

/Versione 1.0 / Agosto 2024 /

## SPORTELLO UNICO ATTIVITÀ PRODUTTIVE IN VARIANTE AL PGT VIGENTE DPR 160/2010 art. 8 - L.R. 12/05 art.97

Realizzazione di un nuovo fabbricato produttivo interno al compendio industriale della ditta Technoplast S.P.A. in Gornate Olona Via Biciccerà distinto in mappa al foglio 4 part. 631 sezione GO.

# PROGETTO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

(l.r. 12/2005, art. 58bis; r.r. 7/2017; r.r. 8/2019)



PROVINCIA  
DI VARESE



COMUNE DI GORNATE  
OLONA





**STUDIO TECNICO CASTELLI S.R.L.**

P.I.\C.F. 02426270126  
Via Monteggia, 38  
21014 – Laveno Mombello (VA)  
Off: +39 0332 651693  
[info@studiotecnicocastelli.eu](mailto:info@studiotecnicocastelli.eu)  
[info@pec.studiotecnicocastelli.eu](mailto:info@pec.studiotecnicocastelli.eu)



**dr Giovanni Castelli**  
Responsabile del progetto

Arch. Davide Binda  
Dr Agronomo Paolo Sonvico  
Arch. Letizia Mariotto  
Arch. Annalisa Marzoli

**TECHNO PLAST S.P.A.**

Proprietario e proponente

Via dei Tigli 6/8  
21040 Gornate Olona (VA)  
Tel: 0331 858754  
**P. Iva: 00730510120**



## /1. PREMESSA

Il presente costituisce progetto preliminare di invarianza idraulica ed idrologica, ai sensi della l.r. 12/2005, art. 58bis e dei relativi regolamenti applicativi (r.r. 7/2017; r.r. 8/2019), riguardante il progetto di realizzazione del nuovo capannone interno al compendio industriale della ditta Technoplast SPA.

## /2. INQUADRAMENTO

L'intervento interessa l'area situata tra Via Asiago (lato Nord), Via delle Robinie (lato Est), Via dei Platani (lato Sud) e delimitata, lungo il lato Ovest, dalla zona residenziale esistente con accesso da Via Pasubio.



Figura 1 - Inquadramento dell'area (GoogleMaps 2021)



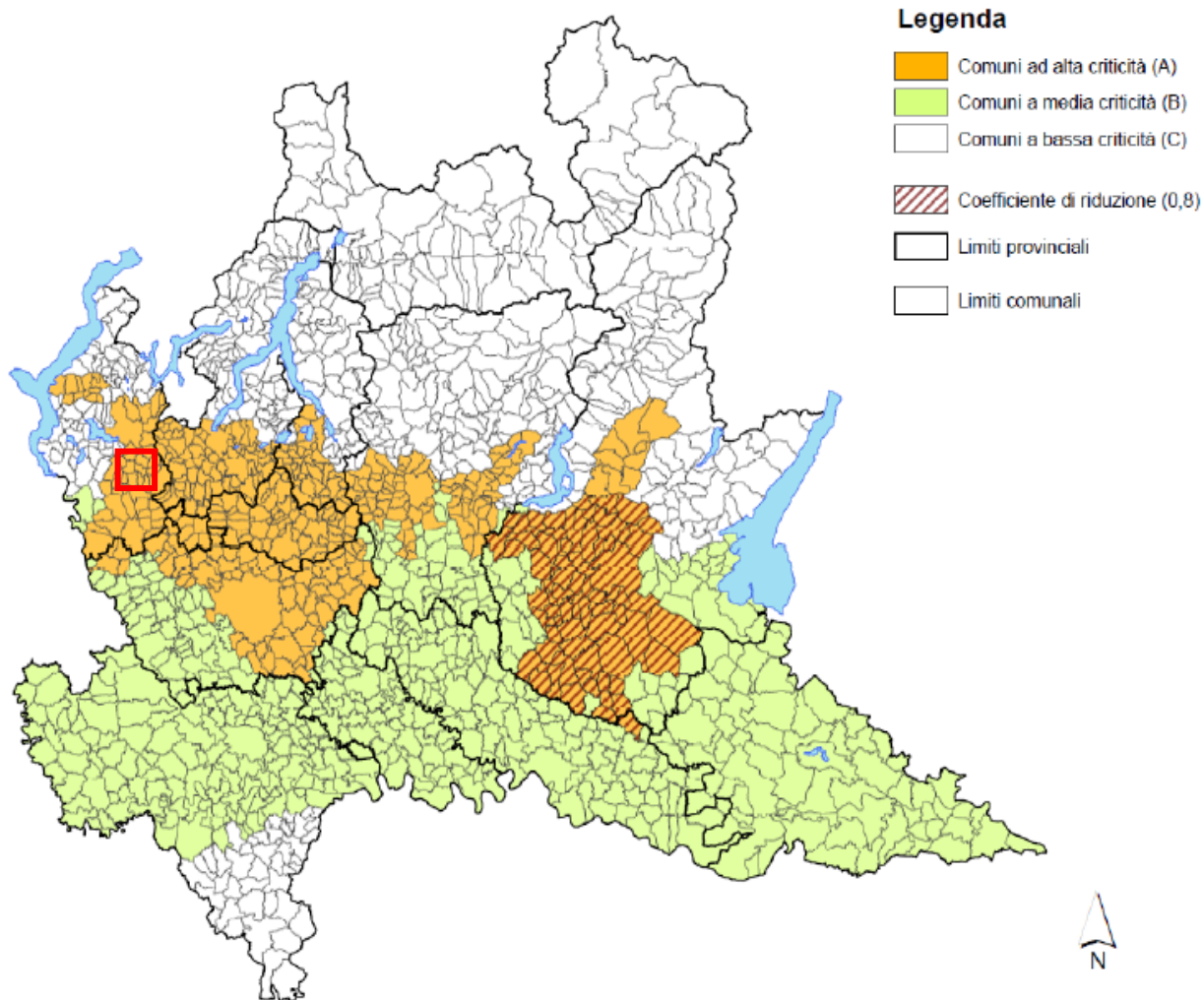
Figura 2 - Orto di dettaglio dell'area (GoogleMaps 2021)

L'area in oggetto si trova all'interno della frazione Biciccera, a Nord - Est del territorio comunale di Gornate Olona. Il Proprietario dell'area è la ditta Technoplast S.P.A. con sede a Gornate Olona in via dei Tigli 6/8.

