



REGIONE VENETO
PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI TRISSINO

**IMPIANTO DI RECUPERO DI RIFIUTI INERTI
IN VIA DELLA STAMPA**

Comune di Trissino Foglio 19 mappale 1097

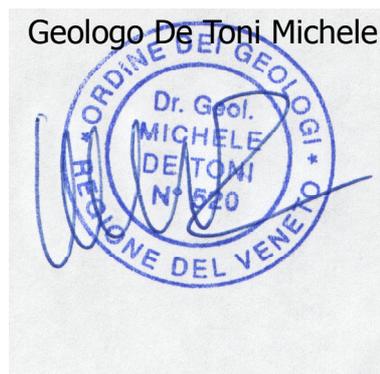
STUDIO COMPATIBILITA' IDRAULICA

(D.G.R.V. n.2948 del 6 ottobre 2009)

committente: F.B.P. di Turcato Francesco & Figli SNC
via Vicenza – 36070 Trissino (VI)

ottobre 2015

Geologo De Toni Michele



INDICE

I.	UBICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	3
II.	VERIFICA COMPATIBILITA' IDRAULICA.....	3
	APPENDICE A – Inquadramento	9

I. UBICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il sito d'intervento è ubicato in via della Stampa nel Comune di Trissino [vedi **Appendice A** – Fig. I]. Il presente studio di compatibilità idraulica prende in esame il progetto di "Impianto di recupero di rifiuti inerti"; dal punto di vista catastale l'area è così identificata:

Comune di Trissino Foglio 19 mappale 1097

Il piano va ad interessare le seguenti superfici (dati forniti dal Progettista), individuabili nelle tavole progettuali:

- Superficie territoriale: ≈ 3.020 mq
- area pavimentata in c.a. esistente ≈ 440 mq
 - area pavimentata in c.a. nuova ≈ 700 mq
 - area di copertura fabbricato esistente ≈ 760 mq
 - area di copertura fabbricato nuovo ≈ 580 mq
 - area verde esistente ≈ 310 mq
 - area calpestabile in betonelle drenanti esistente ≈ 230 mq

II. VERIFICA COMPATIBILITA' IDRAULICA

Il presente studio idraulico, relativo al progetto in oggetto, ha lo scopo di valutare, con un dimensionamento di massima, il sistema di smaltimento delle acque meteoriche mediante:

- INVASO e successivo scarico con bocca tassata (tubo esistente) nelle "fognature acque bianche comunali" poste lungo la strada comunale.

Le acque di prima pioggia verranno trattate e recapitate nelle fognature acque nere in gestione all'AVS (poste anch'esse lungo la strada comunale).

PLUVIOMETRIA

Le curve segnalatrici di probabilità pluviometrica $h = a t^n$ riportate nella pag. 25 della Valutazione della Compatibilità Idraulica del P.A.T. del Comune di Trissino (VI) non fanno riferimento agli "scrosci" (piogge con $t < 1$ ora):

Stazione	Curva di possibilità pluviometrica		Fonte dei dati
	50 anni	200 anni	
Vicenza	$h = 62.33 t^{0,242}$	$h = 76.55 t^{0,233}$	Servizio Idrografico Nazionale

Il presente studio idraulico fa riferimento alle curve segnalatrici di probabilità pluviometrica con i seguenti tempi di ritorno:

- **INVASO**: tempo di ritorno di **50 anni** (come richiesto dalla D.G.R.V. n.2948 del 06.10.09) in quanto le acque meteoriche verranno scaricate con bocca tassata (tubo esistente) nelle "fognature acque bianche comunali" poste lungo la strada comunale.

Per i motivi precedentemente citati si sono quindi considerate le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica ricavate da equazioni relative alla Stazione Pluviometrica di Trissino:

$$\begin{aligned}
 \mathbf{TR = 50\ anni} \quad h &= 72,25 t^{0,517} \quad (\text{h in mm e t in ore}) \quad t < 1 \text{ ora} \\
 \mathbf{TR = 50\ anni} \quad h &= 72,25 t^{0,278} \quad (\text{h in mm e t in ore}) \quad t > 1 \text{ ora}
 \end{aligned}$$

dove h è l'altezza di precipitazione in mm, t è la corrispondente durata in ore e $a = 72,25$ ($72,25$ per $t > 1$ ora) e $n = 0,517$ ($0,278$ per $t > 1$ ora) sono parametri corrispondenti alle caratteristiche pluviometriche locali.

