

# IM.17

Comune di Segrate  
Via Rivoltana, Segrate, Milano (MI)

## Realizzazione di una Residenza Sanitaria per Anziani e Edificio Commerciale di vicinato

**Oggetto:**  
ACQUE METEORICHE  
RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA

**Proponente:**  
HOTEL LUNA DOTI S.R.L.

**Scala:**  
-

**Fase:**  
Richiesta di Permesso di Costruire  
Articolo 20 del Decreto del Presidente della Repubblica  
06/06/2001, n. 380 e articolo 7 del Decreto del Presidente  
della Repubblica 07/09/2010, n. 160

**Progettisti:**  
Capogruppo:  
Masterplanstudio  
arch. Stefano Gaudimundo  
arch. Simone Lasala

Pratica VVF:  
arch. Luca Fraioli

Impianti Meccanici:  
ing. Roberto Rinforzi

Impianti Elettrici:  
ing. Romolo Caroni

File rif.: pdc\_sdp\_pianta piano  
1-2\_arredi.dwg

00	29/09/2023	LS	RC
EMISS.	DATA	DIS.	APPR.

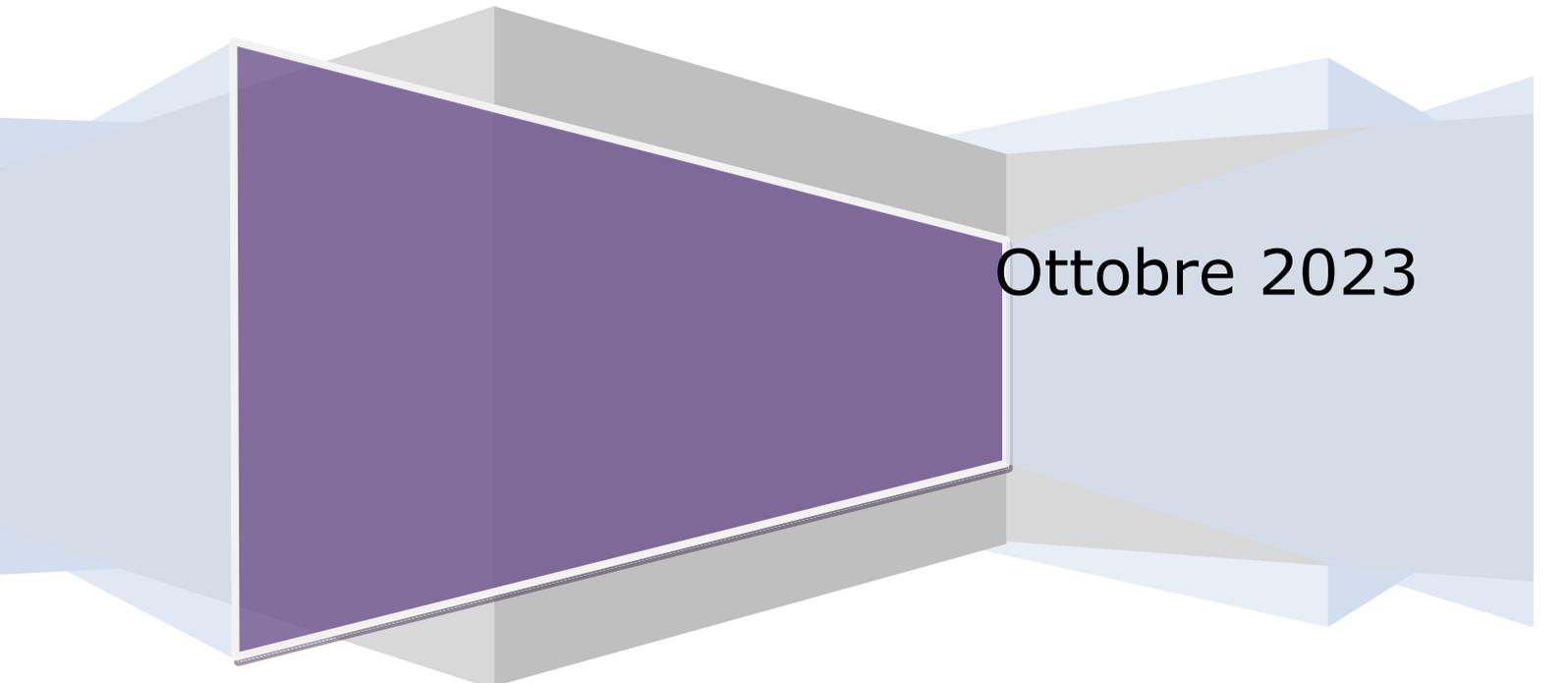
**Progettazione architettonica e DL:**



MASTERPLANSTUDIO srl  
via Massena, 18 20145 Milano  
T. 02 3310 6423 F. 02 3182 0674  
info@masterplanstudio.it

