



Studio dott. geol. Andrea Mocchiutti

**REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI VISCO**

**VARIANTE AL PRGC NUMERO 18
VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRUALICA**

Relazione Idraulica

DOTT. GEOL. ANDREA MOCCHIUTTI

COMMITTENTE: COMUNE DI VISCO

					NR 002-19
0	01/2019	Emissione			
REV.	DATA	MOTIVAZIONI			

*Studio Dott. Geol. Andrea Mocchiutti
Via Chisimaio, 141 - 33100 Udine (UD)
Tel./Fax.: 0432 501628 e-mail: info@geomok.it*

Sommario

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO.....	3
3.	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI.....	4
4.	LIVELLO DI SIGNIFICATIVITA'.....	4
5.	DESCRIZIONE DELLA TRASFORMAZIONE OGGETTO DELLO STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	4
6.	VINCOLO PAIR.....	6
7.	VINCOLO IDROGEOLOGICO	6
8.	VINCOLO SIC E ZPS.....	7
9.	CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA	7
10.	COEFFICIENTE DI AFFLUSSO.....	8
11.	CALCOLO VOLUME DI INVASO	10
12.	MISURE COMPENSATIVE	11
13.	TABELLA RIASSUNTIVA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	12

1. INTRODUZIONE

Su incarico della committenza, si redige la presente relazione idraulica ai fini della verifica dell'invarianza idraulica, relativa ai terreni interessati dalla variante al PRGC numero 18 in comune di Visco, sui terreni posti lungo la SS 252 – via Gorizia ed identificati catastalmente al foglio 6, mappali 550/8, 552, 553, 576, 577/1 e 578/1. La variante prevede il passaggio da zona E6/S di rispetto alla residenza a zona D3 per insediamenti industriali ed artigianali singoli esistenti di un lotto avete superficie pari a 29.098,65 mq.

Riferimenti normativi

- L.R. 29/04/2015 n. 11 Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazioni delle acque
- Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio di invarianza idraulica di cui all'articolo 14, comma 1, lettera K della LR 29.04.2015 n.11

2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Vista aerea dell'area di indagine:



3. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI LUOGHI

L'area indagata ricade nel bacino idrografico PAIR e si colloca in destra idrografica del torrente Torre, ad oltre 3 chilometri dall'argine del corso d'acqua.

L'area indagata è costituita da una coltre alluvionale prevalentemente ghiaiosa.

Attualmente non sono presenti sistemi di captazione o drenaggio delle acque meteoriche; tali acque si infiltrano nel terreno oppure ruscellano in maniera diffusa confluendo nelle scoline.

4. LIVELLO DI SIGNIFICATIVITA'

Sulla base dell'articolo 4 dell'allegato 1 al Regolamento regionale recante disposizioni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica, trattandosi di uno strumento di pianificazione territoriale per una superficie compresa tra 1 e 5 ettari, il livello di significatività è elevato.

5. DESCRIZIONE DELLA TRASFORMAZIONE OGGETTO DELLO STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

L'area di interesse ricade in comune di Visco, ad est rispetto al centro dell'abitato. La variante riguarda dei terreni di rispetto dell'abitato che attualmente sono adibiti a prato.

La variante prevede che i terreni la cui superficie complessiva ammonta a 29.098,65 mq diventino edificabili per scopi artigianali ed industriali.