VALUTAZIONI DEFLUSSI

Sulla base delle indicazioni del D.G.R.V. n.2948 del 6 ottobre 2009, il coefficiente di deflusso viene assunto pari a:

CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO			COEFF. DI DEFLUSSO	
	MQ			
AREE AGRICOLE	0,000	S1	0,1	
AREE PERMEABILI	310,000	S2	0,2	
AREE SEMIPERMEABILI	230,000	S3	0,6	
AREE IMPERMEABILI	2480,000	S4	0,9	
SUPERFICIE TOTALE SCOLANTE	3020,00	ST		
COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO = $[(S1 \times 0,1)/ST] + [(S2 \times 0,2)/ST] + [(S3 \times 0,6)/ST] + [(S4 \times 0,9)/ST]$				
COEFF. DEFLUSSO MEDIO =			0,81	

4
di
9

Il tempo di corrivazione t_c viene stimato in circa 4 min (0,067 ore). La portata di pioggia massima e media nella prima ora, durante l'evento critico con **TR = 50 anni**, viene stimata con il metodo cinematico:

PORTATA MASSIMA: tempo di pioggia = tempo di corrivazione

$$Q_{max} = 2,778 \psi h A/t \text{ in (l/s)}$$

ψ = coefficiente di deflusso = 0,81

$$h = h(t_c) = 72,25 \times (0,067^{0,517}) = 17,86 \text{ mm}$$

$$A = 0,302 \text{ ha}$$

$$t = t_c = 0,067 \text{ (ore)}$$

$$Q_{max} = 2,778 \times 0,81 \times 17,86 \times (0,302/0,067) \approx 181 \text{ l/s}$$

PORTATA ORARIA MEDIA NELLA PRIMA ORA: tempo di pioggia = 60 minuti

$$Q_{max} = 2,778 \times 0,81 \times 72,25 \times (0,302/1) \approx 49 \text{ l/s}$$

ψ = coefficiente di deflusso = 0,81

$$h = h (1 \text{ ora}) = 72,25 \times (1^{0,278}) = 72,25 \text{ mm}$$

$$A = 0,302 \text{ ha}$$

$$t = 1 \text{ (ore)}$$

VOLUMI D'ACQUA CONTENUTI NEI MANUFATTI DI LAMINAZIONE

Il volume d'acqua contenuto nei manufatti di laminazione (caditoie, pozzetti, tubi, ecc..) relativi a tutta la superficie di raccolta delle acque meteoriche, viene valutata in **2 mc.**

