

RELAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA

**DOMANDA DI APPROVAZIONE PUA -
STRALCIO ACCORDO PUBBLICO-PRIVATO A07
TERRENI RICOMPRESI TRA LE VIE CASTELFIDARDO,
VIA ADUA E VIA AOSTA**

FURLAN ABITARE S.R.L.

INDICE

1	PREMESSA	3
2	OGGETTO	3
3	METODOLOGIA	3
4	QUADRO DI RIFERIMENTO TERRITORIALE	3
5	DATI DIMENSIONALI E DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
6	ALTERAZIONI SULLE COMPONENTI IDRAULICHE DERIVANTI DAL PROGETTO	4
6.1	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	4
7	CONSIDERAZIONI SULLA NECESSITÀ DI INTRODURRE MISURE PRESCRITTIVE, MITIGATIVE E COMPENSATIVE	5
8	MISURE DI COMPENSAZIONE	5
8.1	DIMENSIONAMENTO	5
9	CONCLUSIONI	14

1 PREMESSA

La presente relazione viene redatta in ottemperanza alle D.G.R. Veneto n° 2948 del 06 Ottobre 2009 ed alle Ordinanze del Commissario Delegato per l'emergenza concernete gli eccezionali eventi meteorologici del 26 Settembre 2007 n° 3 e n° 4 del 22 Gennaio 2008. L'evento meteorologico del 26 Settembre 2007 ha infatti colpito seriamente il territorio comunale e dei comuni limitrofi, causando allagamenti di gran parte di aree anche urbanizzate con conseguenti ingentissimi danni.

Entrando nello specifico si ricorda che le sopraccitate ordinanze rendono obbligatoria una valutazione di compatibilità idraulica sia per gli interventi edilizi che comportino una riduzione della superficie permeabile superiore ai 200 mq e/o la realizzazione di un volume superiore ai 1.000 mc che per i nuovi piani urbanistici.

2 OGGETTO

La presente relazione riguarda la valutazione di compatibilità idraulica dell'intervento relativo alla ristrutturazione e ampliamento, ai sensi dell'art.4 della l.r. 55/2012, di fabbricato artigianale esistente schedato in zona agricola, completamento opere con modifiche di cui al provvedimento conclusivo pue/2018/00220 del 30/04/2019 , e la rete idraulica esistente all'interno del quale si inserisce, come meglio descritti nei §§ 5 e 6, e la necessità o meno di ricorrere ad idonee misure di mitigazione e compensazione.

3 METODOLOGIA

Come descritto nella Premessa, e come previsto dalla normativa vigente, la valutazione di compatibilità idraulica dell'intervento deve essere condotta in concomitanza dell'attuazione di interventi comportanti una riduzione della superficie permeabile superiore a mq 200 e/o la realizzazione di un volume superiore a mc 1.000.

Considerate le caratteristiche del Progetto, verrà condotta preliminarmente una mirata analisi storica e successivamente analisi di dettaglio, considerate le attuali caratteristiche strutturali più significative quali l'idrografia, al fine di giungere alle più corrette conclusioni.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO TERRITORIALE

Rete di smaltimento delle acque bianche

La rete di smaltimento delle acque meteoriche locale è costituita dalla presenza di una rete stradale lungo via Castelfidardo.

5 DATI DIMENSIONALI E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La proposta prevede la realizzazione di una nuova strada di accesso da via Castelfidardo che oltre a servire il lotto edificabile, permetterà lo sgravo automobilistico di un'ampia area prossima all'edificazione, attualmente con accesso da via Rodi e vicolo Castelfidardo. Anche l'attuale previsione di parcheggio tende a soddisfare, non soltanto i bisogni inerenti al PUA , ma va ad aggiungersi alle previsioni in corso di realizzazione in via Rodi.

