

Protezione Civile	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD DI INTERVENTO	N. 00/00
	UTILIZZO DELLE LINEE SEGNALATRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ DI UN FENOMENO PIOVOSO	Pagina 1/10
	Approvato:	Data 00-00-2018

PREMESSA - QUANDO UN INTERVENTO SI CLASSIFICA IN QUESTA CATEGORIA

Nel caso in cui sia necessario procedere con il monitoraggio di un evento pluviometrico in maniera da identificare la potenziale criticità.

La procedura si attiva ogni qualvolta viene emessa, ai sensi della DGR 4599/2015, una comunicazione di criticità (CODICE GIALLO) o un avviso di criticità (CODICE ARANCIONE o ROSSO)

DISPOSIZIONI DI RIFERIMENTO

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 ed idraulico ai fini di protezione civile.” (GU Serie Generale n.59 del 11-03-2004 - Suppl. Ordinario n. 39)

D.G.R. 17 dicembre 2015 - n. X/4599 “Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile”

Piano Comunale di Emergenza

GESTIONE DELLE INFORMAZIONI

Al fine dell'applicazione della presente procedure occorre disporre dei dati pluviometrici registrati nelle stazioni appartenenti al bacino idrografico del corso d'acqua da monitorare

Il metodo utilizza il foglio di calcolo riportato [nell'allegato](#) file Excel (fonte <http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml>) che consente, dato un valore di pioggia cumulata registrato in un punto, per un determinato intervallo temporale, di ottenere una indicazione del tempo di ritorno collegato a tale evento.

A fianco dei dati desumibili dalla rete ARPA, si ritiene utile utilizzare, per questo tipo di analisi in tempo reale, anche i dati provenienti dalle reti “amatoriali” quali quelle di Meteonetwork¹ e/o del Centro Meteo Lombardo², oltre che dai vari servizi di rappresentazione dei dati radar meteo consultabili da diversi siti internet.

Per questi ultimi dati occorre conoscere la reale posizione della stazione al fine di poter identificare i parametri caratteristici da inserire nel foglio di calcolo.

Enti/persona da allertare/verificare

Sala Operativa Regione Lombardia n° verde 800 061160

MEZZI IDONEI PER L'INTERVENTO ED ATTREZZATURE

Attrezzature:

- Computer collegato alla rete internet
- Username e Password sistemi non pubblici

¹ <http://www.meteonetwork.it/>

² <http://www.centrometeolombardo.com/>



Protezione Civile	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD DI INTERVENTO	N. 00/00
	UTILIZZO DELLE LINEE SEGNALTRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ DI UN FENOMENO PIOVOSO	Pagina 2/10
	Approvato:	Data 00-00-2018

PROCEDURA GENERALE DI INTERVENTO

STEP1: REGISTRAZIONE DELLA DURATA DELLA PRECIPITAZIONE E DELLA PIOGGIA CUMULATA

Aprire la fonte di dati <http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml>

Nel menù a tendina scegliere l'area oggetto di monitoraggio (la scelta può essere fatta per vari parametri, scegliere quello che si ritiene più corretto, nell'esempio viene utilizzato un corso d'acqua); il viwer si posiziona sull'area individuata



Comune di Meda
Piano Comunale di Emergenza

Ing. Mario Stevanin

Aggiornamento Ottobre 2021

Allegato 5/b

Pagina 2

Protezione Civile	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD DI INTERVENTO	N. 00/00
	UTILIZZO DELLE LINEE SEGNALTRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ DI UN FENOMENO PIOVOSO	Pagina 3/10
	Approvato:	Data 00-00-2018

Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia

Legenda

- Precipitazione reti INM-A
 - Rete Aria
 - Rete Idronivometeo
- Precipitazione rete CMG
 - Rete CMG
- Limite regionale
 - Regione Lombardia
- Principali corsi d'acqua lombardi

Risultato

Livello: Principali corsi d'acqua lombardi

NOME	TIPOLOGIA	PROVINCIA	FOCE
Seveso	(Torrente)	COMO	Prosegue in provincia di Milano
Seveso	(Torrente)	MILANO	Naviglio Martesana