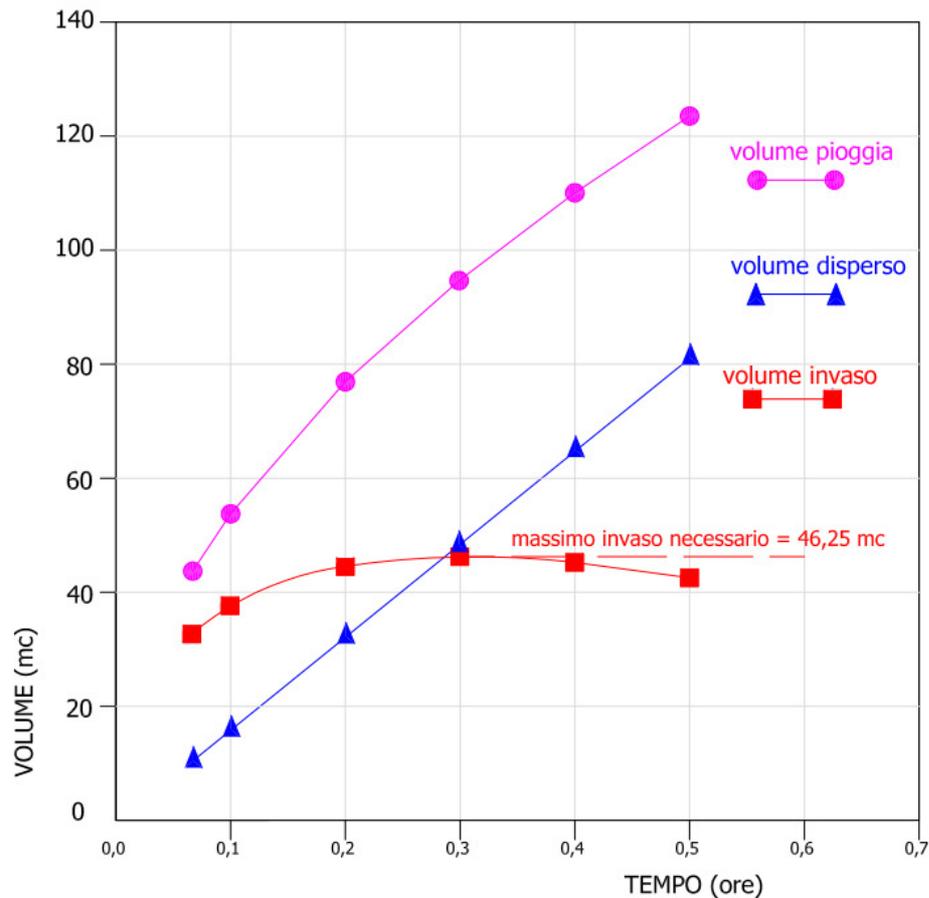
CALCOLO PORTATE DI PIOGGIA E VOLUMI DA INVASARE

Con il progetto in esame verrà rivista tutta la rete di scarico delle acque meteoriche: si utilizzerà quindi uno scarico attualmente esistente nelle "fognature acque bianche comunali" poste lungo la strada comunale, senza quindi modificare lo stato attuale dei luoghi. Per ottenere quindi l'invarianza idraulica a seguito dell'aumento delle superfici coperte, rispetto allo stato attuale, si predisporrà un volume di invaso che consentirà le laminazioni delle piene.

Dai dati forniti dal proprietario e dal Progettista, il tubo esistente di scarico nelle "fognature acque bianche comunali" è caratterizzato da un tubo in PVC, diametro esterno 20 cm (interno valutato in 19 cm) e pendenza 1%: considerando un livello di riempimento del tubo dell'85%, tale condotta ha la capacità di scaricare, attualmente, circa **45 l/s.**

Quindi, in base alla possibilità di dispersione di **45 l/s** attuali nelle "fognature acque bianche comunali" poste lungo la strada comunale, il volume di acqua da invasare, sul tempo di ritorno di anni 50 (come richiesto dalla D.G.R.V. n.2948 del 06.10.09), è il seguente:

DIMENSIONAMENTO VOLUME DI INVASO								
metodo cinematico (Alfonsi & Orsi 1987)								
tempo di corrivazione			tc (ore) = 0,067			STAZIONE DI TRISSINO (VI)		
area in esame			A (ha) = 0,302			parametri pluviometrici TR = 50 anni		
coefficiente di deflusso medio			ψ medio = 0,81			scrosci (0,08-0,75 ore)		
						a		
						n		
						orarie (1-24 ore)		
						a		
						n		
portata uscente			Qu (l/s) = 45					
tempo precipitaz.	linea segnalatrice possibilità climatica		altezza precipitaz.	intensità media	portata affluente	volume affluente	volume uscente	volume invaso
tp (ore)	a (mm/ora ⁿ)	n	h (mm)	jm (mm/ora)	Qa (l/s)	Va (mc)	Vu (mc)	Vo (mc)
0,067	72,25	0,517	17,9	266,6	181,2	43,696	10,854	32,842
0,1	72,25	0,517	22,0	219,7	149,3	53,748	16,200	37,548
0,2	72,25	0,517	31,4	157,2	106,8	76,913	32,400	44,513
0,3	72,25	0,517	38,8	129,2	87,8	94,850	48,600	46,250
0,4	72,25	0,517	45,0	112,5	76,4	110,060	64,800	45,260
0,5	72,25	0,517	50,5	101,0	68,6	123,519	81,000	42,519



Sulla base dei calcoli effettuati, con piogge con **TR = 50 anni** e mantenendo l'attuale esistente scarico nella rete "fognature acque bianche comunali" (**45 l/s**), sono necessari **46,25 mc** di invaso.

