

STUDIO DI PROGETTAZIONE IMPIANTI BELLEMO per. ind. ERNANI
Viale M. Polo cv. n°174 30015 Chioggia - VE tel. 041-55.42.948
e-mail:bellemoernani@libero.it

ROA/3/2018
SMP30

COMUNE DI CHIOGGIA

PROVINCIA DI VENEZIA

VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

AI SENSI DEL DGR n. 3637 del 13.12.2002 e al DGRV n. 2948 del 06.10.2009

COMMITTENTI: Boscolo Buleghin Walter – Boscolo Nale Mariella

Via Ipomea, 22 - 30015 Chioggia (VE)

INTERVENTO: realizzazione di parcheggio nord est a ridosso del Cimitero di Sottomarina Censito al Foglio 37 - mappali vari.

LUOGO D'INTERVENTO: Via S. Spirito – Via N. Zeno
30015 Chioggia (VE)

Chioggia, 29 Giugno 2020

IL TECNICO



INDICE

Premessa	pag. 3
1. Introduzione.....	pag. 3
2. Inquadramento metodologico	pag. 4
3. Individuazione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica.....	pag. 4
4.0 Descrizione stato di fatto.....	pag. 5
5.0 Analisi dello stato di progetto	pag. 6
6.0 Determinazione del coefficiente udometrico.....	pag. 6
7.0 Calcolo della portata di piena in prima approssimazione.....	pag. 7
8.0 Calcolo del volume da rendere disponibile per la laminazione.....	pag. 9
9.0 Individuazione dei volumi di laminazione dello scarico delle acque bianche	pag. 10
10.0 Conclusioni.....	pag. 11

PREMESSA

1 – Introduzione

La presente relazione ha lo scopo dimostrare che, a seguito delle opere edili correlate al P.d.C. ai sensi del P.R.G. e della L.R. 32/2013 per la realizzazione di un parcheggio adibito alla sosta temporanea delle auto, sito in Chioggia (VE) Via S. Spirito, saranno adottate misure idrauliche atte a ridurre o comunque non aggravare il rischio idrogeologico precedente all'intervento.

Il progetto prevede la realizzazione di un parcheggio, da realizzare su area verde. All'interno del lotto non sono presenti fabbricati. La pavimentazione è a verde e risulta non impermeabile pavimentata con tipologia a griglia, in modo da renderla completamente drenante.

L'area circostante l'insediamento è completamente urbanizzata. Il cambiamento di uso del suolo, rispetto alla situazione esistente verrà trasformato. A seguito della DGR n.3637 del 13.12.2002 e al DGRV n. 2948 del 06/10/2009 è necessario valutare la compatibilità idraulica dei nuovi strumenti urbanistici; la procedura deve essere applicata: *“agli strumenti urbanistici generali o varianti generali o varianti che comportino una trasformazione territoriale che possa trasformare il regime idraulico”*. Dalla valutazione si deve desumere *“che non viene aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né viene pregiudicata la possibilità di riduzione attuale e futura di tale livello”*; la valutazione deve indicare *“le misure compensative introdotte nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni esposte”*. Tale progetto di fatto risulta non avere aumenti di superficie impermeabile rispetto all'attuale in quanto non viene cambiato l'uso del suolo dall'esistente, al momento tutto a verde e questo non influisce nel regime idrogeologico preesistente, in quanto non si vanno di fatto a modificare i contributi specifici di superficie oggetto dell'intervento a seguito della realizzazione dell'area parcheggio con la regolarizzazione dell'impianto di scarico. In particolare non vengono realizzate opere edili. Ai sensi della Dgr n. 55 del 12.03.2004 i consorzi di bonifica sono incaricati dalla Regione Veneto di verificare la compatibilità idraulica degli interventi urbanistici, che possano recare trasformazioni del territorio tali da alterare il regime idraulico esistente. Il Piano Tutela delle Acque, adottato con delibera n.4453 del 29.12.2004, prevede l'obbligo di presentare una *“Valutazione di compatibilità idraulica”*. Le possibilità di inquinamento della falda sono più frequenti nella fascia dell'alta pianura, in condizioni di acquifero libero, dove avviene la maggiore alimentazione delle acque sotterranee mentre nella medio-bassa pianura, in ambiente di acquifero confinato, avvengono più frequentemente processi evolutivi naturali delle acque sotterranee di

