

COMUNE DI LIGNANO SABBIAADORO

PIANO ATTUATIVO COMUNALE DI INIZIATIVA PRIVATA DENOMINATO "OASI"

12_a

STUDIO DI
COMPATIBILITA'
IDRAULICA AI FINI
DELL'INVARIANZA
IDRAULICA

UBICAZIONE

Foglio 50
Mappali 285 / 286 / 287 / 354

RIFERIMENTI

zto - "g1 ra"
turistica, residenziale-alberghiera

data 24-02-2018

Viale Europa

aggiornamenti

PROGETTISTA

Mauro Rossetto architetto



Mauro Rossetto architetto

piazza Savorgnan, 3
33050 Marano Lagunare - Udine -
info@maurorossetto.com
t. 0431 . 640415 - f. 0431 . 640782
ph. 339 . 1915712
c.f. RSS MRA 66H09 L483W
p. iva 01869370302

COMMITTENTE

OASI LIGNANO S.R.L.
società a responsabilità limitata con sede
viale Rocca, 13 cap. 33053 Latisana (Udine)
p.iva 03446190286

Legale Rappresentante Vacondio Sergio
nato a Padova (PD) il 29. 11. 1941
residente a Lignano Sabbiadoro
in via san Giuliano, 13 cap. 33054
C. F. VCN SRG 41S29 G224B

Il progettista si riserva a termine di legge (art. 2575 CC) la proprietà del seguente disegno con divieto di riprodurlo o di renderlo noto a terzi senza la sua approvazione





studio di geologia rigo perricone

Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia
Provincia di Udine
Comune di Lignano Sabbiadoro

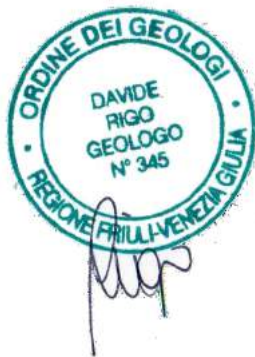
**STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA AI FINI DELL'INVARIANZA
IDRAULICA**

PIANO ATTUATIVO COMUNALE DI INIZIATIVA PRIVATA DENOMINATO "OASI"

Committente: OASI LIGNANO S.R.L

Cividale del Friuli, 19.09.2018 – REVISIONE 09.11.2018

Dott. Geol. Davide Rigo



Dott. Geol. Luigi Perricone



STUDIO DI GEOLOGIA RIGO PERRICONE
Viale Libertà 28 corte 3 int. 8 - 33043 Cividale del Friuli (UD)
Fax 0432.1840248 – E-mail: studiorigoperricone@gmail.com
P.IVA / C.F. 02559330309

• **Indice generale**

1	PREMESSA.....	3
2	Descrizione della trasformazione oggetto dello studio di compatibilità idraulica e delle caratteristiche dei luoghi.....	3
2.1	Ubicazione della proposta trasformazione.....	3
2.2	Descrizione generale dei luoghi.....	3
2.3	Descrizione della trasformazione e delle caratteristiche dei luoghi.....	3
2.4	Descrizione della tipologia di trasformazione e dell'uso del suolo ante e post operam.....	4
2.5	Eventuali pareri pregressi relativamente all'invarianza idraulica.....	4
2.6	Eventuali vincoli PAI sull'area oggetto di trasformazione o in aree contermini.....	4
2.7	Altre informazioni utili.....	4
3	Valutazione delle caratteristiche dei luoghi ai fini della determinazione delle misure compensative caratteristiche della rete drenante esistente.....	4
3.1	Rete di drenaggio esistente (ante operam).....	4
3.2	Valutazione delle criticità idrologiche ed idrauliche attuali.....	4
3.3	Determinazione dei coefficienti di afflusso Ψ e Ψ_{medio}	4
3.4	Analisi pluviometrica.....	5
3.5	Ente gestore e coefficiente udometrico.....	6
3.6	Calcoli idrologici/idraulici e aspetti idrogeologici.....	6
3.6.1	Metodo del serbatoio lineare.....	7
3.6.2	Metodo della corrivazione o cinematico.....	9
3.6.3	Aspetti idrogeologici.....	10
3.7	Misure compensative e/o di mitigazione del rischio idraulico proposte.....	10
3.8	Piano di manutenzione.....	11
4	Conclusioni dello studio.....	11

1 PREMESSA

Il presente Studio di compatibilità idraulica ai fini dell'invarianza idraulica relativa *al Piano di Attuazione Comunale di iniziativa privata denominato "Oasi"* rappresenta un documento di carattere idrologico/idraulico volto a dimostrare, per la trasformazione di tipo edilizio in progetto, il rispetto del principio di invarianza idraulica, per un assegnato tempo di ritorno, al fine di attuare le politiche di contenimento di consumo del suolo.