Esporta risultato come

X: 1531886 Y: 5050920 Calcolo linea segnalatrice Download Bollettini Archivio cartaceo Form download dati Download mappe e link

Attivare il layer relativo agli strumenti idrometrici ed identificare lo strumento del quale si vogliono conoscere i dati; Cliccando sul codice della stazione si accede al sito ARPA Lombardia <http://www.arpalombardia.it/siti/arpalombardia/meteo/osservazionidati/datitemporeale/rilevazioni-in-tempo-reale/Pagine/Rilevazioni-in-tempo-reale.aspx> dal quale è possibile ricavare i dati in tempo reale

Chi siamo

- Previsioni Meteo
- Osservazioni e dati
 - Dati in tempo reale
 - Rete di monitoraggio
 - Guida rilevazioni in tempo reale
 - Mappe Radar
 - Il tempo di ieri
 - MeteoGiorno
 - Archivio MeteoGiorno
 - Rilevazioni di ieri
 - Temperature minime e massime
 - Guida temperature minime e massime
 - Il tempo della settimana scorsa
 - Bollettini Idrologici
 - Sintesi climatiche annuali
 - Area Riservata Osservatori Meteo
 - Richiesta dati misurati
 - Agrometeorologia
 - Idrologia
 - Pericoli meteo
 - Link utili
 - Download

Cliccare su “meteogramma 24h” della stazione individuata



Comune di Meda
Piano Comunale di Emergenza

Ing. Mario Stevanin

Aggiornamento Ottobre 2021

Allegato 5/b

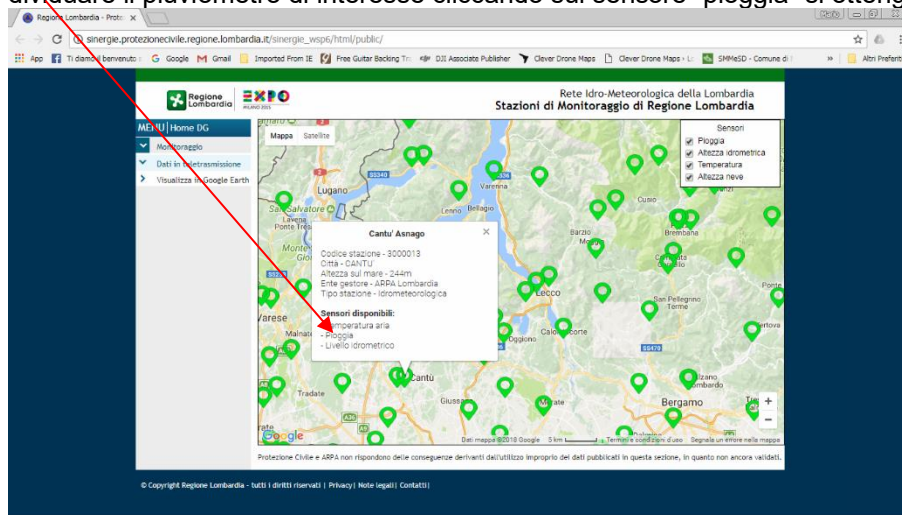
Pagina 3

Protezione Civile	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD DI INTERVENTO	N. 00/00
	UTILIZZO DELLE LINEE SEGNALTRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ DI UN FENOMENO PIOVOSO	Pagina 4/10
	Approvato:	Data 00-00-2018

