

01	agosto 2019	EMISSIONE INTEGRAZIONE			
00	aprile 2019	EMISSIONE			
REV.	DATA	OGGETTO DELLA MODIFICA	DIS.	VER.	APP.

PROPRIETARI:

PROLOGIS ITALY XXXIX S.r.l.

Sede Legale: Via Marina 6 - 20121 Milano (MI)

CF/P.IVA 10426740964

pec: prologis.italy.xxxixsrl@legalmail.it

Legale Rappresentante: Innocenti Sandro

PROGETTO:

COMUNE DI POZZUOLO MARTESANA

PROVINCIA DI MILANO

**VARIANTE AL PIANO ATTUATIVO PER
REALIZZAZIONE DI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI**

PAV 4 - ex "Tp2" e "COMPARTO 3"

Approvato con D.C.C. n. 42 del 27/09/2012 e successiva

D.G.C.n. 69 del 23/5/2013

Richiesta parere ATS

PROGETTISTI:



Geom. Salvatore Ragona

Iscrizione n. 2785 all'Albo dei Geometri
della provincia di Novara

Corso XXIII Marzo 91 - 28100 Novara
Mobile: +39 348 5256 968
Phone +39 0321860168
e-mail pec: salvatore.ragona@geopec.it

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA

DATA:

07.08.2019

COMM.:

ALLEGATO:

G

SCALA:

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017

SOMMARIO

1. Premessa	2
2. Normativa di riferimento.....	3
3. Informazioni generali.....	4
4. Descrizione delle opere in progetto	6
5. Dimensionamento della vasca di laminazione e rispetto del principio di invarianza idraulica.....	7
6. Metodo di calcolo	8
6.1 Precipitazione di progetto	8
6.2 Metodologia di calcolo dei volumi di laminazione	10
7. Determinazione del volume di laminazione	11

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017

1. Premessa

Il Regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7 contiene “criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica e idrologica ai sensi dell’articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n.12 (Legge per il governo del territorio)”.

Invarianza idraulica: principio in base al quale le portate massime di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all’urbanizzazione (articolo 58 bis, comma 1, lettera a) della l.r. 12/2005).

Invarianza idrologica: principio in base al quale sia le portate che i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non devono essere maggiori di quelli preesistenti all’urbanizzazione (articolo 58 bis, comma 1, lettera b) della l.r. 12/2005).

In particolare, con tale Regolamento, la Regione Lombardia definisce:

- gli interventi edilizi richiedenti le misure di invarianza idraulica e idrologica;
- gli ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d’acqua ricettori;
- il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati;
- la classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica e le modalità di calcolo;
- le indicazioni tecniche costruttive e degli esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano;
- la possibilità, per i comuni, di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche.

È inoltre previsto che i progettisti debbano consegnare, per gli interventi edilizi definiti dal Regolamento, una relazione d’invarianza idraulica e idrologica articolata nei seguenti punti:

- calcolo del volume di laminazione per il rispetto dei limiti di portata meteorica massima scaricabile nei ricettori;
- proposte di soluzione per la gestione delle acque meteoriche nel rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica;

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017

- progetto di tutte le componenti del sistema di drenaggio e dello scarico terminale, qualora necessario, completo di planimetrie, profili, sezioni e particolari costruttivi;
- piano di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento regionale.

Il presente documento si concentra sul primo punto, ossia il calcolo del volume di laminazione per il rispetto dei limiti di portata meteorica massima scaricabile nei ricettori.

2. Normativa di riferimento

Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.

Regolamento regionale 23 novembre 2017 - n. 7 – Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica.

Legge regionale 15 marzo 2016, n. 4 – Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua.

Legge Regionale 21 novembre 2011, n. 17 – Partecipazione della Regione Lombardia alla formazione e attuazione del diritto dell'Unione europea.

Regolamento regionale 24 marzo 2006, n. 4 – Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne.

Legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 – Legge per il governo del territorio.

Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 – Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche.

UNI/TS 1445, maggio 2012 - Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano. Progettazione, installazione e manutenzione.

UNI EN 1717, novembre 2002 - Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso.