A fiancheggiare la strada è prevista la realizzazione di una pista ciclabile che partendo da nord su via Castelfidardo, andrà a collegare la città prima con via Rodi e in seguito con il Parco del Basso Isonzo. Le rimanenti aree previste in cessione saranno sistemate a parco rispondendo a una esigenza ambientale assolutamente a oggi non risolta per le zone contermini caratterizzate da una intensa edilizia sviluppatesi dagli anni '60 e servita da strade strette e prive di verde collettivo.

6 ALTERAZIONI SULLE COMPONENTI IDRAULICHE DERIVANTI DAL PROGETTO

Al fine di valutare correttamente la potenziale incidenza delle attività ed azioni conseguenti gli interventi in Progetto nei confronti degli elementi idraulici ed idrografici occorrerà preliminarmente procedere con uno screening generale.

Il Modello valutativo prevede:

- l'identificazione dei principali impatti potenziali derivanti dalla realizzazione dell'intervento;
- i potenziali "obiettivi" che possono essere danneggiati all'interno del sistema idraulico ed idrografico presente.

6.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Gli impatti potenziali di seguito illustrati sono stati scelti tra tutti quelli previsti dalla Vigente normativa e tra quelli derivanti dalla specifica esperienza dell'estensore della Relazione.

In particolare, valutato che le attività principali derivanti dal Progetto sono riconducibili a fenomeni di trasformazione urbanistico-edilizia, si descriveranno di seguito gli impatti potenzialmente derivabili dalle attività antropiche riferibili a suddette trasformazioni¹.

Impermeabilizzazione

Una delle principali conseguenze delle trasformazioni urbanistico-territoriali è la progressiva impermeabilizzazione del suolo, con conseguenze di tipo qualitativo e soprattutto quantitativo poiché la superficie impermeabilizzata (parcheggio, piazzale, coperture, ecc.), eseguita tradizionalmente con materiali quali cemento, asfalto, ecc. determina significativi diminuzioni della permeabilità dell'area, incrementi del coefficiente udometrico e aumento dei tempi di corrivazione.

Tali modificazioni dovranno essere debitamente mitigate e compensate.

Scavi e movimenti terra

Di norma è una fase che interessa il cantiere e la realizzazione delle opere. Non essendo previsti locali interrati si può escludere in questa fase possibili interferenze negative.

Interramenti/bonifiche

L'intervento non prevede interramenti.

Deviazioni/modifiche dell'alveo

L'intervento non prevede deviazioni ne modifiche dell'alveo. Pertanto tale modificazione non altererà in alcun modo l'attuale assetto idraulico.

Come emerso dallo screening, eccetto per l'impermeabilizzazione, oggetto di approfondimento, non sembra probabile possano esserci impatti negativi sulle componenti idrauliche ed idrografiche valutate, derivanti dalle attività di trasformazione.

7 CONSIDERAZIONI SULLA NECESSITÀ DI INTRODURRE MISURE PRESCRITTIVE, MITIGATIVE E COMPENSATIVE

A conclusione della fase di analisi della valutazione, considerate tutte le caratteristiche del Progetto e delle componenti del Sistema idraulico ed idrografico e le implicazioni che il primo possa avere sul secondo, si ravvisa che per le attività legate all'intervento:

- le misure compensative consisteranno nel realizzare una rete di raccolta delle acque meteoriche sovradimensionato.

8 MISURE DI COMPENSAZIONE

8.1 DIMENSIONAMENTO

Nel dimensionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche si terrà in debita considerazione quanto indicato:

- dall'Allegato "A" della D.G.R.V. n° 2948/2009, con particolare riferimento ai concetti in esso contenuti riferibili all'**invarianza idraulica**, alla **trascurabile impermeabilizzazione potenziale** ed alla capacità drenante del terreno in presenza di deflusso superficiale.

Tabella n° 1 - Classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici

Classe di Intervento	Definizione	Criteri progettuali
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha	Adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili (ad es. parcheggi)
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha	Dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene; Le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm; I tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$	Andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione

Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con Imp>0,3	è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito
---	---	--

Premesso quanto sopra il dimensionamento è avvenuto secondo la seguente scaletta operativa:

1. determinazione della superficie impermeabilizzata;
2. determinazione del volume compensativo;
3. definizione della rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche.

