

**ANTONIO DE MATTEIS INGEGNERE**

VIA PIAVE VECCHIO, 1/C - 30016 - JESOLO (VE)

C. F.: DMT NTN 56008 E506S - P. IVA: 0367 869 0755

FAX: 0421 36 92 38 - PHONE: 349 66 08 225

MAIL: <[a.dematteis@tiscali.it](mailto:a.dematteis@tiscali.it)>

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VENEZIA

COMUNE DI CAVALLINO-TREPORTI

\*\*\*

RELAZIONE IDRAULICA

\*\*\*

OGGETTO: RELAZIONE TECNICA RIGUARDANTE LO STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA, RELATIVO ALL'ART. 2 DELL'ORDINANZA NR. 3 DEL 22.01.2008 COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA PER GLI ECCEZIONALI EVENTI METEOROLOGICI CHE HANNO INTERESSATO PARTE DEL TERRITORIO DELLA REGIONE VENETO NEL GIORNO 26.09.2007, PER "ACCORDO PUBBLICO-PRIVATO AI SENSI DELL'ART. 6 L.R. 11/08 PER IL CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO URBANISTICA DI UN'AREA FACENTE PARTE DEL COMUNE DI CAVALLINO-TREPORTI, IN LOCALITÀ CÀ SAVIO". COMUNE DI CAVALLINO - TREPORTI: FG. 12 - M.LI 1285, 1323, 1348.

COMMITTENTE: "SOCIETÀ COOPERATIVA AGRICOLA FRA PRODUTTORI ORTOFRUTTICOLI SACCAGNANA" CON SEDE IN VIA DI CÀ VIO, 2/A - 30013 CAVALLINO-TREPORTI (VE); P. IVA: 0066 817 0277.

## PREMESSA

La presente valutazione di Compatibilità Idraulica viene redatta ai sensi delle norme relative all'Analisi di Compatibilità Idraulica collocate all'interno del P. I. relativo al PRC del Comune di Cavallino-Treporti e dell'art. 2 dell'ordinanza nr. 3 del 22.01.2008 Commissario Delegato per l'emergenza per gli eccezionali eventi metereologici che hanno interessato parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26.09.2007. La citata ordinanza prevede che "gli interventi di nuova edificazione di volumetria superiore a metri cubi 1000, o comunque comportanti una riduzione della superficie permeabile di pertinenza superiore a metri quadrati 200, deve essere predisposta una verifica di compatibilità idraulica del progetto, avente le finalità di cui all'Allegato A della deliberazione di Giunta Regionale del Veneto n. 1322 del 10 Maggio 2006, come integrato con deliberazione di Giunta Regionale del Veneto n. 1841 del 19 Giugno 2007, recante le "Modalità operative e indicazioni tecniche" relative alla "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici". Nel documento, sono indicate le misure compensative o mitigatorie che il proprietario del bene ritiene di porre in essere, anche con riferimento a fossati, compluvi, invasi, tubazioni di convogliamento acque, eventualmente esistenti nell'area di intervento o ai confini della medesima".

## DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE E DELL'INTERVENTO

Il contesto su cui dovremo andare ad intervenire è sito in Comune di Cavallino Treporti, località Cà Savio, in provincia di Venezia. La zona interessata dall'intervento edilizio è catastalmente identificata al Fg. 12 - M.li 1285, 1323, 1348 del Comune di Venezia. L'area in oggetto la si può schematizzare secondo la seguente descrizione: essa è assimilabile attualmente ad una figura di sezione trapezoidale, con il lato inclinato in posizione contermina alla via Fausta e la base maggiore su via di Cà Vio, avente superficie totale di 6488,00 mq. Allo stato attuale la superficie impermeabile è pari a 0,00 mq e quella a verde è pari a 6488,00 mq. Dopo la prevista modificazione di uso del suolo la parte impermeabile passa a 1500,00 mq e quella semipermeabile a 4988,00 mq.