IN ALTERNATIVA

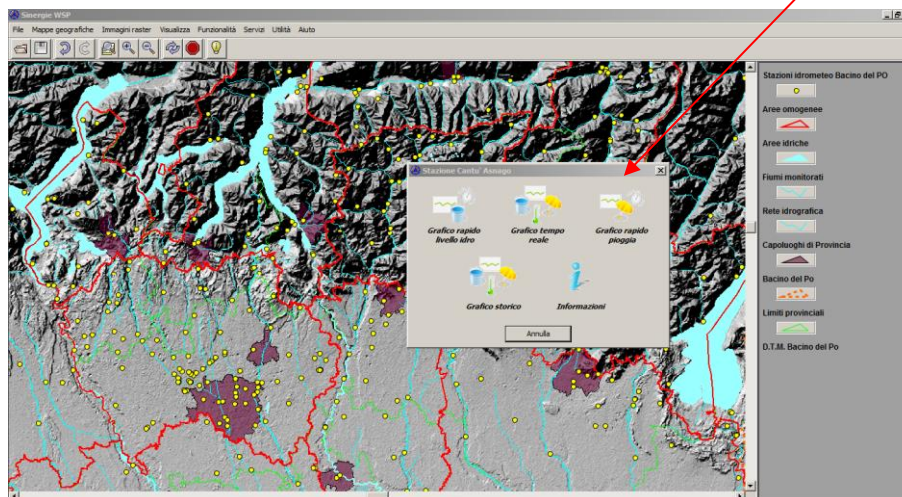
Alternativa 1)

Aprire la pagina http://sinergie.protezionecivile.regione.lombardia.it/sinergie_wsp6/html/public/ ed individuare il pluviometro di interesse cliccando sul sensore "pioggia" si ottengono i dati in tempo reale.



Alternativa 2)

Se disponibile, attivare il software SINERGIE WSP6 accedendo al monitoraggio degli strumenti con la propria username e password (da richiedere preliminarmente alla Sala Operativa di Regione Lombardia) individuare il pluviometro ed attivare il grafico della **pioggia cumulata**.



Osservare il diagramma **della pioggia cumulata nelle 24 ore**, individuando l'inizio del fenomeno (quando il diagramma da orizzontale inizia a crescere) e, se disponibile, il termine del fenomeno (quando cioè il diagramma da crescente, nel punto più alto diventa orizzontale).
Per differenza valutare **LA DURATA DELLA PRECIPITAZIONE**.

Valutare, nell'intervallo temporale individuato, **IL VALORE RILEVATO DELLA PIOGGIA CUMULATA** (è possibile che il diagramma abbia più tratti orizzontali, corrispondenti ad interruzioni della pioggia, valutare il valore massimo raggiunto).



Comune di Meda
Piano Comunale di Emergenza

Ing. Mario Stevanin

Aggiornamento Ottobre 2021

Allegato 5/b

Pagina 4

Protezione Civile	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD DI INTERVENTO	N. 00/00
	UTILIZZO DELLE LINEE SEGNALTRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ DI UN FENOMENO PIOVOSO	Pagina 5/10
	Approvato:	Data 00-00-2018