infiltrazione più antica. Per la rappresentazione dello stato di qualità dell'acquifero si è deciso di differenziare tra lo stato di qualità rilevabile nella falda più superficiale (freatica) e lo stato di qualità della falda più profonda, ossia quella utilizzata a fini potabili.

I parametri per la determinazione della qualità delle acque sotterranee di prima falda sono essenzialmente nitrati e i solventi organogenati, quest'ultimi sempre più frequentemente presenti in falda.

Le fonti di nitrati sono rappresentate dalla zootecnia, gli scarichi civili, le altre attività agricole o industriali ed infine, in piccola parte, l'attività naturale del suolo.

2 - Inquadramento metodologico

Nella redazione della presente relazione di compatibilità idraulica sono stati approfonditi i seguenti punti:

- considerazioni relative al ragguaglio sull'area del bacino sul quale incide la precipitazione;
- determinazione del coefficiente di deflusso medio, quindi determinazione della pioggia efficace;
- definizione di misure compensative da attuare al fine di ottenere un assetto idrologico della zona oggetto di studio compatibile con la rete ricettrice;
- definizione di misure compensative da attuare al fine di ottenere un assetto idrologico della zona oggetto di studio compatibile con la rete ricettrice.

Inoltre si precisa che:

- a) non sono presenti tombinamenti di fossati e/o altri corsi d'acqua;
- b) nell'intervento non vengono realizzati canali, scoli, o tubazioni drenanti che possano creare vie preferenziali a portate solide e liquide; tutte le opere di fognatura a servizio del fabbricato sono realizzate come reti "stagne";
- c) non risultano presenti in questa area fenomeni di calamento, essendo collocata in una zona completamente pianeggiante;
- d) non ci sono nella proprietà aree franose, così come da definizione di frana.

3 – Individuazione delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica

A base del seguente studio si è utilizzata la seguente curva di possibilità pluviometrica a tre

parametri:
$$h = \frac{39,5 * t}{(16,4 + t)^{0,8}}$$

che permette di calcolare l'altezza di pioggia in funzione del tempo trascorso dall'inizio dell'evento meteorico.

I parametri $a = 37,7$; $b = 16,4$; $c = 0,8$ sono stati desunti dalle tabelle allegate alle Linee guida per Valutazione di compatibilità idraulica (Venezia 03 Agosto 2009).