## TRASFORMAZIONI

Come noto, uno dei maggiori effetti dell'urbanizzazione è il consumo di territorio, che si concretizza dal punto di vista idrologico nell'aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli. Inoltre, trasformando

l'uso del suolo spesso si verifica una diminuzione complessiva dei volumi dei piccoli invasi, ovvero di tutti i volumi che le precipitazioni devono riempire prima della formazione dei deflussi. I piccoli invasi, in terreni "naturali", sono costituiti dalle irregolarità della superficie, e da tutti gli spazi delimitati da ostacoli casuali che consentono l'accumulo dell'acqua. Sotto determinate condizioni, la presenza stessa di un battente d'acqua sulla superficie (dell'ordine di pochi mm) durante il deflusso costituisce un vaso che può avere effetti non trascurabili dal punto di vista idrologico. In senso del tutto generale, si può dire che i volumi di vaso sono la principale causa del fenomeno della laminazione dei deflussi. L'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione, che sono le due manifestazioni più evidenti delle urbanizzazioni, contribuiscono in modo determinante all'incremento del coefficiente di afflusso (la percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del coefficiente udometrico (la portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate. L'effetto sui volumi di piccolo vaso può essere modesto, dal momento che alla regolarizzazione delle superfici si contrappone la realizzazione di altri volumi disponibili (per esempio sui tetti o nelle caditoie, cunette stradali ecc.) ed è comunque piuttosto difficile da valutare. Sembra tuttavia certo che all'urbanizzazione consegue pressoché sempre un aumento dei coefficienti udometrici. In Italia, ma anche in altri Paesi occidentali, si è assistito negli ultimi decenni a incrementi notevolissimi delle superfici impermeabilizzate, senza che di pari passo si siano sviluppati sistemi di controllo e di laminazione delle piene adeguati. Di conseguenza, spesso si riscontrano situazioni di notevole criticità idraulica per l'aumento dei deflussi di piena, che rendono inadeguate le dimensioni dei collettori. Come indicato in precedenza l'intervento insiste su un lotto di superficie totale pari a 6488,00 mq, per la cui superficie complessiva, è prevista la modificazione di uso del suolo (0,6488 ha). Secondo quanto definito dalla DGR nr. 2948/2009, i criteri da rispettare per la verifica di compatibilità idraulica ed il livello di approfondimento dell'indagine idraulica da svolgere, sono definiti in funzione della importanza dell'intervento come di seguito riportato in tabella; l'intervento in predico verrebbe a configurarsi come un intervento di "Modesta Impermeabilizzazione potenziale" (classe 2).

| Classe | Descrizione                                   | Definizione                                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Trascurabile impermeabilizzazione potenziale  | Intervento su superfici di estensione inferiore a 0,1 ha                                                            |
| 2      | Modesta impermeabilizzazione potenziale       | Intervento su superfici comprese tra 0,1 ha e 1,0 ha                                                                |
| 3      | Significativa impermeabilizzazione potenziale | Intervento su superfici comprese fra 1,0 e 10 ha e interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con imp. < 0.3 |
| 4      | Marcata impermeabilizzazione potenziale       | Intervento su superfici superiori a 10 ha con imp. > 0.3                                                            |

Tabella 1 – Classificazione degli interventi in base alla superficie coinvolta (Allegato A alla Dgr nr. 1322 del 10 maggio 2006)

Per ogni classe d'intervento la norma suggerisce 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). Nel caso specifico gli interventi rientrano nella classe 2 – Modesta impermeabilizzazione potenziale. Per tale categoria di interventi viene indicato come 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”.

Di seguito si analizza il coefficiente di deflusso attuale delle aree tributarie recapitanti nella rete idrica superficiale e il potenziale coefficiente al termine dell'intervento previsto. I valori dei coefficienti di deflusso, riportati nella tabella che segue, sono stati desunti da quanto indicato nella DGRV 1841/97 e, ove disponibili, da quanto indicato negli indirizzi del Commissario delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto (territorio da cui l'area in oggetto è esclusa).

| COEFFICIENTI DI AFFLUSSO ( $\Phi$ )                   |             |                       |
|-------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|
|                                                       | DGR 1841/97 | Indirizzi Commissario |
| Aree agricole                                         | 0.1         | -                     |
| Aree verdi                                            | 0.2         | -                     |
| Terra battuta, grigliati drenanti,...(semipermeabili) | 0.6         | -                     |
| Impermeabili                                          | 0.9         | -                     |
| Cubetti su sabbia                                     | -           | 0.7                   |
| Grigliati garden                                      | -           | 0.4                   |
| Pavim. Ciotoli su sabbia                              | -           | 0.4                   |
| Ghiaia sciolta                                        | -           | 0.3                   |

Tabella 2 – Valori dei coefficienti di deflusso utilizzati.