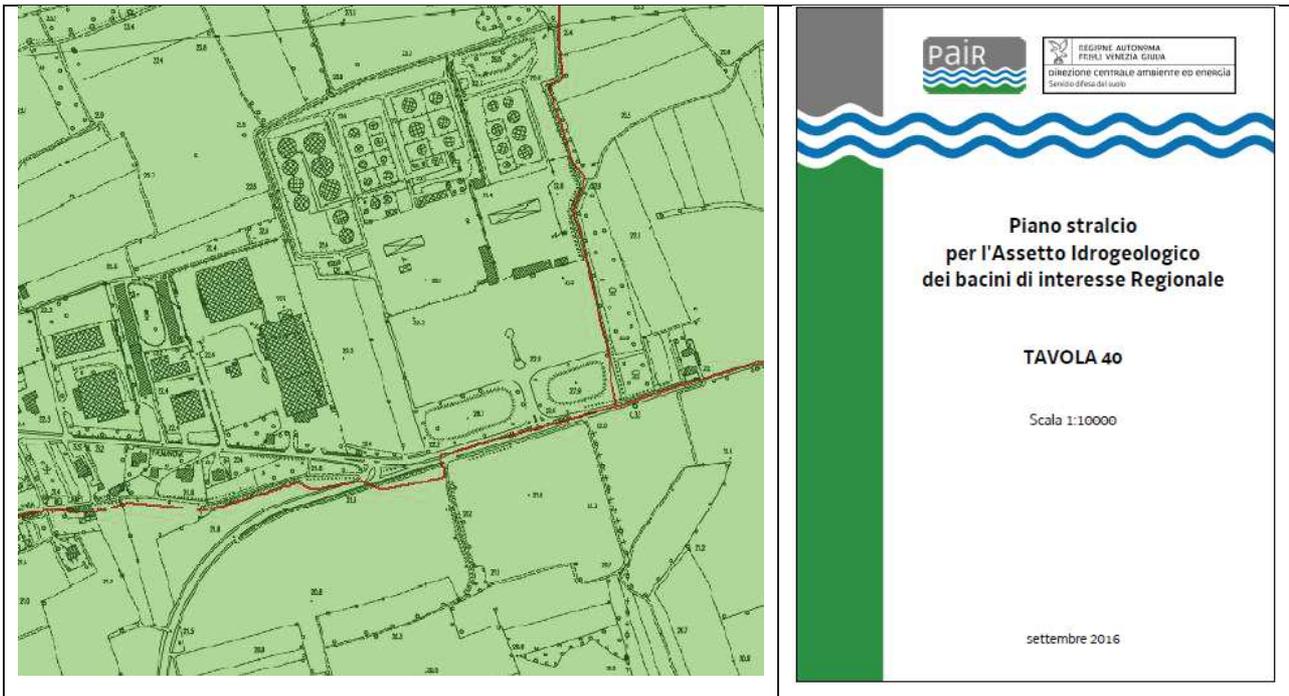
Allo stato attuale non è possibile prevedere la tipologia di intervento che verrà realizzata.

E' lecito attendersi una copertura d'asfalto per una superficie pari al 20% dell'intero lotto. Perimetralmente le norme prevedono la realizzazione di una fascia arborea di larghezza pari a 5 metri. Le norme incentivano inoltre la realizzazione di coperture a verde per le strutture in calcestruzzo.

6. VINCOLO PAIR

L'area è vincolata ai sensi della vigente normativa PAIR sulla base delle indicazioni fornite dai siti istituzionali e della cartografia di riferimento scaricata il giorno 10.01.2019 e ricade in area di vincolo P1, con lama d'acqua attesa inferiore a 50 centimetri.

Si riporta di seguito uno stralcio della cartografia riferito alla pericolosità idraulica:



7. VINCOLO IDROGEOLOGICO

L'area non è oggetto di vincolo idrogeologico;



COMUNI CON TERRITORIO TOTALMENTE
O PARZIALMENTE SOGGETTO A
VINCOLO IDROGEOLOGICO

8. VINCOLO SIC E ZPS

L'area indagata non ricade in area SIC o ZPS;

9. CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA

Si tratta di curve che esprimono la relazione tra le altezze massime e le durate di pioggia in un dato punto. Tali curve, indicate anche con il nome di Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica, sono funzioni del tipo $h=f(t)$. Comunemente in Italia si utilizzano espressioni esponenziali monomie derivanti dalla legge a due parametri di Masari:

$$h=a*t^n$$

Dove:

h= altezza pioggia in mm

t= durata pioggia in ore

a ed n sono parametri caratteristici di un determinato punto di indagine.

