si ottiene moltiplicando la pioggia indice $\mu(d)$ per un coefficiente di crescita $K_T(d) = a_2 \cdot d^{n_2}$:

$$h_T(d) = \mu(d) \cdot K_T(d) = a_1 \cdot a_2 \cdot d^{(n_1+n_2)} \quad (4)$$

dove i coefficienti a_2 e n_2 si determinano con le relazioni seguenti per differenti T e d e per le 3 sottozone omogenee (SZO) in cui è stata suddivisa la Sardegna:

a) per tempi di ritorno $T \leq 10$ anni:

$$\text{SZO 1: } a_2 = 0,66129 + 0,85935 \cdot \log_{10} T ; n_2 = -1,8438 \cdot 10^{-4} - 1,5339 \cdot 10^{-2} \cdot \log_{10} T$$

$$\text{SZO 2: } a_2 = 0,64597 + 0,89777 \cdot \log_{10} T ; n_2 = -5,6073 \cdot 10^{-3} + 7,0047 \cdot 10^{-4} \cdot \log_{10} T$$

$$\text{SZO 3: } a_2 = 0,62235 + 0,95656 \cdot \log_{10} T ; n_2 = -2,4882 \cdot 10^{-2} + 4,5884 \cdot 10^{-2} \cdot \log_{10} T$$

b) per tempi di ritorno $T \geq 10$ anni:

SZO 1:

$$a_2 = 0,4642 + 1,0376 \cdot \log_{10} T$$

$$n_2 = -0,18448 + 0,2296 \cdot \log_{10} T - 3,3216 \cdot 10^{-2} \cdot (\log_{10} T)^2 \quad (\text{per } d \leq 1 \text{ ora})$$



$n_2 = -1,0469 \cdot 10^{-2} - 7,8505 \cdot 10^{-3} \cdot \log_{10} T$	(per $d > 1$ ora)
SZO 2:	
$a_2 = 0,43797 + 1,089 \cdot \log_{10} T$	
$n_2 = -0,18722 + 0,24862 \cdot \log_{10} T - 3,6305 \cdot 10^{-2} \cdot (\log_{10} T)^2$	(per $d \leq 1$ ora)
$n_2 = -6,3887 \cdot 10^{-3} - 4,542 \cdot 10^{-3} \cdot \log_{10} T$	(per $d > 1$ ora)
SZO 3:	
$a_2 = 0,40926 + 1,1441 \cdot \log_{10} T$	
$n_2 = -0,1906 + 0,264438 \cdot \log_{10} T - 3,8969 \cdot 10^{-2} \cdot (\log_{10} T)^2$	(per $d \leq 1$ ora)
$n_2 = 1,4929 \cdot 10^{-2} + 7,1973 \cdot 10^{-3} \cdot \log_{10} T$	(per $d > 1$ ora)

2.2 Metodologia e Risultati

Si è proceduto innanzitutto a stimare i valori della pioggia indice giornaliera, μ_g , per ciascuna delle 25 stazioni. I valori di μ_g sono stati calcolati con la tecnica della media pesata dei valori stimati nelle 311 stazioni tradizionali più vicine. L'area intorno a ciascuna delle 25 stazioni è stata divisa in ottanti (spicchi di 45 gradi sessagesimali centrati sul punto rappresentante la stazione) ed è stata trovata la stazione tradizionale più vicina per ogni ottante. La μ_g è stata ottenuta come media degli otto valori di μ_g osservati, pesati con l'inverso del quadrato della distanza. Noto quindi il valore di μ_g per le 25 stazioni, ed individuata la sottozona omogenea (SZO) in cui ricade ciascuna stazione, sono state calcolate le altezze di pioggia $h_T(d)$ per i tempi di ritorno e le durate di interesse attraverso la formulazione analitica delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica descritta nella sezione 2.1.

In Tabella 3, per ciascuna delle 25 stazioni, vengono riportati i valori delle soglie pluviometriche puntuali $h_T(d)$, per i tempi di ritorno T di 20 e 100 anni e per le durate di precipitazione d di 1, 3, 6, 12 e 24 ore.

Tabella 3. Soglie pluviometriche puntuali.