UNI EN 12053-3 - Sistema d'intercettazione, raccolta ed evacuazione (superfici di raccolta, bocchettoni, canali di gronda, doccia, pluviali, pozzetti, caditoie, collettori differenziati ed opere di drenaggio).

UNI 9184 - Sistemi di scarico delle acque meteoriche - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

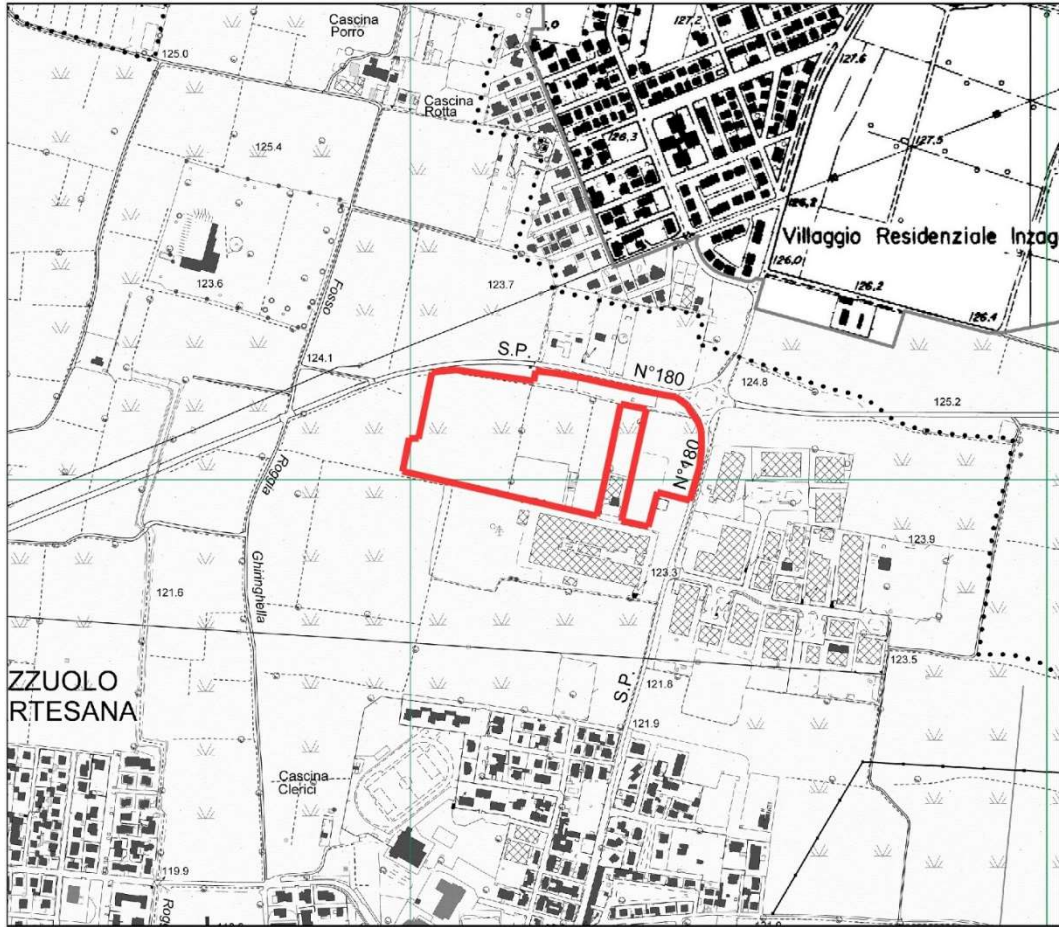
3. Informazioni generali



L'area oggetto della presente istanza, ricadente nel Comune di Pozzuolo Martesana (MI) e localizzata a Nord del centro città tra la Strada Provinciale 103 "Cassanese" e la strada Provinciale 180 " via Pieregrosso" è classificata nel Piano del Governo del Territorio (P.G.T.) del Comune di Pozzuolo Martesana, approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 37 del 18/7/2018 e pubblicato sul BURL n. 3 del 20/01/2016 "Serie avvisi e concorsi ", come Città da Consolidare – Ambiti della città da consolidare produttivi, artigianali e industriali soggetti a Piano Attuativo denominato PAV4, come da Convenzione Urbanistica rep. 24359 racc. 13479 del Notaio Dr. Paola Mina sottoscritta in data 29 maggio 2013 e registrata a Milano 4 in data 05 giugno 2013 al n.11202 S.1T e trascritta a Milano 2 in data 06 giugno 2013 ai nn.52458/36079, in esecuzione al Piano Attuativo denominato Tp2" (ex PE 3) e 3(ex 3)- - vigente.