Per la presente relazione è stato utilizzato l'applicativo RainMapFVG, un software fornito dalla Regione che fornisce le Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica mediante regionalizzazione degli eventi massimi di precipitazione attesi.

Le coordinate Gauss Boaga del baricentro dell'area indagata sono le seguenti:

GB EST 2392562

GB NORD 5083376

I coefficienti della curva di possibilità pluviometrica tratti dal software RainMap sono i seguenti:

a = 82,8 mm/ora (tempo di ritorno 50 anni)

a = 93,8 mm/ora (tempo di ritorno 100 anni)

a = 105,5 mm/ora (tempo di ritorno 200 anni)

n = 0,25

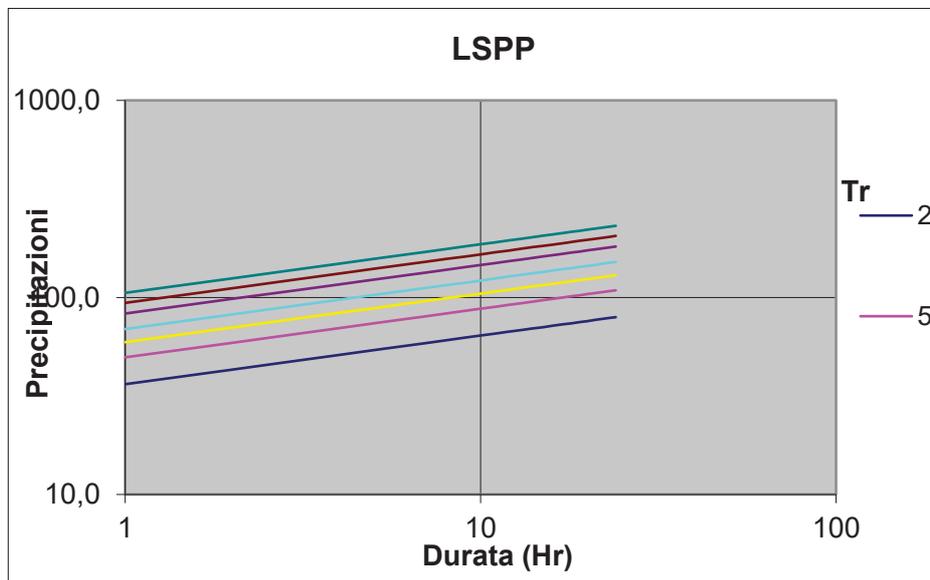
n' = 0,33

La superficie di riferimento ha 29.098,65 mq che corrispondono a 2,910 ha.

La quota altimetrica della superficie è mediamente di 22 m.s.l.m.

Parametri LSPP							
n	0,25						
	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
a	36,3	49,7	59,3	69,1	82,8	93,8	105,5

Precipitazioni (mm)							
Durata (Hr)	Tempo di ritorno (Anni)						
	2	5	10	20	50	100	200
1	36,3	49,7	59,3	69,1	82,8	93,8	105,5
2	43,0	58,9	70,3	82,0	98,2	111,3	125,1
3	47,6	65,1	77,7	90,6	108,6	123,0	138,3
4	51,1	69,9	83,4	97,3	116,5	132,0	148,4
5	53,9	73,8	88,2	102,8	123,1	139,5	156,8
6	56,4	77,2	92,2	107,5	128,8	145,9	164,0
7	58,6	80,2	95,8	111,7	133,8	151,5	170,4
8	60,6	82,9	99,0	115,4	138,2	156,6	176,1
9	62,3	85,4	101,9	118,8	142,3	161,2	181,3
10	64,0	87,6	104,6	121,9	146,1	165,5	186,0
11	65,5	89,7	107,1	124,8	149,5	169,4	190,4
12	66,9	91,6	109,4	127,5	152,8	173,1	194,6
13	68,3	93,5	111,6	130,1	155,8	176,5	198,4
14	69,5	95,2	113,6	132,5	158,7	179,8	202,1
15	70,7	96,8	115,6	134,7	161,4	182,9	205,6
16	71,8	98,4	117,4	136,9	164,0	185,8	208,9
17	72,9	99,8	119,2	139,0	166,5	188,6	212,0
18	74,0	101,3	120,9	140,9	168,8	191,3	215,0
19	74,9	102,6	122,5	142,8	171,1	193,8	217,9
20	75,9	103,9	124,0	144,6	173,3	196,3	220,7
21	76,8	105,2	125,5	146,4	175,4	198,7	223,3
22	77,7	106,4	127,0	148,1	177,4	201,0	225,9
23	78,6	107,6	128,4	149,7	179,3	203,2	228,4
24	79,4	108,7	129,7	151,3	181,2	205,3	230,8



