
Allegato 0

attuazione del RR 07/2017 e del PGRA

condizioni pluviometriche

Sommario

1	Analisi delle condizioni pluviometriche a Massalengo	2
1.1	Premessa art.14 punto 7 lettera a)	2
1.2	Dati ed elaborazioni considerati	2

1 Analisi delle condizioni pluviometriche a Massalengo

1.1 Premessa art.14 punto 7 lettera a)

L'analisi della pluviometria attesa consiste nel determinare, per un dato tempo di ritorno, una stima dell'altezza di pioggia per differenti durate degli eventi. Il tempo di ritorno (TR) è definito come l'intervallo temporale entro cui una certa altezza di precipitazione è eguagliata o superata mediamente una sola volta ed è quindi una misura del grado di rarità dell'evento. La stima dell'altezza di precipitazione attesa avviene individuando una distribuzione teorica di probabilità che ben si accordi con i valori osservati.

1.2 Dati ed elaborazioni considerati

L'elaborazione fornita da ARPA con il GIS <http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml> riporta curve di probabilità pluviometrica (CPP) a due parametri $h = at^n$ per l'intervallo di durata delle piogge di 1-24 ore e per quello di durata di 1-5 giorni in tutto il territorio della Lombardia.

L'impiego delle relazioni sopra citate è richiesto dal Regolamento (Art.11, comma 2, lettera b)) anche se al professionista è data facoltà di assumere valori differenti qualora disponga di dati ufficiali più specifici.

Per gli eventi di durata compresa tra 1 e 24 ore con tempo di ritorno TR 50 anni, che il regolamento richiede siano impiegati per il dimensionamento delle opere di laminazione e/o di infiltrazione (Art.11, comma 2, lettera a)), la curva di probabilità pluviometrica al centro di Massalengo è fornita dai seguenti parametri $a = 55.332$ e $n = 0.2870$.

Nella Tabella 1 sono riportati i parametri a ed n per gli eventi con tempi di ritorno differenti, sempre di durata compresa tra 1 e 24 ore, ottenuti individuando con un foglio di calcolo i parametri delle espressioni di potenza che corrispondono ai valori forniti dalle tabelle del documento ARPA. Il coefficiente di determinazione delle relazioni ottenute è sempre = 1.

TR	a	n
2	24.650	0.2870
5	33.702	"
10	40.088	"
20	46.524	"
50	55.332	"
100	62.305	"
200	69.586	"

Tabella 1: parametri a ed n delle curve di probabilità pluviometrica CPP per i vari tempi di ritorno.

E' importante segnalare che per tempi critici inferiori all'ora, che riguardano principalmente la determinazione delle portate massime scolanti da bacini urbani di dimensioni comprese tra poche centinaia di mq ed alcuni ettari, il regolamento regionale suggerisce (Allegato G, punto 1) di "utilizzare, in carenza di dati specifici, tutti i parametri indicati da ARPA tranne il parametro n per il quale si indica il valore $n = 0,5$ in aderenza agli standard suggeriti dalla letteratura tecnica idrologica."

Questa semplificazione consente di evitare impegnative ricerche bibliografiche per reperire i rari dati di pluviometri locali comprendenti misure per piogge brevi, ed è utile nel considerare le portate massime

scolanti da superfici come abitazioni, piccoli capannoni o simili che hanno tempi di corrivazione di pochi minuti. I valori di altezza pluviometrica che si otterrebbero impiegando il parametro n fornito in Tabella 1 per piogge intense della durata di pochi minuti, infatti, sono superiori anche del +40% rispetto a quelli che si determinano impiegando $n = 0,5$.

Le curve di probabilità pluviometrica messe a disposizione dell'ARPA considerano anche eventi di durata fino a 5 giorni, ma tali stime non dovrebbero avere importante impiego nel territorio di Massalengo.

Ad esempio le durate critiche per bacini di laminazione al servizio di aree delle dimensioni dell'intera superficie industriale - artigianale di via dell'Artigianato/ Strada Longa 809 (circa 18 ha), infatti, si possono stimare mediante il metodo delle sole piogge in circa 2,8 ore se la portata allo scarico è di 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile e di circa 7,8 ore se la portata è di 10 l/s, ovvero nel caso si debbano applicare allo scarico le norme più restrittive, quelle dell'area A di alta criticità in presenza di ambiti comunali di trasformazione o di piani attuativi (Art. 7 comma 5).