Tale società è proprietaria dell'area in oggetto, in cui si trova un ulteriore fabbricato industriale ristrutturato nel 2018.

L'area su cui sorgerà il nuovo capannone è in parte pavimentata in asfalto ed in parte occupata da un prato verde pertinenziale al compendio industriale.





*Mappa della criticità idraulica, r.r. 7/2017; il rettangolo rosso individua il Comune di Gornate Olona, ricadente in zona A*

Dal punto di vista della criticità idraulica il Comune di Gornate Olona è in area A (alta criticità idraulica) come indicato nell'Allegato C al reg. 7/2017. Il r.r. 7/2017, all'art. 7 c. 5, dispone in ogni caso che *"Indipendentemente dall'ubicazione territoriale, sono assoggettate ai limiti e alle procedure indicati nel presente regolamento per le aree A di cui al comma 3, anche le aree lombarde inserite nei PGT comunali come ambiti di trasformazione o anche come piani attuativi previsti nel piano delle regole"*.



### / 3. ANALISI PROGETTUALE

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo edificio produttivo di circa 1.224 mq di SLP nell'area libera antistante il fabbricato industriale ristrutturato nell'anno 2017.

All'interno del fabbricato si svolgeranno sia attività inerenti il ciclo produttivo aziendale nonché attività di stoccaggio e magazzinaggio prodotti e materie prime aziendali.

Il fabbricato si dispone su di un piano fuori terra e presenta un'altezza massima di 10,30 m non eccedente l'altezza del fabbricato contermina.

Il fabbricato avrà struttura in CAP con pannelli di tamponamento con finitura in ghiaietto lavato di fattura e cromia analoga ai capannoni della zona industriale. La copertura sarà realizzata con tegoli in CAP a canale con manto di impermeabilizzazione di colore chiaro.

Il fabbricato è dotato di aperture finestrate a nastro poste nella parte alta delle facciate al fine di garantire il massimo apporto di illuminazione naturale.

Sono previsti due portoni di accesso per il carico e lo scarico lungo il lato nord verso il piazzale di manovra e contrapposti al fabbricato esistente. Le uscite di emergenza sono 4 e sono collocate lungo il lato nord, all'interno dei portoni carrai, e lungo il lato sud.

All'interno del fabbricato saranno realizzati due spogliatoi dotati di servizio igienico. Tali spazi costituiscono uno spazio aggiuntivo rispetto alla dotazione già prevista all'interno degli altri immobili dell'azienda.

Sulla copertura è prevista la realizzazione di n.4 lucernari aventi anche la funzione di evacuatori di fumo.

Dal punto di vista planimetrico il nuovo fabbricato si posiziona parzialmente sulle superfici già pavimentate e in parte su superficie oggi a verde. Il progetto prevede quindi l'estensione della superficie pavimentata tutt'attorno al fabbricato.



Figura 3 - Estratto planimetria comparativa di progetto

L'area oggetto di intervento di invarianza presenta una superficie complessiva pari a 1790,7 mq. In tale area sono state considerate, ai fini del calcolo e conformemente all'allegato A schema 3 del R.R. 7/2017, le superfici interessate dall'intervento di nuova costruzione non considerando i piazzali oggi esistenti già dotati di relativi sistemi di drenaggio.

