

F.Iii FAVA s.n.c.

Strada di Bisortole n.3 - 36100 Vicenza (VI)

IMPIANTO RECUPERO RIFIUTI NON PERICOLOSI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Tecnico: Dott. Ing. Alex Savio



Edizione	Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
01	0	22.02.2018	Prima Emissione	A.S.	A.S.	A.S.



STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA
dott. ing. Savio Alex

Via Tezze n. 7- 36066 Sandrigo VI
tel./fax +39 0444 659709 - mob. +39 328 4587332
e-mail: alex.savio@outlook.it
pec: alex.savio@ingpec.eu
P. IVA 03364250245

TITOLO DOCUMENTO:

RELAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA

PRATICA:

ELABORATO:

2

ANNO:

2018

SCALA: ---

UM: ---

FILE: ---

INDICE

1	PREMESSA	1
2	DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA	2
2.1	Ubicazione	2
2.2	Pericolosità e rischio idraulico	4
2.3	Rete idrografica superficiale	6
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	7
3.1	Determinazione delle aree idraulicamente "invarianti"	8
4	DATI DI PROGETTO E METODI DI CALCOLI	9
4.1	Modello afflussi-deflussi - Portate meteoriche	9
4.2	Analisi pedologica dei suoli	13
4.3	Portata e modalità di scarico delle acque	14
5	ANALISI DEI DEFLUSSI IDRAULICI	15
5.1	Stima delle portate meteoriche allo stato attuale	15
5.2	Stima delle portate meteoriche di progetto	17
	<i>Piazzale impermeabilizzato superficialmente</i>	<i>18</i>
	<i>Piazzale impermeabilizzato sub-superficialmente</i>	<i>21</i>
6	CONCLUSIONI	23

1 Premessa

La presente relazione costituisce lo Studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica, ai sensi della D.G.R.V. n° 1322 del 10/05/06, come modificata dalla D.G.R.V. 1841/2007 e dalla D.G.R.V. n. 2948 del 06/10/2009, di un'area situata in Comune di Torri di Quartesolo ove la Ditta F.lli Fava snc intende avviare un'attività di recupero di rifiuti inerti.

L'analisi conoscitiva del sito è stata attuata raccogliendo tutte le informazioni provenienti dalla bibliografia specifica, da altri studi compiuti in precedenza nella zona.

Nelle pagine successive, quindi, si susseguiranno, in ordine di approfondimento:

- La descrizione generale dell'area;
- La descrizione degli interventi;
- L'analisi dei dati di progetto e dei metodi di calcolo;
- L'analisi idraulica;
- L'invarianza idraulica



STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA

dott. ing. Alex Savio

Via Tezze, 7 – 36066 Sandrigo (VI)

C.F. SVA LXA 77D18 H829O

P.IVA 03364250245

Tel. e Fax 0444 659709

mobile 328 4587332

e-mail: alex.savio@outlook.it

PEC: alex.savio@ingpec.eu

2 Descrizione generale dell'area

2.1 Ubicazione

L'area interessata degli interventi di progetto è collocata lungo via Longare nel Comune di Torri di Quartesolo, in Provincia di Vicenza ed è catastalmente censita al Foglio 5 – mappali 178-176-182.

Risulta attualmente destinata ad uso agricolo, presenta un andamento pressoché pianeggiante ed una estensione complessiva di circa 15.700mq,