La superficie impermeabilizzata viene determinata applicando i coefficienti di conversione previsti dalla vigente normativa:

Tipologia superficie	Sup. (mq)	Coeff. Raguaglio
Impermeabili (fabbricati, marciapiedi, recinzioni, ...)		0,90
Semipermeabili (parcheggi in grigliato erboso, bettonelle a secco, ...)		0,60
Semipermeabili (ghiaia, ecc.)		0,30
Permeabile (verde, fosso, ...)		0,20
TOTALE		

Definizione dell'evento pluviometrico di progetto

Si riportano di seguito i valori di invaso per ettaro da assicurare in caso di trasformazione, fissando come coefficiente udometrico massimo 5 l/s*ha, determinati sulla base delle informazioni fornite dall'ex Consorzio di Bonifica "Sinistra Medio Brenta"².

Tabella n° Coefficienti di deflusso

La stima della frazione di afflusso meteorico efficace ai fini del deflusso attraverso una rete di collettori si realizza mediante il coefficiente di deflusso φ , inteso come rapporto tra il volume defluito attraverso un'assegnata sezione in un definito intervallo di tempo ed il volume di pioggia precipitato nell'intervallo stesso. Per le reti destinate alla raccolta delle acque meteoriche (fognature bianche) valgono, di massima, i coefficienti relativi a piogge di durata oraria (φ_1) riportati nella tabella seguente:

² L'area di intervento fa parte della zona costiera e pertanto per la stessa si possono assumere i medesimi valori pluviometrici.

Tipo di superficie	Coefficiente di deflusso φ_1
Coperture	0,90-1,00
Pavimentazioni asfaltate	0,80-0,95
Pavimentazioni drenanti	0,60-0,70
Aree verdi (giardini)	0,20-0,40
Aree agricole	0,05-0,20
Bosco, prato incolto, acquitrino	0,00-0,05

Nel caso in cui superfici scolanti di diversa natura (caratterizzate da diversi valori del coefficiente di deflusso φ), siano afferenti al medesimo tratto di tubazione, è necessario calcolare la media ponderale di φ ; detto φ_i il coefficiente di deflusso relativo alla superficie S_i sarà:

$$\bar{\varphi} = \frac{\sum \varphi_i S_i}{\sum S_i}$$

Tabella n° 2 - Determinazione del coefficiente di deflusso STATO DI PROGETTO ZONA DA CEDERE

Tipologia superficie	Sup. (mq)	φ =Coeff. di deflusso
Impermeabili (fabbricati, marciapiedi, recinzioni, strade, pista ciclabile, vialetti pedonali ...)	3.632,00	0,90
Semipermeabili (parcheggi in bettonelle a secco, spazi di manovra...)	1961,00	0,60
Permeabile (verde, fosso)	9484,00	0,20
Totale	15.077,00	0,42

Calcolo dei volumi di invaso

Sulla base delle indicazioni fornite si sono assunti per l'area in esame i volumi di compensazione determinati in tabella 1, corrispondenti ad un **tempo di ritorno di 50 anni** e con un **coefficiente udometrico massimo pari a 5 l/s*ha**. Utilizzando il programma fornito dal Consorzio Acque Risorgive si ottengono i seguenti risultati:

CALCOLO VOLUME INVASO CON PROGRAMMA CONSORZIO BACCHIGLIONE

STATO DI PROGETTO ZONA DA CEDERE

METODO DELLE PIOGGE

Specificare : - Comune
- tempo di ritorno [anni]
- coefficiente d'afflusso
- coefficiente udometrico imposto [l/s,ha]

versione 1.0
Curve di possibilità pluviometrica
ANBI Veneto 2019



PARAMETRI IN INGRESSO

Padova 50

Coefficiente d'afflusso k	0,42	[-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	5	[l/s, ha]
Superficie intervento	15.077	[m ²]

RISULTATI

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

Comune di	Padova	a	47,9	[mm min ^{-0,1}]
Zona	ZONA OMOGENEA 1	b	15,9	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0,841	[-]

Tempo critico	320	[min]
Tempo critico	5,34	[ore]
Volume specifico richiesto per l'invarianza	387	[m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	583,9	[m ³]

Ideato e realizzato da: ing. Martino Cerni

Programma gratuito distribuito dal Consorzio di bonifica Bacchiglione (www.consorziobacchiglione.it).