Il volume d'acqua contenuto nei manufatti di laminazione (caditoie, pozzetti, tubi, ecc..) relativi a tutta la superficie di raccolta delle acque meteoriche, viene valutata in **2 mc**.

E' necessario quindi mettere in opera un INVASO di circa **45 mc** ($46,25 \text{ mc} - 2 \text{ mc} = 44,25 \text{ mc}$) prima dello scarico esistente nelle "fognature acque bianche comunali" [caratterizzato da un tubo in PVC, diametro esterno 20 cm (interno valutato in 19 cm) e pendenza 1%].

Così facendo si ha che il volume totale d'acqua contenuto nei manufatti di laminazione è superiore al volume da invasare (massimo invaso necessario):

$$\text{volumi di laminazione (45+2) = 47 mc} > \text{46,25 mc volume da invasare}$$

la verifica globale è soddisfatta per un evento piovoso con **TR = 50 anni**.

Tale soluzione progettuale è subordinata all'esistente autorizzazione di scarico nella rete "fognature acque bianche comunali" da parte del Comune di Trissino.

Si precisa che nelle "Linee guida per la redazione dello studio di compatibilità idraulica" del Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta è indicato che nel computo dei volumi da destinare all'accumulo provvisorio delle acque meteoriche, non potranno essere considerate le eventuali "vasche di prima pioggia".

ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

La superficie scoperta interessata dalla raccolta delle acque di prima pioggia è la seguente (dati forniti dal Progettista):

- Superficie territoriale: ≈ 2.480 mq
- area pavimentata in c.a. esistente ≈ 440 mq
 - area pavimentata in c.a. nuova ≈ 700 mq
 - area di copertura fabbricato esistente ≈ 760 mq
 - area di copertura fabbricato nuovo ≈ 580 mq

Il volume d'acqua di prima pioggia da stoccare è quindi (tempo di corrivazione t_c stimato < 15 min):

$$V_{\text{acque prima pioggia}} = 0,005 \text{ m} \times 2.480 \text{ mq} \approx 12,5 \text{ mc}$$

Le acque meteoriche, raccolte dalla rete predisposta, devono arrivare ad un pozzetto scolmatore (by-pass): questo pozzetto ha la funzione di by-passare l'acqua eccedente dal sistema di trattamento ed immetterla successivamente nell'INVASO, precedentemente calcolato, e da qui nelle "fognature acque bianche comunali" (acque di seconda pioggia).

L'acqua di prima pioggia viene inviata, mediante tubo in PVC diametro 16 cm interno, ad un pozzetto d'ispezione e successivamente ad un manufatto di sedimentazione e stoccaggio: la portata di questo tubo con inclinazione $\geq 1\%$, è superiore alla portata massima affluente pari al tempo di corrivazione (181 l/s).

Il manufatto di sedimentazione e stoccaggio è dato dalla somma del volume di prima pioggia (V_{PP}) e dal volume di sedimentazione (V_{SED}):

$$V_{PP} \text{ (volume acque prima pioggia)} = 12,5 \text{ mc}$$

$$V_{SED} \text{ (volume sedimentazione = volume fanghi)} = Q \text{ (portata)} \times C_f \text{ (coefficiente quantità di fango)}$$

$$Q \text{ (portata)} = S \text{ (superficie area scolante)} \times i \text{ (intensità precipitazioni)}$$

$$i = \text{intensità precipitazioni piovose per trattamenti acque di prima pioggia} = 5 \text{ mm su mq, per un tempo massimo di 15 minuti} = [(0,005 \text{ m} \times 1 \text{ mq}) / (15 \times 60 \text{ s}) (1 \text{ mq})] \times 1000 = 0,0056 \text{ l/s mq}$$

$$S \text{ (superficie area scolante)} = 2.480 \text{ mq}$$

$$Q \text{ (portata)} = 2.480 \text{ mq} \times 0,0056 \text{ l/s mq} = 13,9 \text{ l/s}$$

$$C_f \text{ (coefficiente della quantità di fango prevista per le singole tipologie di lavorazione)} = \text{ipotizzato lavorazione elevata (macchine da cantiere)} = 300$$

$$V_{SED} \text{ (volume sedimentazione = volume fanghi)} = Q \times C_f = (13,9 \times 300)/1000 \approx 4,5 \text{ mc}$$

Il volume della vasca di prima pioggia deve quindi essere \geq a 17 mc (V_{PP} 12,5 mc + V_{SED} 4,5 mc).