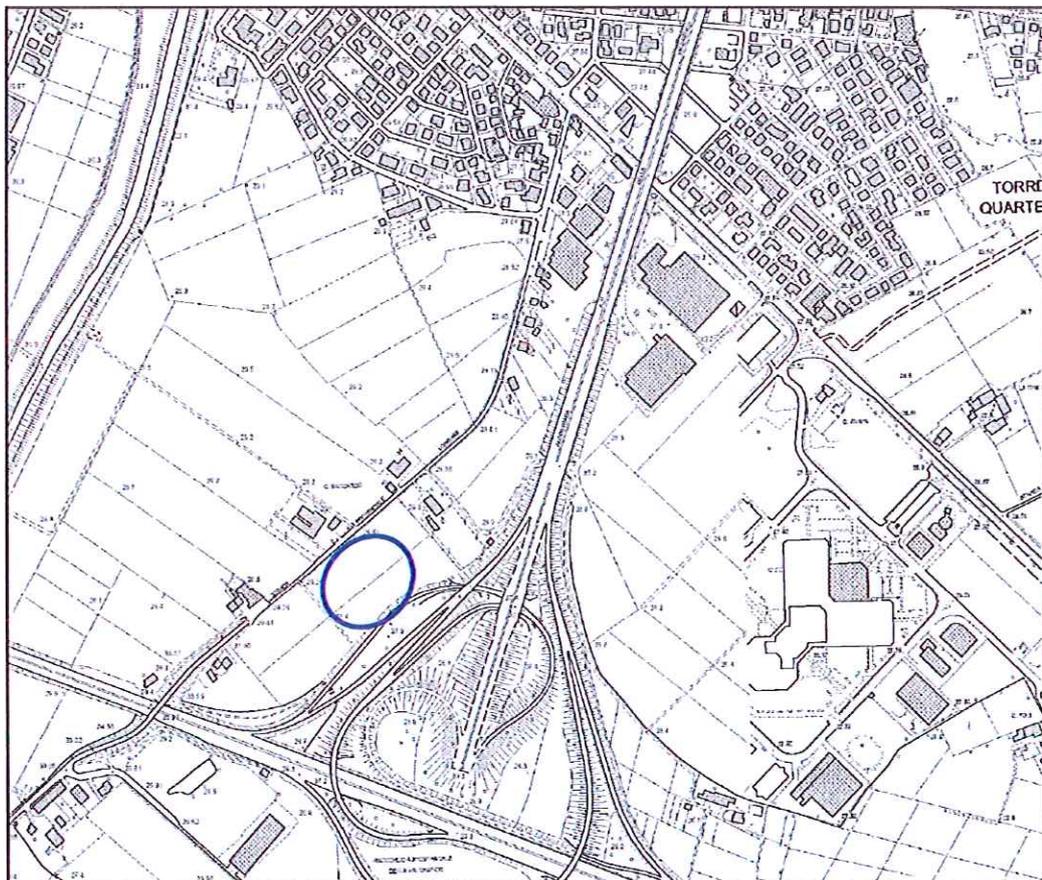


Figura 1 – localizzazione dell'area di intervento

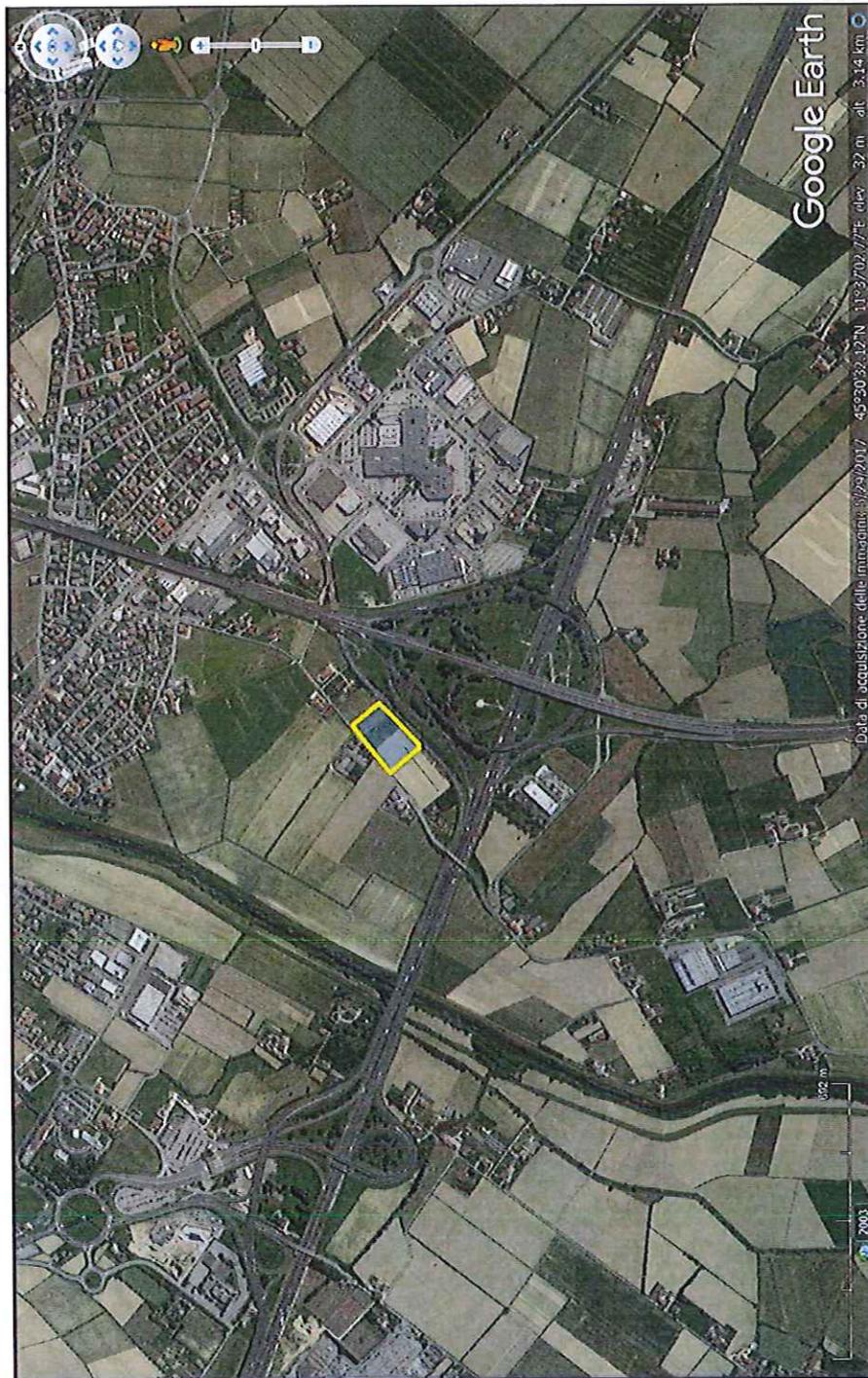


Figura 2 - vista aerea dell'area di intervento



STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA
dott. ing. Alex Savio
Via Tezze, 7 – 36066 Sandrigo (VI)
C.F. SVA LXA 77D18 H8290
P.IVA 03364250245

Tel. e Fax 0444 659709
mobile 328 4587332
e-mail: alex.savio@outlook.it
PEC: alex.savio@ingpec.eu

2.2 Pericolosità e rischio idraulico

L'area in esame rientra tra quelle classificate a pericolosità moderata P1 secondo quanto previsto dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione.