A tal proposito si fa riferimento al documento tecnico "*Metodi e criteri per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica nella Regione Friuli Venezia Giulia*", allegato al Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica di cui all'articolo 14, comma 1, lettera k) della legge regionale 29 aprile 2015, n. 11 (*Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque*).

2 DESCRIZIONE DELLA TRASFORMAZIONE OGGETTO DELLO STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA E DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI

2.1 Ubicazione della proposta trasformazione

L'area oggetto di studio si situa in corrispondenza dell'accesso al centro abitato di Lignano, fra l'asse viario di Viale Europa e Via della Vigna, attiguo alla struttura del mercato comunale. Risulta catastalmente censito al foglio 50 mappali 285-286-287-354 per una superficie totale di 65761 m².

Ai fini dello studio di invarianza idraulica pertanto la *superficie di riferimento S* risulta superiore a 50000 m² ma con $\Psi_{\text{medio}} < 0,4$ (coefficiente di afflusso medio calcolato di 0,37, si veda paragrafo § 3.3). Pertanto sulla base del citato regolamento regionale il livello di significatività risulta essere elevato.

2.2 Descrizione generale dei luoghi

Il lotto si presenta pianeggiante con una pianta regolare di forma rettangolare di forma pressoché rettangolare con sviluppo longitudinale disposto in direzione Nord-Sud.

2.3 Descrizione della trasformazione e delle caratteristiche dei luoghi

La trasformazione consiste in un intervento urbanistico denominato *Piano di Attuazione Comunale di iniziativa privata denominato "Oasi"*; a seguito degli interventi progettuali previsti il lotto subisce una parziale impermeabilizzazione.

Il presente P.A.C. interessa una superficie di 65.761,00 m² e le aree sono ricomprese in un unico comparto urbanistico ora destinato a "Zona G1 RA - Turistica, residenziale alberghiera", di cui mc. 26.304,40 m² edificabili.

Le previsioni urbanistiche del presente P.A.C. interessano la realizzazione di una struttura alberghiera, una residenza turistica ed un complesso residenziale con l'intenzione di sviluppare completamente la cubatura e le potenzialità volumetriche dell'area, lasciando più spazio possibile all'area verde. In particolare il progetto si articola nelle seguenti tre aree:

1. Area 1: unità abitative e spazi aperti ad interesse collettivo, strutture collettive (sup. 2.4 ha circa, di cui coperta 0.77 ha);
2. Area 2: area verde, viabilità, parcheggi, attrezzature sportive (1.4 ha);
3. Area 3: area verde, non edificabile (2.8 ha).

2.4 Descrizione della tipologia di trasformazione e dell'uso del suolo ante e post operam

La superficie destinata a suddetta trasformazione è attualmente costituita da fondo prevalentemente a verde incolto in cui sono presenti strutture impermeabili (campi da tennis ed edifici minori) a coprire una superficie di circa 7200 m². Il progetto prevede la copertura di un'area, pari a circa 7700 m².

2.5 Eventuali pareri pregressi relativamente all'invarianza idraulica

Non ci sono pareri pregressi.

2.6 Eventuali vincoli PAI sull'area oggetto di trasformazione o in aree contermini

Il lotto in esame ricade nella tavola 62 del Piano di Assetto Idrogeologico Regionale (PAIR) ed è interessato dagli areali di pericolosità idraulica P2 e P1.

2.7 Altre informazioni utili

Assenti.

3 Valutazione delle caratteristiche dei luoghi ai fini della determinazione delle misure compensative caratteristiche della rete drenante esistente

3.1 Rete di drenaggio esistente (ante operam)

Sul sito attualmente non è presente alcun sistema di drenaggio esistente.

3.2 Valutazione delle criticità idrologiche ed idrauliche attuali

Assenti.

3.3 Determinazione dei coefficienti di afflusso Ψ e Ψ_{medio}

Nel seguito si riporta tabella con la determinazione dei coefficienti di afflusso Ψ e Ψ_{medio} ponderale calcolato (ante operam e post operam):

