

COMUNE DI CREAZZO

Provincia di Vicenza

**PROGETTO DELLA LOTTIZZAZIONE DENOMINATA "COLLE MARCO" UBICATA IN
VIA IV NOVEMBRE
RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA**

DATA:

Luglio 2015

COMMITTENTE:

COSTRUZIONI DALLA VERDE

VIA GHIOTTO, 2

36075 MONTECCHIO MAGGIORE (VI)



1. PREMESSA

Su incarico della Ditta **Costruzioni dalla Verde spa**, con sede a Montecchio Maggiore (VI), il sottoscritto ha redatto la seguente relazione contenente una valutazione di compatibilità idraulica ai fini della determinazione del volume di acque meteoriche da laminare, a seguito dell'incremento di impermeabilizzazione delle superfici dei terreni interessati da progetto di realizzazione di una lottizzazione, denominata "Colle Marco", da realizzarsi in via IV Novembre in Comune Creazzo.

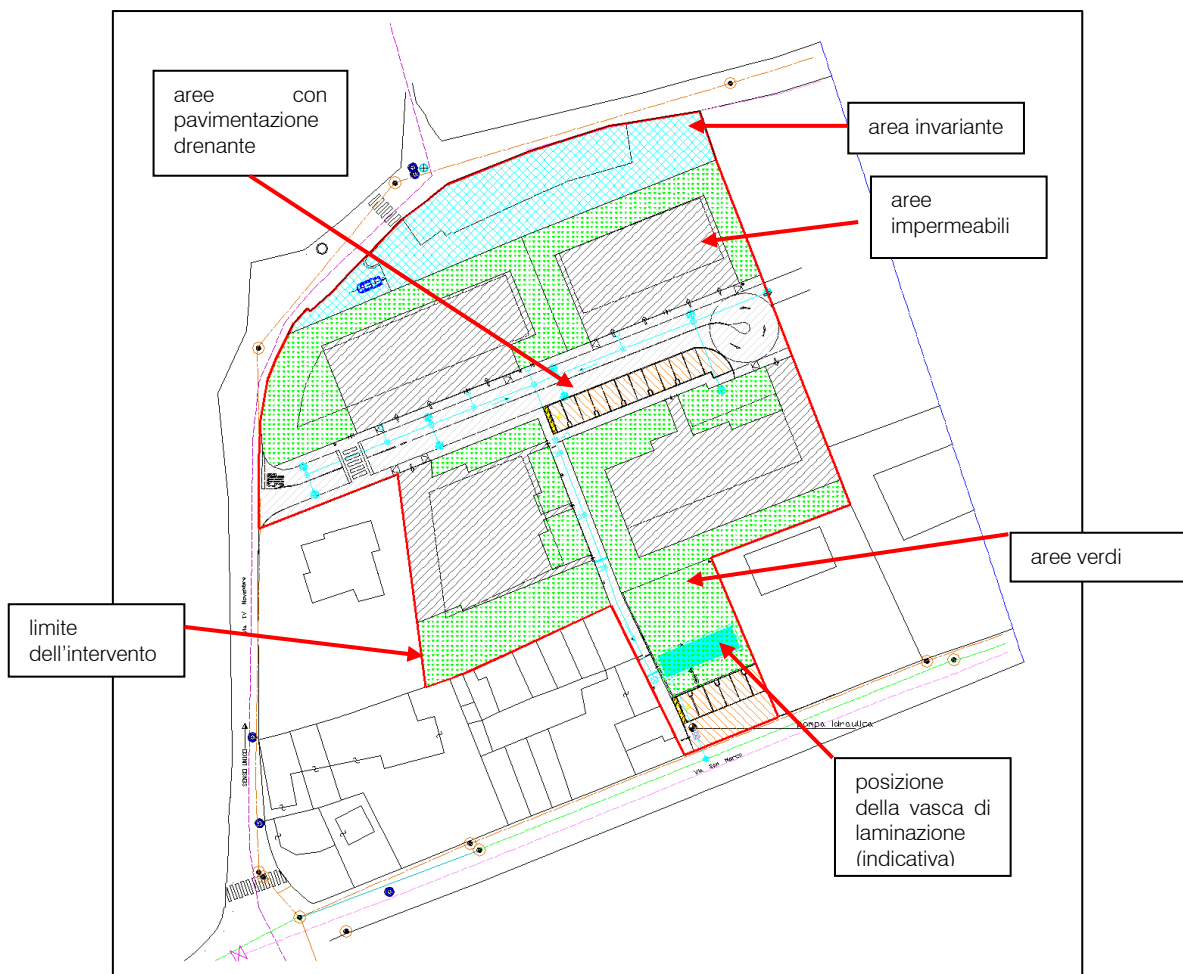
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge n°267, 3 Agosto 1998
- Delibera della Giunta della Regione Veneto n°2948, 6 Ottobre 2009
- Delibera del Consiglio Regionale n. 842 del 15/05/2012 ("*Piano di Tutela delle Acque*")

