

Relazione di calcolo idrologico-idraulico e valutazione di compatibilità idraulica

ai sensi della D.G.R. Veneto 3637/2002 e ss.mm.ii.

<i>oggetto</i>	Lavori di costruzione di ampliamento di un fabbricato ad uso produttivo siti a Villanova di Camposampiero (Pd) in via Marconi
<i>committente</i>	FA.RO. s.r.l., con sede a Villanova di Camposampiero (Pd) in via Marconi
<i>tecnico incaricato</i>	Bedin arch. Andrea, Villanova di Camposampiero (Pd), via Roma, 121
<i>indice</i>	Normativa e letteratura di riferimento Descrizione dell'intervento e dello stato di progetto Curva segnalatrice di possibilità pluviometrica Volume d'invaso richiesto Valutazione di compatibilità idraulica Materiali
<i>data</i>	10 luglio 2023

il committente

il tecnico incaricato

Normativa e letteratura di riferimento

normativa di riferimento

D.G.R. Veneto 3637/2002 e ss.mm.ii
Ordinanze del Commissario Delegato [omissis ...] 2-4/2008

letteratura di riferimento

Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve di possibilità pluviometrica di riferimento, Commissario Delegato per l'emergenza [omissis ...], 25 settembre 2008
Linee guida per gli interventi di prevenzione dagli allagamenti e mitigazione degli effetti, Commissario Delegato per l'emergenza [omissis ...], 3 agosto 2009
Valutazione di compatibilità idraulica, Linee guida, Commissario Delegato per l'emergenza [omissis ...], 3 agosto 2009
Caratterizzazione delle piogge intense sul bacino scolante nella laguna di Venezia, Vincenzo Bixio e Alvise Fiume, dicembre 2002
Metodo delle piogge per il calcolo dei volumi d'invaso per l'invarianza idraulica, Martino Cerni
Sistemi di fognatura, Manuale di progettazione, AA. VV., 1997
Idraulica, Claudio Datei, 1999

Descrizione dell'intervento e dello stato di progetto

descrizione dell'intervento

L'intervento consiste nella realizzazione delle opere infrastrutturali idrauliche pertinenti i lavori di ampliamento di un fabbricato ad uso artigianale.

Viene progettato un sistema di raccolta e smaltimento delle acque che gestisca i volumi generati dall'intero intervento.

L'intervento, interessante una superficie totale di estensione non superiore a 1 ha, rientra tra gli interventi a trascurabile o modesta impermeabilizzazione potenziale (cfr. normativa di riferimento).

estensioni delle superfici oggetto di trasformazione d'uso del suolo

Vengono, di seguito, precisate le estensioni delle superfici, oggetto di trasformazione d'uso del suolo, omogenee per permeabilità.

La superficie totale, precisata di seguito, costituisce il bacino idraulico di calcolo.

superficie agricola	S_{agricola}	m ²	0,00
superficie permeabile (aree a verde, giardini, etc)	$S_{\text{permeabile}}$	m ²	2331,06
superficie semi-permeabile (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, etc)	$S_{\text{semi-permeabile}}$	m ²	0,00
superficie impermeabile (tetti, terrazze, strade, piazzali, etc)	$S_{\text{impermeabile}}$	m ²	8251,07
superficie totale	S	m ²	10582,13

permeabilità delle superfici oggetto di trasformazione d'uso del suolo

Vengono, di seguito, precisati i coefficienti di deflusso delle superfici, oggetto di trasformazione d'uso del suolo, omogenee per permeabilità.

Viene, quindi, calcolato il coefficiente di deflusso medio pesato per la superficie totale, oggetto di trasformazione d'uso del suolo.

coefficiente di deflusso per superficie agricola	ϕ_{agricola}	0,1
coefficiente di deflusso per superficie permeabile (aree a verde, giardini, etc)	$\phi_{\text{permeabile}}$	0,2
coefficiente di deflusso per superficie semi-permeabile (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, etc)	$\phi_{\text{semi-permeabile}}$	0,6

coefficiente di deflusso per superficie impermeabile (tetti, terrazze, strade, piazze, etc)	$\phi_{\text{impermeabile}}$	0,9
coefficiente di deflusso medio pesato per la superficie totale	ϕ	0,746

Curva segnalatrice di possibilità pluviometrica

modello di calcolo della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica

Con riferimento al tempo di ritorno di progetto e al sito di riferimento, viene utilizzato il modello di calcolo della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica a tre parametri, come meglio specificato a seguire.

curva segnalatrice di possibilità pluviometrica

Vengono specificati, di seguito, i parametri della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica $h=(a/(b+t)^c) \cdot t$ con h espressa in mm e t espresso in minuti, imposti la localizzazione ed il periodo di ritorno (cfr. letteratura di riferimento).