10. COEFFICIENTE DI AFFLUSSO

Il coefficiente di afflusso è stato calcolato utilizzando le tabelle fornite dal Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio di invarianza idraulica di seguito riportate, applicando la seguente formula relativa a superfici interessate da differenti usi del suolo:

$$\Psi_{medio} = (\Psi_1 \cdot S_1 + \Psi_2 \cdot S_2 + \dots + \Psi_n \cdot S_n) / S = \frac{\sum_{i=1}^n \Psi_i \cdot S_i}{S}$$

TABELLA DEI VALORI DI RIFERIMENTO DEI COEFFICIENTI DI AFFLUSSO Ψ
DA UTILIZZARE NEI METODI DI CALCOLO

Uso del suolo	Ψ
Tetti a falde	0.90-1.00
Tetti metallici	0.90-1.00
Tetti a tegole	0.80-0.90
Tetti piani con rivestimento in cls	0.70-0.80
Tetti piani ricoperti di terra	0.30-0.40
Coperture piane con ghiaietto	0.80-0.90
Coperture piane seminate ad erba	0.20-0.30
Rivestimenti bituminosi	0.90-1.00
Pavimentazioni asfaltate	0.80-0.90
Pavimentazioni con asfalto poroso	0.40-0.50
Massicciata in strade ordinarie	0.40-0.80
Pavimentazioni di pietra o mattonelle	0.80-0.90
Lastricature miste, clinker, piastrelle	0.70-0.80
Lastricature medio-grandi con fughe aperte	0.60-0.70
Strade e marciapiedi	0.80-0.90
Superfici semi-permeabili (es. parcheggi grigliati drenanti)	0.60-0.70
Strade in terra	0.40-0.60
Rivestimenti drenanti, superfici a ghiaietto	0.40-0.50
Viali e superfici inghiaiate	0.20-0.60
Zone con ghiaia non compressa	0.10-0.30

Superfici boscate	0.10-0.30
Superfici di giardini e cimiteri	0.10-0.30
Prati di campi sportivi	0.10-0.20
Terreni coltivati	0.20-0.60
Terreni incolti, sterrati non compatti	0.20-0.30
Prati, pascoli	0.10-0.50
Tipologia urbana	Ψ
Costruzioni dense	0.80-0.90
Costruzioni spaziate	0.70-0.80
Aree con grandi cortili e giardini	0.50-0.60
Quartieri urbani con fabbricati radi	0.30-0.50
Zone a villini	0.30-0.40
Giardini, prati e zone non destinate a costruzioni e a strade	0.20-0.30
Parchi e boschi	0.10-0.20

Di seguito si riportano le varie diverse modalità di utilizzo delle aree in oggetto:

ANTE

Verde	29100
Piazzale manovra mezzi in asfalto drenante	0
Tetto	0
Alberato	0
	29100

POST

Verde	9100
Piazzale manovra mezzi in asfalto drenante	6000
Tetto	12000
Alberato	2000
	29100