Catastalmente, l'area oggetto di istanza, è individuata nel Comune di Pozzuolo Martesana al Foglio 3 Mappali 670, 671, 672, 621, 622, 623, 641, 667, 659, 662, 627, 167, 595, 471, 665, 666, 166, 152, 311, 593, 594, 615, 617, 315, 316, 624, 313, 613, 614, 295, 296, 609, 611, 632, 634, 636, 638, 601, 605, 628, 630, 631, 633, 635, 637, 653, 652, 654, 660, 664, 599, 651, 655, 626, 616, 618, 650, 674, 606, 607, 625, 608, 612, 597, 629, 602, 604, 663, 598, 610, 669, 673, 668, 619.

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017



CARTA TECNICA REGIONALE _Scala 1:10.000

PIANO DELLE REGOLE - Stralcio Tav. PR01 CLASSIFICAZIONE TERRITORIO COMUNALE _Scala 1:5000



4. Descrizione delle opere in progetto

L'ipotesi di progetto, oggetto della presente Variante al Piano Attutivo PAV4 vigente, prevede un immobile avente superficie coperta di 37.210 mq circa e annessi piazzali asfaltati dedicati a manovra mezzi e parcheggi di 30.945 mq circa. Tutte le aree verdi all'interno del progetto verranno delimitate da cordoli in cemento, piantumate e seminate e parzialmente dotate di impianto di irrigazione automatico.

La rete fognaria a servizio dell'immobile sarà costituita da una rete di acque bianche per la raccolta di tutte le acque meteoriche provenienti dalla copertura e dai piazzali, e una rete separata dedicata alla raccolta delle acque nere provenienti dai servizi igienici e spogliatoi dell'immobile. Le acque nere verranno raccolte e convogliate nella rete pubblica, mentre le acque bianche verranno raccolte e convogliate in un sistema di laminazione e dispersione nel suolo.

Ciascun sistema di raccolta verrà convogliato in un bacino di laminazione e dispersione dedicato, ad eccezione delle acque della copertura, il cui bacino sarà comunque collegato al bacino disperdente delle acque dei piazzali e della viabilità interna.

- Le acque meteoriche dei parcheggi pubblici verranno raccolte, disoleate e smaltite per infiltrazione attraverso trincee drenanti poste al di sotto dei marciapiedi presenti nelle aree a parcheggio.
- Le acque meteoriche della copertura verranno raccolte in una rete costituita da canali di grosse dimensioni in cls fibro-rinforzato con fondo aperto e letto in ghiaia, i quali permettono sia la dispersione delle acque così raccolte che la laminazione.
- Le acque meteoriche dei piazzali e delle strade interne al lotto verranno inizialmente raccolte mediante caditoie e canaline (nella misura dei primi 5 mm) in apposite vasche di prima pioggia e successivamente inviate al collettore principale previo trattamento disoleazione come da RR4/2006. Le acque di seconda pioggia verranno dunque recapitate in una vasca di laminazione, impermeabile, capace di contenere l'onda di piena, per il successivo rilancio a portata costante su di un'area depressa per la dispersione e lo svuotamento della vasca.

L'intervento interessa aree attualmente riconosciute come prato (vedi aerofotogrammetrico sopra riportato) ove hanno una dispersione nel terreno delle acque di prima e seconda pioggia in maniera uniforme e costante, e darà luogo ad un aggravio alla rete di smaltimento delle acque meteoriche rispetto alla situazione preesistente aumentando le portate immesse in zone puntuali dell'intervento in progetto.