Si declina ogni responsabilità per qualsiasi danno, diretto o indiretto, causato dall'utilizzo del programma.

Ordinanza n.2 <i>Disposizioni inerenti l'efficacia dei titoli abilitativi relativi ad interventi edilizi non ancora avviati</i>	
Quando si applica	Per tutti gli interventi edilizi approvati, e già in possesso del titolo abilitativo rilasciato, <u>la cui costruzione non è ancora stata avviata</u>
Ordinanza n.3 <i>Disposizioni inerenti il rilascio di titoli abilitativi sotto il profilo edilizio ed urbanistico</i>	
Quando si applica	Per tutti i <u>nuovi</u> interventi edilizi soggetti al rilascio di titolo abilitativi, secondo i campi d'applicazione sotto riportati
Ordinanza n.4 <i>Disposizioni inerenti gli allacciamenti alla rete di fognatura pubblica</i>	
Quando si applica	<u>Esclusivamente</u> per gli interventi edilizi rientranti nelle Ordinanze nr. 2 e nr.3
Campi d'applicazione Ordinanze (V = volume; S = superficie) (VCI = Valutazione di Compatibilità Idraulica)	V < 1000 mc: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	1000 < V < 2000 mc necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	V > 2000 mc: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente
	S < 200 mq: non è richiesta alcuna valutazione idraulica
	200 < S < 1000 mq: necessaria la redazione della VCI, che andrà trasmessa al Comune senza il parere del Consorzio
	S > 1000 mq: necessaria la redazione della VCI con il parere del Consorzio di Bonifica competente

A seguito delle ordinanze commissariali, per i comuni interessati, risulta necessario rivedere come segue la classificazione degli interventi indicata nella DGRV 1322/08 e s.m.i.. Per ogni classe d'intervento viene suggerito un criterio di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume d'invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali (fognature bianche o miste, corpi idrici superficiali).

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	0
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	2
		$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	3

Classe 1 - Trascurabile impermeabilizzazione potenziale

È sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi ecc.

Classe 2 - Modesta impermeabilizzazione

È opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm.

Classe 3 - Modesta impermeabilizzazione potenziale

Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro.

Classe 4 - Significativa impermeabilizzazione potenziale

Andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

Classe 5 - Marcata impermeabilizzazione potenziale

È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Nel caso in specifico in esame, l'intervento ricade nella classe di "modesta impermeabilizzazione potenziale" dove sarà adottato il criterio numero 1 per la determinazione del volume da invasare ovvero il metodo dell'invaso.

Il metodo dell'invaso tratta il problema del moto vario in modo semplificato, assegnando all'equazione del moto la semplice forma del moto uniforme, e assumendo l'equazione dei serbatoi, in luogo dell'equazione di continuità delle correnti unidimensionali, per simulare l'effetto dell'invaso. Schematizzando un'area di trasformazione urbana come un vaso lineare, si può scrivere l'equazione di continuità della massa nei termini seguenti:

$$\frac{dV(t)}{dt} = P(t) - Q(t)$$

essendo:

- P(t) la "pioggia netta" all'istante t;
- Q(t) la portata uscente, dipendente dal volume invasato V(t).