Uso del suolo	Ψ	ANTE OPERAM		POST OPERAM	
		Ψ medio	Superficie (mq)	Ψ medio	Superficie (mq)
Tetti a falde	0.90-1.00	0,95	2900,0	0,95	0,0
Tetti metallici	0.90-1.00	0,95	0,0	0,95	0,0
Tetti a tegole	0.80-0.90	0,85	0,0	0,85	0,0
Tetti piani con rivestimento in cls	0.70-0.80	0,75	4300,0	0,75	7700,0
Tetti piani ricoperti di terra	0.30-0.40	0,35	0,0	0,35	0,0
Coperture piane con ghiaietto	0.80-0.90	0,85	0,0	0,85	0,0
Coperture piane seminate ad erba	0.20-0.30	0,25	0,0	0,25	0,0
Rivestimenti bituminosi	0.90-1.00	0,85	0,0	0,85	0,0
Pavimentazioni asfaltate	0.80-0.90	0,85	0,0	0,85	0,0
Pavimentazioni con asfalto poroso	0.40-0.50	0,45	0,0	0,45	6772,0
Massicciata in strade ordinarie	0.40-0.80	0,60	0,0	0,60	0,0
Pavimentazioni di pietra o mattonelle	0.80-0.90	0,85	0,0	0,85	0,0
Lastricature miste, clinker, piastrelle	0.70-0.80	0,75	0,0	0,75	0,0
Lastricature medio-grandi con fughe aperte	0.60-0.70	0,65	0,0	0,65	0,0
Strade e marciapiedi	0.80-0.90	0,85	0,0	0,85	0,0
Superfici semi-permeabili (es. parcheggi grigliati drenanti)	0.60-0.70	0,65	0,0	0,65	12010,0
Strade in terra	0.40-0.60	0,50	0,0	0,50	0,0
Rivestimenti drenanti, superfici a ghiaietto	0.40-0.50	0,45	0,0	0,45	0,0
Viali e superfici inghiaiate	0.20-0.60	0,45	0,0	0,45	0,0
Zone con ghiaia non compressa	0.10-0.30	0,20	0,0	0,20	0,0
Superfici boscate	0.10-0.30	0,20	0,0	0,20	0,0
Superfici di giardini e cimiteri	0.10-0.30	0,20	0,0	0,20	39279,0
Prati di campi sportivi	0.10-0.20	0,15	0,0	0,15	0,0
Terreni coltivati	0.20-0.60	0,40	0,0	0,40	0,0
Terreni incolti, sterrati non compatti	0.20-0.30	0,25	58561,0	0,25	0,0
Prati, pascoli	0.10-0.50	0,30	0,0	0,30	0,0
Totale superficie (S) in mq			65761,0		65761,0
Coefficiente di afflusso medio ponderale			0,31		0,37

Il differenziale ante/post operam del coefficiente Ψ medio ponderale risulta poco significativo pari a 0,06.

3.4 Analisi pluviometrica

Lo studio di compatibilità idraulica relativo all'applicazione del principio dell'invarianza idraulica viene corredato di un'analisi pluviometrica eseguita grazie all'utilizzo del software *RainMap FVG* contenente la regionalizzazione del regime pluviometrico. *RainMap FVG* fornisce le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSPP) e la rappresentazione tabellare delle precipitazioni massime orarie attese, in funzione della durata e del tempo di ritorno (pari a 50 anni) per il lotto in esame.

Le LSPP possono essere riassunte nella seguente equazione:

$$h = at^n$$

dove:

h = altezza della precipitazione attesa (mm)

a = coeff. pluviometrico orario (funzione del $T_r=50$ ed espresso in mm/ora^n)

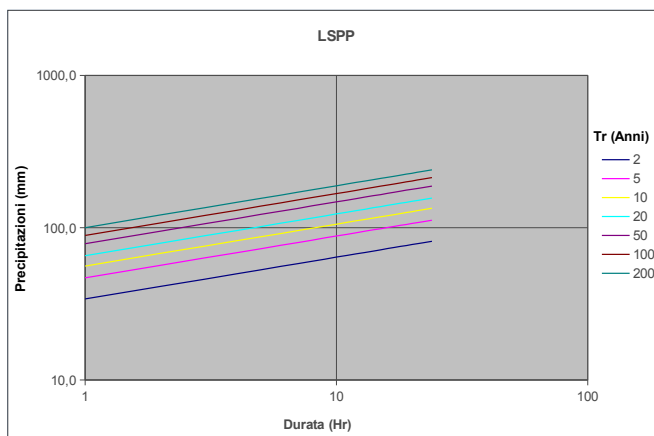
n = coefficiente di scala (assunto scala-invariante nel modello utilizzato)

LSPF Friuli Venezia Giulia

Coordinate Gauss-Boaga Fuso Est		
	E	N
Input	2371694	5059514
Baricentro cella	2371750	5059750

Parametri LSPF							
n	0,27						
Tempo di ritorno (Anni)							
	2	5	10	20	50	100	200
a	34,0	46,9	56,1	65,5	78,5	89,1	100,2