# **Impianti meccanici**

**Relazione descrittiva impianti di scarico acque meteoriche-invarianza idraulica-dimensionamento del serbatoio volano**



Ottobre 2023

## **INQUADRAMENTO**

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova residenza sanitaria per anziani. L'area di intervento si localizza nel quadrante sud-occidentale della Città di Segrate, caratterizzata dalla vicinanza con lo scalo di smistamento di treni ferroviari della città di Milano (Milano Smistamento, a nord), l'Idroscalo (a est) e il Parco Esposizioni Novegro (a ovest), oltre che dalla presenza dell'importante asse viabilistico di via Rivoltana.

Il lotto è situato tra via Novegro e via Rivoltana.

## **PREMESSA**

La presente relazione ha lo scopo di illustrare la modalità di raccolta e di smaltimento delle acque meteoriche relativa agli edifici in progetto e al suo riutilizzo come rete di carico per gli sciacquoni dei wc.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche del complesso sanitario sarà costituito da una rete delle acque meteoriche raccolte prevalentemente dalle coperture.

Tali reti saranno munite di pozzetti d'ispezione che saranno posizionati in corrispondenza degli innesti e dei cambi di direzione. Tutti i pozzetti saranno quindi provvisti di elemento a T con tappo a vite.

## **RETE ACQUE METEORICHE**

La Regione Lombardia con il Regolamento Regionale in data 26/03/2006 e col Programma di Tutela ed Uso delle Acque PTUA (anno 2003) dispone che di massima le portate meteoriche dei nuovi insediamenti non vengano convogliate nella pubblica fognatura, ma vengano disperse nel sottosuolo o in corpi idrici superficiali nelle modalità e quantità prescritte.

Il Regolamento regionale n.7 del 23 Novembre 2017 impone le linee guida per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrogeologica: gli scarichi nei corpi ricettori sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso o, nel caso sia consentito, della rete fognaria comunale.

L'intervento in progetto si trova in Comune di Segrate.

Ai sensi del R. R. 19 aprile 2019 - n. 8, il territorio Lombardo è stato suddiviso in tre ambiti in cui sono inseriti i Comuni, in base alla criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori. Ad ogni Comune è associata una criticità (Allegato B del nuovo R.R 8/2019): A -alta criticità B -media criticità C -bassa criticità.

Il territorio di Segrate interessato dall'intervento ricade in area di criticità A come si osserva dallo stralcio dell'Allegato C del nuovo R.R 8/2019 di seguito allegato.