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento si configura come la realizzazione di 4 edifici e di viabilità a servizio degli stessi.

Di seguito si illustra il tipo di copertura prevista dal Progettista per l'area di interesse:



L'area colorata di blu nella parte Nord dell'intervento è un'invariante idraulica. In quest'area, l'intervento non cambia il tipo di pavimentazione, pertanto, l'aumento di impermeabilizzazione è nullo.

Quest'area non sarà quindi presa in considerazione.

Le aree impermeabilizzate si estendono per una superficie di 3'322 metri quadri circa, le aree a verde si estendono per una superficie di 2'202 metri quadri circa, le aree coperte di pavimentazione drenante si estendono per 318 metri quadri circa.

Attualmente, l'area è un terreno verde incolto.

4. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA DEL PROGETTO

4.a. Analisi del progetto

L'area di progetto si sviluppa su 6'656 metri quadri complessivi.

L'area invariante misura 811 metri quadri.

L'area oggetto della presente relazione di compatibilità pertanto è pari a 5'842 metri quadri circa.

L'area impermeabilizzata è pari a 3'322 metri quadri circa, pari a 0,332 ettari. L'estensione dell'area è quindi compresa fra 0,1 e 1 ettaro e pertanto si configura come un intervento a "modesta impermeabilizzazione potenziale" (DGRV n°2948/09).

Sulla base della planimetria del progetto e delle condizioni originarie dell'area si sono ricavate le seguenti superfici:

STATO ATTUALE (PRIMA DEI LAVORI):

Superfici impermeabile =	0 mq
Superfici permeabili (aree verdi) =	5'842 mq
Superfici semi-permeabili =	0 mq
Superficie coltivata =	0 mq

STATO DI PROGETTO (DOPO I LAVORI):

Superfici impermeabile =	3'322 mq
Superfici permeabili (aree verdi) =	2'202 mq
Superfici semi-permeabili =	318 mq
Superficie coltivata =	0 mq

4.b. Analisi pluviometrica

E' stata eseguita un'analisi pluviometrica utilizzando i dati pluviometrici storici registrati dalla Stazione di **CAL DI GUA' (VICENZA)** e riportati nel "Progetto strategico del C.N.R. Difesa del rischio geologico – distribuzione spazio temporale delle piogge intense nel Triveneto" e relativi alle piogge brevi ed intense, di durata compresa tra 1 ora e 24 ore.

In allegato un estratto dei dati riguardanti il periodo 1928-1975, e i grafici delle elaborazioni di probabilità.

A tali dati è stata adattata la distribuzione di probabilità doppio esponenziale: $P_{(t)} = e^{-\alpha} e^{-\beta t}$

essendo "h" l'altezza di precipitazione e $P_{(h)}$ il corrispondente valore di probabilità, stimando i parametri con il metodo di Gumbel. Dall'analisi di tali piogge sono state ricavate le altezze di precipitazione più probabili in funzione della durata e del tempo di ritorno dell'evento critico considerato.