Il coefficiente di deflusso relativo alla zona in oggetto è stato calcolato come valore medio pesato sull'area mediante la seguente relazione,

$$\varnothing = \sum \varphi_i A_i / \sum A_i$$

ed ha fornito come valore  $\varnothing = 0,52$  con il quale si è calcolato il valore del volume di invaso in mc/ha necessario per ottenere l'invarianza idraulica. Le superfici considerate sono quelle riferite al bacino effettivamente contribuente alla formazione della portata alla sezione finale, ovvero all'area di trasformazione.

#### DETERMINAZIONE DELLA PRECIPITAZIONE DI PROGETTO

La distribuzione spaziale delle precipitazioni è assunta uniforme, mentre quella temporale è derivata dalle curve di possibilità pluviometrica per un prefissato tempo di ritorno. Le variabili rappresentate sono le caratteristiche meteorologiche del processo di pioggia, in genere identificate nel volume di pioggia, durata dell'evento e tempo di intervento. In tale prospettiva, ai fini della stesura della presente relazione, sono stati estratti singoli eventi di precipitazione dalla serie continua di osservazioni rilevate dalle stazioni di Cavallino Treporti e Cà Pasquali e si è inoltre valutata anche la possibilità di piogge intense sul bacino scolante mediante delle relazioni di tipo analitico stilate dall'ARPAV per l'area riguardante Jesolo e caratterizzate da valori del tempo di ritorno pari a 2, 5, 10 anni. I fenomeni idraulici che si sviluppano nei territori di pianura sono generalmente lenti e consentono di prevedere con sufficiente anticipo l'arrivo dell'onda di piena in una determinata sezione di controllo del corso d'acqua. La possibilità di studiare gli eventi avvenuti nel passato per individuare i punti, in cui sistematicamente entra in crisi il sistema, o di porre attenzione ai segnali premonitori, consentono di affermare che i fenomeni idraulici che si sviluppano nei territori di pianura generalmente non danno luogo a condizioni di consistente pericolo per l'incolumità delle persone, che possono essere allertate e messe in sicurezza in tempi relativamente brevi. I fenomeni di dissesto idraulico che si sviluppano nel bacino creano condizioni di disagio per le persone e danni di diversa entità per le cose. Per quanto riguarda l'altezza dell'acqua è evidente che influisce sull'entità dei danni e quindi sulle potenzialità d'uso del territorio. Un livello di precipitazioni dell'ordine di poche decine di centimetri comporta

danni limitati e qualche piccolo disagio alle persone, in generale quasi non percepiti o comunque ritenuti sopportabili, mentre livelli superiori procurano disagi e danni notevolmente maggiori che difficilmente possono essere sopportati dalle popolazioni. Il suolo su cui si realizzerà l'intervento si presenta pianeggiante, non viene ad essere compromesso nella sua composizione garantendo di conseguenza un comportamento di permeabilità e drenaggio superficiale buono, pertanto non è interessato da fenomeni di dissesto geologico. Per l'individuazione delle curve di possibilità pluviometrica nel presente documento si farà riferimento ai dati presenti nello studio dell'ufficio del commissario per gli allagamenti in quanto più recente e quindi basato su serie storiche più lunghe; i dati, per altro, differiscono assai poco da quelli contenuti nello studio ARPAV. Tale studio fornisce i parametri delle curve di possibilità pluviometrica, suddivisi in base al territorio di interesse. Le curve sono proposte sia nella formula italiana a due parametri (a,n)

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

dove:

h = altezza di precipitazione

t = durata della precipitazione

a,n = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto;

sia nella formula a tre parametri (a,b,c):

$$h = a/(t+b)^c \times t$$

dove:

h = altezza di precipitazione

t = durata della precipitazione

a,b,c = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto.