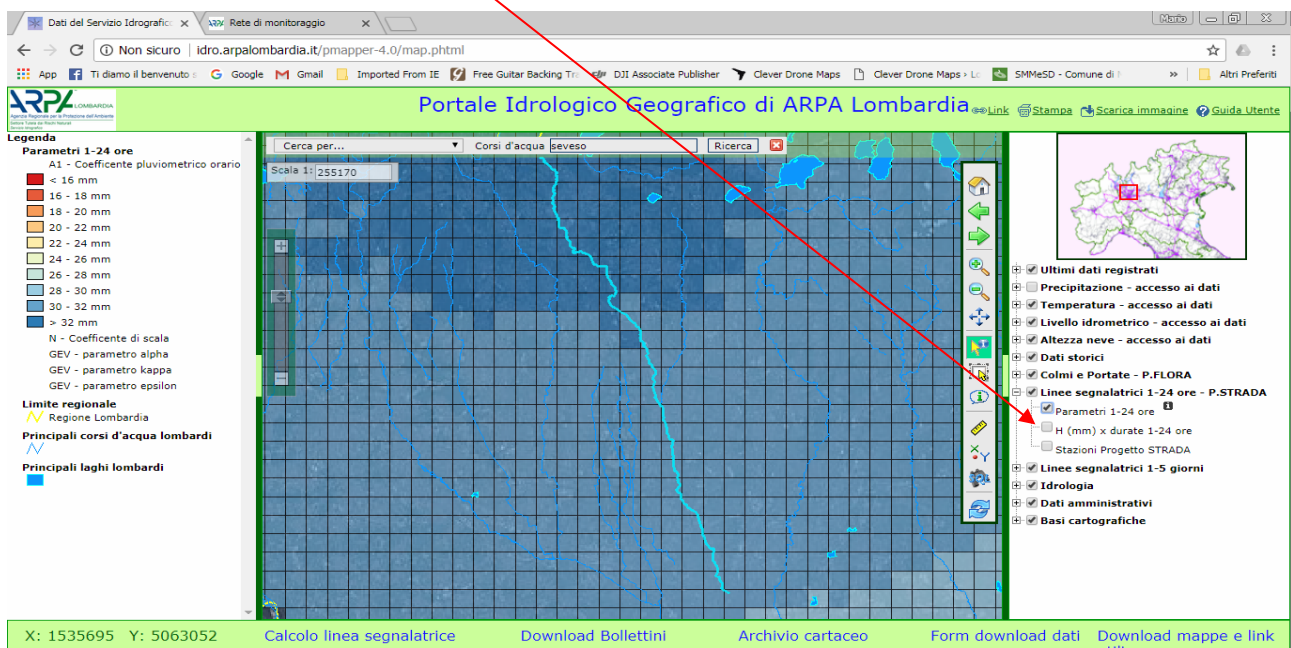
È importante che i dati di durata della precipitazione e di valore cumulato di precipitazione siano coerenti! A fianco dei dati desumibili dalla rete ARPA, si ritiene utile utilizzare, per questo tipo di analisi in tempo reale, anche i dati provenienti dalle reti "amatoriali" quali quelle di Meteonetwork³ e/o del Centro Meteo Lombardo⁴, oltre che dai vari servizi di rappresentazione dei dati radar meteo consultabili da diversi siti internet.

I dati da raccogliere risultano sempre gli stessi e cioè la durata della precipitazione ed il valore assoluto della pioggia cumulata nell'intervallo di tempo definito.

Per questi ultimi dati occorre conoscere la reale posizione della stazione al fine di poter identificare i parametri caratteristici da inserire nel foglio di calcolo.

STEP 2: INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI CARATTERISTICI DELLA LSPP

Aprire la fonte di dati <http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml> ED ATTIVARE IL LAYER "Linee segnalatrici 1-24 ore – P. STRADA"



³ <http://www.meteonetwork.it/>

⁴ <http://www.centrometeolombardo.com/>



Comune di Meda
Piano Comunale di Emergenza

Ing. Mario Stevanin

Aggiornamento Ottobre 2021

Allegato 5/b

Pagina 5

Protezione Civile	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD DI INTERVENTO	N. 00/00
	UTILIZZO DELLE LINEE SEGNALTRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ DI UN FENOMENO PIOVOSO	Pagina 6/10
	Approvato:	Data 00-00-2018

Utilizzando lo strumento "identifica" cliccare sull'area dell'idrometro individuato, si aprirà la finestra "risultato".

The screenshot shows the ARPA Lombardia Geographical Hydrological Portal interface. A map displays a grid with blue squares representing monitoring stations. A 'Risultato' window is open, showing the following data:

Parametro	Valore
A1 - Coefficiente pluviometrico orario	31.969999
N - Coefficiente di scala	0.3224
GEV - parametro alpha	0.28870001
GEV - parametro kappa	-0.0074
GEV - parametro epsilon	0.83099997

Below the table, a table lists station details:

ACCEDI AI DATI	NOME	PROVINCIA	RETE	CGB_EST	CGB_NORD
2211	Misinto-	MB	IdroNivoMeteo	1505199	5056448

Per le stazioni non appartenenti al sistema ARPA è necessario conoscere con precisione l'ubicazione della stessa in maniera da identificare nel Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia, la cella con i parametri caratteristici delle LSPP utilizzabili per quel determinato strumento.

È possibile aiutarsi utilizzando il layer "Basi cartografiche" ad una opportuna scala o utilizzando la ricerca per Comune nella barra in alto.