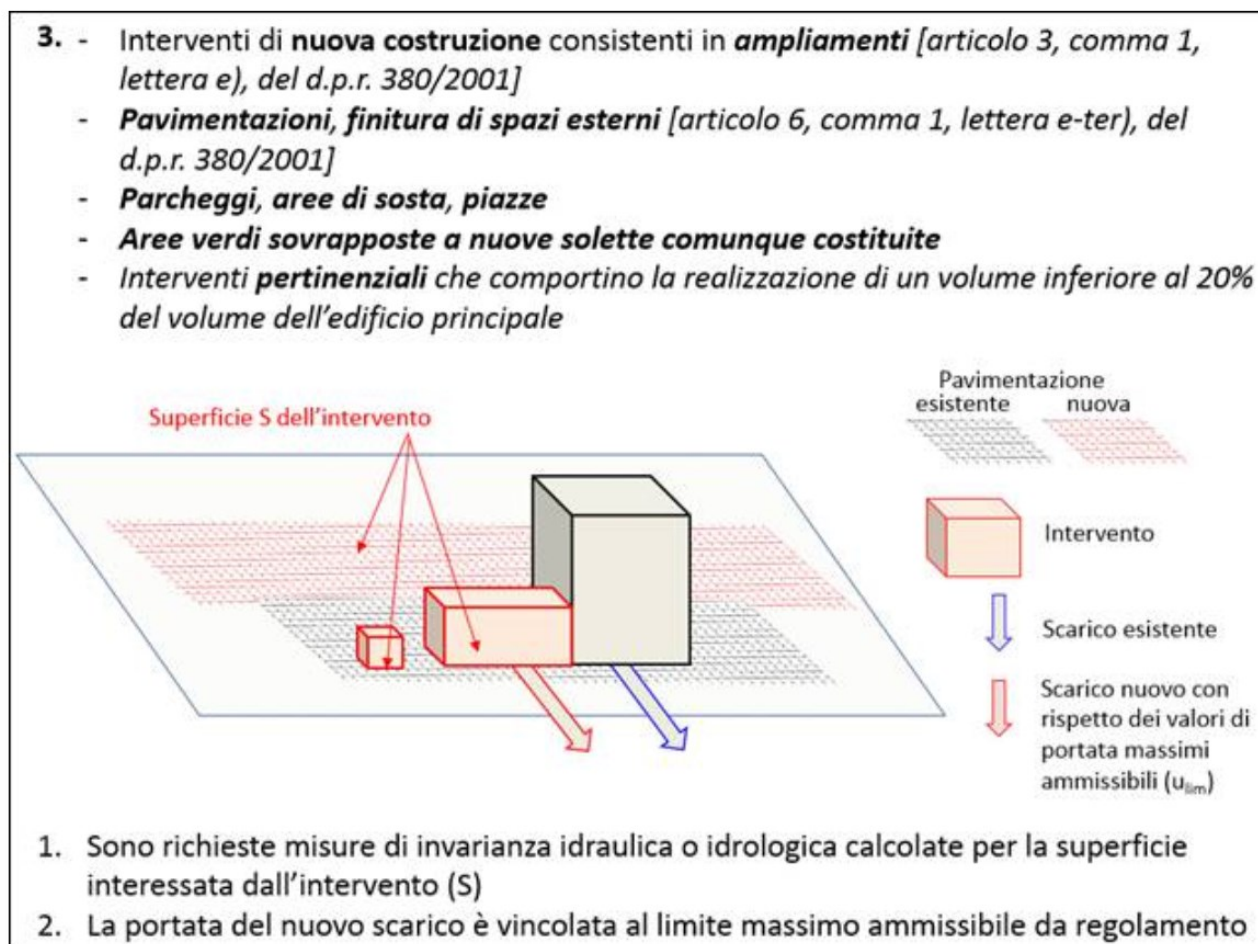
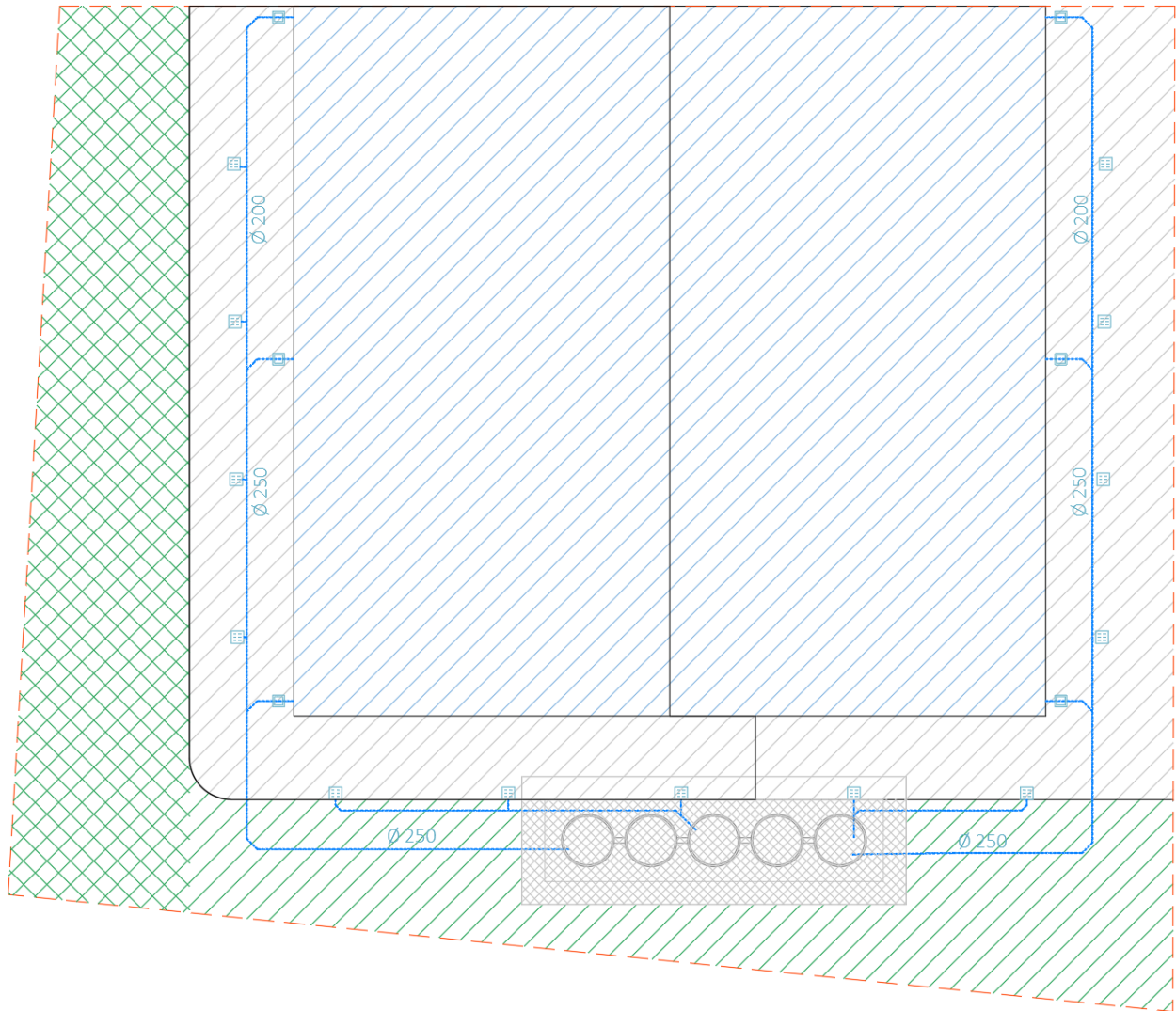


Figura 4 - Allegato A punto 3 R.R 7/2017

Le superfici sono quindi quantificate come segue:

- sedime del nuovo edificio: mq 1224,0;
- aree pavimentate: mq 566,7;
- aree mantenute a verde, collettate: mq 275,6
- area interessata da sistemi di drenaggio: mq 92,3;
- aree verdi in stato di naturalità: mq 320,4.