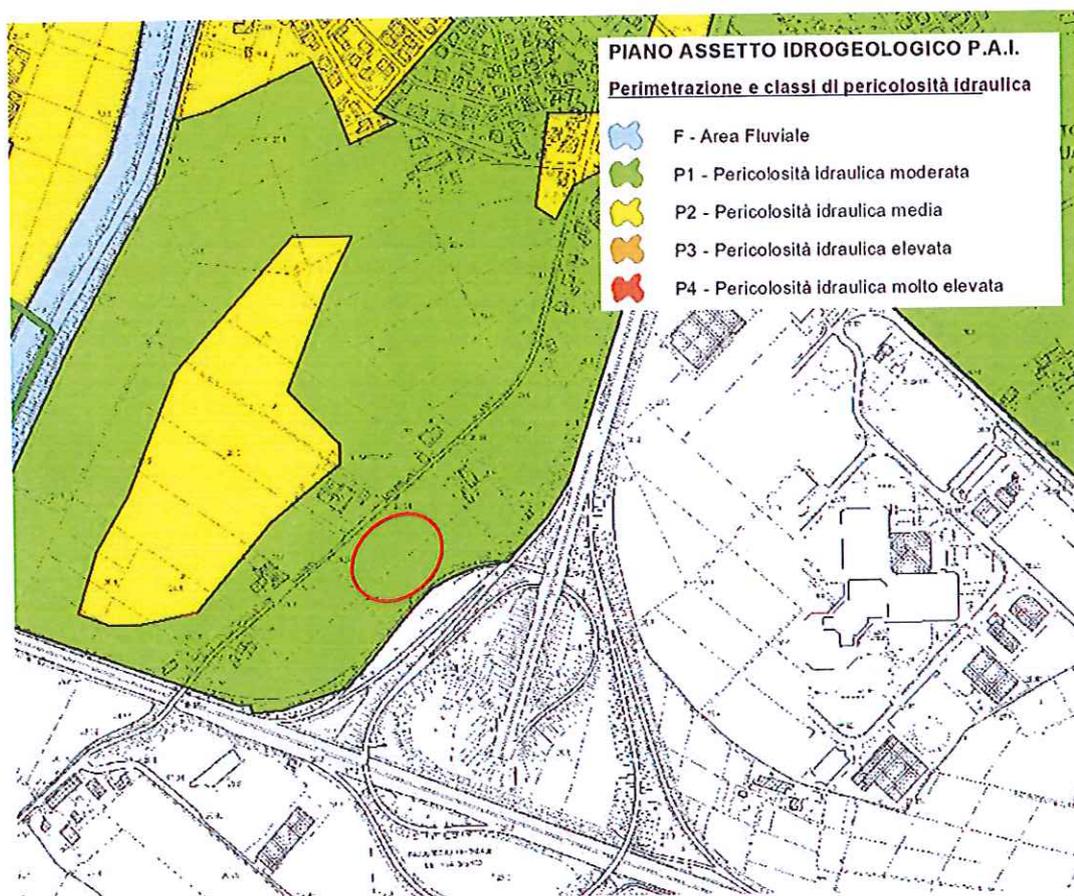


Figura 3 – Estratto del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione (carta della pericolosità idraulica)

Mentre il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni 2015-2021 redatto dal Distretto Idrografico delle Alpi Orientali illustra, nella mappa *aree allagabili – altezze idriche*, uno scenario di bassa probabilità ($Tr = 30$ anni) con classi di altezza idrica da 0.5 a 2m

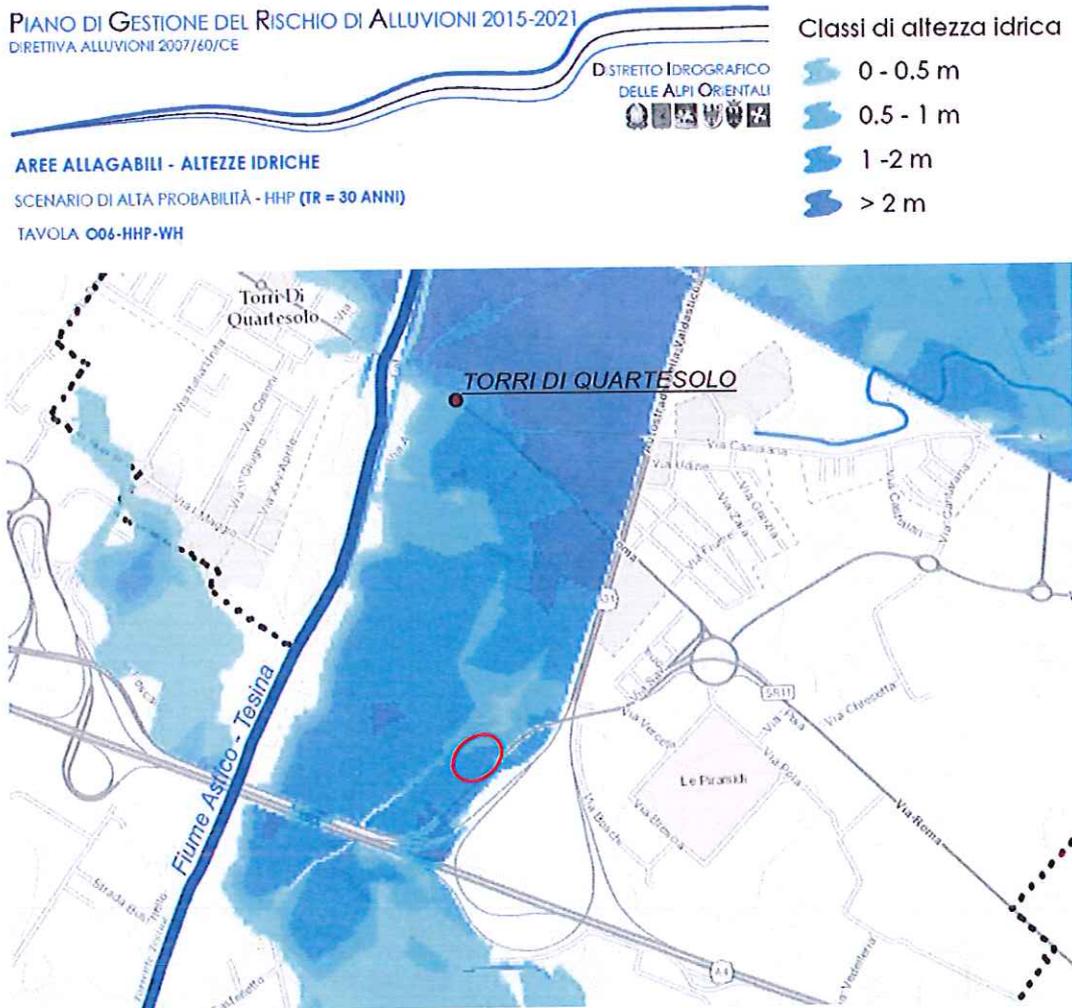


Figura 4 – Estratto del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni 2015-2021 del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali
(Aree Allagabili – Altezze Idriche scenario di alta probabilità – HHP (TR = 30 anni))

2.3 Rete idrografica superficiale

L'idrografia superficiale circostante l'area in esame è caratterizzata dalla presenza del fiume Astico-Tesina posto ad una distanza di circa 500m.