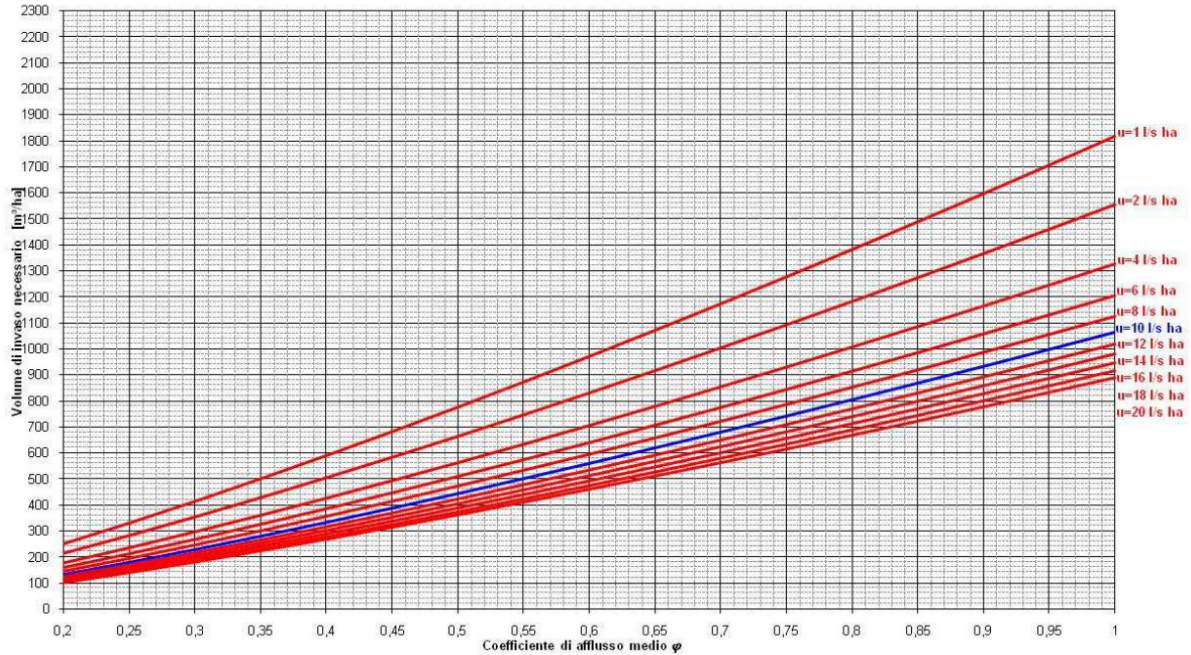
L'equazione differenziale lineare sopra riportata, con termine noto costituito dalla pioggia netta, può essere risolta con tecniche standard e rappresenta un semplice modello idrologico.

Considerato che si suggerisce di applicare tale metodo per gli interventi che producono una moderata impermeabilizzazione ed una moderata impermeabilizzazione potenziale, si riportano di seguito quattro tabelle ed altrettanti abachi relativi al tempo di ritorno 50 anni (validi ciascuno per ogni una delle aree individuate dallo studio "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per

l'individuazione di curve di possibilità pluviometrica di riferimento") che possono essere direttamente utilizzati nelle relazioni di valutazione di compatibilità idraulica.

Il comune Campodarsego, rientra nella "Zona SUD-OCCIDENTALE".

Volumi di invaso necessari per ottenere l'invarianza idraulica - Metodo dell'invaso
 Valori espressi in funzione del coefficiente di afflusso φ e del coefficiente idrometrico imposto u allo scarico
 Zona sud occidentale - Tr = 50 anni (CPP a 3 parametri)