I dati riassuntivi di progetto sono i seguenti:

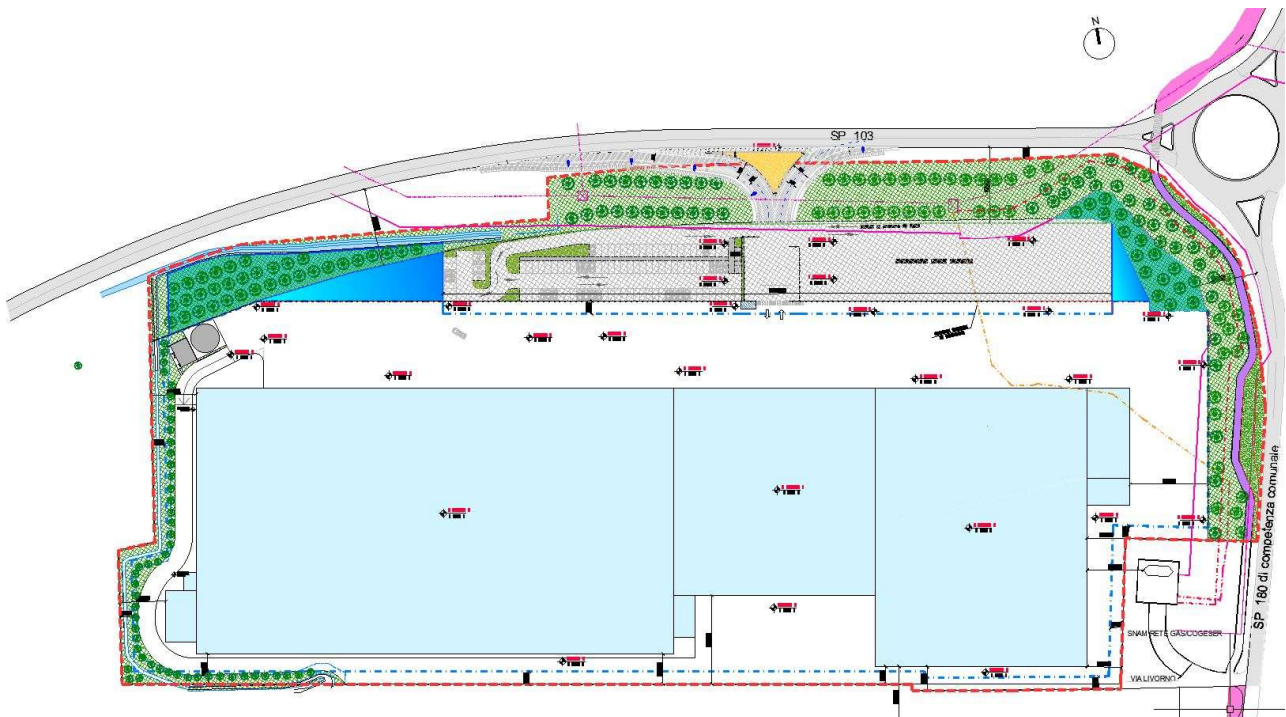
Superficie area permeabile pre-intervento = mq 82.792 circa

Superficie area permeabile post-intervento = mq 13.351 circa

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017

Superficie area impermeabile pre-intervento = mq 0

Superficie area impermeabile post-intervento = mq 69.188 circa



5. Dimensionamento della vasca di laminazione e rispetto del principio di invarianza idraulica

L'intervento di contenimento e controllo delle acque meteoriche è dimensionato in modo da rispettare i valori di portata limite indicati dal Regolamento Regionale 23 novembre 2017 – n.7, adottando i parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempo di ritorno pari a 50 anni indicati nel portale Idrologico geografico di ARPA Lombardia.

Le aree oggetto di intervento ricadono nella tipologia A di ambito territoriale di applicazione delle misure di invarianza idraulica (art. 7, c.3 del RR7/2017), ovvero "Aree ad alta criticità idraulica: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, ricadenti, anche parzialmente, nei bacini idrografici elencati nell'allegato B". Per tale tipologia di aree la normativa pone come limite allo scarico nei ricettori il valore di portata compatibile con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro il valore massimo di 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento (art.8, c.1, lettera A del RR7/2017). Sempre per tale tipologia di aree, la normativa pone come requisito minimo delle misure di invarianza idraulica e idrologica, il volume di 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento (art.12, c.2, lettera A e c.3 del RR7/2017).