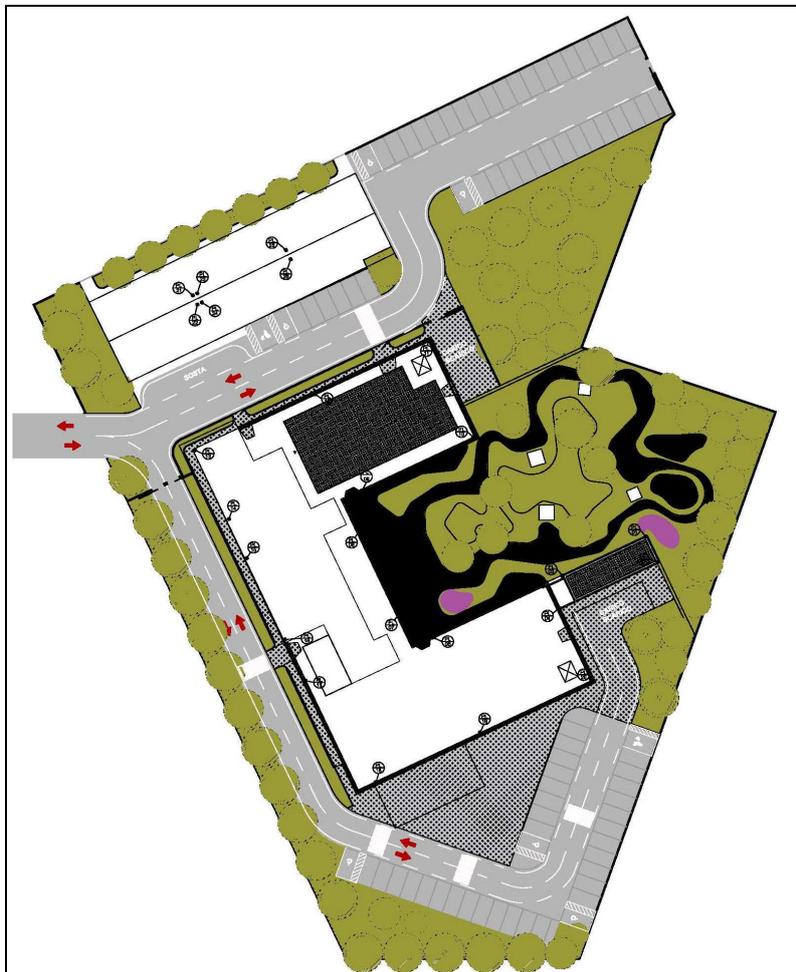


Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
SEGRATE	MI	A	1

Al fine di definire le modalità di calcolo da applicare (ai sensi dell'art. 9 del R.R.8/2019) è necessario definire l'ambito territoriale in cui ricade il comune (ai sensi dell'art. 7) e le caratteristiche principali del progetto ai fini della classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica ed idrologica e della superficie interessata. Il riferimento è la tabella 1 del R.R 8/2019 di seguito riportata:

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
			AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	
			Aree A, B	Aree C
2	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	> 0,4		Requisiti minimi articolo 12 comma 2
	da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	
	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	≤ 0,4		
3	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
	> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

L'area oggetto di riqualificazione come indicato nella figura sottostante



comporterà la realizzazione delle seguenti opere:

Descrizione	Tipo area	Superficie reale mq	Coefficiente di afflusso	Superficie raggugliata mq
<i>Copertura edifici (RSA-negozi)</i>	<i>Area impermeabile</i>	738	1	738
<i>percorsi pedonali e carrabili</i>	<i>Area semi-permeabile</i>	716	0,7	501,2
<i>Aree verdi</i>	<i>Area permeabile</i>	1300	0,3	390
		2754		1629,2

La superficie totale raggugliata è pari a 1629 m<sup>2</sup>, con un coefficiente di afflusso medio ponderale  $\phi_m=0,59$ .

Pertanto, incrociando i dati sopra riportati, si può osservare come l'intervento ricada nella casistica della classe di intervento 2 con impermeabilizzazione potenziale media, con superficie > 1.000 m<sup>2</sup> e ≤ 10.000 m<sup>2</sup> per la quale può essere applicato il metodo delle sole piogge (art. 11 allegato G del R.R. n. 8/2019).

Di seguito vengono descritte le stime e/o i calcoli relativi alle precipitazioni di progetto (intese come calcolo dei parametri caratteristici della linea segnalatrice di possibilità pluviometrica in funzione dei tempi di ritorno per opere e franchi sulla base dei dati di Arpa Lombardia– Art 11 comma 2 lettere a,b).

Partendo dai dati idrologici ARPA Lombardia reperibili online all'indirizzo <http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml> possono essere ottenuti i parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica per la determinazione delle precipitazioni di progetto per la specifica località del territorio regionale.

Le formule di riferimento sono le seguenti:

$$h = a_1 \cdot w_T \cdot D^n$$

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

in cui h è l'altezza di pioggia, D è la durata, a<sub>1</sub> è il coefficiente pluviometrico orario, w<sub>T</sub> è il coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno T, n è l'esponente della curva, a, e, k sono i parametri della distribuzione GEV adottata. Per le durate minori di 1 ora occorre considerare che i parametri caratteristici delle curve di possibilità pluviometrica riportati da ARPA Lombardia si riferiscono generalmente a durate di pioggia maggiori dell'ora; per tali durate si possono 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. Di seguito i parametri 1-24 ore e la tabella delle precipitazioni previste, evidenziando il Tempo di ritorno di 50 anni.



## Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: *Segrate via Novegro*

Coordinate: .....