Zona sud occidentale - Tr = 50 anni		Comuni: Abano Terme, Agna, Albignasego, Arre, Arzergrande, Borgorico, Bovolenta, Brugine, Cadoneghe, Campo San Martino, Campodarsego, Candiana, Cartura, Casalserrugo, Cervarese Santa Croce, Codevigo, Cona, Conselve, Correzzola, Curtarolo, Due Carrare, Legnaro, Limena, Masera' di Padova, Montegrotto Terme, Noventa Padovana, Padova, Pernumia, Piove di Sacco, Polverara, Ponte San Nicolò, Pontelongo, Rovolon, Saccolongo, San Giorgio delle Pertiche, San Giorgio in Bosco, San Pietro Viminario, Santa Giustina in Colle, Sant'Angelo di Piove di Sacco, Santa Maria di Sala, Saonara, Selvazzano Dentro, Teolo, Terrassa Padovana, Torreglia, Vigodarzere, Vigonovo, Vigonza, Villa del Conte, Villanova di Camposampiero.
a	39,5	[mm min ⁻¹]
b	14,5	[min]
c	0,817	[-]
Esponente della scala delle portate α		1

VOLUME DI INVASO SPECIFICO [m³/ha] NECESSARIO PER OTTENERE L'INVARIANZA IDRAULICA											
f	Coefficiente idrometrico imposto allo scarico [l/s,ha]										
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0,1	107	89	72	63	55	50	45	41	38	35	32
0,15	176	149	123	108	98	90	83	77	72	68	64
0,2	252	213	178	158	145	134	125	118	111	105	100
0,25	331	281	236	211	194	181	170	160	152	145	139
0,3	415	353	297	267	246	230	217	206	196	188	180
0,35	501	427	361	325	300	281	266	253	242	232	223
0,4	591	503	426	384	356	334	317	302	289	278	268
0,45	683	582	493	446	413	389	369	352	338	325	314
0,5	777	663	562	509	472	445	423	404	388	374	361
0,55	873	745	633	573	533	502	478	457	439	424	410
0,6	972	829	705	639	594	561	534	511	492	475	460
0,65	1.072	915	779	706	657	621	591	567	546	527	511
0,7	1.174	1.002	853	774	721	681	649	623	600	580	562
0,75	1.277	1.091	929	844	786	743	709	680	656	634	615
0,8	1.383	1.181	1.006	914	852	806	769	738	712	689	668
0,85	1.489	1.273	1.085	985	919	869	830	797	769	744	723
0,9	1.597	1.365	1.164	1.058	987	934	892	857	827	801	778
0,95	1.707	1.459	1.244	1.131	1.056	999	954	917	886	858	833
1	1.817	1.554	1.325	1.205	1.125	1.065	1.018	978	945	916	890

Assumendo un coefficiente idrometrico di 5 l/s,ha si può calcolare, tramite le precedenti tabelle il volume specifico da adottare per l'invarianza idraulica.

Il volume specifico così calcolato va moltiplicato per l'intera superficie del lotto in trasformazione per individuare il volume complessivo da realizzare. Considerate le ipotesi fondamentali del metodo dell'invaso, operano attivamente come invaso utile tutti i volumi a monte del recapito, compreso l'invaso proprio dei collettori della rete di drenaggio ed i piccoli invasi.

Nelle fasi esecutive della progettazione, quando è dunque nota nel dettaglio la geometria della rete, il valore del volume specifico può essere depurato del valore corrispondente ai piccoli invasi secondo la tabella seguente.

coefficiente di afflusso	0,10	0,2	0,30	0,4	0,50	0,6	0,70	0,8	0,90	1
velo idrico [mc/ha]	25	23	22	20	18	17	15	13	12	10
caditoie ecc. [mc/ha]	10	13	16	18	21	24	27	29	32	35
piccoli invasi [mc/ha]	35	36	37	38	39	41	42	43	44	45

L'applicazione del metodo dell'invaso per il caso di studio ha portato ad individuare:

coefficiente di deflusso 0.42

superficie mq. 15.077,00

- Volume di invaso specifico $v=387.00$ mc/ha
- Volume detraibile da piccoli invasi $v=38$ mc/ha
- Volume di invaso specifico netto $v=349.00$ mc/ha
- **Minimo volume di invaso $V=527.00$ mc**