Esiste poi, lungo via Longare, una rete idrografia minore, fatta di fossati e scoli, che drena le acque meteoriche cadute sulla zona



Figura 5 – Vista di Via Longare con fossato di scolo posto a confine dell'area di intervento



3 Descrizione degli interventi

L'insediamento produttivo, in cui sarà avviata l'attività di recupero, è un'area inedificata situata in Comune di Torri di Quartesolo avente estensione di circa 15.700 mq.

In quest'area, la F.Ili Fava snc ha pianificato la realizzazione di un nuovo impianto di stoccaggio rifiuti da costruzione/demolizione e di recupero rifiuti (non pericolosi) inerti per la produzione di aggregati riciclati e misto cementato, entro cui trasferire ed ampliare la propria attività.

Gli interventi di approntamento del sito hanno previsto la definizione del layout di impianto suddividendo l'area operativa in tre zone:

- Una, principale, con impermeabilizzazione sub-superficiale e pavimentazione in misto stabilizzato, dedicata alla circolazione dei vettori e dei mezzi d'impianto, allo stoccaggio di rifiuti non pericolosi prodotti da attività di costruzione e demolizione, al deposito di inerti da cava, aggregati riciclati e terre/rocce da scavo nonché alle operazioni di recupero dei rifiuti inerti (provenienti da attività di costruzione e demolizione) per la produzione di aggregati riciclati e misto cementato – (estensione 13.078 mq);
- Un'altra, con impermeabilizzazione superficiale ed in quota, in cui realizzare una struttura edilizia (capannone di stoccaggio rifiuti con annessa palazzina uffici-servizi) ed una circostante zona pavimentata (con massetto in cls armato) destinata alla manovra, alla pesatura (pesa) e al lavaggio ruote (impianto lavar ruote) dei vettori in ingresso/uscita dall'impianto (ed in minima parte alla circolazione delle maestranze e dei clienti della società) – (estensione 2.439 mq);
- Un'altra ancora, di estensione limitata, pavimentata con bettonelle e dedicata a parcheggio delle maestranze e dei clienti della società oltreché, in minima parte, adibita a verde – (estensione 164 mq).



STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA

dott. ing. Alex Savio

Via Tezze, 7 – 36066 Sandrigo (VI)

C.F. SVA LXA 77D18 H8290

P.IVA 03364250245

Tel. e Fax 0444 659709

mobile 328 4587332

e-mail: alex.savio@outlook.it

PEC: alex.savio@ingpec.eu

3.1 Determinazione delle aree idraulicamente "invarianti"

Alla luce di quanto sopra esposto, lo studio di compatibilità idraulica è stato imperniato nell'assicurare l'invarianza idraulica degli interventi che comporteranno modificazioni dello stato dei luoghi a seguito dell'impermeabilizzazione di aree attualmente permeabili e/o parzialmente permeabili.

A tale scopo, sono state individuate le aree "idraulicamente" modificate, definendone l'estensione planimetrica ed i coefficienti di deflusso di progetto.

Le variazioni delle permeabilità del terreno a seguito degli interventi di progetto, quindi, si possono così riassumere:

	COEFFICIENTE DEFLUSSO	STATO ATTUALE (mq)	STATO DI PROGETTO (mq)
Aree agricole	$\varphi = 0.1$	15.681	-
Aree permeabili (aree verde)	$\varphi = 0.2$	-	-
Aree semi-permeabili (parcheggi)	$\varphi = 0.6$	-	164
Aree impermeabili (tetti, strade, piazze, marciapiedi)	$\varphi = 0.9$	-	15.517



4 Dati di progetto e metodi di calcoli

4.1 Modello afflussi-deflussi - Portate meteoriche

I valori dei quantitativi d'acqua di origine meteorica che confluiscono sull'area in esame sono funzione, oltre che delle caratteristiche topografiche e pedologiche (tipo di terreno, pendenza...) anche della piovosità locale.

La valutazione della portata di afflusso è stata effettuata attraverso la preventiva determinazione di una curva segnalatrice di possibilità pluviometrica, che rappresenta il legame funzionale tra l'altezza di pioggia e la durata dell'evento meteorico, per un assegnato tempo di ritorno.

Le curve utilizzate per i calcoli di verifica, sono state desunte dallo studio di compatibilità idraulica di cui al 1° Piano degli Interventi del Comune di torri di Quartesolo redatto, nel marzo del 2014 dal Dr. Geol. Simone Barbieri.

Per l'area in oggetto, le equazioni delle curve segnalatrici per piogge con tempo di ritorno $T_r=50$ anni risultano essere le seguenti:

$$h = a \times t^n$$

dove:

h: è l'altezza di pioggia [mm]

t: è il tempo di pioggia [min]

	t < 1 ora	t > 1 ora
a	67,21	68,30
n	0,40	0,21

La portata massima di deflusso è stata determinata, mediante l'utilizzo del metodo cinematico lineare o della corrivazione fondato sulle seguenti ipotesi:

- la formazione della piena è dovuta unicamente ad un trasferimento della massa liquida;
- ogni goccia di pioggia si muove sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile che dipende solo dal punto di caduta;
- la portata defluente risulta dalla somma delle portate elementari provenienti da diversi punti del bacino che si presentano nello stesso istante alla sezione di chiusura.



Per un dato bacino e una data curva di possibilità climatica, la portata massima di deflusso in una sezione generica della rete si ottiene per una pioggia di durata pari al tempo massimo di corrivazione del bacino e risulta dalla seguente espressione:

$$Q(T) = \frac{\varphi A \frac{h}{100}}{t_c} \quad (1)$$

dove:

$Q(T)$ = portata massima per tempo di ritorno T assegnato (50 anni nel caso in esame) [m^3/s];

φ = coefficiente di afflusso posto indipendente dalla durata t e dal tempo di ritorno T ;

h = altezza di pioggia [mm];

A = area del bacino drenato [mq].

t_c = tempo di corrivazione [s]

Per un dato bacino e una data curva di possibilità climatica di assegnato tempo di ritorno, la portata di deflusso è massima per una precipitazione di durata critica t_c ; occorre quindi ricercare la durata della precipitazione per la quale si ottiene il massimo della portata di deflusso.

Il tempo di corrivazione t_c è una caratteristica del bacino idraulico e rappresenta il tempo necessario perché la goccia caduta nel punto più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura.