Precipitazioni (mm)							
Durata (Hr)	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
1	34,0	46,9	56,1	65,5	78,5	89,1	100,2
2	41,2	56,7	67,8	79,2	95,0	107,7	121,2
3	46,0	63,4	75,8	88,5	106,2	120,4	135,5
4	49,8	68,6	82,0	95,8	114,9	130,3	146,6
5	53,0	72,9	87,2	101,8	122,2	138,6	155,9
6	55,7	76,6	91,7	107,1	128,5	145,7	163,9
7	58,1	79,9	95,6	111,7	134,0	152,0	171,0
8	60,3	82,9	99,2	115,9	139,0	157,7	177,4
9	62,3	85,7	102,5	119,7	143,6	162,8	183,2
10	64,1	88,2	105,5	123,2	147,8	167,6	188,6
11	65,8	90,5	108,3	126,5	151,7	172,1	193,6
12	67,4	92,7	110,9	129,5	155,4	176,2	198,3
13	68,9	94,8	113,4	132,4	158,9	180,1	202,7
14	70,3	96,7	115,7	135,1	162,1	183,8	206,8
15	71,6	98,6	117,9	137,7	165,2	187,4	210,8
16	72,9	100,3	120,0	140,2	168,2	190,7	214,6
17	74,1	102,0	122,0	142,5	171,0	193,9	218,2
18	75,3	103,6	124,0	144,8	173,7	197,0	221,6
19	76,4	105,2	125,8	146,9	176,3	199,9	224,9
20	77,5	106,7	127,6	149,0	178,8	202,8	228,1
21	78,6	108,1	129,3	151,0	181,2	205,5	231,2
22	79,6	109,5	131,0	153,0	183,6	208,1	234,2
23	80,6	110,8	132,6	154,9	185,8	210,7	237,1
24	81,5	112,1	134,2	156,7	188,0	213,2	239,8



Per il tempo di ritorno di 50 anni:

- a= 78,5
- n= 0,27
- n'= 0,36

3.5 Ente gestore e coefficiente udometrico

L'ente gestore per l'area in esame è il Consorzio di Bonifica Pianura Friulana. Il coefficiente udometrico *u* specifico per l'area urbana è pari a 100 l/s*ha.

3.6 Calcoli idrologici/idraulici e aspetti idrogeologici

Il livello di significatività *elevato* comporta la determinazione dei volumi di invaso utilizzando la soluzione più conservativa fra i due seguenti metodi di calcolo idrologico-idraulico proposti dall'allegato 1:

1. Metodo del serbatoio lineare (Paoletti-Rege Gianas, 1979);
2. Metodo cinematico o della corrivazione (Alfonsi-Orsi, 1967).

Alla base dei calcoli sono stati utilizzati i dati di input riportati nella tabella seguente:

Dati generali in ingresso		
Superficie riferimento (ha)	S	6,5761
Coefficiente udometrico Ente gestore (l/s/ha)	u _{max}	100
Tempo di entrata nel sistema (s)	t _e	180
Tempo di rete (s)	t _r	792
Velocità particella acqua (m/s)	v	0,5
Lunghezza collettore max (m)	l _{max}	396
Tempo di corrivazione (ore)	θ _c	0,270
Parametro della curva pluviometrica	n	0,27
Parametro della curva pluviometrica (frazione ora)	n'	0,3600
Coefficiente pluviometrico orario (mm/ora^n)	a	78,5
Coefficiente di deflusso ANTE OPERAM	Φ ₀	0,31
Coefficiente di deflusso POST OPERAM	Φ	0,37

3.6.1 Metodo del serbatoio lineare

Tale procedura si basa sull'ipotesi che il bacino a monte dell'invaso di laminazione si comporti come un vaso lineare e quindi che le portate in ingresso possano essere stimate mediante il modello dell'invaso.

Tale approccio per la ricerca dell'evento critico dell'invaso di laminazione è stato seguito da diversi autori e, in particolare, gli studiosi Paoletti e Rege Gianas (1979) lo hanno interpretato in maniera originale determinando gli andamenti delle seguenti grandezze adimensionali:

$$F(n, m) = \theta_w/k$$

$$G(n, m) = W_0/kQ_c$$

dove:

k = costante d'invaso del bacino (in genere vale $k = 0.7 \cdot \theta_c$ con θ_c = tempo di corrivazione ovvero durata della pioggia che origina la portata critica Q_c ; in genere si può assumere $\theta_c = t_e + t_r$ dove t_e = tempo di entrata nel sistema, t_r = tempo di rete);

θ_w = durata critica della pioggia per l'invaso di laminazione (ovvero quella che conduce al minimo volume d'invaso W_0). Si evidenzia che, normalmente, $\theta_w > \theta_c$ dove θ_c è la durata della pioggia che origina la portata critica Q_c del bacino che è la massima portata che transita nel sistema considerato;

W_0 = volume d'invaso.