In conformità con quanto previsto dalla D.G.R. Lombardia n.8/2772 del 21/06/2006, tutti gli scarichi di acque meteoriche, prima di essere smaltiti, dovranno passare attraverso un pozzetto di campionamento e prelievo

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017

di dimensioni minime 50x50 cm ed un volume di ritenuta corrispondente alla profondità di 50 cm, tale da consentire l'ispezionabilità dello scarico e la misura delle portate scaricate.

Ci sarà l'interposizione di idonei manufatti di disoleazione e disabbatura prima dello smaltimento delle acque di dilavamento ricadenti sulle superfici scolanti dedicate al passaggio di autoveicoli o adibite a parcheggio.

I chiusini e le caditoie previsti lungo la strada in progetto saranno in ghisa sferoidale conforme alla norma UNI-EN 124 classe D400 stradale.

6. Metodo di calcolo

6.1 Precipitazione di progetto

Come è generalmente accettato la determinazione della precipitazione di progetto avviene attraverso la preliminare ricostruzione di uno ietogramma sintetico derivante dall'elaborazione delle piogge intense registrate in aree contermini del bacino che occorre modellare, ritenute rappresentative. Questa fase conduce alla determinazione delle curve di possibilità pluviometrica media da associare a tale territorio ossia delle curve che legano, per assegnati tempi di ritorno, le altezze di precipitazione h alle corrispondenti durate t .

Il legame funzionale tra altezze di pioggia $h(t)$ e durata t viene di solito espresso da una relazione monomia del tipo :

$$h(t) = a \cdot t^n$$

dove a ed n sono i parametri caratteristici della stazione e rappresentano rispettivamente l'altezza di precipitazione relativa alla durata di un'ora e la pendenza della retta che rappresenta la relazione monomia in un diagramma bilogaritmico riportante in ascisse $\log t$ ed in ordinate $\log h$ in un cartogramma probabilistico:

$$\log h = \log a + n \cdot \log t$$

La stima dei parametri a ed n viene ricavata dalla regressione lineare su tale piano delle coppie di punti (t,h) , regolarizzandoli su una retta (quanto non risulti più conveniente l'uso di una spezzata a due o più lati). Tali punti devono ovviamente essere tra loro omogenei, nel senso che devono avere un medesimo tempo di ritorno T .

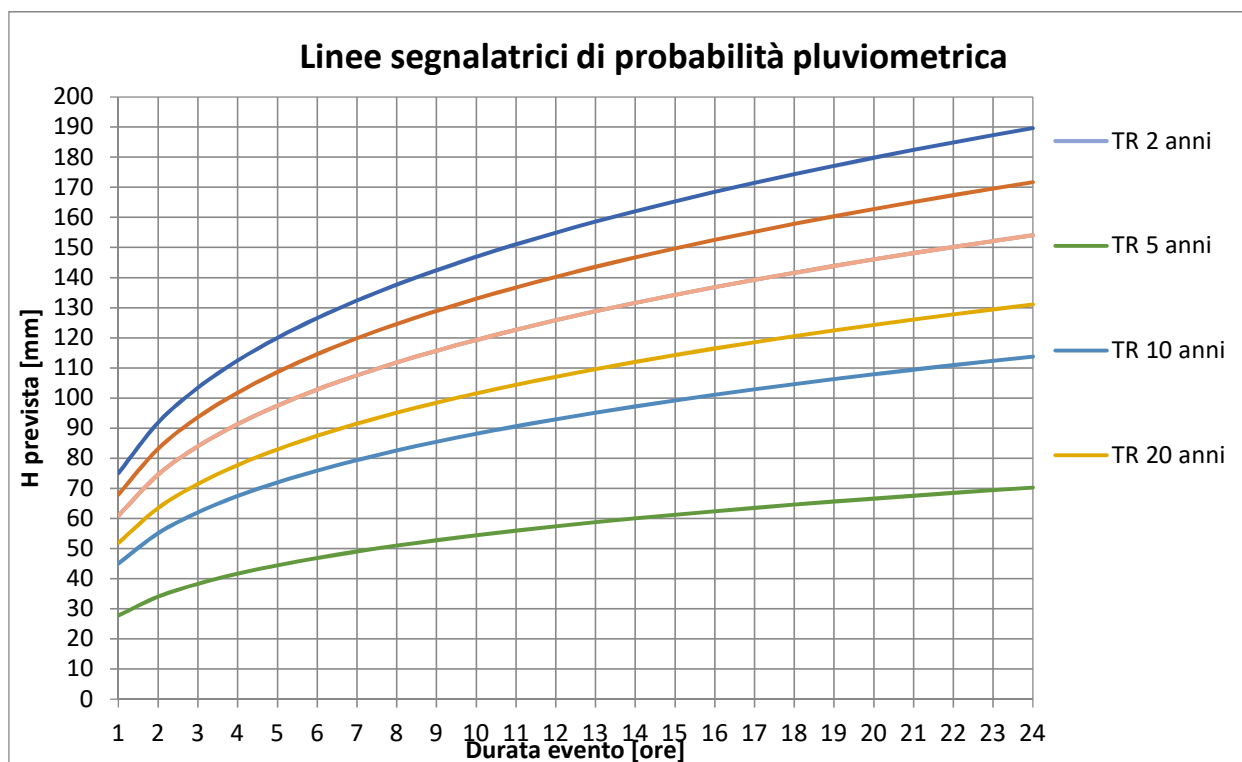
I parametri a ed n possono essere ricavati adottando i parametri indicati nel Portale Idrologico Geografico di ARPA Lombardia per un assegnato tempo di ritorno T . Per il caso in esame, per un assegnato tempo di ritorno di 10 anni e per durate di pioggia minore di 1 ora, sono stati ricavati i seguenti:

T	Durata pioggia > 1 ora	
(anni)	a	n
50	60,95379	0,2917

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0,92836	1,27275	1,50789	1,73893	2,04618	2,28264	2,52366	2,04618342
a=a ₁ *w _T	28,05507	38,46257	45,56855	52,55060	61,83566	68,98130	76,26499	61,835661
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 50 anni
1	27.8	38.0	45.0	51.9	61.0	67.9	75.0	60.95
2	34.0	46.6	55.1	63.5	74.6	83.2	91.9	74.61
3	38.3	52.4	62.0	71.5	84.0	93.6	103.4	83.98
4	41.6	57.0	67.5	77.7	91.3	101.8	112.4	91.33
5	44.4	60.8	72.0	82.9	97.5	108.6	120.0	97.47
6	46.9	64.2	75.9	87.5	102.8	114.6	126.6	102.8
7	49.0	67.1	79.4	91.5	107.5	119.8	132.4	107.5
8	51.0	69.8	82.6	95.1	111.8	124.6	137.6	111.8
9	52.8	72.2	85.5	98.5	115.7	129.0	142.5	115.7
10	54.4	74.5	88.1	101.5	119.3	133.0	146.9	119.3
11	55.9	76.6	90.6	104.4	122.7	136.7	151.0	122.7
12	57.4	78.5	92.9	107.1	125.8	140.3	154.9	125.8
13	58.7	80.4	95.1	109.6	128.8	143.6	158.6	128.8
14	60.0	82.1	97.2	112.0	131.6	146.7	162.0	131.6
15	61.2	83.8	99.2	114.3	134.3	149.7	165.3	134.3
16	62.4	85.4	101.1	116.4	136.8	152.5	168.5	136.8
17	63.5	86.9	102.9	118.5	139.3	155.2	171.5	139.3
18	64.6	88.4	104.6	120.5	141.6	157.9	174.4	141.6
19	65.6	89.8	106.3	122.4	143.9	160.4	177.1	143.9
20	66.6	91.1	107.9	124.3	146.1	162.8	179.8	146.1
21	67.6	92.5	109.4	126.1	148.1	165.1	182.4	148.1
22	68.5	93.7	110.9	127.8	150.2	167.4	184.9	150.2
23	69.4	94.9	112.4	129.4	152.1	169.6	187.3	152.1
24	70.2	96.1	113.8	131.1	154.0	171.7	189.6	154

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017



6.2 Metodologia di calcolo dei volumi di laminazione

Al fine della individuazione della metodologia di calcolo dei volumi da gestire per il rispetto del principio di invarianza idraulica ed idrologica, si richiama la tabella 1 allegata al R.R. n.07/2016 nella quale, a seconda della superficie interessata dall'intervento, del coefficiente di deflusso medio ponderale e dell'ambito territoriale di applicazione all'interno del quale ricadono le aree oggetto di intervento, gli interventi ricadenti nell'ambito di applicazione del Regolamento sono suddivisi in classi di intervento a cui corrisponde una specifica metodologia di calcolo.