Comune di Meda
Piano Comunale di Emergenza



Ing. Mario Stevanin

Aggiornamento Ottobre 2021

Allegato 5/b

Pagina 6

Protezione Civile	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD DI INTERVENTO	N. 00/00
	UTILIZZO DELLE LINEE SEGNALTRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ DI UN FENOMENO PIOVOSO	Pagina 7/10
	Approvato:	Data 00-00-2018

**STEP 3:
INSERIMENTO DEI PARAMETRI CARATTERISTICI DELLE L.S.P.P. NEL FOGLIO DI CALCOLO**

Aprire il file di calcolo riportato [nell'allegato](#) file Excel.

Aprire il foglio "Calcolo Tr evento pluviometrico" ed inserire nelle celle rosa i valori dei parametri desumibili dalla cella "risultato" dello step precedente.

Calcolo del tempo di ritorno di un evento pluviometrico 1-24 ore

Località:
Coordinate:

Durata dell'evento: 24 ore
Precipitazione osservata: 110 mm
Tempo di ritorno: 6,0 anni

Parametri ricavati da: <http://idro.arpalombardia.it>

A1 - Coefficiente pluviometrico orario	31,299999
N - Coefficiente di scala	0,3046
GEV - parametro alpha	0,2974
GEV - parametro kappa	-0,0103
GEV - parametro epsilon	0,82520002
w	1,335
F	0,833

Formulazione analitica linee segnalatrici

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

Bibliografia ARPA Lombardia:
<http://idro.arpalombardia.it/manual/lssp.pdf>
http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Inversione della formula

$$w = \frac{h}{a_1 D^n}$$

$$T = \exp \left\{ - \left[1 - \frac{k}{\varepsilon} (w - \varepsilon) \right]^{-1/k} \right\}$$

Risultato

Parametro	Valore
A1 - Coefficiente pluviometrico orario	31,299999
N - Coefficiente di scala	0,3224
GEV - parametro alpha	0,28870001
GEV - parametro kappa	-0,0074
GEV - parametro epsilon	0,83099997

Livello: Precipitazioni reti INM-A

ACCEDEI AI DATI	NOME	PROVINCIA	RETE	CGB_EST	CGB_NORD
8211	Misinto	MB	IdroNivoMeteo	1505199	5056448



Comune di Meda
Piano Comunale di Emergenza



Ing. Mario Stevanin

Aggiornamento Ottobre 2021

Allegato 5/b

Pagina 7

Protezione Civile	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD DI INTERVENTO	N. 00/00
	UTILIZZO DELLE LINEE SEGNALTRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ DI UN FENOMENO PIOVOSO	Pagina 8/10
	Approvato:	Data 00-00-2018

Fare la stessa operazione (copiare ed incollare le celle rosa) nelle analoghe celle rosa presenti nel foglio "Ispp 1-24 ore".

Calcolo della linea segnaltrice 1-24 ore

Località: VAREDO
Coordinate: 45.597202, 9.157259

Linea segnaltrice: **10**

Parametri ricavati da: <http://hdio.arpalombardia.it>

AI - Coefficiente pluviometrico orario: 31,299999
N - Coefficiente di scala: 0,3046
GEV - parametro alpha: 0,2974
GEV - parametro kappa: -0,0103
GEV - parametro epsilon: 0,82520002

Evento pluviometrico
Durata dell'evento [ore]: 24
Precipitazione cumulata [mm]: 110

Formulazione analitica
$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$w_T = \epsilon + \frac{\alpha}{k} \left[1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right]$$

Bibliografia ARPA Lombardia:
<http://hdio.arpalombardia.it/manuali/ispp.pdf>
http://hdio.arpalombardia.it/manuali/STPADA_report.pdf

Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	10
wT	0,93441	1,27475	1,50228	1,72219	2,00927	2,22621	2,44392	1,50227585
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 10 anni
1	29,2	39,9	47,0	53,9	62,9	69,7	76,5	47,0212325
2	36,1	49,3	58,1	66,6	77,7	86,1	94,5	58,074803
3	40,9	55,8	65,7	75,3	87,9	97,4	106,9	65,7090431
4	44,6	60,9	71,7	82,2	95,9	106,3	116,7	71,7268043
5	47,8	65,1	76,8	88,0	102,7	113,8	124,9	76,7715434
6	50,5	68,9	81,2	93,0	108,5	120,3	132,0	81,1556722
7	52,9	72,2	85,1	97,5	113,8	126,0	138,4	85,0571588
8	55,1	75,2	88,6	101,6	118,5	131,3	144,1	88,5880656
9	57,1	77,9	91,8	105,3	122,8	136,1	149,4	91,8240147
10	59,0	80,5	94,8	108,7	126,8	140,5	154,3	94,8187026
11	60,7	82,8	97,6	111,9	130,6	144,7	158,8	97,6117773
12	62,3	85,1	100,2	114,9	134,1	148,5	163,1	100,233435
13	63,9	87,2	102,7	117,7	137,4	152,2	167,1	102,707262
14	65,3	89,1	105,1	120,4	140,5	155,7	170,9	105,052068
15	66,7	91,0	107,3	123,0	143,5	159,0	174,5	107,283123



Comune di Meda
Piano Comunale di Emergenza



Ing. Mario Stevanin

Aggiornamento Ottobre 2021

Allegato 5/b

Pagina 8

Protezione Civile	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD DI INTERVENTO	N. 00/00
	UTILIZZO DELLE LINEE SEGNALETRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ DI UN FENOMENO PIOVOSO	Pagina 9/10
	Approvato:	Data 00-00-2018

**STEP 4:
VALUTAZIONE DEL TEMPO DI RITORNO DELLA PRECIPITAZIONE REGISTRATA**

Nelle celle gialle del foglio "Calcolo Tr evento pluviometrico" inserire rispettivamente i valori di **DURATA DELLA PRECIPITAZIONE** (Durata dell'evento) e di **PIOGGIA CUMULATA** (Precipitazione osservata) individuati nello STEP 1

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Durata dell'evento:	6 ore
Precipitazione osservata:	110 mm
Tempo di ritorno:	54,5 anni

Parameters listed:

- A1 - Coefficiente pluviometrico orario: 31,299999
- N - Coefficiente di scala: 0,3046
- GEV - parametro alpha: 0,2974
- GEV - parametro kappa: -0,0103
- GEV - parametro epsilon: 0,82520002
- w: 2,036
- F: 0,982

Formulas shown:

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

$$v_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left\{ 1 - \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]^k \right\}$$

$$F = \exp \left\{ - \left[1 - \frac{k}{(w - \varepsilon)} \right]^{-1/k} \right\}$$

Nella cella "**Tempo di ritorno**" viene automaticamente calcolato il tempo di ritorno valutato per quella determinata precipitazione di durata e pioggia cumulata e per l'area territoriale intorno allo strumento utilizzato.