Nome stazione	Provenienza	Tempo di ritorno 20 anni					Tempo di ritorno 100 anni					
		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	Bau Pressiu Meteo	ENAS	40,5	58,7	74,1	93,5	118,0	57,2	82,4	103,9	130,8	164,8
2	Bidighinzu Meteo	ENAS	37,1	50,9	62,2	76,0	92,8	52,0	70,9	86,2	104,9	127,6
3	Cedрино Meteo	ENAS	50,1	85,7	120,1	168,3	236,0	71,3	122,4	172,2	242,3	340,8
4	Cixerri Meteo	ENAS	41,9	61,9	79,2	101,3	129,6	59,0	86,9	111,0	141,7	181,0
5	Coghinas a Casteldoria Meteo	ENAS	36,8	49,9	60,5	73,3	88,9	51,9	70,1	84,8	102,6	124,1
6	Coghinas a Viddalba	STOISS	35,8	47,8	57,3	68,7	82,4	50,5	67,1	80,3	96,1	115,0
7	Cuga Meteo	ENAS	38,1	53,0	65,2	80,3	98,8	53,8	74,5	91,5	112,4	138,0
8	Diga Pranu Antoni	conv. n. 85/2013	37,9	52,8	65,0	80,1	98,7	53,1	73,4	90,1	110,6	135,7
9	Flumendosa Meteo	ENAS	43,6	67,8	89,7	118,6	156,8	61,9	97,0	128,6	170,7	226,4
10	Is Barrocos Meteo	ENAS	39,3	55,7	69,4	86,5	107,7	55,4	78,3	97,3	121,0	150,4
11	Isca Rena	ENAS	48,5	81,2	112,2	155,2	214,7	69,0	116,0	161,0	223,4	310,0
12	Lula	CONSAR	50,9	87,7	123,7	174,5	246,0	72,3	125,4	177,4	251,1	353,3
13	Mannu a Monti Pranu Meteo	ENAS	36,1	48,5	58,5	70,6	85,2	50,5	67,5	81,2	97,5	117,2
14	Monte Lerno Meteo	ENAS	39,5	56,1	70,0	87,4	109,1	55,7	78,8	98,2	122,3	152,4
15	Monte Novo	CONSAR	50,1	85,6	120,1	168,3	235,9	71,3	122,4	172,2	242,2	340,7
16	Mulargia Meteo	ENAS	42,7	65,6	85,9	112,6	147,7	60,7	93,7	123,3	162,1	213,3
17	Posada a Maccheronis Meteo	ENAS	47,9	79,4	109,3	150,3	206,7	68,1	113,5	156,7	216,3	298,6
18	Punta Gennarta Meteo	ENAS	39,5	56,4	70,6	88,5	110,9	55,2	78,5	97,9	122,2	152,5
19	Riu Badde Caprile	STOISS	36,2	48,6	58,6	70,5	85,0	51,1	68,3	82,1	98,7	118,6
20	Rio Leni Meteo	ENAS	41,9	62,0	79,3	101,6	130,0	59,1	87,1	111,3	142,1	181,5
21	Rio Padrongianu	STOISS	43,2	65,3	84,7	109,8	142,4	61,0	91,7	118,7	153,6	198,8
22	S, Lucia Tortoli Meteo	ENAS	53,4	95,2	137,1	197,3	284,1	76,0	136,1	196,6	284,0	410,3
23	Sos Canales Meteo	ENAS	41,2	61,7	79,7	102,9	132,8	58,5	88,2	114,3	148,0	191,8
24	Temo Meteo	ENAS	37,5	51,7	63,4	77,7	95,3	52,4	72,0	87,9	107,3	131,1
25	Tirso Meteo	ENAS	37,8	52,5	64,5	79,4	97,6	52,9	73,0	89,4	109,6	134,3

3. Aggiornamento della pioggia indice dei 15 giorni precedenti per le sette zone di allerta

Nel documento “Soglie di Allerta Pluviometriche nella Regione Sardegna” per calcolare la pioggia indice dei 15 giorni precedenti μ_{15} (che permette di tener conto del grado di saturazione del suolo precedente l'evento di precipitazione) per ciascuna zona di allerta sono stati utilizzati i dati di precipitazione media annua registrati dal 2007 al 2013 (7 anni) dalle 92 stazioni in telemisura della rete fiduciaria. In particolare, μ_{15} è posta pari al 8% della precipitazione media annua ragguagliata, seguendo la metodologia indicata nello studio dell'ARPA Piemonte (2004).