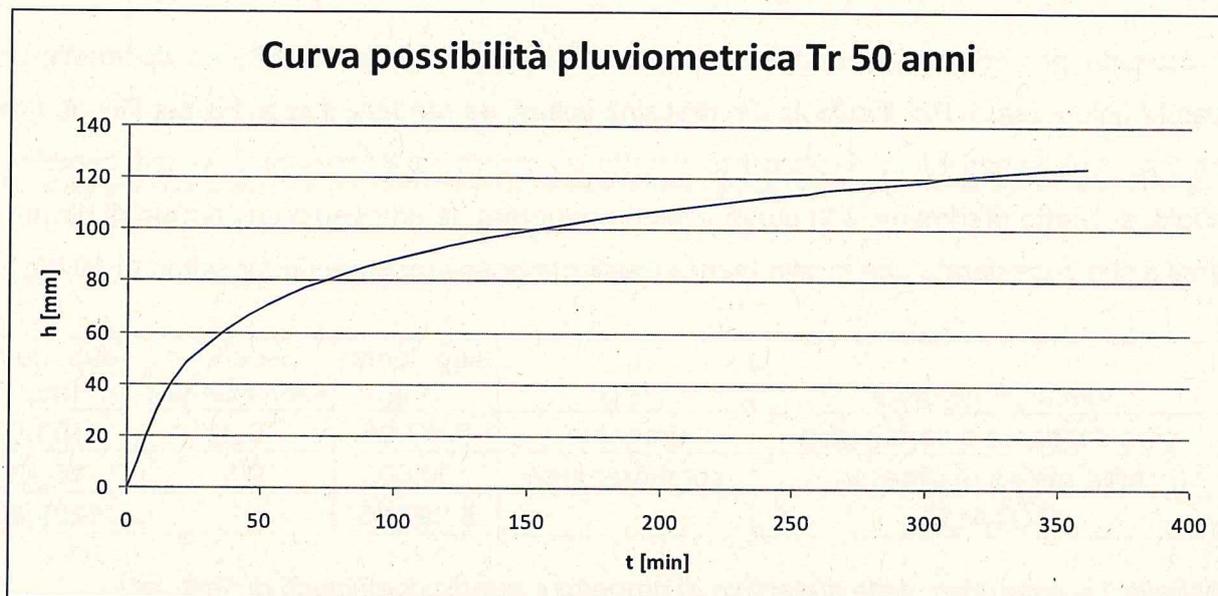


Grafico 1 – curva di possibilità pluviometrica

La rapidità con la quale la curva sale nella parte iniziale permette di capire come le piogge di durata breve possano essere critiche per la rete di scarico in quanto in un breve lasso di tempo la medesima si trova a dover trattare una notevole quantità di acqua.

La fase successiva della curva sale in modo più dolce e risulta invece critica per il volume di laminazione in quanto corrisponde ad una altezza di pioggia maggiore.

4.0 - Descrizione dello stato di fatto

L'ambito di intervento è posto in Sottomarina Via S. Spirito, nel Comune di Chioggia, contesto pienamente urbanizzato. **AREA D'INTERVENTO**

Foto da satellite dell'area di intervento, Fonte: Google Maps



L'area in oggetto che individua la zona d'intervento ha un'estensione totale di circa 5997,95 mq (0,599 ha). Attualmente l'area esistente risulta completamente a verde.

5.0 - Analisi dello stato di progetto, determinazione del coefficiente di deflusso

Il progetto prevede di valutare la compatibilità idraulica dell'area esterna da destinare a parcheggio a prato. Per il calcolo dei massimi volumi da rendere disponibili per l'invaso delle portate reali senza alcun incremento dovuto a impermeabilizzazioni e senza cambio del suolo, si è fatto riferimento alla curva di piena generata da un evento con tempo di ritorno 50 anni e si è considerato che la rete bianca esistente possa recepire un massimo di 10 [l/s ha].

descrizione area	tipo	sup. lorda [mq]	coeff. Deflusso Φ	sup. netta [mq]
area destinata a parcheggio	drenante	5967,95	0.2	1193,60
area rampa di accesso	semi-drenante	30,00	0.5	15,00
TOTALE		5.997,95		1208,60

Tabella 1 – estensioni delle superficie di progetto e relativi coefficienti di deflusso

L'area efficace di progetto risulta essere di **1.208,60** mq. La tabella 1 riporta la tipologia e l'estensioni delle superficie di progetto con i relativi coefficienti di deflusso superficiali.