Tale manufatto viene interrato a livello tale da permetterne il riempimento a gravità dalla condotta di arrivo sopraccitata.

Il ciclo di funzionamento di trattamento delle acque di prima pioggia è governato da un sensore di pioggia ubicato nei pressi del quadro elettrico di comando che è in grado di segnalare l'inizio e la fine di ogni

precipitazione (quadro elettrico programmato con PLC = Programmable Logic Controller): con l'inizio del ciclo (inizio pioggia) il comparto di accumulo, inizialmente vuoto, si riempie e una volta raggiunto il volume richiesto una speciale valvola di non ritorno chiude l'imboccatura (valvola galleggiante), e quindi l'ingresso all'area di stoccaggio, favorendo il deflusso delle successive acque dal by-pass all'INVASO DI ACCUMULO, precedentemente calcolato, e da qui nelle "fognature acque bianche comunali" (acque di seconda pioggia). La chiusura dell'imbocco provoca anche la chiusura di un circuito elettrico (sensore livello) che segnala al quadro elettrico la situazione di riempimento del bacino.

Nel momento in cui il sensore di pioggia segna la fine di un evento meteorico, il quadro avvia un contatore che dopo un certo tempo di attesa (48 ore meno il tempo di svuotamento) attiva una pompa di svuotamento installata sul fondo del bacino di stoccaggio a valle di una soglia che la tiene al riparo dalla fanghiglia che si deposita nella vasca (la pompa è inoltre munita di interruttore di livello a galleggiante). Valutando una pompa di circa 1,5 l/s di portata, e quindi 5,4 mc/h, si impiegano circa 3,15 ore (3 ore e 9 minuti) a svuotare il bacino di accumulo: la pompa quindi entrerà in azione trascorse [(48 ore: evento di pioggia separato) – (3,15 ore: tempo svuotamento bacino di accumulo)] = 44,85 ore (44 ore e 51 minuti).

Se durante il tempo di attesa si verifica un altro evento meteorico, il quadro riavverte il contatore per cui lo svuotamento del bacino viene operato sempre dopo 48 ore di asciutto. Una volta attivata la pompa, parte un secondo contatore che si interrompe quando l'interruttore di livello segnala il completo svuotamento del bacino: se ciò non si verifica entro un prestabilito periodo di tempo, il quadro attiva un allarme acustico per avvertire l'operatore di un possibile malfunzionamento della pompa.

L'acqua pompata viene indirizzata ad un disoleatore opportunamente dimensionato:

$$V_{DIS} \text{ (volume disoleatore)} = Q_P \text{ (portata pompa)} \times t_s \text{ (tempo di separazione olio)}$$

$$t_s = \text{tempo di separazione olio (si considerano acque con densità olio } < 0,9 \text{ g/cm}^3) = 33,3 \text{ min}$$

$$Q_P \text{ (portata pompa)} = 1,5 \text{ l/s}$$

$$V_{DIS} \text{ (volume disoleatore)} = 1,5 \text{ l/s} \times 33,3 \text{ min} \times 60/1000 \approx 3 \text{ mc}$$

L'acqua trattata dal disoleatore viene inviata per gravità, attraverso pozzetto d'ispezione, nelle fognature acque nere in gestione all'AVS (poste anch'esse lungo la strada comunale).

Tale soluzione progettuale è subordinata all'autorizzazione dello scarico da parte dell'ente gestore della fognatura acque nere (AVS).

PRESCRIZIONI TECNICHE

E' necessario seguire le seguenti prescrizioni tecniche:

- i dispositivi di trattamento delle acque di prima pioggia e d'invaso temporaneo (BACINO DI ACCUMULO) dovranno essere opportunamente mantenuti attraverso lo svuotamento dei sedimenti e la pulizia (da parte di idonea ditta autorizzata).