Si determina il valore estremo dell'altezza di precipitazione, in funzione del tempo di ritorno e della durata di pioggia prescelti, in base alla località in cui ci si trova all'interno, da adottare per la progettazione delle opere di smaltimento delle acque meteoriche con l'equazione esponenziale:

$$(1) \quad h = a/(t+b)^c \times t$$

dove  $h$  è l'altezza di precipitazione (mm),  $t$  è la corrispondente durata di precipitazione in ore. Il tempo di ritorno  $Tr$  (intervallo di tempo tra due eventi pluviometrici successivi, caratterizzati dalla medesima durata ed intensità) preso in considerazione è funzione della tipologia dell'opera, del sito e delle strutture da proteggere. Nel caso specifico si è considerato un tempo di ritorno pari a 50 anni e senza sviluppare la (1) si è considerata la seguente tabella cui fanno riferimento sia il Consorzio di Bonifica che il P. I. del Comune di Cavallino-Treporti, che fornisce il volume di invaso in mc/ha necessario per ottenere l'invarianza idraulica:

**Volume di invaso specifico (m<sup>3</sup>/ha) necessario per ottenere l'invarianza idraulica. Calcolo con il metodo dell'invaso con curve di possibilità pluviometrica a 3 parametri e  $Tr=50$  anni.**

| Coefficiente di deflusso ( $\phi$ ) | Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s*ha] |       |       |       |       |       |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                     | 1                                                     | 2     | 4     | 6     | 8     | 10    | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  |
| 0,10                                | 105                                                   | 82    | 63    | 53    | 46    | 41    | 37  | 33  | 30  | 28  | 25  |
| 0,15                                | 181                                                   | 143   | 111   | 95    | 84    | 76    | 69  | 64  | 59  | 55  | 52  |
| 0,20                                | 265                                                   | 210   | 165   | 142   | 127   | 115   | 106 | 99  | 93  | 87  | 82  |
| 0,25                                | 357                                                   | 283   | 223   | 193   | 173   | 158   | 147 | 137 | 129 | 122 | 116 |
| 0,30                                | 455                                                   | 361   | 285   | 247   | 223   | 204   | 190 | 178 | 168 | 160 | 152 |
| 0,35                                | 558                                                   | 444   | 351   | 305   | 275   | 253   | 236 | 222 | 210 | 199 | 190 |
| 0,40                                | 666                                                   | 530   | 420   | 365   | 330   | 304   | 284 | 267 | 253 | 241 | 231 |
| 0,45                                | 779                                                   | 620   | 492   | 428   | 387   | 357   | 334 | 315 | 299 | 285 | 273 |
| 0,50                                | 896                                                   | 713   | 566   | 493   | 446   | 412   | 386 | 364 | 346 | 330 | 317 |
| 0,55                                | 1.017                                                 | 810   | 643   | 561   | 508   | 469   | 439 | 415 | 395 | 377 | 362 |
| 0,60                                | 1.142                                                 | 909   | 722   | 630   | 571   | 528   | 495 | 468 | 445 | 426 | 409 |
| 0,65                                | 1.270                                                 | 1.011 | 804   | 701   | 636   | 588   | 552 | 522 | 497 | 475 | 457 |
| 0,70                                | 1.401                                                 | 1.116 | 887   | 775   | 702   | 650   | 610 | 577 | 550 | 526 | 506 |
| 0,75                                | 1.535                                                 | 1.223 | 973   | 850   | 771   | 714   | 669 | 634 | 604 | 579 | 556 |
| 0,80                                | 1.673                                                 | 1.333 | 1.060 | 926   | 840   | 778   | 731 | 692 | 660 | 632 | 608 |
| 0,85                                | 1.813                                                 | 1.444 | 1.149 | 1.004 | 911   | 844   | 793 | 751 | 716 | 687 | 661 |
| 0,90                                | 1.955                                                 | 1.558 | 1.241 | 1.084 | 984   | 912   | 856 | 811 | 774 | 742 | 714 |
| 0,95                                | 2.101                                                 | 1.674 | 1.333 | 1.165 | 1.058 | 980   | 921 | 873 | 833 | 799 | 769 |
| 1,00                                | 2.249                                                 | 1.792 | 1.428 | 1.247 | 1.133 | 1.050 | 987 | 936 | 893 | 856 | 825 |

In linea generale il volume di invaso da considerare per le aree urbane è quello che garantisce una portata specifica in uscita, per il predetto tempo di ritorno di 50 anni, pari a **10 l/s\*ha**.