Q_c = portata critica del bacino (POST OPERAM)

Sebbene le due grandezze F, G siano state calcolate in via analitica, attraverso le seguenti formule:

$$n \cdot F + (1-n) \cdot \ln\left(\frac{\frac{m}{D} \cdot F^{(n-1)}}{\frac{m}{D} \cdot F^{(n-1)} - 1}\right) - \frac{\frac{D}{m} \cdot F^{(2-n)}}{1 - \exp(-F)} = 0$$

$$g(n, m) = \frac{F^{(n-1)}}{D} - \frac{F^{(n-2)}}{D} \cdot \ln\left(\frac{\frac{m}{D} \cdot F^{(n-1)}}{\frac{m}{D} \cdot F^{(n-1)} - 1}\right) - \frac{1}{m} - \frac{1}{m \cdot F} \cdot \ln\left[\left(\frac{m \cdot F^{(n-1)}}{D} - 1\right) \cdot (1 - \exp(-F))\right]$$

$$G(n, m) = g(n, m) \cdot F(n, m)$$

esse possono anche essere derivate mediante l'ausilio di abachi (si veda Figura 1).

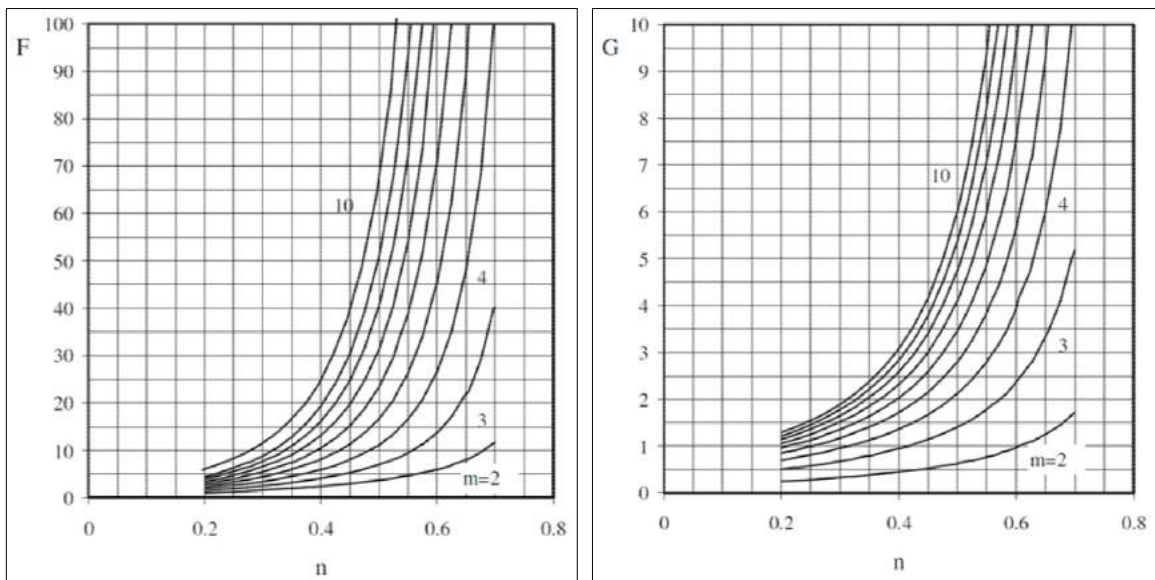


Figura 1 - Abachi delle grandezze adimensionali F, G

Le grandezze F e G sono funzioni del parametro n della curva di possibilità pluviometrica e del valore di m, in particolare:

$m = Q_c / Q_{u \max}$ = rapporto tra le portate critiche calcolate con il metodo dell'invaso lineare (POST OPERAM ed ANTE OPERAM/valore imposto da Ente gestore)

Q_c = portata critica calcolata seguendo il modello dell'invaso lineare nella situazione POST OPERAM. Si ha pertanto:

$$Q_c \text{ (l/s)} \approx 0.65 \cdot 2.78 \cdot \Psi \cdot S \cdot a \cdot \theta_c^{n-1}$$

dove S(ha), θ_c (ore) ed a(mm/oraⁿ)

$Q_{u \max}$ = portata massima di svuotamento della vasca e, quindi, del sistema di invarianza idraulica. Tale valore è calcolato seguendo il modello dell'invaso lineare nelle ipotesi ANTE OPERAM oppure è un valore imposto dal competente Ente gestore. Seguendo il modello dell'invaso lineare, in assenza di indicazioni da parte del competente Ente gestore, la portata critica è:

$$Q_{u \max} \text{ (l/s)} \approx 0.65 \cdot 2.78 \cdot \Psi_0 \cdot S \cdot a \cdot k^{n-1}$$

dove, S(ha), k(ore) ed a(mm/oraⁿ)

E' immediato calcolare il volume W_0 che rappresenta il volume minimo da adottare per l'invaso di laminazione.