## / 4. REQUISITI MINIMI

Ai fini del calcolo della superficie scolante impermeabile dell'intervento si utilizzano i seguenti coefficienti di deflusso  $\phi$ :

- 1 per i tetti e tutte le superfici impermeabili,
- 0,7 per le superfici semipermeabili,
- 0,3 per le aree verdi collettate.

Le superfici destinate a giardino non collettato e che non siano destinate ad interventi finalizzati al rispetto del regolamento di invarianza idraulica e idrologica (per esempio sagomatura e laminazione delle acque di altri comparti del lotto) non sono tenute all'applicazione del regolamento.

Nel presente caso le aree a prato sono collettate e all'interno del prato verrà realizzata una batteria di pozzi perdenti, avente un sedime di 92.3 mq. La superficie scolante impermeabile dell'intervento è pertanto così determinata:

cod.		coeff. di deflusso $\Phi$	mq	mq
1	Edificio + superfici pavimentate	1	1790,7	1790,7
2	Semipermeabile (trincea drenate)	0.7	92.3	64.61
3	Verde drenato	0.3	257.6	82.68
4	Verde in stato di naturalità	0	320.4	-
<b>Totale</b>			<b>2.479</b>	<b>1.937.99</b>

Il requisito minimo (r.r. 7/2017, art. 12) per le aree A a media criticità, in cui si colloca il Comune di Gornate Olona, riguardante il volume di invaso è pari a 800 mc/ha di superficie scolante impermeabile (con coefficiente  $P = 1$ ); per l'area in oggetto si tratterebbe quindi di un volume minimo pari a  $800 * 1.937.99 / 10000 = 161,75$  mc.

Il coefficiente di deflusso medio ponderale  $\phi_m$  è pari a:

$$\phi_m = 1.937,99 / 2479,0 = 0,78$$

In considerazione del valore del coefficiente di deflusso medio ponderale e della superficie interessata dall'intervento, applicando i criteri della Tabella 1 dell'art. 8, l'intervento ricade nella classe 2 e si applica, conseguentemente, il metodo delle sole piogge.



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

## /5. CALCOLO PRECIPITAZIONI DI PROGETTO

La curva di possibilità pluviometrica (che esprime la relazione tra l'altezza raggiunta dalla pioggia e la sua durata) in per T = 50 anni, specifiche del luogo di intervento, è calcolabile tramite le seguenti formule, con :

h = altezza di pioggia;

D = durata;

a<sub>1</sub> = coefficiente pluviometrico orario;

w<sub>t</sub> = coefficiente probabilistico legato al tempo di ritorno ;

T, n = esponente della curva (parametro di scala) e pari a 0,28 per piogge di durata superiore all'ora;

α, ε, k sono i parametri delle leggi probabilistiche adottate.

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

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

I parametri a<sub>1</sub>, n, alpha, kappa ed epsilon, specifici per l'area in oggetto, sono pubblicati da ARPA Lombardia (<https://idro.arpalombardia.it>), e per il sito in oggetto valgono:

- a<sub>1</sub>: 32,04
- n: 0,3445
- alpha: 0,2819
- kappa: -0,0116



- epsilon: 0,8338

Per l'area in oggetto il calcolo (v. foglio di calcolo) restituisce un valore di  $w_T$  per  $T = 50$  anni pari a 1,95903



### Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: *Gornate Olona*

Coordinate: 489848.7859958763, 5064778.778277

Linea segnatrice

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

Tempo di ritorno (anni) **50**

A1 - Coefficiente pluviometrico orario 32.04

N - Coefficiente di scala 0.3445

GEV - parametro alpha 0.2819

GEV - parametro kappa -0.0116

GEV - parametro epsilon 0.8338

Evento pluviometrico

Durata dell'evento [ore]

Precipitazione cumulata [mm]