I risultati di tali elaborazioni sono di seguito riportati:

<i>Durata</i>	<i>Tr = 2 anni</i>	<i>Tr = 5 anni</i>	<i>Tr = 10 anni</i>	<i>Tr = 20 anni</i>	<i>Tr = 50 anni</i>
1 h	26.47	35.58	41.62	47.40	54.89
3 h	33.84	45.96	53.99	61.69	71.66
6 h	41.66	54.80	63.50	71.84	82.64
12 h	50.53	64.15	73.17	81.81	93.01
24 h	64.74	79.63	89.49	98.94	111.18

Tabella 1 - Altezze di pioggia equiprobabili (in mm) per vari tempi di ritorno (Tr)

In considerazione delle diverse modalità di formazione delle piene ed in rapporto alle caratteristiche dell'area, che andrà completamente pavimentata con uno strato di fondo impermeabilizzante, il modello di "bacino scolante" da considerare per il caso in oggetto, con area di dimensioni ridotte e una modesta capacità d'invaso, che quindi produce il fenomeno di piena per il sistema locale di raccolta con un tempo di formazione ridotto, sono da considerare critiche le precipitazioni di breve durata (inferiore ad un'ora) e forte intensità.

Le successive elaborazioni sono state fatte considerando eventi critici con tempi di ritorno di 50 anni (Tr = 50 anni) come previsto dalla normativa regionale.

4.c. Equazione di possibilità pluviometrica

L'equazione della possibilità pluviometrica viene ricavata a partire dalle elaborazioni riportate nella tabella più sopra. L'equazione di possibilità pluviometrica è pari a:

$h = 55.49 t^{0.2168}$ dove h è l'altezza di pioggia in millimetri e t è il tempo in ore.