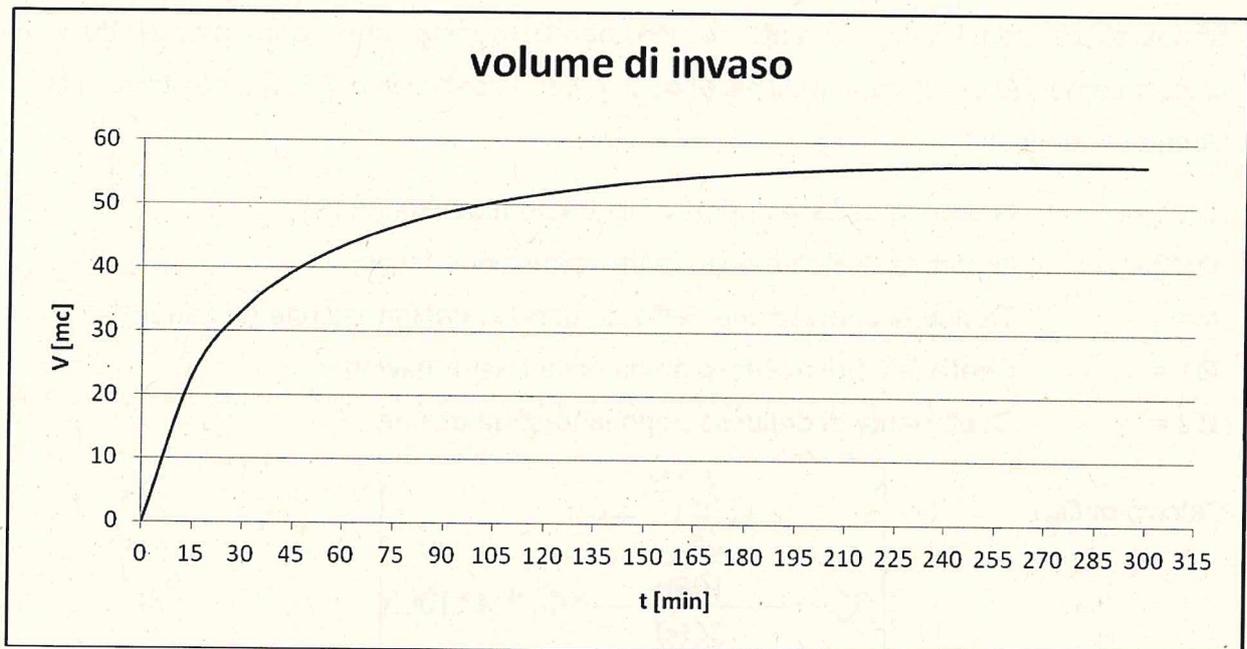
Nel grafico successivo è mostrato l'andamento del volume totale scaricato dalla superficie in oggetto, in funzione del tempo.

6.0 Determinazione del coefficiente udometrico

Il coefficiente udometrico è la portata massima per unità di superficie che defluisce da un'area (in questo caso dall'area oggetto di intervento). Questo valore, analogamente alla Q_{max} calcolata in precedenza, non rientrerà nei calcoli per la determinazione dell'invaso, ma è un dato utile e di rilevante significato idraulico, che serve per la comprensione della capacità di invaso (ovvero di drenaggio) dell'area oggetto di trasformazione.

Il coefficiente udometrico si esprime in:

$$u = \boxed{52} \frac{l}{s} * ha$$



7.0 - Calcolo della portata di piena in prima approssimazione (a valle)

Questo valore non entrerà nei calcoli successivi per la determinazione dell'invaso, ma è utile per una conoscenza di massima della portata dell'area dopo la trasformazione urbanistica

$$Q_{\max} = 0.1157 * \Phi * \frac{S * h}{t_c}$$

Q max espresso in l/sec;

Φ = coefficiente di deflusso;

S = espresso in ettometri quadri, ovvero in ettari (ovvero in kmq moltiplicati per 100);

t_c = espresso in ore;

da cui **Q max = 6.334 l/sec che equivalgono a 0,006 m³/sec.**

Si riprendono i valori riportati in precedenza (che sono costanti a parte la superficie oggetto di trasformazione):

a = 61.18;

n = 0.215 N = n * 4/3 = 0.2867;

$\emptyset 1 = 0.1$;

$\emptyset 2 = 0.1$

Area = 1.208 m²;

$t_c = 14.28$.