Formulazione analitica

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

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

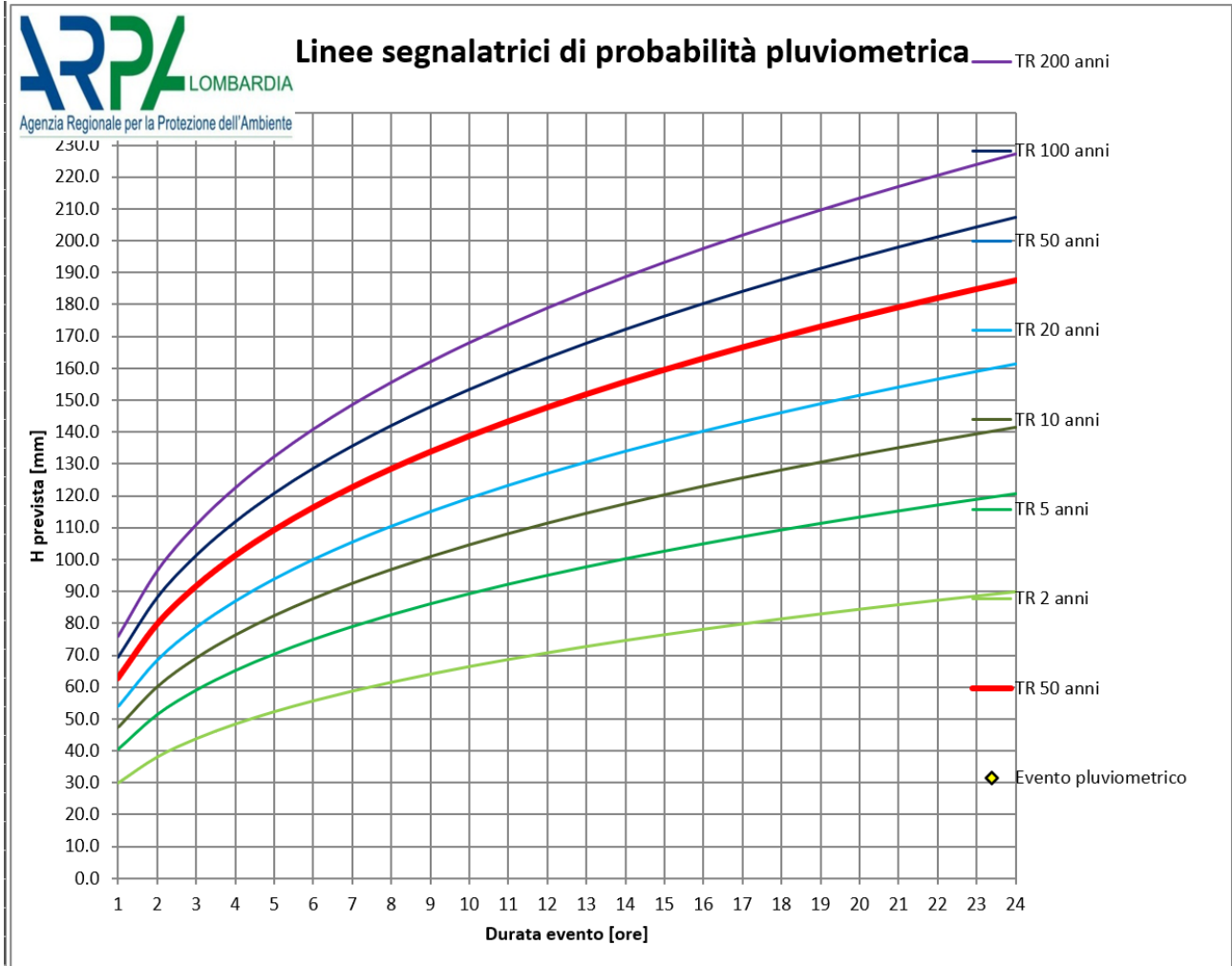
Bibliografia ARPA Lombardia:

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

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

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

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0.93734	1.26033	1.47653	1.68569	1.95903	2.16581	2.37350	<b>1.95902976</b>
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	30.0	40.4	47.3	54.0	62.8	69.4	76.0	<b>62.7673135</b>
2	38.1	51.3	60.1	68.6	79.7	88.1	96.6	<b>79.6963395</b>
3	43.8	59.0	69.1	78.9	91.6	101.3	111.0	<b>91.6435308</b>
4	48.4	65.1	76.3	87.1	101.2	111.9	122.6	<b>101.191308</b>
5	52.3	70.3	82.4	94.0	109.3	120.8	132.4	<b>109.276986</b>
6	55.7	74.9	87.7	100.1	116.4	128.6	141.0	<b>116.360786</b>
7	58.7	78.9	92.5	105.6	122.7	135.7	148.7	<b>122.707135</b>
8	61.5	82.7	96.8	110.6	128.5	142.0	155.7	<b>128.483702</b>
9	<b>64.0</b>	86.1	100.8	115.1	133.8	147.9	162.1	<b>133.804305</b>
10	66.4	89.3	104.6	119.4	138.8	153.4	168.1	<b>138.750175</b>
11	68.6	92.2	108.1	123.4	143.4	158.5	173.7	<b>143.381566</b>
12	70.7	95.1	111.4	127.1	147.7	163.3	179.0	<b>147.744554</b>
13	72.7	97.7	114.5	130.7	151.9	167.9	184.0	<b>151.875257</b>
14	74.5	100.2	117.4	134.1	155.8	172.2	188.8	<b>155.802581</b>
15	76.3	102.6	120.3	137.3	159.6	176.4	193.3	<b>159.550063</b>
16	78.1	105.0	123.0	140.4	163.1	180.4	197.7	<b>163.137151</b>
17	79.7	107.2	125.6	143.3	166.6	184.2	201.8	<b>166.580129</b>
18	81.3	109.3	128.0	146.2	169.9	187.8	205.8	<b>169.892778</b>
19	82.8	111.4	130.5	148.9	173.1	191.4	209.7	<b>173.086883</b>
20	84.3	113.3	132.8	151.6	176.2	194.8	213.4	<b>176.172604</b>
21	85.7	115.3	135.0	154.2	179.2	198.1	217.1	<b>179.158776</b>
22	87.1	117.1	137.2	156.7	182.1	201.3	220.6	<b>182.053132</b>
23	88.5	118.9	139.3	159.1	184.9	204.4	224.0	<b>184.862482</b>
24	89.8	120.7	141.4	161.4	187.6	207.4	227.3	<b>187.592864</b>