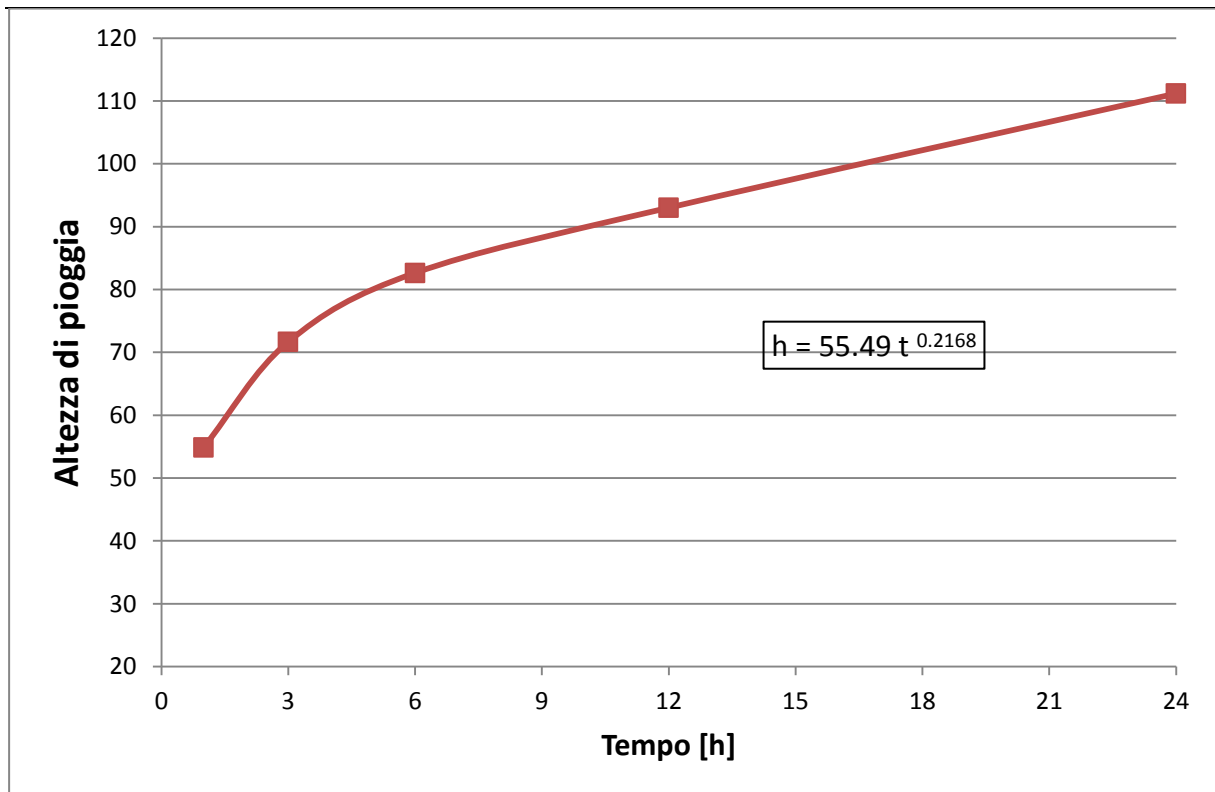


Figura 1 - Curva di possibilità pluviometrica per il tempo di ritorno di 50 anni

4.d. Coefficienti di deflusso dell'area

La determinazione delle frazioni di pioggia "efficace", cioè della parte di volume idrico meteorico che effettivamente affluisce alla rete scolante, contribuendo così alla formazione della piena, comporta la determinazione del "**coefficiente di deflusso**" dell'area. In pratica il coefficiente di deflusso è il parametro che determina la trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi: è infatti il rapporto tra il volume di pioggia defluito attraverso una assegnata sezione in un determinato intervallo di tempo e il volume di pioggia precipitato nello stesso tempo nell'area a monte della sezione di misura.

Applicando la trattazione classica, si assegna al bacino un coefficiente di deflusso medio ponderale ottenuto con l'espressione che segue:

$$\varphi = \frac{\sum(S_i \times \varphi_i)}{\sum S_i}$$

con S_i superficie i-esima, e φ_i i-esimo attribuito a quella superficie in base alla natura del suolo e soprassuolo.

I valori di φ_i adottati sono indicati all'art. 39 (*Acque meteoriche di dilavamento, acque di prima pioggia e acque di lavaggio*) comma 4 delle Norme di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione del Veneto (D.C.R. 107/2009), e sono pari a:

Tipo di superficie	ϕ
Superfici permeabili (giardini)	0.2
Superfici agrarie-coltivate	0.1
Superfici semi-permeabili (piazze in pavimentazione drenante)	0.6
Superfici impermeabili (tetti, strade, terrazzi)	0.9

Tabella 2 - Calcolo del coefficiente di deflusso attuale

Superficie:	S_i	ϕ_i	$S_i \phi_i$	ϕ_{medio}
permeabile (incolto)	5'842	0,20	1'168	
agraria	0	0,10	0	
pavim. drenante	0	0,60	0	
impermeabile	0	0,90	0	
totale	5'842		1'168	0,200

Tabella 3 - Calcolo del coefficiente di deflusso di progetto

Superficie:	S_i	ϕ_i	$S_i \phi_i$	ϕ_{medio}
permeabile (giardini)	2'202	0,20	440	
agraria	0	0,10	0	
pavim. drenante	318	0,60	191	
impermeabile	3'322	0,90	2'990	
totale	5'842		3'621	0,619

4.e. Calcolo del tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione viene calcolato considerando l'asta idraulica più lunga.

Il tempo di corrivazione è diviso nel tempo di corrivazione per il moto sulla superficie, calcolato con una formula empirica suggerita dalla FAA 8si veda più avanti, ed il moto all'interno della rete di smaltimento.

La formula per il calcolo del moto sulla superficie è stata suggerita dall'Agenzia Federale per l'Aviazione (FAA) statunitense, ed è mostrata di seguito:

la seguente

$$t_c = 0,992 \cdot (1,1 - \phi) \cdot \frac{L^{0,5}}{S^{0,33}}$$

dove t_c è il tempo di corrivazione, φ è il coefficiente di deflusso, L è la lunghezza del percorso (in metri) ed S è la pendenza del percorso (in percentuale).