METODO DEL SERBATOIO LINEARE		
Portata critica calcolata seguendo il modello dell'invaso lineare nella situazione POST OPERAM (l/s)	Qc	1002,4
Portata massima di svuotamento della vasca (l/s) (ente gestore)	Qumax	657,61
Rapporto tra le portate critiche calcolate con il metodo dell'invaso lineare (POST OPERAM ed ANTE OPERAM)	m	1,52
Costante d'invaso del bacino	k	0,189
Costante	D	0,65
Funzione adimensionale F(n,m) (calcolo)	F	1,42034716
	g	0,10
Funzione adimensionale G(n,m)	G	0,15
Durata critica della pioggia (ore)	θw	0,268
Volume di invaso (mc)	W0	100

Il volume specifico di laminazione calcolato sarà pari a **W=100 m³**.

3.6.2 Metodo della corrivazione o cinematico

Il presente approccio ipotizza l'intero bacino come un sistema composto da tanti canali lineari disposti in parallelo ovvero si considerano prevalenti all'interno del bacino di scolo i fenomeni di traslazione dell'acqua: la schematizzazione del processo di trasformazione afflussi-deflussi nel bacino di monte è di tipo cinematico.

Sulla base di questa impostazione Alfonsi e Orsi (1967) hanno sviluppato un metodo pratico per il calcolo del volume critico dell'invaso di laminazione nelle seguenti ipotesi semplificate:

1. ietogrammi netti di pioggia ad intensità costante
2. curva aree-tempi lineare
3. svuotamento a portata costante pari a Q_{max} (laminazione ottimale)

Il volume W invasato può pertanto essere ottenuto in funzione della durata θ della pioggia, del tempo di corrivazione T_0 del bacino, della portata massima uscente dall'invaso Q_{umax} , del coefficiente di afflusso Ψ , della superficie di riferimento S e dei parametri pluviometrici a ed n :

$$W = 10 \cdot \Psi \cdot S \cdot a \cdot \theta^n + 1.295 \cdot T_0 \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta^{(1-n)}}{\Psi \cdot S \cdot a} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta - 3.6 \cdot Q_u \cdot T_0$$

METODO DELLA CORRIVAZIONE O CINEMATICO		
Portata massima di svuotamento della vasca (l/s) (ente gestore)	Qumax	657,61
Durata critica della pioggia (ore)	θw	0,27753322
Portata critica (l/s)	Qc	1227,5
Volume di invaso (mc)	W0	256

Il volume di invaso risulta pari a **W=256 m³**.

Fra i due metodi di calcolo, si tiene conto del valore più cautelativo pari a **256 m³**. Essendo il valore adottato fortemente cautelativo si ritiene di non ricorrere all'aumento maggiorativo del 20%, come consigliato nell'allegato al regolamento di invarianza idraulica.

Riassumendo:

- Coefficiente di afflusso Ψ_{medio} ponderale ANTE OPERAM: **0,31**
- Coefficiente di afflusso Ψ_{medio} ponderale POST OPERAM: **0,37**
- Portata massima ammessa allo scarico u_{MAX} [l/s · ha]: **100** (Ente gestore)
- Portata totale massima ammessa allo scarico Q_{MAX} [m³/s]: **0,65761**
- Volume di invaso V [m³]: **256**
- Volume di progetto V_{prog} [m³]: **256**

3.6.3 Aspetti idrogeologici

L'area appartiene alla provincia idrogeologica della bassa pianura friulana occidentale, da un'idrostruttura contenente acquiferi a diverse profondità. Prossima alla superficie topografica si può riconoscere la presenza di un livello o lama d'acqua, poco potente e discontinuo, definibile in modo più appropriato come pseudo-falda compresa fra 1 e 3 m dal piano campagna.

In sito si possono stimare i seguenti coefficienti di permeabilità idraulica dei terreni superficiali:

profondità considerata dal p.c. [m]:	tipo di terreno:	Coefficiente di permeabilità idraulica (m/s):
0-1	Limo, limo sabbioso	10^{-6}
1-2	sabbia poco addensata	10^{-4}
2-8	sabbia	10^{-4}

3.7 Misure compensative e/o di mitigazione del rischio idraulico proposte

Il sistema di drenaggio ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica consta nella raccolta delle acque meteoriche in una rete interna, costituita da una linea, di diametro minimo di 300 mm in PVC pesante e pozzetti in cls di dimensioni 60x60x105 cm, terminante in un sistema di laminazione costituito da supertubi adeguatamente dimensionato o da elementi modulari a formare una struttura di accumulo, costituita da 4 moduli sovrapposti a coprire una superficie di circa 300 m² e garantendo un volume di laminazione di circa 260 m³ (esempio fig. 2), dotata di valvola di fondo con regolazione della portata di scarico. Il corpo recettore è la rete fognaria comunale.

In merito alle *buone pratiche costruttive* la progettazione prevede il ricorso a pavimentazioni semi-permeabili con la posa di grigliati drenanti a coprire una superficie di circa 12000 m².