ANTE OPERAM	ϕ_i	[mq]
Superficie 1	0,25	29.100,00
Superficie 2	0,00	0,00
Superficie 3	0,00	0,00
ϕ^o	0,25	29.100,00

Il coefficiente di afflusso dipenderà molto dal tipo di copertura. Nel caso di tetti tradizionali si avrà:

POST OPERAM		ϕ_i	[mq]
	Superficie 1	0,25	9.100,00
	Superficie 2	0,60	6.000,00
	Superficie 3	0,90	12.000,00
	Superficie 4	0,20	2.000,00
	ϕ	0,46	29.100,00

Mentre nel caso di impiego di coperture a verde si avrà un coefficiente di afflusso inferiore a quello attuale:

POST OPERAM		ϕ_i	[mq]
	Superficie 1	0,25	9.100,00
	Superficie 2	0,60	6.000,00
	Superficie 3	0,35	12.000,00
	Superficie 4	0,20	2.000,00
	ϕ	0,24	29.100,00

11. CALCOLO VOLUME DI INVASO

Per il calcolo del volume di massimo invaso sarà necessaria la predisposizione del progetto esecutivo dell'intervento, sulla base del quale si conoscerà le reali estensioni delle superfici interessate da edificazione, e le scelte progettuali per le coperture. Sono state dunque realizzate delle simulazioni con il Metodo del Serbatoio Lineare e con il Metodo della Corrivazione, ipotizzando per i manufatti una copertura tradizionale.

Si riportano di seguito i risultati:

a) Metodo del Serbatoio Lineare

a		[mm/ora]	82,80
n		[-]	0,25
ϕ_o	Coefficiente di deflusso ante operam	[-]	0,25
ϕ	Coefficiente di deflusso post operam	[-]	0,46
tr	Tempo di rete	[s]	2356,44
te	Tempo di entrata nel sistema	[s]	540,00
tc	Tempo di corrivazione	[s]	2896,44
k	costante di invaso (0.7)	[s]	2027,50
θ_w	Durata critica di pioggia	[h]	0,51
Qc	Portata critica del bacino post operam	[l/s]	237,33
F	tc/k	[-]	1,50
G	W0/(k * Qc)	[-]	1,25
m		[-]	1,85
Qumax		[l/s]	128,13

W0 Volume di invaso [mc] 600,45

b) Metodo della Corrivazione

$$W_0 = 10 \cdot \Psi \cdot S \cdot \alpha \cdot \theta_w^n + 1.295 \cdot T_0 \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta_w^{1-n}}{\Psi \cdot S \cdot \alpha} - 3.6 \cdot Q_u \cdot \theta_w - 3.6 \cdot Q_u \cdot T_0$$

a		[mm/ora]	82,80
n		[-]	0,25
n'		[-]	0,33
Ø _o	Coefficiente di deflusso ante operam	[-]	0,25
Ø	Coefficiente di deflusso post operam	[-]	0,46
Area	Area espressa in mq	[mq]	29100,00
S	Area espressa in ettometri	[ha]	2,91
tc	Tempo di corrivazione	[h]	0,80
tc	Tempo di corrivazione	[s]	2896,00
θ _w	Durata critica di pioggia	[h]	0,73
Q _c	Portata critica del bacino post operam	[l/s]	152,92
Q _{umax}		[l/s]	125,92

W₀ Volume di invaso [mc] 447,02

12. MISURE COMPENSATIVE

Il volume di invaso potrà essere calcolato correttamente solo a valle del progetto esecutivo. Il presente documento fornisce una quantificazione indicativa, ipotizzando la presenza di un capannone con copertura tradizionale e superficie di 12.000 mq. L'eventuale impiego di coperture a verde unitamente alla piantumazione di alberi d'alto fusto comportano una riduzione del coefficiente di afflusso e quindi in tal caso la non significatività dell'opera dal punto di vista dell'invarianza idraulica.