comune			Villanova di Csp (Pd)
zona omogenea			SW
periodo di ritorno	T	anni	50

Volume d'invaso richiesto

modello di calcolo del volume d'invaso richiesto

Con riferimento alla curva segnalatrice di possibilità pluviometrica a tre parametri di cui sopra, assunta la classificazione degli interventi di trasformazione dell'uso del suolo come da normativa di riferimento, come suggerito dal territorialmente competente Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, viene utilizzato il modello di calcolo del volume d'invaso richiesto cosiddetto dell'invaso, come meglio specificato a seguire, secondo l'adattamento e la riscrittura delle equazioni risolutive a partire dalla curva segnalatrice di possibilità pluviometrica a due parametri (cfr. letteratura di riferimento).

portata massima allo scarico nello stato di progetto

Al fine di assicurare il rispetto del principio di invarianza idraulica (cfr. normativa di riferimento), viene imposta, come sotto specificato, una portata massima allo scarico (coefficiente udometrico) nello stato di progetto confrontabile con la medesima ante trasformazione dell'uso del suolo.

coefficiente udometrico u l/(s·ha) 5

determinazione del volume d'invaso richiesto

Viene rappresenta, a seguire, la soluzione numerica del modello di calcolo utilizzato per la determinazione del volume d'invaso richiesto.

esponente della scala delle portate α 1,0

Villanova di Camposampiero	50
Coefficiente d'afflusso k	0,746 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	5 [l/s, ha]
Esponente α della scala delle portate	1 [-]
Superficie intervento	10.582 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica
$$h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$$

Comune di	Villanova di Camposampiero	a	29,7	[mm min ⁻¹]
Zona	ZONA OMOGENEA 3	b	11,1	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,77	[-]

Volume specifico richiesto per l'invarianza	942	[m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	997,2	[m ³]

volume d'invaso richiesto V_{min} m³ 997,2

altri volumi d'invaso richiesti o scomputabili

Vengono specificati, a seguire, ulteriori volumi d'invaso richiesti o scomputabili per specifiche prescrizioni o indicazioni del Consorzio di Bonifica Acque Risorgive territorialmente competente.

Viene determinato, a seguire, il volume d'invaso richiesto aggiuntivo per innalzamento (ove previsto) della quota campagna nello stato di progetto.

innalzamento della quota campagna nello stato di progetto			previsto
volume d'invaso richiesto aggiuntivo	V_{min}	m^3	158,7
volume d'invaso specifico richiesto aggiuntivo	$V_{0,min}$	m^3/ha	150,0

Viene determinato, a seguire, il volume d'invaso scomputabile per effetto del velo idrico superficiale e per i piccoli invasi.

volume d'invaso scomputabile	V_{min}	m^3	45,5
volume d'invaso specifico scomputabile dipendentemente dal coefficiente di deflusso medio pesato del bacino idraulico di calcolo (cfr. letteratura di riferimento)	$V_{0,max}$	m^3/ha	43,0

volume d'invaso complessivo richiesto

Viene, sotto, determinato il volume d'invaso complessivo richiesto, comprensivo degli altri volumi d'invaso richiesti o scomputabili, necessario per soddisfare il principio dell'invarianza idraulica (cfr. normativa di riferimento).

volume d'invaso complessivo richiesto	$V_{min, tot}$	m^3	1110,4
volume d'invaso specifico complessivo richiesto	$V_{0,min, tot}$	m^3/ha	1049,3

Valutazione di compatibilità idraulica

modello di valutazione della compatibilità idraulica

Con riferimento al modello di calcolo della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica e al modello di calcolo del volume d'invaso richiesto di cui sopra, viene valutata la compatibilità idraulica dell'intervento soddisfacendo il principio dell'invarianza idraulica attraverso il dimensionamento di un idoneo volume d'invaso, laminato prima dello scarico, come meglio specificato a seguire.

volume d'invaso di progetto

Per l'accumulo delle acque si prevede di modificare e ampliare il sistema di raccolta delle acque meteoriche esistente, è prevista la realizzazione di nuovi tratti di tubazioni in calcestruzzo interrate e due invasi a cielo aperto a nord e a sud del nuovo fabbricato, mantenendo la laminazione finale esistente con immissione nella rete in via Marconi.