Il tempo di corrivazione sarà pari alla somma del *tempo di accesso* e del *tempo di rete*:

$$t_c = t_a + t_r$$

Il *tempo di accesso* è di incerta determinazione e dell'ordine dei 5-15 minuti: i valori più bassi per le aree di minore estensione, più attrezzate e di maggiore pendenza, i valori più alti nei casi opposti.

Si può fare riferimento, in mancanza di dati diretti, ai valori riportati nella seguente tabella (da Becciu e Paoletti):



Tipi di bacini	t_a [minuti]
Centri urbani intensivi con tetti collegati direttamente alle canalizzazioni e con frequenti caditoie stradali	5 - 7
Centri urbani semi-intensivi con pendenze modeste e caditoie stradali meno frequenti	7 - 10
Aree urbane di tipo estensivo con piccole pendenze e caditoie poco frequenti	10 - 15

Tabella 1 – tempi di accesso alla rete per diversi tipi di bacini

Il tempo di accesso può anche essere calcolato con la formula di Boyd

$$t_a = k \times S^d$$

dove:

- S = superficie in km²;
- k = 2,51 costante;
- d = 0,38 costante.

Il tempo di rete, invece, si calcola con la formula

$$t_r = \frac{\sqrt{1,5 \times S}}{v}$$

dove:

- S = superficie in km²;
- v = velocità (solitamente assunta pari a 1 m/s);

Applicando quanto sopra esposto al caso in studio si ha:



Area impermeabilizzata sub-superficialmente

t_a	0,48 ore	29 min	1.740 s
t_r	0,14 ore	8 min	480 s
t_c	0,62 ore	37 min	2.220 s

Area impermeabilizzata superficialmente

t_a (*)		5 min	300 s
t_r	0,06 ore	4 min	240 s
t_c		9 min	540 s

(*) valore desunto da tabella 1



STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA

dott. ing. Alex Savio

Via Tezze, 7 – 36066 Sandrigo (VI)

C.F. SVA LXA 77D18 H8290

P.IVA 03364250245

Tel. e Fax 0444 659709
mobile 328 4587332
e-mail: alex.savio@outlook.it
PEC: alex.savio@ingpec.eu

4.2 Analisi pedologica dei suoli

Al fine di determinare la portata massima generata da fenomeni meteorologici incidenti sull'area di intervento risulta opportuno suddividere la suddetta area in sub-aeree caratterizzate dal medesimo coefficiente di deflusso φ :

- aree destinate a verde, costituite dai giardini circostanti gli edifici e dalle aiuole poste a delimitazione dei parcheggi;
- aree edificate, comprendenti le strade; gli ingressi carrabili e la superficie occupata dai fabbricati.
- aree destinate a parcheggio, costituite da grigliati erbosi

I coefficienti di deflusso utilizzati sono corrispondenti a quelli indicati dall'allegato A della DGR n.2948 del 6 ottobre 2009:

Uso del suolo	Coefficiente di deflusso φ
Superfici impermeabili	0,90
Superfici semi-permeabili	0,60
Superfici a verde	0,20
Superfici agricole	0,10

Valori dei coefficienti di deflusso considerati

Il coefficiente di deflusso φ è stato valutato considerando le caratteristiche di delle singole aree di intervento, attraverso una media pesata che ne considerasse le diverse componenti (aree a verde, lastricate, coperture, etc).

Il calcolo del coefficiente medio di deflusso è stato eseguito sia considerando la situazione attuale che quella risultante dall'intervento di progetto:

	AREE AGRICOLE $\varphi = 0.1$ (mq)	AREE VERDI $\varphi = 0.2$ (mq)	AREE SEMI-PERM. $\varphi = 0.6$ (mq)	AREE IMPERMEABILI $\varphi = 0.9$ (mq)	COEFFICIENTE E DEFLUSSO MEDIO (mq)
Situazione Attuale	15.681		---	---	0,10
Situazione di Progetto			164	15.517	0,897



4.3 Portata e modalità di scarico delle acque

Lo scarico del sistema scolante delle acque meteoriche avverrà mediante un sistema di pompe di sollevamento aventi portata di 28 mc/h (corrispondenti ad 7,80 l/s) e quindi in linea con la portata di 5 l/s per ettaro prescritta dalle *linee guida per la redazione dello studio di compatibilità idraulica* del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta.

La portata di scarico sarà, pertanto $Q_{out} = 7,80 \text{ l/s}$

Le modalità ed i tempi di attivazione delle pompe sono ampiamente illustrati nella relazione tecnico descrittiva dell'intervento a firma dell'ing. Marco Selmo.

Nel presente studio si considererà, per quanto attiene l'area superficialmente impermeabilizzata (copertura del fabbricato ed annesso piazzale in calcestruzzo), che una volta invase le acque di prima pioggia (corrispondenti ad un volume di 25 mc) le portate di seconda pioggia vengano avviate immediatamente al trattamento, con una portata di scarico pari a 7,8 l/s.

In tali condizioni di esercizio (il cui dettaglio analitico è riportato nella sopra menzionata relazione tecnica) la vasca di seconda pioggia assolverà a pieno le funzioni di vasca di laminazione, con un volume netto invasabile di 160 mc.

Le acque di prima pioggia, accumulate nella specifica vasca, saranno avviate a trattamento e quindi scaricate nella rete idrografica locale, solo ed esclusivamente alla fine dell'evento meteorico in modo tale da averne lo svuotamento completo entro le 24 ore successive all'evento meteorico.

Per quanto attiene l'area impermeabilizzata sub-superficialmente (piazzale in misto stabilizzato) i volumi meteorici saranno completamente invasati, e saranno scaricati successivamente allo svuotamento della vasca di prima pioggia.



5 Analisi dei deflussi e dei volumi

5.1 Stima delle portate d'acqua meteorica allo stato attuale

Attualmente l'area in esame è destinata ad uso agricolo ed asservita da una rete di raccolta delle acque meteoriche costituita dal fossato parallelo a via Longare.

Gli interventi di progetto prevedono, come già accennato, la realizzazione di un impianto di stoccaggio rifiuti prodotti da attività di costruzione e demolizione con recupero di rifiuti inerti non pericolosi per la produzione di aggregati riciclati.