Quanto sopra specificato, indica che in tutti i casi ragionevolmente prevedibili per il territorio di Massalengo i parametri pluviometrici da impiegare per definire intensità delle precipitazioni e i volumi da immagazzinare sono quelli forniti dalla Tabella 1, anche perché i principi del drenaggio sostenibile contemplano espressamente che l'immagazzinamento e il rilascio delle acque di pioggia, preferibilmente mediante riuso, evaporazione e infiltrazione, avvenga di preferenza nelle aree prossime a quelle di formazione del deflusso, limitando il più possibile la canalizzazione e il trasferimento delle acque. I

In altri termini l'area industriale sopra citata, se dovesse essere adeguata al principio di invarianza idraulica e drenaggio urbano sostenibili, non dovrebbe prevedere un'unica grande vasca o bacino di laminazione, ma preferibilmente la realizzazione di opere diffuse di raccolta e smaltimento locale delle acque, che essendo al servizio di porzioni limitate di aree impermeabili, hanno anche tempi critici di breve durata.

Di seguito si riportano per completezza sia le curve relative alle piogge di durata tra 1 e 24 ore sia quelle di piogge di durate di più giorni (Figura 1).

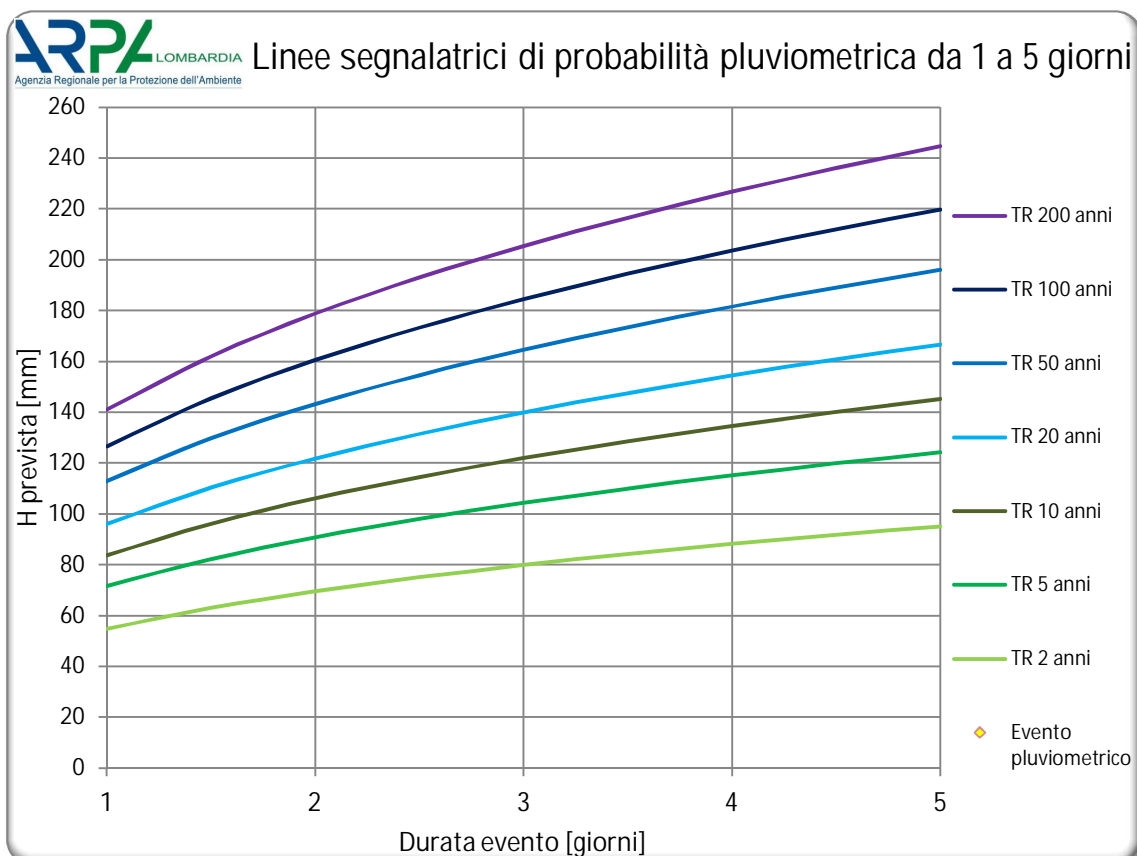
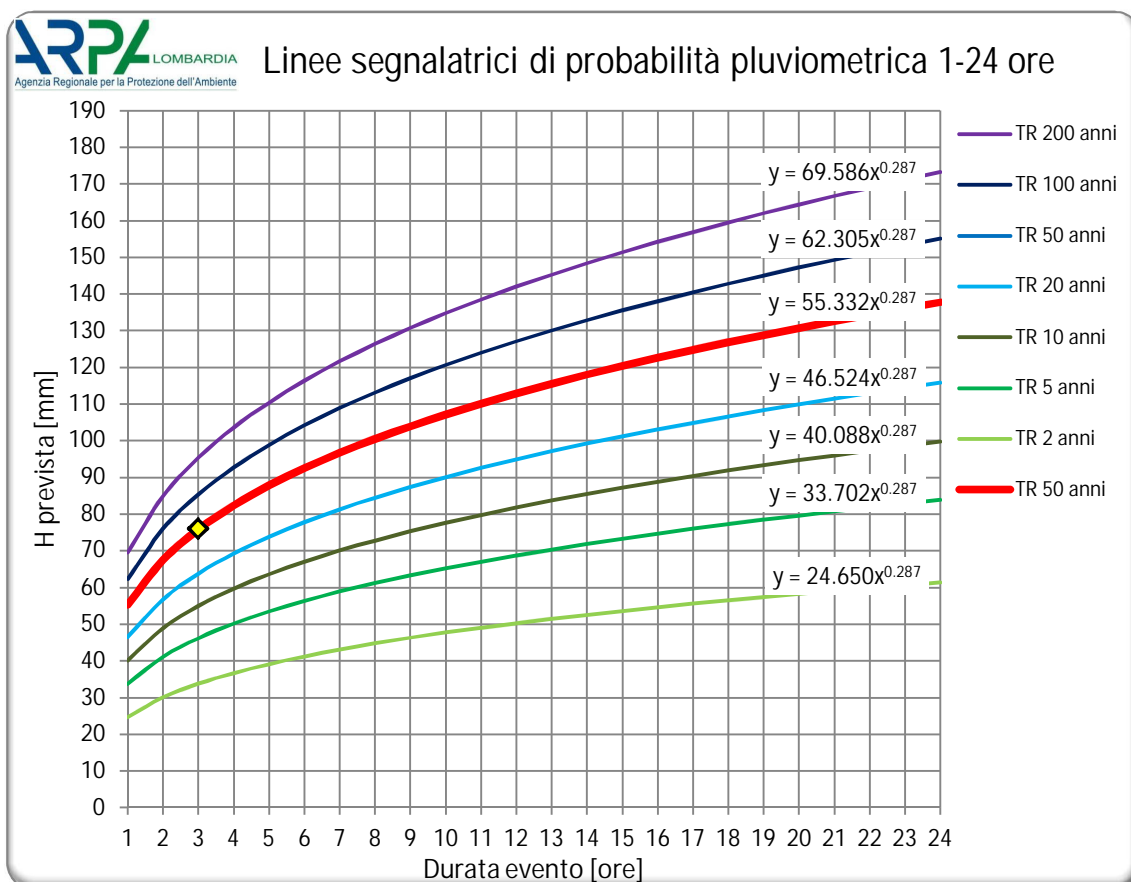