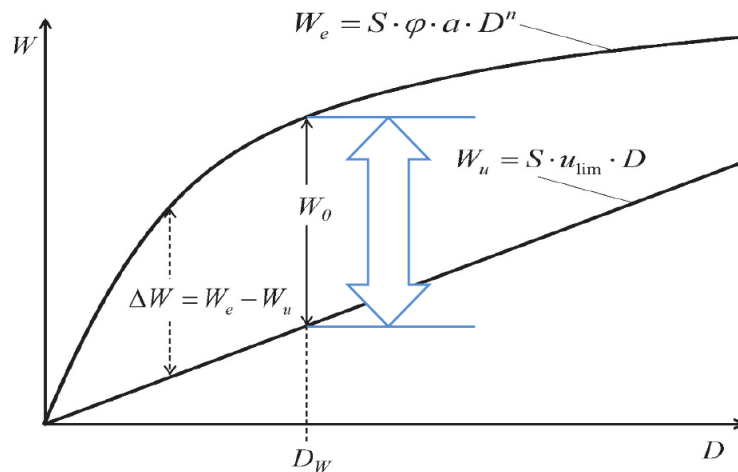






## / 6. CALCOLO DEL VOLUME DI INVASO

Operando il calcolo analitico col metodo delle sole piogge, si ipotizza di far defluire per filtrazione, contestualmente all'ingresso della portata di pioggia, una portata calcolata sul pre-dimensionamento delle opere drenanti, ivi comprendendo in ragione di sicurezza solo il fondo dei pozzi perdenti e trascurando le pareti degli stessi.



ARPA ([www.idro.arpalombardia.it](http://www.idro.arpalombardia.it)) fornisce i dati pluviometrici da utilizzare (parametri  $a_1$ ,  $w_t$ ,  $n$ ) che per il calcolo che nel caso in esame sono:

coefficiente pluviometrico orario  $a_1 = 32.04$

durata precipitazione  $w_t = 1.95903$

coefficiente di scala  $n = 0,3445$

$W_0$  è il volume d'invaso richiesto, pari alla differenza tra i volumi in entrata e quelli in uscita

$S$  è la superficie scolante totale

$\phi$  è il coefficiente di deflusso

$D_w$  è la durata critica della pioggia

$Q_u$  è la portata in uscita

Ne consegue che  $a = 62,77 \text{ mm}$

Per il calcolo della durata critica dell'evento meteorico, cioè quella che massimizza il volume di laminazione come sopra indicato, nell'ipotesi di non scaricare in rete meteorica o in corso d'acqua superficiale si effettua una stima della quantità d'acqua infiltrata nel sottosuolo per mezzo delle opere drenanti.

La permeabilità del suolo viene determinata sulla base delle prove in pozzetto a carico variabile eseguite in situ.

Il dato desunto dalle prove è pari a :

$$k_{min} = 1.9 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$



Parimenti, in favore di sicurezza, si considera il solo apporto di filtrazione verticale del fondo del sistema di pozzi, per una superficie in pianta di:

$$A = 63,18 \text{ mq}$$

Ne consegue che la portata in uscita è pari a:

$$Q_u = k_{\min} \cdot A$$

$$Q_u = 12,0042 \text{ l/s}$$

$$D_w = \left( \frac{Q_{u,\text{lim}}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

che nel caso in esame, inseriti i valori come sopra determinati, è pari a:

$$D_w = 0,96 \text{ ore}$$

Riprendendo la formula:

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,\text{lim}} \cdot D_w$$

ne consegue che il volume d'invaso derivante dal metodo delle sole piogge è pari a:

$$W_0 = 78,46 \text{ m}^3$$

Tale valore è inferiore a quello sopra calcolato con riferimento ai requisiti minimi di cui all'art. 12 comma 2, pari a 155,04 m<sup>3</sup>, per cui dovrà essere considerato come volume di invaso quello derivante dal calcolo dei requisiti minimi. Prevedendo il progetto lo smaltimento delle acque per sola infiltrazione tale valore viene ridotto del 30%. Il volume da garantire dovrà essere pertanto pari a **119,26 m<sup>3</sup>**.



## / 7. CALCOLO DEL PROCESSO DI INFILTRAZIONE E LAMINAZIONE. TEMPI DI SVUOTAMENTO

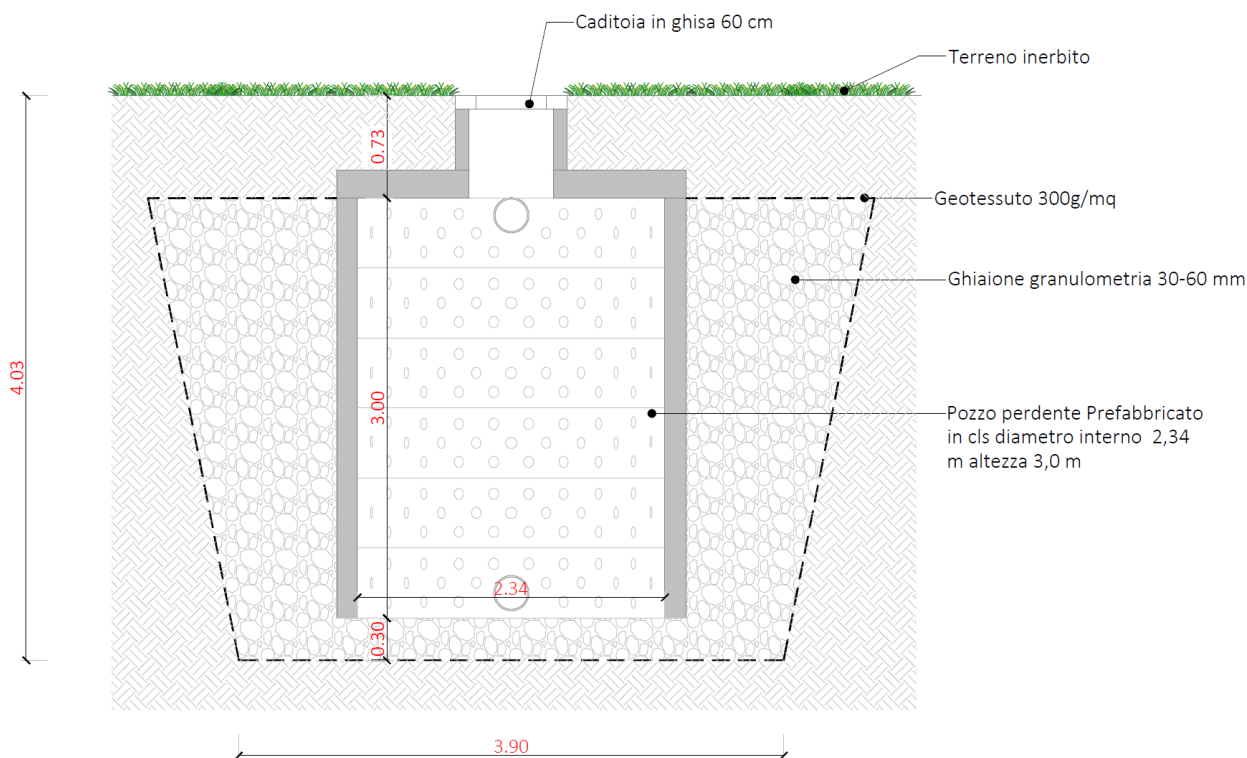
Lo smaltimento dei volumi invasati deve avvenire secondo il seguente ordine decrescente di priorità (r.r. 7/2917, art. 5, c. 3):