Nell'ottica di garantire l'invarianza idraulica dei deflussi meteorici rispetto alla condizioni *ante-operam*, quindi, sono state determinate le portate di piena conseguenti ad eventi meteorici con di tempi di ritorno pari a 50 anni e durata compresa tra i 1 minuti e le 24 ore.

A partire dai coefficienti di deflusso medi pari a $\varphi_m = 0,10$ (coefficiente prima dell'intervento) e considerata l'estensione totale A dell'area interessata dagli ampliamenti (15.681 mq), si sono determinate le portate di piena per diverse durate dell'evento meteorico, mediante la formula

$$Q(T) = \frac{\varphi \cdot A \cdot \frac{h}{1.000}}{t_c}$$

dove t_c è il tempo di corrivazione stimato in 30 minuti primi.

Nella tabella seguente si riportano i risultati dei calcolo nelle condizioni attuali.

DURATA DI PIOGGIA			ALTEZZA DI PIOGGIA	VOLUME	PORTATA MASSIMA
(minuti)	(ore)	(s)	(mm)	(mc)	(l/s)
1		60	13,07	20,49	11,38
2		120	17,24	27,04	15,02
3		180	20,28	31,80	17,67
4		240	22,75	35,68	19,82
5		300	24,87	39,01	21,67
10		600	32,82	51,47	28,59
15		900	38,60	60,53	33,63



DURATA DI PIOGGIA			ALTEZZA DI PIOGGIA (mm)	VOLUME (mc)	PORTATA MASSIMA (l/s)
(minuti)	(ore)	(s)			
30		1.800	50,94	79,87	44,37
45		2.700	59,90	93,94	34,79
	1	3.600	67,21	105,39	29,28
	3	10.800	104,30	163,55	15,14
	6	21.600	137,62	215,81	9,99
	12	43.200	181,60	284,76	6,59
	24	86.400	239,62	375,74	4,35

Tabella 1 – Portate meteoriche attuali (Tr=50 anni)

I risultati delle elaborazioni condotte, evidenziano i valori massimi di portata scaricata nella rete idrografica locale, per eventi meteorici di differenti durate ed aventi tempo di ritorno pari a 50 anni.

Risulta da subito evidente come il limite imposto alla portata scaricata (vedasi paragrafo 4.2), sia tale garantirne l'invarianza idraulica dell'intervento di progetto.



5.2 Stima delle portate e dei volumi d'acqua meteorica di progetto

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, l'impermeabilizzazione delle superfici attualmente costituite da terreno agricolo, contribuisce all'incremento del coefficiente di deflusso e al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate. Per tanto, si dovranno prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio della "invarianza idraulica".

In tal senso, il progetto a firma dell'ing. Marco Selmo prevede una serie di interventi quali la realizzazione di un bacino sub-superficiale di accumulo delle acque meteoriche e la costruzione di un sistema di vasche di laminazione e trattamento delle acque di dilavamento dei piazzali, che sono dettagliatamente illustrate e descritte nel progetto definitivo dell'impianto di recupero rifiuti oggetto del presente studio e sono tali da garantire il rispetto dell'invarianza idraulica.

La verifica dei volumi previsti in progetto da destinare all'invaso è stata effettuata, anche in questo caso, stimando le portate generate dalle aree in corrispondenza di precipitazioni con tempi di ritorno pari a 50 anni ed aventi durata compresa tra i 1 minuti primi e le 24 ore.

In questo caso, tuttavia, le verifiche delle aree impermeabilizzate *superficialmente* e *sub-superficialmente*, sono state condotte separatamente, al fine di poter considerare le modalità di funzionamento dell'impianto di trattamento previste nel progetto.

Sulla base di quanto desunto dai paragrafi precedenti, è stato possibile determinare gli idrogrammi di piena relativi ad eventi meteorici di breve e lunga durata.

A partire dal coefficiente di deflusso medio $\varphi_m = 0,90$ si sono quindi determinate le portate di piena per diverse durate dell'evento meteorico, mediante la formula

$$Q(T) = \frac{\varphi \cdot A \cdot \frac{h}{1.000}}{t_c}$$

Dove:

t_c è il tempo di corrivazione stimato al paragrafo 4.1

A è la superficie del bacino considerato



PIAZZALE IMPERMEABILIZZATO SUPERFICIALMENTE

$t_c = 10 \text{ min}$

$A = 2.603 \text{ mq}$ (nel computo si è considerato anche l'area a parcheggio di 164 mq)

$Q_{out} = 7.80 \text{ l/s}$

Nella tabella seguente si riportano i risultati dei calcolo.

DURATA DI PIOGGIA			ALTEZZA DI PIOGGIA	VOLUME	PORTATA MASSIMA
(minuti)	(ore)	(s)	(mm)	(mc)	(l/s)
1		60	13,07	28,68	47,81
2		120	17,24	37,85	63,08
3		180	20,28	44,51	74,19
4		240	22,75	49,94	83,23
5		300	24,87	54,60	91,00
10		600	32,82	72,05	120,08
15		900	38,60	84,74	94,15
30		1.800	50,94	111,81	62,12
45		2.700	59,90	131,50	48,70
	1	3.600	67,21	147,53	40,98
	3	10.800	104,30	228,95	21,20
	6	21.600	137,62	302,10	13,99
	12	43.200	181,60	398,62	9,23
	24	86.400	239,62	525,98	6,09

Tabella 2 – Portate meteoriche progetto – piazzale pavimentato (Tr=50 anni)

Il volume di accumulo, necessario a garantire l'invarianza idraulica, viene stimato utilizzando la formula di Alfonsi-Orsini:

$$V = 10 \times A \times \varphi \times a \times t_{cr}^n + 1,295 \times t_c \times Q_{out}^2 \times \frac{t_{cr}^{1-n}}{A \times \varphi \times a} - 3,6 \times Q_{out} \times t_{cr} - 3,6 \times Q_{out} \times t_c$$

Dove

V = volume di accumulo [mc]