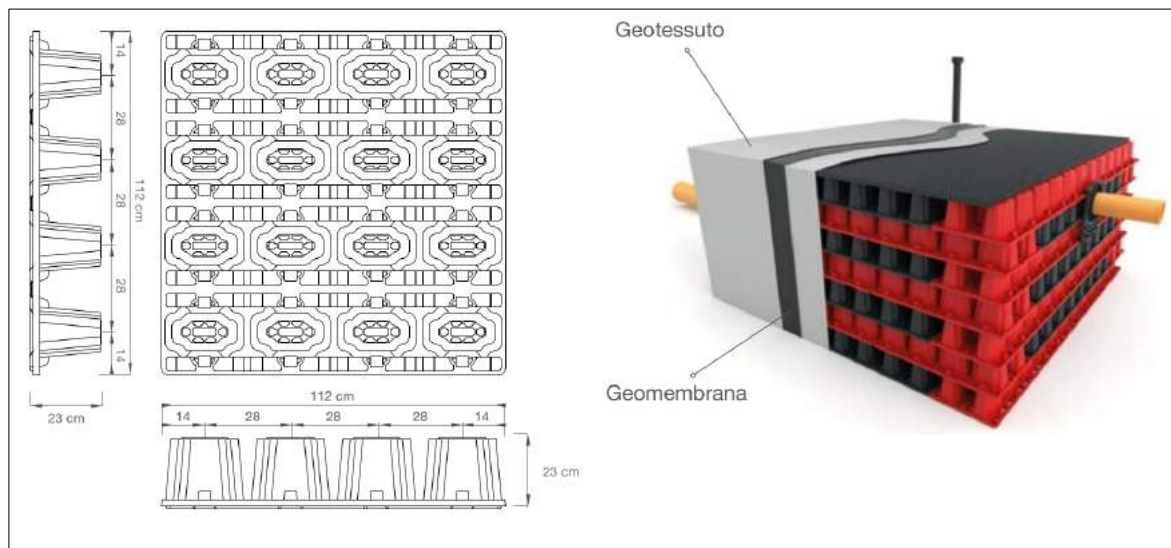
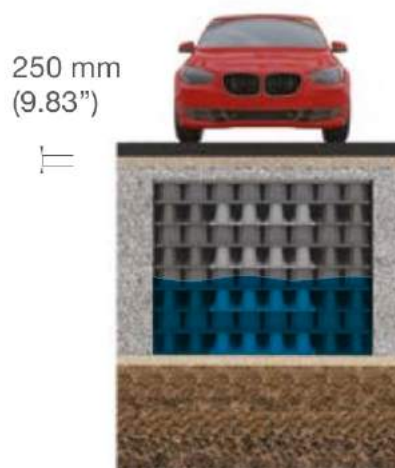


Figura 2 - Esempio sistema modulare *Drainpanel* (tratto da catalogo "Acqua soluzioni", Geoplast).



3.8 Piano di manutenzione

Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche dovrà possedere caratteristiche che agevolino e garantiscano le periodiche operazioni manutentive. In particolare l'ispezione e la pulizia dei pozzetti devono essere effettuate almeno una volta l'anno, salvo situazioni particolari susseguenti ad eventi meteorici intensi e soprattutto dopo fenomeni piovosi che seguono lunghi periodi di siccità al fine di garantire l'officialità idraulica del sistema di drenaggio.

4 Conclusioni dello studio

Nel seguito si riporta la tabella riassuntiva con i dati principali e le risultanze dello studio al fine di riassumere i contenuti principali dello studio di compatibilità idraulica.

Tabella riassuntiva di compatibilità idraulica	
<i>Descrizione della trasformazione oggetto dello studio di compatibilità idraulica</i>	
Nome della trasformazione e sua descrizione	La trasformazione consiste in un intervento urbanistico denominato <i>Piano di Attuazione Comunale di iniziativa privata denominato "Oasi"</i> ; a seguito degli interventi progettuali previsti il lotto subisce una parziale impermeabilizzazione . Livello di significatività ELEVATO (S > 5ha con $\Psi_{medio} < 0,4$)
Località, Comune, Provincia	Lottizzazione Oasi, Viale Europa Comune di Lignano Sabbiadoro Provincia di Udine
Tipologia della trasformazione	Le previsioni urbanistiche del presente P.A.C. interessano la realizzazione di una struttura alberghiera, una residenza turistica ed un complesso residenziale con l'intenzione di sviluppare completamente la cubatura e le potenzialità volumetriche dell'area, lasciando più spazio possibile all'area verde. In particolare il progetto si articola nelle