Comune di Meda
Piano Comunale di Emergenza

Ing. Mario Stevanin

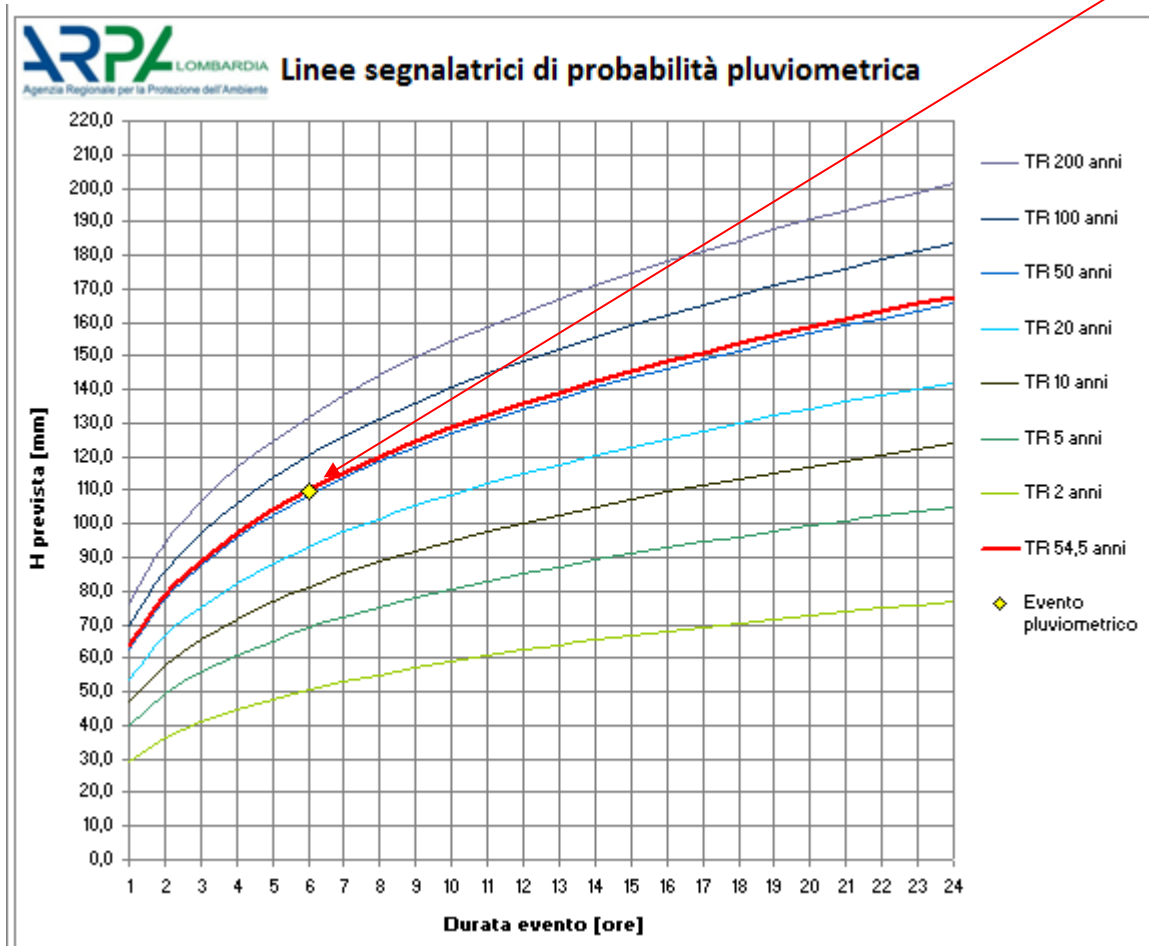
Aggiornamento Ottobre 2021

Allegato 5/b

Pagina 9

Protezione Civile	PROCEDURA OPERATIVA STANDARD DI INTERVENTO	N. 00/00
	UTILIZZO DELLE LINEE SEGNALTRICI DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA PER LA VALUTAZIONE DELLA CRITICITÀ DI UN FENOMENO PIOVOSO	Pagina 10/10
	Approvato:	Data 00-00-2018

Inserire i medesimi dati nel foglio "Ispp 1-24 ore" nelle corrispondenti celle gialle, verrà valorizzato il punto corrispondente all'evento monitorato nel diagramma sottostante e verificare su quale (o tra quali) linea segnalatrice si posiziona.



Nella figura è rappresentata in rosso la LSPP che si è ottenuta inserendo nella cella giallo chiaro del medesimo foglio, il valore di TR ottenuto nel foglio "Calcolo Tr evento pluviometrico" (nell'esempio 54,5 anni). Come si può osservare, il punto cadrà esattamente sulla Linea risultante consentendo così di verificare che i calcoli effettuati siano coerenti.

Siccome i dati cambiano in funzione dei vari parametri che si inseriscono o che si deducono nel corso dei vari step, appare necessario comparare i valori ottenuti tra loro facendo una valutazione di massima sulla reale pericolosità dell'evento in atto. Si consideri a tal fine che la distribuzione nello spazio e nel tempo delle precipitazioni possono dare luogo ad effetti diversi a seconda che la precipitazione segua ad esempio il corso del fiume, o si muova ad esempio in direzione opposta.



Comune di Meda
Piano Comunale di Emergenza



Ing. Mario Stevanin

Aggiornamento Ottobre 2021

Allegato 5/b

Pagina 10