A = superficie scolante [ha]

t_{cr} = durata precipitazione critica per la vasca [ore]

t_c = tempo di corrivazione

Q_{out} = portata in uscita



Imponendo la condizione di massimo per il volume V, cioè derivando l'espressione precedente rispetto la durata t_{cr} ed uguagliando a zero, si trova l'equazione:

$$2,778 \times n \times A \times \varphi \times a \times t_{cr}^{n-1} + 3,6 \times \frac{(1-n) \times t_c \times Q_{out}^2 \times t_{cr}^{-n}}{A \times \varphi \times a} - Q_{out} = 0$$

Dalla quale si può ricavare la durata della precipitazione critica t_{cr}

Sostituendo i valori noti e risolvendo le equazioni si perviene ai seguenti risultati:

$$t_{cr} = 3,52 \text{ ore}$$

$$\text{Volume vasca di laminazione } V = 154 \text{ mc}$$

Nei diagrammi seguenti si riporta la ricostruzione grafica di quanto sopra esposto.



STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA

dott. ing. Alex Savio

Via Tezze, 7 – 36066 Sandrigo (VI)

C.F. SVA LXA 77D18 H829O

P.IVA 03364250245

Tel. e Fax 0444 659709

mobile 328 4587332

e-mail: alex.savio@outlook.it

PEC: alex.savio@ingpec.eu

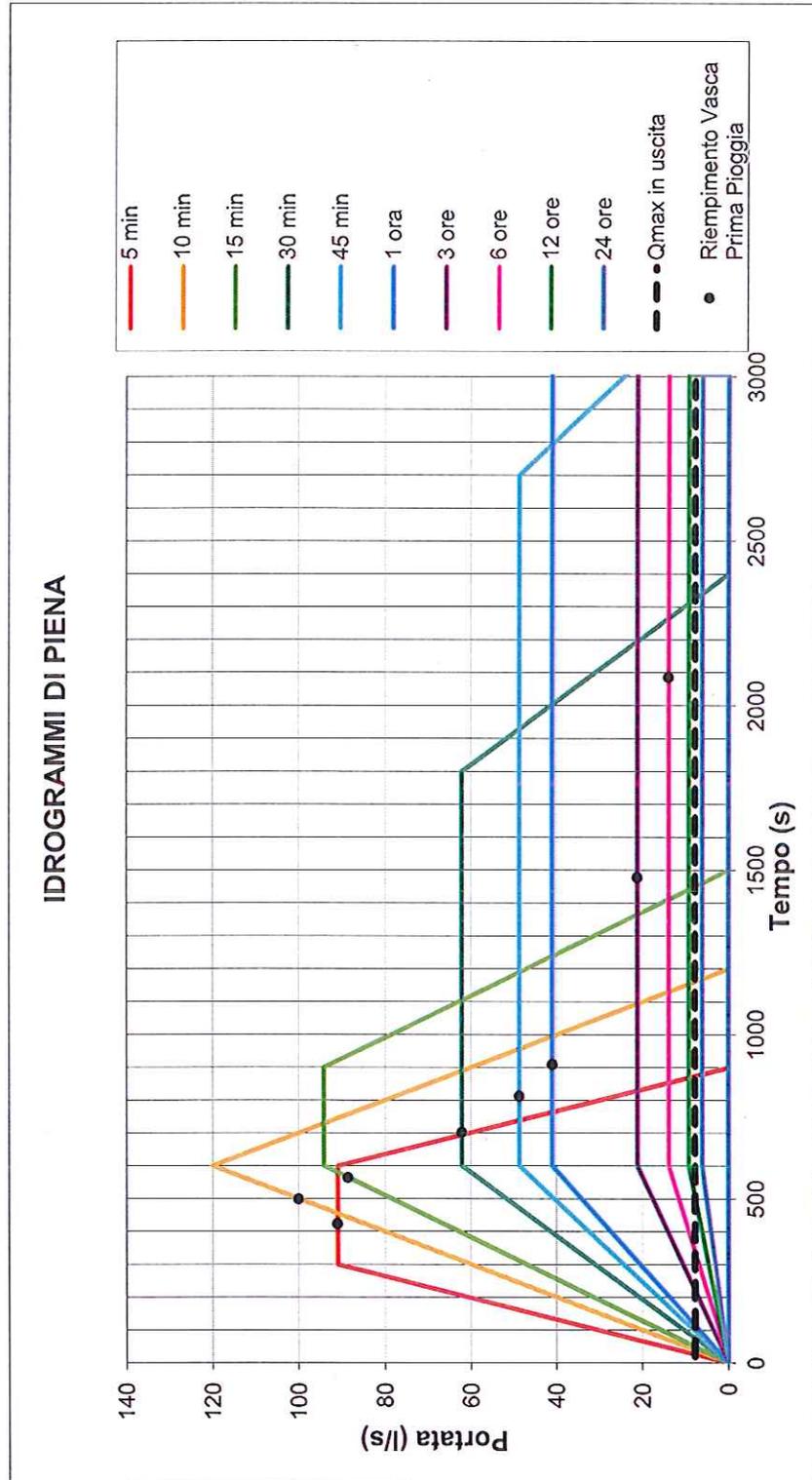


Figura 6 – idrogrammi di piena – piazzale pavimentato



PIAZZALE IMPERMEABILIZZATO SUB-SUPERFICIALMENTE $t_c = 30 \text{ min}$ $A = 13.078 \text{ mq}$ $Q_{out} = 0.00 \text{ l/s}$

Nella tabella seguente si riportano i risultati dei calcolo.

DURATA DI PIOGGIA			ALTEZZA DI PIOGGIA	VOLUME	PORTATA MASSIMA
(minuti)	(ore)	(s)	(mm)	(mc)	(l/s)
1		60	13,07	153,80	85,44
2		120	17,24	202,94	112,74
3		180	20,28	238,67	132,60
4		240	22,75	267,78	148,77
5		300	24,87	292,78	162,66
10		600	32,82	386,33	214,63
15		900	38,60	454,35	252,42
30		1.800	50,94	599,52	333,07
45		2.700	59,90	705,09	261,14
	1	3.600	67,21	791,08	219,74
	3	10.800	104,30	1.227,63	113,67
	6	21.600	137,62	1.619,86	74,99
	12	43.200	181,60	2.137,42	49,48
	24	86.400	239,62	2.820,34	32,64

Tabella 3 – Portate meteoriche progetto – piazzale in misto stabilizzato ($T_r=50$ anni)

Per questa porzione di stabilimento, il progetto prevede l'accumulo della totalità delle piogge, al fine di avviarle a trattamento solo dopo che si sia svuotata la vasca di prima pioggia contenente le acque di dilavamento del piazzale pavimentato descritto al punto precedente.