Sul sito si potranno realizzare se necessari uno o più canali con funzione di bacino di detenzione, il cui volume dovrà essere pari al volume di invaso incrementato del 20%.

In alternativa si potranno realizzare dei sistemi disperdenti, previa verifica della quota di massima escursione della falda freatica e della permeabilità della coltre alluvionale. In tal caso il calcolo del volume di invaso dovrà essere effettuato utilizzando una pioggia con tempo di ritorno di 200 anni.

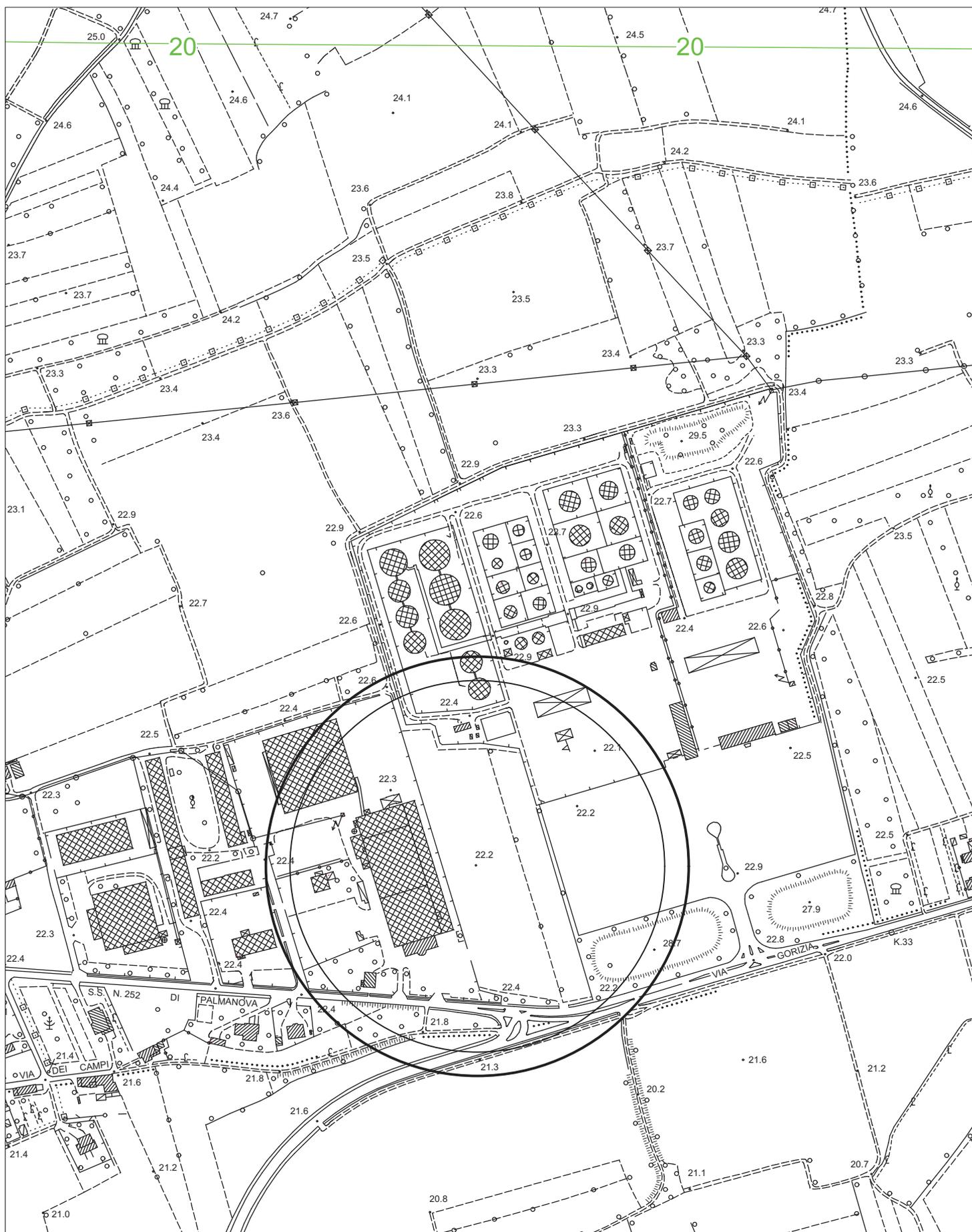
13. TABELLA RIASSUNTIVA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Tabella riassuntiva di compatibilità idraulica da applicarsi ad ogni singola trasformazione	
Descrizione della trasformazione oggetto dello studio di compatibilità idraulica	
Nome della trasformazione e sua descrizione	Variante al PRGC numero 18
Località, Comune, Provincia	Comune di Visco, foglio 6, mappali 550/8, 552, 553, 576, 577/1 e 578/1
Tipologia della trasformazione	L'intervento di trasformazione urbanistico-territoriale è del tipo "Piani Regolatori" art. 2, c.1, lettera b). Di conseguenza il livello di significatività della trasformazione secondo l'art. 5 è "ELEVATO".
Presenza di altri pareri precedenti relativamente all'invarianza idraulica sulla proposta trasformazione	NO
Descrizione delle caratteristiche dei luoghi	
Bacino idrografico di riferimento	PAIR
Presenza di eventuali vincoli PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico di cui al DLgs. 152/2006) che interessano, in parte o totalmente, la superficie di trasformazione S	Si – P1
Sistema di drenaggio esistente	Nessuno
Sistema di drenaggio di valle	Nessuno
Ente gestore	Comune di Visco
Valutazione delle caratteristiche dei luoghi ai fini della determinazione delle misure compensative	
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)	GB EST: 2392562 GB OVEST: 5083376
Coefficienti della curva di possibilità pluviometrica (Tr=50 anni, da applicativo RainMap FVG): a (mm/oran), n, n'	a =[mm/oran] = 82,8 n =0.25 n'=0.33
Estensione della superficie di riferimento S espressa in ha	2.910
Quota altimetrica media della superficie S (+ mslmm)	+22.00
Valori coefficiente afflusso medio ANTE OPERAM (%)	25%
Valori coefficiente afflusso medio POST OPERAM (%) Ipotizzato	46%
Livello di significatività della trasformazione ai sensi dell'art.5	ELEVATO
Portata critica post operam	237,33 litri/secondo