Il percorso idraulico più lungo è mostrato in figura

Il per

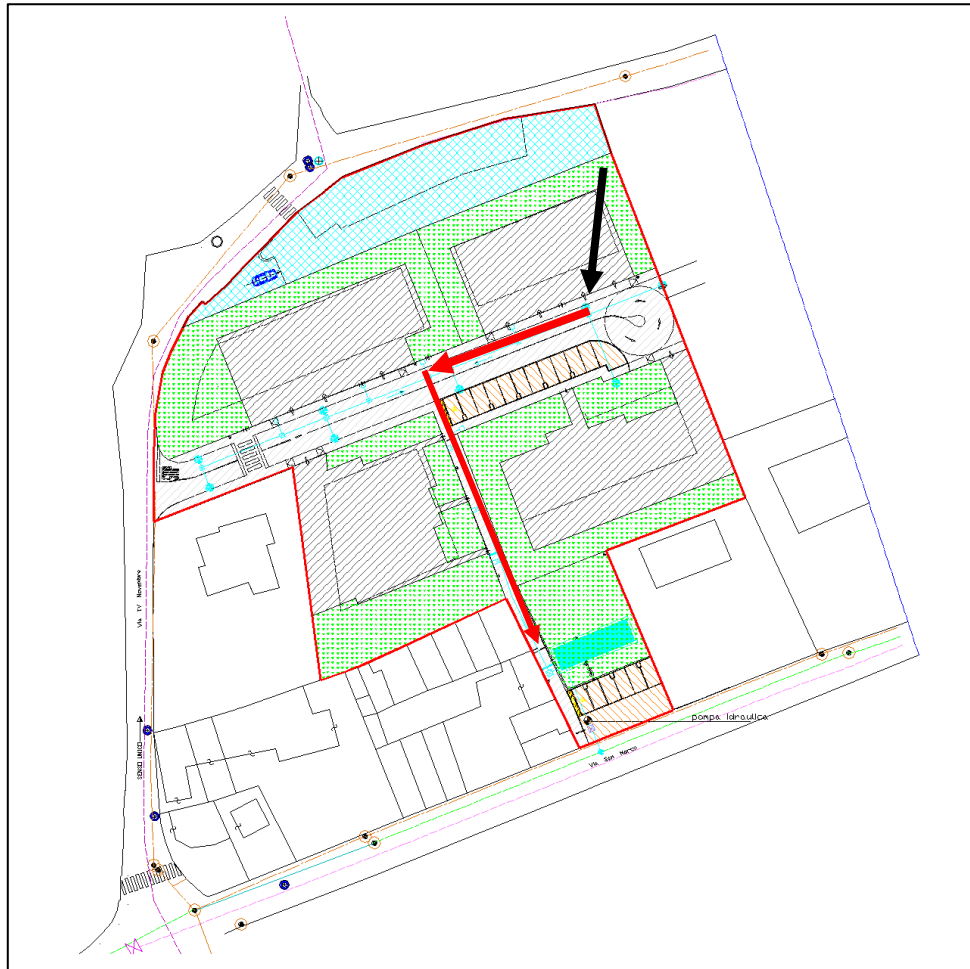


Figura 2 – Percorso idraulico più lungo, in nero il moto sulla superficie, in rosso il moto nella rete di smaltimento

Il moto sulla superficie ha le seguenti caratteristiche:

pendenza	0,1 %
lunghezza	23 metri
coefficiente di deflusso	0,71

Il tempo di corrivazione quindi risulta 3,9 minuti

Il tratto Est Ovest si verifica in una tubazione di calcestruzzo diametro 400 mm, pendenza 0,3 % e lunghezza 43,5 metri.

La velocità è calcolata in 1 m/secondo, il tempo di corrivazione è 43 secondi.

Il tratto Nord Sud si verifica in una tubazione di calcestruzzo diametro 400 mm, con pendenza variabile a seconda del tratto: per una lunghezza di 10 metri ha pendenza 1,5 %, dopodiché per una lunghezza di 40,5 metri ha pendenza 11,5 %.

La velocità nel primo tratto è 4,55 secondi, nel secondo tratto è 7,26 secondi.

Nel complesso il tempo di corrivazione è pari a 292 secondi oppure 4,88 minuti oppure 0,081 ore.

4.f. Portata di scarico

Lo scarico delle acque dalla lottizzazione sarà diretto nella fognatura bianca al di sotto della sede stradale di via San Marco.

Il Consorzio di Bonifica ha indicato come portata massima di scarico una quantità pari a 5 l/sec/ha.