Il coefficiente n (lavorando a favore della sicurezza) è stato moltiplicato del fattore di sicurezza (4/3), per sopperire al fatto che il coefficiente di deflusso viene ipotizzato costante, mentre in realtà non lo è, variando con la durata della precipitazione. Esperienze

bibliografiche consigliano pertanto di considerare questa variazione, prendendo il \emptyset di calcolo come il \emptyset di un'ora, e moltiplicando la n per il coefficiente 4/3, ottenendo così N
Vengono nominati

- Q_{M1} = la portata dell'area prima della trasformazione (in l/s)
 Q_{M2} = la portata dell'area dopo la trasformazione (in l/s)
 t_c = Tempo di corrivazione dell'area dopo la trasformazione (in minuti)
 \emptyset_1 = Coefficiente di deflusso prima della trasformazione
 \emptyset_2 = Coefficiente di deflusso dopo la trasformazione

Calcolo di Q_{M1}

$$Q_{M1} = \frac{a * \left(\frac{t_c}{60}\right)^{\frac{4n}{3}} - 1}{3600} * \Phi_1 * A * 1000$$

Calcolo di Q_{M2}

$$Q_{M2} = \frac{a * \left(\frac{t_c}{60}\right)^{\frac{4n}{3}} - 1}{3600} * \Phi_2 * A * 1000$$

$Q_{M1} = 5,72 \text{ l/sec};$

$Q_{M2} = 5,72 \text{ l/sec};$

Nota: come si può vedere, il valore è molto simile al valore di Q_{max} calcolato precedentemente in prima approssimazione.

Calcolo del tempo critico:

$t_c = 14,28 \text{ min}$

$Q_{M1} / Q_{M2} = 1.000$

$Tr / Tc = \frac{\left(\frac{Q_{M1}}{Q_{M2}}\right)^{\left(\frac{-1}{0.7133}\right)}}{0.5733^{\left(\frac{-1}{0.7133}\right)}}$

La formula deriva dall'interpolazione con una funzione a potenza del grafico per la determinazione della portata di pioggia critica con invaso di detenzione regolato da una

portata in uscita ad andamento lineare. La funzione è stata determinata per i valori di n (adeguati del valore 4/3).

$$Tr / Tc = 0,458$$

Da cui $Tr = 7 \text{ min}$

8.0 - Calcolo del volume da rendere disponibile per la laminazione

Noti il coefficiente di deflusso medio dell'area oggetto di studio e le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica si è calcolata l'altezza di pioggia efficace e quindi i volumi di afflusso complessivi relativi alla superficie afferente.

Il calcolo dei volumi da rendere disponibili per l'invaso delle portate generate dalle perturbazioni temporalesche può essere con buona approssimazione condotto come differenza tra i volumi affluiti alla rete e i volumi massimi che sarebbero ammessi al conferimento in una rete acqua bianche nel corpo ricettore installato all'interno del lotto, tale metodologia di calcolo permette di non andare ad inficiare in modo significativo il regime idrico della zona.

Alla fine viene calcolato il Volume Critico di Invaso (espresso in metri cubi) ovvero il volume di invaso che deve essere reperito a causa della trasformazione dell'area.

La formula da utilizzare è la seguente:

$$V_{cr} = \left[\left(\frac{Q_{M2} * t_c * 60}{1000} \right) * \left[\left(\frac{T_r}{t_c} \right)^{4n/3} - \left(0.5 * \frac{Q_{M1}}{Q_{M2}} \right) * \left(\frac{T_r}{t_c} + 1 \right) \right] \right]$$

$V_{cr} = 0 \text{ m}^3$ Volume da invasare mediante vasche o collettori o altri modi

Volume specifico di invaso (volume di invaso per ettaro):

$$V_{spec} = 3 \text{ m}^3/\text{ha}$$

t [min]	h [mm]	V in [mc]	V out [mc]	V inv [mc]	V invs [mc/ha]
0	0	0	0	0	0
10	36	23	1	22	215
20	53	34	2	32	310
30	63	41	3	38	366
40	70	46	4	42	404
50	76	50	5	45	432
60	81	53	6	47	453

70	85	55	7	49	469
80	89	58	8	52	482
90	92	60	9	51	492
100	95	61	10	52	501
110	97	63	11	53	507
120	99	65	12	53	513
130	101	66	13	54	517
140	103	67	14	54	520
150	105	68	15	56	523
160	107	70	16	55	525
170	109	71	17	55	526
180	110	72	18	55	527
190	112	73	19	55	527
200	113	73	20	56	527

Tabella 2 – Calcolo dei volumi affluiti e defluiti in funzione del tempo

Come è possibile notare in tabella 2, il massimo volume di invaso (0 mc) si ottiene per interpolazione per un tempo critico pari a 7 min. Il volume di invaso specifico per il tempo critico si attesta invece a 14,28 [mc/ha].