volume d'invaso parziale di progetto realizzato con tronchi a sezione circolare

descrizione	L [m]	D [mm]	V [m ³]
tronco idraulico 1 (esistente)	52,000	500	10,2
tronco idraulico 2 (esistente)	72,000	500	14,1
tronco idraulico 3 (esistente)	36,000	500	7,1
tronco idraulico 4 (esistente)	4,000	500	0,8
tronco idraulico 5 (esistente)	3,000	500	0,6
tronco idraulico 6 (esistente)	32,000	500	6,3
tronco idraulico 7 (di progetto)	50,000	800	25,1
tronco idraulico 8 (di progetto)	30,000	800	15,1
tronco idraulico 9 (di progetto)	64,000	800	32,2
tronco idraulico 10 (di progetto)	64,000	800	32,2
tronco idraulico 11 (di progetto)	30,000	800	15,1
---	0,00	0,00	0,0
---	0,00	0,00	0,0
volume d'invaso parziale di progetto	V _{progetto}	mc	158,7

volume d'invaso parziale di progetto realizzato con tronchi a sezione rettangolare o trapezia

descrizione	L [m]	S _{liquida} [m ²]	V [m ³]
invaso interrato con igloo	169,000	0,95	160,6

	---	0,00	0,95	0,0
	---	0,00	0,00	0,0
	volume d'invaso parziale di progetto	V_{progetto}	mc	160,6
<i>volume d'invaso parziale di progetto realizzato con bacini di detenzione parallelepipedi</i>	descrizione	h_{liquida} [m]	S [m ²]	V [m ³]
	bacino idraulico 1	0,950	248,00	235,6
	bacino idraulico 2	0,950	590,00	560,5
	---	0,00	0,00	0,0
	volume d'invaso parziale di progetto	V_{progetto}	mc	796,1
<i>volume d'invaso complessivo di progetto</i>	volume d'invaso complessivo di progetto	V_{progetto}	mc	1115,4
	volume d'invaso specifico complessivo di progetto	$V_{0,\text{progetto}}$	m ³ /ha	1054,0
<i>valutazione della compatibilità idraulica (verifica dell'invarianza idraulica)</i>	Il principio dell'invarianza idraulica (cfr. normativa di riferimento) viene soddisfatto attraverso la verifica della maggiorazione, con il volume d'invaso complessivo di progetto, del volume d'invaso complessivo richiesto, come precisato a seguire.			
	verifica di sicurezza	$V_{\text{progetto}} \geq V_{\text{min, tot}}$	m ³	positiva
	coefficiente di sicurezza	$V_{\text{progetto}} / V_{\text{min, tot}}$		1,0044
<i>laminazione delle piene</i>	Come suggerito, per ragioni di efficienza idraulica, dal territorialmente competente Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, assunta la classificazione degli interventi di trasformazione dell'uso del suolo come da normativa di riferimento, al fine di contenere la portata allo scarico, nella sezione di laminazione a valle del bacino idraulico di calcolo, contenuti i tiranti idrici d'invaso a non oltre 1 m, viene imposto, senza specifici calcoli idraulici, uno scarico al fondo di sezione circolare con diametro D=200 mm e valvola di non ritorno tipo clapet.			

Materiali

descrizione

Vengono, di seguito, specificate le caratteristiche dei materiali degli elementi costituenti la rete di captazione, invaso, laminazione e allontanamento delle acque meteoriche di progetto.

I tronchi idraulici principali, a sezione circolare o rettangolare chiusa, non in pressione, vengono realizzati con elementi prefabbricati in calcestruzzo non armato, non resinati, con giunto a bicchiere munito di guarnizione elastomerica, del tipo per condotte fognarie e scarichi interrati; la posa avviene in sabbia grossa, ben costipata, così come il rinfianco e il ricoprimento.

I tronchi idraulici principali, a sezione trapezia aperta, così come i serbatoi d'invaso a cielo libero in area verde, vengono realizzati mediante sezionamento in terra, con fianchi e fondo battuti e, ove possibile, semplicemente inerbiti; gli ingressi e le uscite attraverso i collettori di afflusso e deflusso, vengono solidamente cementati nell'intorno della sezione.

I tronchi idraulici secondari, a sezione circolare chiusa, non in pressione, vengono realizzati con elementi prefabbricati in pvc rigido con giunto a bicchiere munito di guarnizione elastomerica, del tipo per condotte fognarie e scarichi interrati; la posa avviene in sabbia grossa, ben costipata, così come il rinfianco e il ricoprimento.

Tutti i nodi, principali e secondari, vengono realizzati, ove possibile, con elementi prefabbricati (pozzetti e pozzettoni) in calcestruzzo non armato, non resinati, con fondo, muniti di imbocchi/fori di immissione e uscita delle condotte e di idonea soletta di copertura; ove necessario, se di notevoli dimensioni, sono muniti di foro a passo d'uomo e chiusino in ghisa, per l'ispezione e la manutenzione; la posa avviene in sabbia grossa, ben costipata, così come il rinfianco; gli imbocchi vengono cementati.

Tutti gli eventuali altri elementi rilevanti (nodi di notevole dimensione, nodi con paratoie interne, invasi carrabili, etc) vengono realizzati in calcestruzzo armato, previa progettazione o come da indicazioni della d.l., con geometria come da indicazioni del progetto idraulico.