La pioggia media annua ragguagliata relativa alle zone di allerta è stata ottenuta dalla media pesata della pioggia media annua misurata dalle stazioni ricadenti in ciascuna zona di allerta o limitrofe. In particolare, per calcolare i pesi da attribuire alle stazioni, l'intera Sardegna è stata suddivisa con una griglia di passo pari a 1,2 km. Per ogni zona di allerta, per ogni punto della griglia si è trovata la stazione pluviometrica più vicina per ognuno degli otto ottanti (spicchi di 45 gradi sessagesimali centrati sul punto di griglia). Il peso delle stazioni pluviometriche rispetto al punto di griglia sotto esame è stato posto pari all'inverso della sua distanza al quadrato. Per ogni stazione pluviometrica i pesi ottenuti rispetto a tutti i punti della griglia di ciascuna area di allerta sono stati sommati. Si è infine normalizzato il peso delle stazioni pluviometriche rispetto a quello ottenuto sommando i pesi di tutte le stazioni pluviometriche relative a ciascuna zona di allerta. In questa maniera, per ogni zona di allerta sono stati ricavati i pesi delle stazioni all'interno dell'area o limitrofe e la loro somma è pari a 1.

In questo documento, per l'aggiornamento della pioggia indice dei 15 giorni μ_{15} (pari al 8% della pioggia media annua) è stata applicata la procedura sopra descritta utilizzando i dati di pioggia annua dal 2007 al 2017 non soltanto per le 92 stazioni della rete fiduciaria ma anche per le 21 stazioni presenti nell'Accordo di Programma (Tabella 1). Per alcune delle 21 stazioni l'anno di inizio funzionamento non coincide con il 2007 ma varia tra il 2010 e il 2011. In particolare sono stati quindi ricalcolati i pesi delle 92 stazioni e calcolati quelli delle 21 stazioni (Allegato 1 del documento). I valori della pioggia indice μ_{15} sono riportati in Tabella 4 e confrontati con i valori riportati nel documento “Soglie di Allerta Pluviometriche nella Regione Sardegna” (Allegato al DPGR n. 156/2014).

Tabella 4. Precipitazione media annua e Pioggia indice dei 15 giorni precedenti μ_{15} per ciascuna zona di allerta confrontata con i valori riportati nell'allegato del DPGR n. 156/2014.

Codice Zona	Zone di Allerta	Precipitazione media annua [mm]	Pioggia indice μ_{15} [mm]	μ_{15} [mm] del DPGR n. 156/2014	Variazione di μ_{15} [mm]
A	Iglesiente	589	47	52	-5
B	Campidano	557	45	47	-2
C	Bacini Montevecchio-Pischilappiu	667	53	52	+1
D	Bacini Flumendosa-Flumineddu	697	56	62	-6
E	Bacino del Tirso	678	54	58	-4
F	Gallura	679	54	60	-6
G	Logudoro	635	51	57	-6

I risultati mostrano lievi variazioni di μ_{15} dell'ordine di 1-6 millimetri di precipitazione rispetto ai valori riportati nell'Allegato al DPGR 156/2014. In particolare si può notare una leggera riduzione dei valori di μ_{15} in tutte le zone di allerta dovuta alla riduzione della pioggia media annua (probabilmente causata dai cambiamenti climatici) tranne per la zona di allerta C (Bacini Montevecchio-Pischilappiu) in cui si nota un lievissimo aumento di μ_{15} (da 52 mm a 53 mm) dovuto al fatto che in questo lavoro, rispetto all'Allegato al DPRG n. 156/2014, si è presa in considerazione pure la stazione di Badde Urbara con pioggia media annua pari a 1286 mm, che si discosta molto dai valori medi misurati dalle altre stazioni ricadenti in zona C (circa 680 mm), poichè la stazione di Badde Urbara si trova ad una quota di 1033 m s.l.m. mentre le altre stazioni si trovano ad una quota compresa tra 5 e 250 m s.l.m. Però si è ritenuto importante inserire tale stazione poichè in zona C vi sono alcune catene montuose e quindi



Badde Urbara rispecchia e rappresenta le caratteristiche meteo climatiche di alcune parti della zona C. Per verifica, è stata fatta una simulazione non considerando la stazione di Badde Urbara e i valori di μ_{15} si sono ridotti di pochi millimetri confermando la nostra scelta iniziale.

Bibliografia

ARPA Piemonte (2004). Soglie Pluviometriche. Redatto dalla Regione Piemonte per il progetto "Sistema informativo meteo-idrologico che integra le risorse osservative e modellistiche a supporto della gestione del rischio per la Protezione Civile Nazionale", convenzione tra il Dipartimento della Protezione Civile e ARPA Piemonte stipulato nel 2001 per l'assistenza alla gestione delle situazioni di rischio idro-meteorologico sul territorio nazionale.

Deidda, R., Piga, E. (1998). Curve di possibilità pluviometrica basate sul modello TCEV. Informazione, 81, pagine 9-14;

Deidda, R., Piga, E., Sechi G.M. (2000). Analisi regionale di frequenza delle precipitazioni intense in Sardegna. L'Acqua, 5, pagine 29-38, ISSN: 1125-1255.