9.0 – Individuazione dei volumi di laminazione dello scarico delle acque bianche

Noti il coefficiente di deflusso medio dell'area oggetto dello studio, e le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica si sono calcolate per varie durate della precipitazione le altezze di pioggia efficaci e quindi di volumi di afflusso complessivi relativi alla superficie afferente.

Il volume necessario alla laminazione, pari a 0 m³, verrà ottenuto attraverso la realizzazione dell'intera area attraverso un sistema completamente drenante tipo verde prato realizzando il "bacino" di laminazione.

Più il terreno risulta composto da parte grossa (sabbia), più questo diventa drenante e capace di ospitare aria. Viceversa più il terreno è composto da parte fine (argilla/limo), più l'acqua ristagna e gli spazi per l'aria si riducono.

Il Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti (USDA), dopo molti studi e verifiche sul campo ha creato una catalogazione dei terreni che ha permesso di definire la composizione ideale di un terreno a prato verde. Il terreno ottimale per un prato è composto da:

70% di sabbia (dimensione prevalente da 0.3 a 1mm)

30% di argilla o limo (dimensione inferiore a 0,05mm)

Ovviamente questo non significa che un prato non possa crescere bene anche in presenza di percentuali diverse, significa soltanto che la composizione 70/30 è quella ottimale per

permettere al prato di assorbire bene acqua derivata da precipitazioni e di respirare adeguatamente, senza essere costretti a continui interventi di manutenzione.

Un'ultima fondamentale parte che compone il terreno ideale per un prato a verde è la sostanza organica, l'humus. Questa dovrebbe essere presente in quantità da 5 a 25 gr per ogni kg di terreno. I benefici della sostanza organica nel terreno per prato sono molti:

aumenta la capacità di ritenzione idrica;

aumenta la capacità di assorbimento nutritivo;

migliora la disponibilità di azoto, fosforo e potassio (cibo per la pianta) mantiene ottimale il ph. Questo è il motivo per cui è sempre consigliato, in fase di preparazione del terreno, aggiungere un po' di sostanza organica.

10.0 – Conclusioni

L'analisi delle condizioni al contorno e le elaborazioni eseguite hanno permesso di concludere, in sintesi, quanto segue: il progetto riguarda la regolarizzazione dell'area verde derivata dall'insediamento di un parcheggio in progetto, sito nel comune di Chioggia (VE), in Via S. Spirito. La superficie relativa al progetto in oggetto, è di 5.997 m²; per lo studio e la verifica del dimensionamento delle opere idrauliche, si sono utilizzati gli studi predisposti dal Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto nel Settembre 2007 (OPCM n. 3621 del 18.10.2007); considerando un tempo di ritorno di 50 anni; lo spazio destinato all'area è realizzato con superfici completamente drenanti, le acque meteoriche dall'area saranno assorbite completamente dal terreno.

La soluzione proposta e i provvedimenti descritti, sono idonei a conservare l'equilibrio esistente prima dell'intervento. Dovrà essere posta particolare attenzione alla corretta manutenzione del prato a verde e del terreno sottostante e quindi sarà necessario ed opportuno procedere con il livellamento dell'intera area con il riporto di sabbia quando questa potrebbe scarseggiare. Si può ritenere che il sistema adottato consenta di assorbire eventi meteorologici con i tempi di ritorno PROVINCIA DI VENEZIA – COMUNE DI CHIOGGIA PROGETTO PER LA REGOLARIZZAZIONE ALLO SCARICO VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA richiesti dalla normativa vigente. Il progetto per la regolarizzazione allo scarico descritto quindi diviene idraulicamente compatibile con il territorio.

IL TECNICO