Al fine del calcolo della altezza critica di pioggia, corrispondente alla massima portata alla sezione di chiusura del bacino si assume, in base al modello cinematico, che la durata critica di precipitazione

coincida con il tempo di corrivazione proprio del bacino. Infatti a durate superiori corrispondono intensità di pioggia inferiori, mentre per durate inferiori il bacino non risulta completamente contribuyente alla portata di piena. Per stimare il tempo di corrivazione, è possibile fare riferimento a diverse formule di carattere empirico che possono fornire risultati anche assai diversi; per tale motivo è buona norma stimare il tempo di corrivazione attraverso diverse formule e scegliere un valore centrale tra quelli ottenuti. Dalla tabella interpolando il coefficiente di deflusso pari a 0,52 con il coefficiente udometrico imposto allo scarico si ottiene un volume di invaso specifico pari a 440,00 mc/ha che sviluppato per la suddetta area risulta essere pari a 290,00 mc, dei quali un terzo sarà canalizzato nei servizi pubblici, i rimanenti due terzi verranno laminati all'interno delle nuove condotte asservite alla struttura. In questa relazione si dimostrerà possibile la laminazione della suddetta portata, considerata in toto e senza decurtazioni di percentuali come sarebbe possibile prevedere, considerando esclusivamente le risorse del sito stesso senza andare ad interessare la rete idrografica del sito su cui insiste l'insediamento.

#### DETERMINAZIONE DEL VOLUME COMPENSATIVO DA ASSEGNARE ALLA LAMINAZIONE

Per la determinazione del volume da dedicare alla laminazione delle portate di piena, facendo riferimento alla opportunità di trattenere la portata massima generata dalla superficie impermeabilizzata per piogge di durata confrontabile al tempo di corrivazione dell'area (nel caso in esame 10 min) e tempo di ritorno pari a 50 anni, si trova memoria nella tabella suddetta in cui si trovano le sue espressioni in funzione della portata in ingresso e del tempo preso in considerazione. Il coefficiente udometrico proprio del bacino, è stato preso pari a 10 l/sec ha. Il massimo volume di invaso, per una data durata  $t$  viene calcolato come differenza fra il volume entrato nella zona adibita a laminazione  $V_{in}$  ed il volume uscito  $V_{out}$  dalla stessa nel periodo della durata della precipitazione.

#### DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

Il volume individuato verrà laminato attraverso i manufatti di seguito indicati. Va sottolineato che il volume in progetto da laminare ammonta a circa 194,00 mc dei quali 54,00 mc, circa, saranno laminati tra condotte secondarie, caditoie e pozzetti di raccordo e di ispezione, la rimanente parte di volume da laminare sarà convogliata in manufatti quali tubazioni con diametro  $\varnothing$  800, con sviluppo in pianta pari a 280,00 m, che formano un anello intorno all'edificio e scaricano, nel rispetto del coefficiente udome-

trico, a mezzo di un manufatto di regolazione della portata allo scarico posizionato prima dell'aggetto nella condotta comunale collocata su via Fausta; tutto ciò, a mio parere, è sufficiente pertanto a garantire quelle misure compensative o mitigatorie cui fa riferimento l'ordinanza nr. 3 del 22.01.2008 Commissario Delegato per l'emergenza per gli eccezionali eventi metereologici.

#### MANUTENZIONE

L'intera rete di raccolta, collettamento e laminazione delle acque di pioggia dovrà essere periodicamente ispezionata e mantenuta, con frequenza almeno biennale. Particolare attenzione andrà posta al canale. Le tubazioni ed i manufatti dovranno essere mantenuti puliti da eventuali accumuli di materiali solidi, si dovrà inoltre verificare l'assenza di pozze d'acqua all'interno della rete

Considerando infine che:

- la quota parte del terreno contermina alle strutture sarà realizzata mediante materiali drenanti ed assorbenti, posati su appositi sottofondi che garantiscono una buona infiltrazione nel terreno;
- l'intervento mantiene le condizioni esistenti di funzionalità idraulica, non impedisce il deflusso delle piene, non ostacola sensibilmente il normale deflusso delle acque;
- non aumenta significativamente le condizioni di pericolo a valle o a monte dell'area interessata;
- non riduce significativamente i volumi invasabili dell'area interessata anzi li aumenta;
- non prevede la realizzazione di intubazioni o tombature di corsi d'acqua superficiali;

sono verificate le variazioni della permeabilità e della risposta idrogeologica dell'area conseguenti all'intervento, si ritiene dimostrata la coerenza del progetto con le prescrizioni di tutela idraulica dell'O.P.C.M nr. 3 del 22.01.2008.

Jesolo, 25 marzo 2015



Il Tecnico

Dott. Ing. Antonio De Matteis