Nel caso oggetto di studio si ha che la portata di scarico consentita è 5 l/sec/ha x 0,6653 ha = 3,3 l/sec pari a 11,88 metri cubi all'ora.

4.g. Volume del bacino di laminazione

L'altezza di pioggia per il tempo di corrivazione è calcolata con l'equazione di possibilità pluviometrica:

Tempo di corrivazione	0,081 ore
Equazione di possibilità pluviometrica	$h = 55.49 t^{0.2168}$
Altezza di pioggia	32,2 mm

Il volume di acque si ricava moltiplicando l'altezza di pioggia (h) per la superficie dell'intervento (S), corretta con il coefficiente di deflusso(ϕ) : $V=h * S * \phi = 0,032 * 5842 * 0,619 = 115,71$ metri cubi.

Durante la pioggia di progetto, la lottizzazione ha scaricato con una portata di 11,88 mc/ora, pertanto ha scaricato 0,96 metri cubi, la differenza tra volume di pioggia e volume scaricato durante l'evento critico di progetto per tempo di ritorno di 50 anni è pari a $115,72-0,96=114,75$ metri cubi.

Il volume del bacino di laminazione pertanto è pari a 114,75 metri cubi.

5. MODALITA' DI RACCOLTA, LAMINAZIONE E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

5.a. Acque provenienti dalla strada e dai parcheggi

Per le acque meteoriche di dilavamento della porzione di strada allargata e dei piazzali non sono previsti trattamenti relativi alle acque di prima pioggia ai sensi del Piano di Tutela delle Acque.

Infatti, l'articolo 39 comma 5 non impone trattamenti preliminari alle acque di prima pioggia se lo smaltimento avviene in corpo idrico superficiale o direttamente sul suolo, se le superfici da drenare sono *"parcheggi e piazzali di zone residenziali, commerciali o analoghe, depositi di mezzi di trasporto pubblico, aree intermodali, di estensione inferiore a 5.000 m²".*

La strada ha estensione areale pari a 1'080 metri quadri, valore inferiore al limite imposto dalla Norma.

5.b. Bacino di laminazione

Il bacino Ovest avrà un volume minimo di 115 m³, e sarà ubicato al limite meridionale della lottizzazione.

Il bacino sarà formato con vasca interrata in calcestruzzo di dimensioni 11,5 x 4 x 2,5 metri.

5.c. Scarico delle acque

Lo scarico delle acque nella fognatura bianca al di sotto della sede stradale verrà effettuato in due diverse modalità: la rete di adduzione scaricherà a gravità mediante una valvola di strozzamento calibrata, in modo da scaricare la portata indicata più avanti; il bacino di laminazione scaricherà nella fognatura mediante pompa idraulica.

La portata massima allo scarico è pari a 5 l/sec/ha, pari, nel caso oggetto di studio, a 5 l/sec/ha x 0,6653 ha = 3,3 l/sec.

Lo scarico avverrà nella fognatura mista che corre lungo via San Marco.

Il diametro e la pendenza della tubazione sono stati rilevati insieme a personale di Acque Vicentine il giorno 16 Luglio 2015.

La condotta che riceverà lo scarico è una condotta in calcestruzzo diametro 400 mm, di pendenza 0,6%.

La portata che un tubo di queste caratteristiche adduce in condizioni di massima adduzione, con grado di riempimento del 90%, è calcolata con l'ausilio delle tabelle riportate nel libro "Fognature" di Da Deppo, Datei e Salandin.

I risultati sono riportati di seguito:

Coefficiente di Strickler	$K_s = 80 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$
Pendenza	$i = 0,006 \text{ m/m}$
Portata a sezione piena (100% riempimento)	$Q_0 = 340 \text{ l/sec}$
Rapporto di portata (da tabella)	$Q/Q_0 = 1,065$
Portata al 90% riempimento	$Q = 362,1 \text{ l/sec}$

La portata di scarico dal bacino di laminazione è molto inferiore alla massima portata che il tubo ricevente riesce ad addurre. La tubazione presente al di sotto di via San Marco ha caratteristiche geometriche (diametro e pendenza) adeguate per ricevere la portata in uscita dal bacino di laminazione.