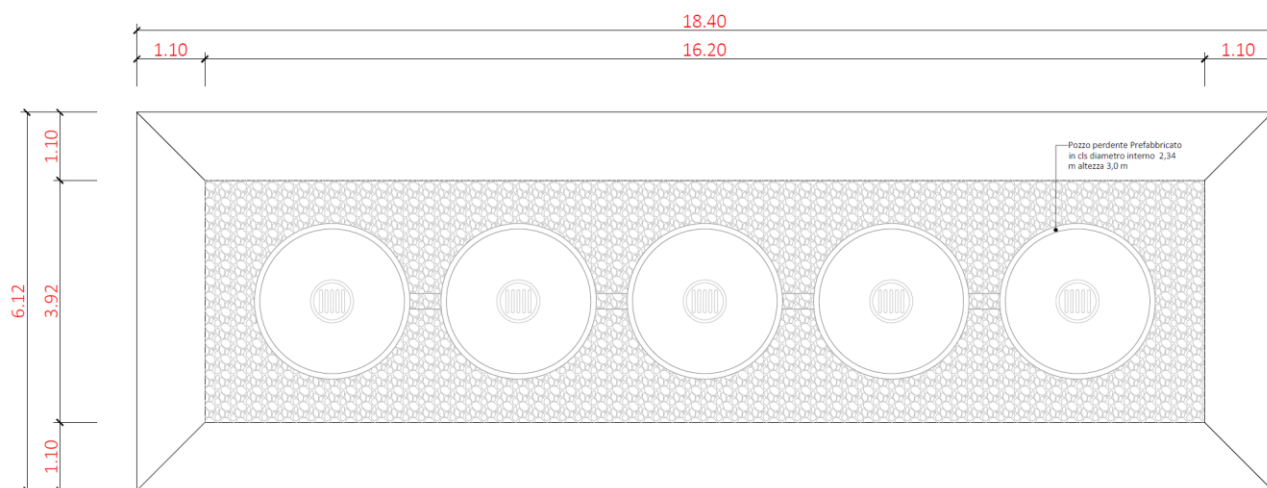
- a) mediante il riuso dei volumi stoccati, in funzione dei vincoli di qualità e delle effettive possibilità, quali innaffiamento di giardini, acque grigie e lavaggio di pavimentazioni e auto;
- b) mediante infiltrazione nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, compatibilmente con le caratteristiche pedologiche del suolo e idrogeologiche del sottosuolo che, in funzione dell'importanza dell'intervento, possono essere verificate con indagini geologiche ed idrogeologiche sito specifiche, con le normative ambientali e sanitarie e con le pertinenti indicazioni contenute nella componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio (PGT) comunale;
- c) scarico in corpo idrico superficiale naturale o artificiale, con i limiti di portata di cui all'articolo 8;
- d) scarico in fognatura, con i limiti di portata di cui all'articolo 8.

Nel presente caso si ipotizza la soluzione b) con la realizzazione di pozzi perdenti sul sedime delle aree a verde di progetto.

La configurazione di progetto che ha permesso di rispettare i limiti dell'invarianza ha le seguenti caratteristiche:

- N. 1 batteria con n. 5 pozzi a dispersione aventi diametro interno 2,34 m e profondità utile di 3 m, collegati tra loro tramite due tubi di diametro 0,25 m





Per la batteria di pozzi perdenti viene considerato al fine del calcolo il volume libero all'interno del pozzo e il volume libero intrappolato nella sacca in ghiaione a granulometria controllata (30-60 mm), che li avvolge considerando quindi il 30% del suo volume totale.