	<p>seguenti tre aree:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Area 1: unità abitative e spazi aperti ad interesse collettivo, strutture collettive (sup. 2.4 ha circa, di cui coperta 0.77 ha); - Area 2: area verde, viabilità, parcheggi, attrezzature sportive (1.4 ha); - Area 3: area verde, non edificabile (2.8 ha).
Presenza di altri pareri precedenti relativamente all'invarianza idraulica sulla proposta trasformazione	-
<i>Descrizione delle caratteristiche dei luoghi</i>	
Bacino idrografico di riferimento	Bacino idrografico del Tagliamento
Presenza di eventuali vincoli PAI che interessano, in parte o totalmente, la superficie di trasformazione S	Piano di Assetto Idrogeologico Regionale (PAIR), areali di pericolosità idraulica P2 e P1.
Sistema di drenaggio esistente	Sul sito non è attualmente presente alcuna rete
Sistema di drenaggio di valle	-
Ente gestore	Consorzio di Bonifica Pianura Friulana Coefficiente udometrico $u = 100 \text{ l/s*ha}$
<i>Valutazione delle caratteristiche dei luoghi ai fini della determinazione delle misure compensative</i>	
Coordinate geografiche (GB EST ed GB OVEST) del baricentro della superficie di trasformazione S (oppure dei baricentri dei sottobacini nel caso di superfici di trasformazione molo ampie e complesse) per la quale viene fatta l'analisi pluviometrica (da applicativo RainMap FVG)	<i>Coordinate baricentro Gauss Boaga EST:</i> 2371694 EST 5059514 NORD
Coefficienti della curva di possibilità pluviometrica ($Tr=50$ anni, da applicativo RainMap FVG): a (mm/ora ⁿ), n , n'	$a = 78,5 \text{ [mm/ora}^n\text{]}$ $n = 0,27$ $n' = 0,36$
Estensione della superficie di riferimento S espressa in ha	$S = 6,5761 \text{ [ha]}$
Quota altimetrica media della superficie S (+ mslmm)	+0,1 m (slm)
Valori coefficiente afflusso Ψ_{medio} ANTE OPERAM (%)	$\Psi_{medio} = 31\%$
Valori coefficiente afflusso Ψ_{medio} POST OPERAM (%)	$\Psi_{medio} = 37\%$
Livello di significatività della trasformazione ai sensi dell'art.5	ELEVATO
Portata unitaria massima ammessa allo scarico (l/s · ha) e portata totale massima ammessa allo scarico (m ³ /s) dal sistema di drenaggio ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica	$U_{MAX} = 100 \text{ [l/s · ha]}$ $Q_{MAX} = 0,65761 \text{ [m}^3\text{/s]}$ ENTE GESTORE
<i>Descrizione delle misure compensative proposte</i>	
Metodo idrologico-idraulico utilizzato per il calcolo dei volumi compensativi	Si sono utilizzati i seguenti metodi di calcolo: - Metodo del serbatoio lineare; - Metodo della corrivazione o cinematico
Volume di invaso ottenuto con il metodo idrologico-idraulico utilizzato (m ³)	$V = 256$

Volume di invaso di progetto ovvero volume che si intende adottare per la progettazione (m³)	$V_{prog} = 256$
Dispositivi di compensazione	Supertubi o struttura di accumulo, costituita da 4 moduli sovrapposti a coprire una superficie di circa 300 m ² e garantendo un volume di laminazione di circa 260 m ³
Dispositivi idraulici	-
Portata massima di scarico di progetto del sistema (m³/s)	$Q_{PROG MAX} = 0,65761$
Buone pratiche costruttive/buone pratiche agricole	Realizzazione di pavimentazioni semi-permeabili con la posa di grigliati drenanti per una superficie di circa 12000 m ²
Descrizione complessiva dell'intervento di mitigazione (opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico) a seguito della proposta trasformazione con riferimento al piano di manutenzione delle opere	Rete interna, costituita da una linea, di diametro minimo di 300 mm in PVC pesante e pozzetti in cls di dimensioni 60x60x105 cm, terminante in un sistema di laminazione costituito da supertubi adeguatamente dimensionato o da elementi modulari a formare una struttura di accumulo, costituita da 4 moduli sovrapposti a coprire una superficie di circa 300 m ² e garantendo un volume di laminazione di circa 260 m ³ , dotata di valvola di fondo con regolazione della portata di scarico. Il corpo recettore è la rete fognaria comunale
Piano di manutenzione	Il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche dovrà possedere caratteristiche che agevolino e garantiscano le periodiche operazioni manutentive. In particolare l'ispezione e la pulizia dei pozzetti devono essere effettuate almeno una volta l'anno, salvo situazioni particolari susseguenti ad eventi meteorici intensi e soprattutto dopo fenomeni piovosi che seguono lunghi periodi di siccità al fine di garantire l'officialità idraulica del sistema di drenaggio.
NOTE	-