Allegato 1. Pesi delle 113 stazioni pluviometriche utilizzate per il calcolo di μ_{15} .

Pesi 92 stazioni già presenti in rete fiduciaria							
Stazioni	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D	Zona E	Zona F	Zona G
Abbasanta	0	0	0,01314	0,0	0,05580	0	0,00067
Aglientu	0	0	0	0,0	0	0,13318	0,00124
Ala' dei Sardi	0	0	0	0,00004	0,00028	0,04467	0,01589
Alghero	0,00006	0	0,00014	0	0	0	0,05301
Ardara	0	0	0	0	0,00156	0	0,04792
Badde Urbara	0	0	0,09499	0	0,00907	0	0,00266
Badu Crabolu	0	0	0,01233	0	0,00517	0	0,02668
Ballao	0	0,01081	0	0,02738	0	0	0,0
Bau Mandara	0	0,00010	0	0,04452	0,01013	0	0,0
Bauladu	0	0	0,08150	0	0,02343	0	0,00001
Baunei	0	0	0	0,03527	0,00004	0	0,0
Bosa Marina	0	0	0,02353	0	0,00106	0	0,01625
Cagliari	0,00396	0,07686	0	0,00074	0	0	0
Campanasissa	0,04485	0,00206	0,00019	0	0	0	0
Campuomu	0,00029	0,05401	0	0,01911	0	0	0
Capoterra	0,04379	0,00770	0	0,00002	0	0	0
Coghinas	0	0	0	0	0	0,01253	0,03403
Escalaplano	0	0,00004	0	0,02590	0	0	0
Farcana	0	0	0	0,03513	0,00666	0,00149	0,00020
Flumentepido	0,08437	0,00010	0,00199	0	0	0	0
Flumineddu ad Allai	0	0	0,01851	0,00010	0,04315	0	0
Flumini Uri a S.Vito	0	0,00186	0	0,04276	0	0	0
Fluminim. a Decimoman.	0,01305	0,04257	0	0,00006	0	0	0
Fluminim. a Furtei	0	0,07111	0,00912	0,00040	0,00091	0,0	0,0
Fonni	0	0,00001	0	0,01099	0,07079	0,0	0,0
Fraigas	0	0	0	0,00013	0,00647	0,00077	0,05134
Genna Silana	0	0	0	0,03991	0,00097	0,00005	0
Golfo Aranci	0	0	0	0	0	0,06872	0,00006
Iglesias	0,05660	0,00018	0	0	0	0	0
Is Cannoneris	0,06436	0	0	0	0	0	0
Jerzu	0	0	0	0,04025	0,00003	0	0