Diametro	2.34 m
Raggio	1.17 m
Area	4.30 mq
Altezza utile pozzo	3.00 m
<b>Volume Pozzo</b>	<b>12.90 mc</b>
n°	5
<b>Volume totale pozzi</b>	<b>64.48 mc</b>
Larghezza base min	3.90 m
Lunghezza base min	16.90 m
Superficie base min	63,18 m <sup>2</sup>
Larghezza base MAGG	6,1 m
Lunghezza a base MAGG	18,4 m
Superficie base MAGG	112,24 m
Altezza ghiaione	3,3 m
Volume totale	267,3 mc
Volume ghiaione	202,8 mc
Volume ghiaione (30%)	60,8 mc
<b>Volume TOTALE di laminazione</b>	<b>125,3 mc</b>

Il volume totale di laminazione è pari a  $W_{tot} = 125,3$  mc

La verifica della capacità di infiltrazione dei pozzi viene effettuata con l'applicazione del coefficiente di permeabilità per infiltrazione dal fondo, stimabile in base alla relazione geologica già in precedenza citata.

$$k = 1,9 \times 10^{-4}$$

Il sistema ipotizzato è quindi in grado di smaltire i volumi ivi conferiti secondo la seguente formula:

$$Q_f = 125,3 * 0,000124 = 0,002015 \text{ m}^3/\text{s} = 2,015 \text{ l/s}$$

Utilizzando i valori della portata di scarico in precedenza individuati si calcola:

$$(W_{\text{tot}} * 1000) / Q_{\text{inf}}$$

$$27,05 \text{ mc} / 0,012004 \text{ mc/s} = 2,9 \text{ h}$$

I tempi di svuotamento risultano di gran lunga inferiori al tempo massimo stabilito dal R.R. 7/2017 e corrispondente a 48 ore.

Ai sensi dell'art. 11 comma 2 lo scrivente ritiene perfettamente compatibile il processo di smaltimento per infiltrazione in quanto non v'è falda a bassa soggiacenza, la permeabilità dei terreni è elevata e non v'è pericolo di inquinamento della falda da parte delle acque pluviali immesse in sottosuolo, né vi sono negative interazioni con l'impronta di appoggio fondazionale dei fabbricati presenti nella zona.

Per la verifica prevista dall'art. 11 comma 2.2 circa il rispetto del tempo ritorno T100 a 100 anni, da adottare per la verifica dei franchi di sicurezza delle opere come sopra dimensionate, lo scrivente precisa che lo stesso è stato assunto per la verifica ed il progetto delle reti di collettamento e drenaggio come al successivo paragrafo.

Non vi sono, invece, modifiche nel sistema di accumulo e dispersione per infiltrazione in quanto il volume calcolato con il metodo della sole piogge per T100, pari a 91,44 m<sup>3</sup>, risulta inferiore al volume di progetto.





## /7.1. Calcolo del sistema di drenaggio e dimensionamento reti

Si è considerato, per il dimensionamento delle tubazioni, un evento meteorico con tempo di ritorno  $T_r = 100$  anni.

Si è quindi ipotizzato il deflusso dell'intera portata critica (primi 20 minuti di pioggia corrispondenti al tempo di corrivazione stimato per l'area) attraverso la sezione più critica, ovvero il tratto terminale dell'impianto, prima dell'immissione nei pozzi perdenti, con pendenza pari all' 1%, costituita da tubazione pvc  $\varnothing 250$  mm SN8, con sezione libera interna diametro 235,4 mm.

Il coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler è stato posto, in ragione di sicurezza e considerando eventuali futuri depositi o concrezioni, pari a 100, invece di 120, come identificato per il PVC.

Si riporta, in allegato a seguire, la tabella di calcolo relativa al dimensionamento delle tubazioni, con la precisazione che si è optato per un modesto sovradimensionamento delle condotte al fine di rendere agevoli le operazioni di manutenzione, eventuale lavaggio e videoispezione delle stesse anche in prosieguo di tempo.

Per il tratto terminale delle sezioni idrauliche considerate, corrispondenti alla citata tubazione  $\varnothing 250$  mm in pvc sottesa ad una superficie pari  $795 \text{ m}^2$  e, quindi, la portata da smaltire è pari (tabella ARPA) a:

$$h_{\text{crit}} = a * D^{0,5}$$

ove

$$a = 69,39 \text{ mm} = 0,06939 \text{ m (vedasi tabella ARPA per } T_{100})$$

$$D = 20 \text{ minuti} = 0,333 \text{ ore}$$

$$S_1 = 795 \text{ m}^2$$

$$V_{T100} = (S_1 * h_{\text{crit}}) = 31,85 \text{ m}^3 \text{ volume da smaltire nei primi 20 minuti di pioggia}$$

$$Q_{T100} = V_{T100} / (20 * 60) = 26,54 \text{ l/s ovvero } 0,0265 \text{ m}^3/\text{s}$$

La portata massima della condotta con un riempimento della tubazione pari al 50% è pertanto pari a  $0,0265 \text{ m}^3/\text{s}$  corrispondente a  $26,54 \text{ l/s}$  abbondantemente superiore alla portata necessaria per il tempo di ritorno di 100 anni.

### Dati di calcolo

D	<input type="text" value="0.2354"/>	m	= Diametro interno del canale
w	<input type="text" value="50"/>	%	= Livello percentuale riempimento del canale
i	<input type="text" value="0.01"/>	m/m	= Pendenza del canale
k	<input type="text" value="100"/>		= Coefficiente di scabrezza

Calcola

Reset

Q   $\text{m}^3/\text{s}$  = Portata della condotta

### Tabella diametri interni tubazioni

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo



## /7.2. Attività di manutenzione

Oltre alle normali attività di taglio dell'erba della porzione di terreno ove sono ubicati i pozzi perdenti per la dispersione delle acque meteoriche, con cadenza semestrale si dovrà provvedere alla pulizia del fondo delle caditoie e griglie da eventuali depositi di fogliame, terra o materiale putrescente il cui convogliamento nelle trincee drenanti potrebbe comprometterne la funzionalità.

Si dovrà verificare che le linee a gravità che conferiscono nei pozzi non recapitino negli stessi materiali solidi, fogliame, materiale verde putrescente o, in generale, elementi che possano creare ostruzioni o depositi di fondo e che, in generale, possano diminuirne il volume d'invaso.