Per questa ragione, il volume utile da destinarsi all'accumulo delle portate meteoriche dovrà essere almeno pari al volume complessivamente piovuto nell'ipotesi di massima durata dell'evento meteorico e fissata in 24 ore.

Da ciò, dovrà aversi un volume di laminazione $V > 2.800 \text{ mc}$

Nei diagrammi seguenti si riporta la ricostruzione grafica di quanto sopra esposto.



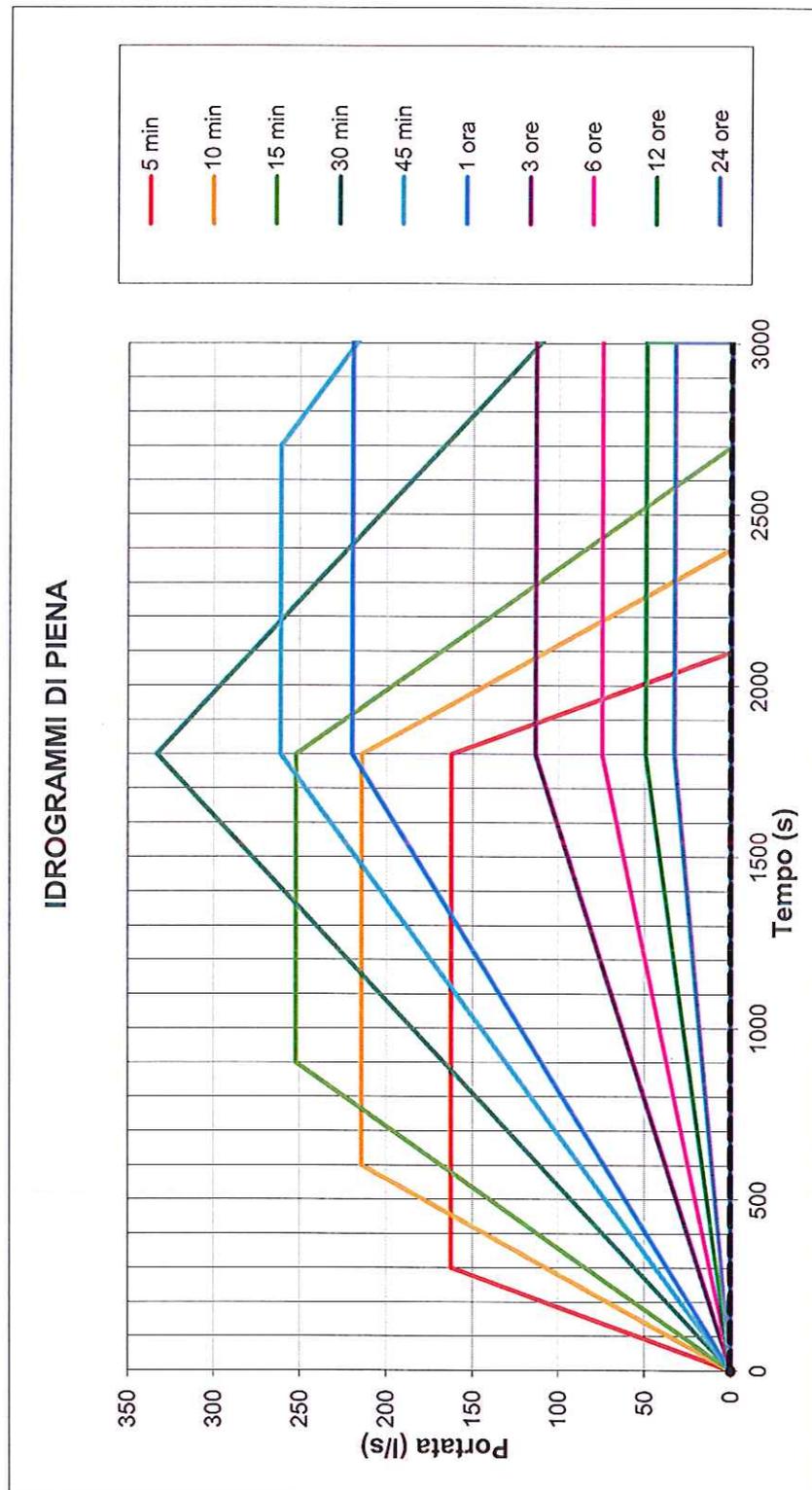


Figura 7 – idrogrammi di piena – piazzale misto-stabilizzato



6 Conclusioni

Il progetto dell'impianto di stoccaggio rifiuti elaborato dall'ing. Marco Selmo, alla luce di quanto esposto comporta un incremento dei coefficienti di deflusso delle aree oggetto di trasformazione.

Le misure compensative previste in progetto (vasche di accumulo – trattamento e bacino impermeabilizzato sub-superficiale), tuttavia, risultano adeguatamente dimensionate per garantire l'invarianza idraulica tra lo stato attuale e lo stato di progetto.

Alla luce delle verifiche condotte, infatti, le distinte porzioni dell'impianto di stoccaggio saranno caratterizzate dai seguenti volumi:

Piazzale in misto-stabilizzato con accumulo sub-superficiale

Volume minimo netto di accumulo $V_{\min} = 2.800$ mc

Volume di accumulo disponibile in progetto $V_{\text{prog}} = 4.865$ mc

Piazzale pavimentato e superficie capannone con vacca di laminazione

Volume minimo netto di laminazione $V_{\min} = 154$ mc

Volume di laminazione disponibile in progetto $V_{\text{prog}} = 157$ mc

Sandrigo, 22 febbraio 2018

il tecnico
ing. Savio Alex