Descrizione delle misure compensative proposte	
Metodo idrologico-idraulico utilizzato per il calcolo dei volumi compensativi	Metodo della Corrivazione e Metodo del Serbatoio Lineare
Volume di invaso ottenuto con il metodo idrologico-idraulico utilizzato (m3)	Metodo del Serbatoio Lineare invaso da 600,45 mc; Metodo della Corrivazione invaso da 447,02 mc;
Volume di invaso di progetto ovvero volume che si intende adottare per la progettazione (m3)	Canale di scolo con volume di invaso di 720,54 mc, (volume di invaso calcolato con il Metodo del Serbatoio Lineare aumentato del 20%)
Dispositivi di compensazione	Canale di scolo con funzione di bacino di ritenzione
Dispositivi idraulici	-
Portata massima di scarico di progetto del sistema ed indicazione della tipologia del manufatto di scarico	Non essendoci indicazioni da parte dell'ente gestore si assume il valore di 130,11 litri/secondo, ovvero la portata critica ante operam
Buone pratiche costruttive/buone pratiche agricole	Pavimentazioni esterne ai manufatti in ghiaia, utilizzo di coperture a verde
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	Realizzazione di un bacino di accumulo in corrispondenza di un canale di scolo
NOTE	Nessuna

Udine, gennaio 2019

Geol. Andrea Mocchiutti



LEGENDA

Scala 1:5.000



Area di indagine



Isofreatica del massimo livello in m.s.l.m.\