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
			AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
			Aree A, B	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	$\leq 0,01$ ha (≤ 100 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da $> 0,01$ a $\leq 0,1$ ha (≤ 1.000 mq)	$\leq 0,4$	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da $> 0,01$ a $\leq 0,1$ ha (≤ 1.000 mq)	$> 0,4$	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)
		da $> 0,1$ a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi	
da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$\leq 0,4$			
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	$> 0,4$	Procedura dettagliata (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi	

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017

La superficie interessata dall'intervento è così suddivisa:

		Coeff. di deflusso
Coperture edifici	= 37.241 mq	1,00
Superfici impermeabili (piazzali, strade e marciapiedi)	= 30.945 mq	1,00
Superfici impermeabili (bacini)	= 1.003 mq	1,00
Superfici drenanti (stalli parcheggi auto)	= 00 mq	0,70
Superfici permeabili (aree di nuova sistemazione a verde)	= 13.351 mq	0,30
TOTALE	= 82.539 mq	0,89

Per un totale di 8,3 ha > 1 ha. Entrando nella tabella 1, essendo il coefficiente di deflusso medio ponderale maggiore del limite di 0,4, per le aree di intervento che ricadono in ambito territoriale definito come "aree A" dal Regolamento stesso (allegato C), il metodo di calcolo da adottare ai fini del calcolo dei volumi da gestire per il rispetto del principio di invarianza idraulica ed idrologica è la **PROCEDURA DETTAGLIATA**.

7. Determinazione del volume di laminazione

Per la determinazione del volume di laminazione, che si rimanda al progetto definitivo dell'intervento, saranno utilizzate le modalità di calcolo previste dall'Art. 9 - Tabella 1 del Regolamento Regionale 23 novembre 2017 – n.7.

Per il dimensionamento preliminare vengono adottati i requisiti preliminari delle misure di invarianza idraulica e idrologica previste dall'Art. 12 del summenzionato Regolamento; nel dettaglio, per le aree A ad alta criticità idraulica di cui all'art. 7 del Regolamento, viene adottato il parametro di 800 mc per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

Per i successivi calcoli sono state considerate le seguenti superfici:

	Superfici in progetto	Coeff. di deflusso	Sup. scolanti impermeabili
Coperture edifici	= 37.241 mq	1,00	= 37.241 mq
Superfici impermeabili (piazzali, strade e marciapiedi)	= 30.945 mq	1,00	= 30.945 mq
Superfici impermeabili (bacini)	= 1.003 mq	1,00	= 1.003 mq
Superfici drenanti (stalli parcheggi auto)	= 00 mq	0,70	= 00 mq
Superfici permeabili (aree di nuova sistemazione a verde)	= 13.351 mq	0,30	= 4.005 mq
TOTALE	= 82.539 mq	0,89	= 73.193 mq

$$W_{lam.} = Superficie_{scolante impermeabile} [ha] \cdot 800 \left[\frac{m^3}{ha} \right] = 7,3193 [ha] \cdot 800 \left[\frac{m^3}{ha} \right] = 5.855 [m^3]$$

RELAZIONE TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
secondo Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017

Nella progettazione definitiva verrà calcolata la portata $Q_e(t)$ entrante nel bacino di laminazione e la portata $Q_u(t)$ uscente, tale da poter determinare l'esatto volume W di invaso, attraverso la procedura dettagliata, come definita dall'art.11 del RR.7/2017.

Le portate uscenti dal bacino di laminazione saranno convogliate, a mezzo di adeguata tubazioni, ai sistemi di laminazione e drenaggio come sopra definiti, i quali garantiranno lo smaltimento delle acque all'interno del lotto di intervento.

La presente Variante al Piano Attuativo vigente prevede complessivamente un bacino di laminazione pari a circa $5.900 m^3$ che risulta superiore al dimensionamento preliminare di $5.855 m^3$.