Al calcolo del volume di invaso si andrà a compensare un volume pari a 150 mc/ha dovuto al cambio di quota rispetto alla quota attuale. Nel preciso, dato che la quota si alzerà su circa la metà del lotto oggetto di intervento, si calcolerà il la compensazione di volume sulla superficie modificata $((15057/2)/10000)*150$ mc. = 113.00

Il volume di invaso da garantire corrisponde a mc. 527.00 + mc. 113.00 = **mc. 640.00**

Dimensionamento della rete di invaso

Relativamente alla rete di invaso sarà prevista la realizzazione di un bacino di invaso a cielo aperto, inoltre verrà realizzata una rete acque bianche con tubazioni di varie dimensioni acque bianche per garantire lo scarico delle acque piovane del nuovo insediamento residenziale, e delle strade di lottizzazione ; di seguito il calcolo del volume:

- Superficie media nuovo bacino mq. 894.00 per un'altezza massima di invaso di ml. 0.70
- Tubazione diametro 500 mm. lunghezza 185.50 m. sezione liquida 0.20
- Tubazione diametro 400 mm. lunghezza 237.80 m. sezione liquida 0.13
- n. 9 pozzetti dimensione 60*60*60 cm.
- n. 11 pozzetti dimensione 50*50*50 cm.

relativamente alla rete delle acque meteoriche sono pertanto assicurati i seguenti volumi:

- 894.00 * 0.70 = 625.80 mc.
- 0.20 * 185.50 = 37.10 mc.
- 0.13 * 237.80 = 30.91 mc.
- (0.60*0.60*0.50)*9 = 1.62 mc.
- (0.50*0.50*0.50)*11 = 1.10 mc.

Per un totale di = **696.53 mc.**

Complessivamente quindi, a completa realizzazione delle opere di progetto, saranno assicurati:

- **696.00 > 640.00 mc.**

Dimensionamento del manufatto di regolazione delle portate

Il manufatto regolatore viene dimensionato in maniera che la luce di fondo faccia transitare verso valle la portata massima consentita e verrà posto all'interno dell'area prima dell'immissione delle acque meteoriche all'interno della rete di smaltimento.

Sul fondo del setto all'interno del manufatto di controllo viene realizzata una luce dimensionata secondo l'equazione d'efflusso:

$$q = c_c * A * \sqrt{2 * g * h}$$

dove:

c c = coefficiente di contrazione, pari a 0,6;

g = accelerazione di gravità, pari a 9,81;

A = area luce di fondo;

h = carico rispetto all'asse della sezione di scarico.

Nel caso in esame le grandezze sopra descritte sono:

H (ml)	c _c	Ø (cm)
0.95	0,6	6,0

Pertanto la portata uscente massima, pari a **7.32 l/s ovvero 4.86 l/s*ha**, non supererà quella massima consentita, corrispondente ai 5 l/s*ha.

Per particolari e sezioni si vedano gli elaborati grafici allegati alla presente.

9 CONCLUSIONI

La rete così dimensionata assicurerà il corretto invaso delle acque meteoriche all'interno dell'ambito di progetto senza determinare il sovraccarico della rete esistente. Di fatto l'intervento prevede la realizzazione di un significativo volume aggiuntivo contribuendo alla sicurezza idraulica.

Manutenzione

Al fine di avere un funzionamento ottimale di tutto il sistema, particolare importanza trova predisporre un piano di manutenzione della rete, nel quale gli interventi più significativi, divisi per scadenze di lavoro, sono di seguito indicati:

Scadenza annuale

- pulizia pozzetti;
- pulizia dei canali di gronda e delle griglie di protezione all'inizio dei pluviali;
- l'argine del bacino di invaso sarà mantenuto con piccoli mezzi meccanici manuali, quali decespugliatore

Scadenza quinquennale

- ispezione delle condotte per accertare eventuali anomalie quali rotture, ostruzioni, depositi di detriti;
- pulizia delle condotte con mezzi meccanici, dotati di sistemi tipo canal-jet;
- pulizia invaso profondo.

Campagna Lupia – Venezia

Tramonte Ing. Andrea