Soglie Pluviometriche

La Maddalena	0	0	0	0	0	0,07910	0,00042
Laconi	0	0,00936	0,00414	0,00409	0,05621	0	0
Lanusei	0	0	0	0,02668	0	0	0
Macomer	0	0	0,01331	0	0,05948	0	0,01116
Mamoiada	0	0	0	0,02564	0,02286	0,00007	0
Mamone	0	0	0	0,00336	0,00074	0,05394	0,00182
Mandas	0	0,05531	0,00294	0,00815	0,00187	0	0
Mannu di Porto Torres	0	0	0	0	0	0	0,03663
Martis	0	0	0	0	0,0	0,00050	0,04637
Minni Minni	0,00036	0,05914	0	0,01645	0,0	0	0
Monte Petrosu	0	0	0	0,00039	0,0	0,07086	0,00023
Monte Rasu	0	0	0	0,00144	0,06593	0,00054	0,01716
Monte sa Scova	0	0,00150	0,00006	0,02669	0,04977	0	0
Monte Santa Vittoria	0	0,00193	0	0,03397	0,00079	0	0
Monte Tului	0	0,0	0	0,02840	0,00002	0,00006	0
Monti	0	0,0	0	0	0	0,10843	0,01674
Montresta	0	0,0	0,00032	0	0,00010	0	0,02925
Nuraminis	0,00038	0,09023	0,00033	0,00088	0	0	0
Orani	0	0	0	0,00782	0,06856	0,00034	0,00013
Oristano	0	0,00005	0,12160	0	0,00570	0	0
Orosei	0	0	0	0,03764	0	0,00411	0
Orune	0	0	0	0,02542	0,00946	0,01192	0,00060
Oschiri	0	0	0	0,00000	0,00034	0,01128	0,05099
Osidda	0	0	0	0,00401	0,03308	0,00496	0,01166
Osilo	0	0	0	0	0	0	0,03866
Ossoni	0	0	0	0	0	0,00107	0,02869
Paduledda	0	0	0	0	0	0,04079	0,00760
Pianu	0	0	0	0	0	0	0,01947
Porto Pino	0,06778	0	0	0	0	0	0
Porto Torres	0	0	0	0	0	0,00017	0,05781
Pozzomaggiore	0	0	0,00158	0	0,01001	0	0,03518
Pula	0,05802	0,00250	0	0,00005	0	0	0
Punta Sebera	0,05023	0	0	0	0	0	0
Punta Tricoli	0	0	0	0,02885	0,00046	0	0
Putzuidu	0,00112	0	0,05675	0	0,00078	0	0,00069
Sa Pianedda	0	0	0	0,00020	0	0,09432	0,00250
Sadali	0	0,00448	0,00006	0,03489	0,00628	0	0
Samugheo	0	0,00178	0,00239	0,00067	0,06372	0	0
San Michele	0,05142	0,00496	0,00544	0	0	0	0
San Priamo	0	0,00545	0	0,02947	0	0	0
Sanluri O.N.C.	0,00072	0,04591	0,02891	0	0	0	0
S. Lucia di Capoterra	0,03704	0,01227	0	0	0	0	0
S. Maria di Neapolis	0,00407	0,00185	0,15054	0	0,00233	0	0
Santadi	0,07456	0,00011	0	0	0	0	0
Sant'Antioco	0,05418	0	0,00063	0	0	0	0
Sardara	0,00002	0,02377	0,09878	0,00008	0,00212	0	0
Sassari	0	0	0	0	0	0	0,03989
Sedilo	0	0,00005	0,00088	0,00028	0,08614	0	0,00102
Senorbi	0,00001	0,07914	0,00023	0,00745	0,00008	0	0
Serpeddi' Meteo	0,00026	0,08825	0	0,01346	0	0	0
Siniscola	0	0	0	0,03700	0	0,02244	0



Stintino	0	0	0	0	0	0,00001	0,02493
Tempio	0	0	0	0	0	0,08719	0,01772
Terramaistus	0,02266	0,00920	0,11352	0	0,00012	0	0
Tertenia	0	0	0	0,05426	0	0	0
Tirso a rifornitore Tirso	0	0	0,00025	0,00208	0,08325	0,00001	0,00319
Torralba	0	0	0,00004	0,00001	0,00873	0	0,04557
Vallermosa	0,02248	0,04436	0,00188	0	0	0	0
Villa Verde	0	0,01033	0,09881	0,00008	0,03159	0	0
Villanova	0	0	0,00031	0	0	0	0,03155
Villasor	0,00327	0,06056	0,00046	0,00025	0	0	0

Pesi 21 stazioni dell'Accordo di Programma

Stazioni	Zona A	Zona B	Zona C	Zona D	Zona E	Zona F	Zona G
Bau Pressiu Meteo	0,04902	0,00015	0	0	0	0	0
Bidighinzu Meteo	0	0	0	0	0,00009	0	0,02250
Cedрино Meteo	0	0	0	0,03245	0,00005	0,00317	0
Coghinas a Casteldoria	0	0	0	0	0	0,00813	0,02596
Cuga Meteo	0	0	0	0	0	0	0,04444
Flumendosa Meteo	0	0,00154	0	0,02416	0,00010	0	0
Is Barrocos Meteo	0	0,04775	0,00745	0,00545	0,01680	0	0
Isca Rena	0	0,00580	0	0,04397	0	0	0
Lula	0	0	0	0,01615	0,00038	0,04319	0,00017
Mannu a Monti Pranu	0,06829	0	0	0	0,00000	0	0
Monte Lerno Meteo	0	0	0	0,00013	0,01044	0,00212	0,03790
Monte Novo	0	0	0	0,03515	0,00911	0	0
Mulargia Meteo	0	0,01232	0	0,01967	0	0	0
Posada a Maccheronis	0	0	0	0,00422	0	0,07062	0,00026
Punta Gennarta meteo	0,06397	0,00079	0,01103	0	0	0	0
Rio Leni meteo	0,01860	0,04321	0,01724	0	0	0	0
S.Lucia Tortoli meteo	0	0	0	0,03355	0,00013	0	0
Sos Canales Meteo	0	0	0	0,00213	0,00338	0,01925	0,01245
Temo Meteo	0	0	0	0	0,00011	0	0,02872
Tirso meteo	0	0,00002	0,00467	0,00019	0,05337	0	0
Cixerri Meteo	0,04019	0,00849	0,00003	0	0	0	0