Figura 1: Curve di Probabilità Pluviometrica (CPP) al centro di Massalengo da ARPA Lombardia.

Dal confronto tra i due grafici emerge che non vi è coincidenza tra i valori di altezza cumulata di piogge della durata di 24 ore e quelli indicati per un giorno nel grafico relativo alle piogge per più giorni.

Al momento non è nota la ragione di tale differenza per comprendere la quale si sono ricercate spiegazioni presso i curatori del documento, ed in assenza di queste si suppone che l'incongruenza possa essere generata dalle differenze nei criteri impiegati per fornire i parametri di distribuzione statistici delle piogge, che dovendo mantenere una sufficiente validità per un intervallo di tempo abbastanza vasto, possono mostrare lacune nelle zone temporali estreme.

Dal punto di vista pratico, come detto, saranno le curve individuate per piogge fino a 24 ore ad essere quelle maggiormente impiegate per la progettazione idraulica dei sistemi di ritenzione.

I parametri sopra riportati per piogge con tempo di ritorno TR di 50 anni devono essere impiegati per il calcolo dei volumi di laminazione, mentre per la verifiche idrauliche riguardanti i tratti di collegamento tra le superfici impermeabili e i sistemi di accumulo locali , ovvero per i calcoli di dimensionamento delle tubazioni è opportuno fare riferimento alla curva di probabilità pluviometrica con TR di 100 anni e fenomeni di 5-10 minuti di durata (scrosci o short duration rainfall - SDR), adottando per il parametro n il valore di 0,5.

Tempi di ritorno di 100 anni devono inoltre essere utilizzati per definire i franchi di sicurezza delle opere (Art.11, comma 2, lettera a.).