Linea segnatrice

Tempo di ritorno (anni) 50

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

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 30

N - Coefficiente di scala 0,2955

GEV - parametro alpha 0,2944

GEV - parametro kappa -0,0427

GEV - parametro epsilon 0,8166

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore]

Precipitazione cumulata [mm]

Bibliografia ARPA Lombardia:

<http://idro.arpalombardia.it/manual/lspg.pdf>

[http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA\\_report.pdf](http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf)

*Formulazione analitica*

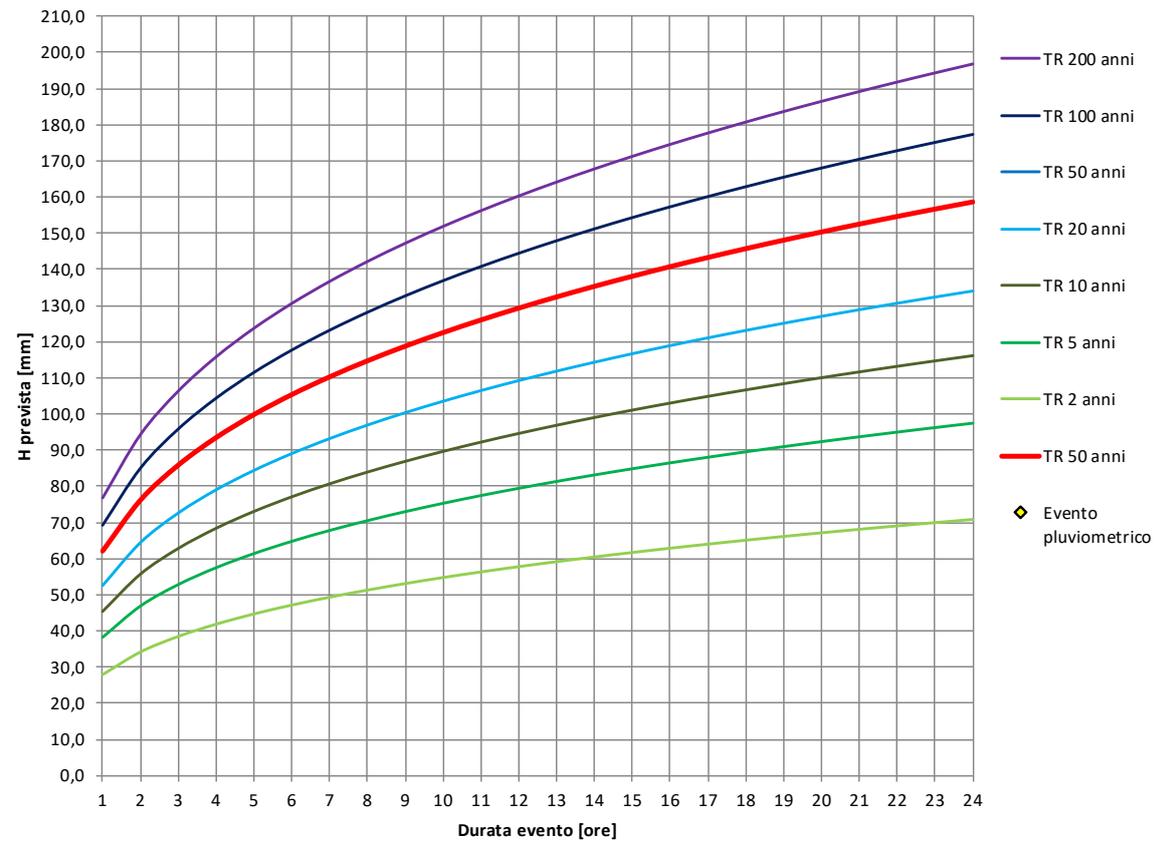
$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

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

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

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0,92535	1,27263	1,51198	1,74890	2,06657	2,31305	2,56604	2,06657108
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	38,2	45,4	52,5	62,0	69,4	77,0	61,9971323
2	34,1	46,9	55,7	64,4	76,1	85,2	94,5	76,0897163
3	38,4	52,8	62,8	72,6	85,8	96,0	106,5	85,7750405
4	41,8	57,5	68,3	79,0	93,4	104,5	116,0	93,3856893
5	44,7	61,4	73,0	84,4	99,8	111,6	123,9	99,7509953
6	47,1	64,8	77,0	89,1	105,3	117,8	130,7	105,272587
7	49,3	67,9	80,6	93,2	110,2	123,3	136,8	110,178809
8	51,3	70,6	83,9	97,0	114,6	128,3	142,3	114,613214
9	53,1	73,1	86,8	100,4	118,7	132,8	147,4	118,672547
10	54,8	75,4	89,6	103,6	122,4	137,0	152,0	122,42542
11	56,4	77,5	92,1	106,6	125,9	140,9	156,4	125,922443
12	57,9	79,6	94,5	109,3	129,2	144,6	160,4	129,202126
13	59,2	81,5	96,8	112,0	132,3	148,1	164,3	132,294522
14	60,5	83,3	98,9	114,4	135,2	151,4	167,9	135,223582
15	61,8	85,0	101,0	116,8	138,0	154,5	171,4	138,008733
16	63,0	86,6	102,9	119,0	140,7	157,4	174,7	140,665973
17	64,1	88,2	104,8	121,2	143,2	160,3	177,8	143,208652
18	65,2	89,7	106,6	123,3	145,6	163,0	180,8	145,648034
19	66,3	91,1	108,3	125,2	148,0	165,6	183,8	147,993721
20	67,3	92,5	109,9	127,2	150,3	168,2	186,6	150,253973
21	68,3	93,9	111,5	129,0	152,4	170,6	189,3	152,43595
22	69,2	95,2	113,1	130,8	154,5	173,0	191,9	154,545905
23	70,1	96,4	114,6	132,5	156,6	175,3	194,4	156,589334
24	71,0	97,7	116,0	134,2	158,6	177,5	196,9	158,571094

## Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica



Il tempo di ritorno è stato adottato pari a 50 anni, come previsto dall'art. 11 comma 2, ai fini del dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica per un accettabile grado di sicurezza delle stesse, in considerazione dell'importanza ambientale ed economica degli insediamenti urbani.

Il tempo di ritorno pari a 100 anni è invece da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere come sopra dimensionate; il medesimo tempo di ritorno è adottato anche per il dimensionamento e la verifica delle eventuali ulteriori misure locali anche non strutturali di protezione idraulica dei beni insediati, quali barriere e paratoie fisse o rimovibili a difesa di ambienti sotterranei, cunette di drenaggio verso recapiti non pericolosi.

Processo di laminazione negli invasi I fattori che influiscono sull'effetto di laminazione operato da un invaso di tipo statico sono il volume massimo in esso contenibile, la sua geometria e le caratteristiche delle opere di scarico. Di seguito si espongono le valutazioni ed i calcoli del processo di laminazione negli invasi a ciò destinati e relativi dimensionamenti.

Valore massimo ammissibile della portata meteorica scaricabile nei ricettori.

Gli scarichi nel ricettore sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro i seguenti valori massimi ammissibili:

- $u_{lim} = 10$  l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento (l'area oggetto di intervento è classificata come area A di cui al comma 3 dell'articolo 7 del RR 7/2017 e smi)).

Essendo la superficie totale dell'area di intervento pari a 2754 mq (0,2754 ha) e il coefficiente di deflusso medio ponderale dell'intera area pari ad 0,59 (art. 11 comma 2 lettera d del RR 7/2017 e smi) la superficie impermeabile equivalente complessiva dell'intervento è pari a 1629,2 mq (0,1629 ha).

La massima portata di scarico sarà dunque:

- $Q_{lim} = 0,1629 \text{ ha} * 10 \text{ l/s/ha imp} = 1,629 \text{ l/s}$

Calcolo del volume del volano

durata	h pioggia mm	Portata di pioggia mc	Portata di scarico mc	volano richiesto
1	62	100,998	5,8644	95,1336
2	76	123,804	11,7288	112,0752
3	85,77	139,71933	17,5932	122,1261
4	93,38	152,11602	23,4576	128,6584
5	99,75	162,49275	29,322	133,1708
6	105,27	171,48483	35,1864	136,2984
7	110	179,19	41,0508	138,1392
8	114,6	186,6834	46,9152	139,7682
9	118,67	193,31343	52,7796	140,5338
10	122,4	199,3896	58,644	140,7456
11	125,92	205,12368	64,5084	140,6153
12	129,2	210,4668	70,3728	140,094

Il valore massimo richiesto risulta essere quindi 140,74 m<sup>3</sup>.

Il Regolamento Regionale n.7 del 2017 richiede per le aree A un volume di invaso minimo di 800 m<sup>3</sup>/ha: 0,1629 m<sup>2</sup> x 800 m<sup>3</sup>/ha = 130,3 m<sup>3</sup>.

Occorre infine confrontare il volume di laminazione ottenuto dal calcolo con i volumi minimi definiti dall'art. 12 del RR 7/2017 e smi che è stato calcolato in 130,3 mc, pertanto è valido il dimensionamento ottenuto con il metodo delle sole piogge ed il volume da trattare è dunque pari a 140,74 mc.

Per lo smaltimento delle acque piovane sarà quindi prevista una vasca di superficie pari a 60mq (10mx6m) altezza 2,5m.

Il volume totale risulta quindi pari a 150,00 m<sup>3</sup>.