Comune di Pieve di Soligo - TV

IMMOBILIARE DORO S.r.l.
Via Val Monte n° 10
31058 Susegana (TV)

PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

per ampliamento Struttura di Vendita "Centro Pieve"
ai sensi della L.R. 50/12 e della L.R. 04/16 art. 8

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	arch. MARCO PAGANI - d-recta srl pian. terr. MARCO CARRETTA - d-recta srl
PROGETTO ARCHITETTONICO	arch. DINO DE ZAN - d-recta srl
PROGETTO OPERE DI URBANIZZAZIONE	arch. SANDRO BURIGANA - d-recta srl

GRUPPO INTERDISCIPLINARE COMPETENZE SPECIALISTICHE

VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE (V.Inc.A.)	pian. terr. MARCO CARRETTA - d-recta srl pian.terr. SILVIA BALLESTINI - d-recta srl
ANALISI AMBIENTALI	pian. terr. SILVIA BALLESTINI - d-recta srl dott. pian. PATRIZIO BASEOTTO - d-recta srl
VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	dott. chim. STEFANO DONADELLO - d-recta srl
STUDIO DI IMPATTO SULLA VIABILITA'	ing. MARCELLO FAVALESSA - Mob-Up srl
STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	ing. MARCELLO FAVALESSA - Mob-Up srl
RELAZIONE GEOLOGICA	dott.geol. BERNARDI MARCO - Studio Bernardi
VALUTAZIONE IMPATTI SU ATMOSFERA	ing. MARCELLO FAVALESSA - Mob-Up srl ing. DAVIDE FASAN - Mob-up srl

ELABORATO:

Valutazione di compatibilità idraulica

NUMERO TAVOLA:

09

d·recta
urban management
via Ferrovia, 28 - 31020 San Fior -TV-
t. 0438.1710037 - f. 0438.1710109
info@d-recta.it - www.d-recta.it
Società con Sistema Qualità Certificato secondo UNI EN ISO 9001:2008

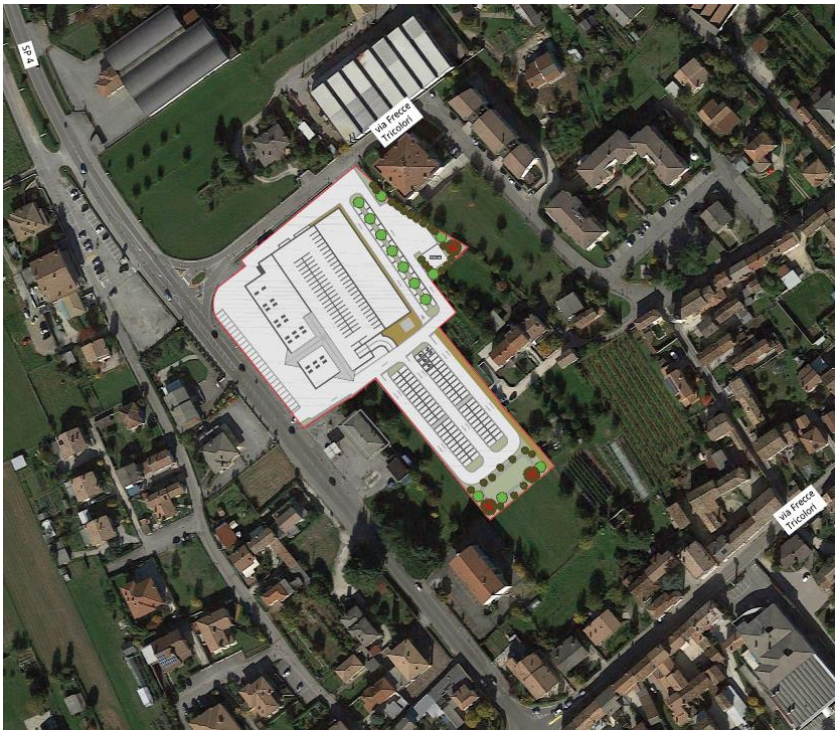
CODICE COMMESSA:	CODICE ELABORATO:	DATA:
DR20170004	DR20170004UDR00PI000	luglio 2017

Studio di compatibilità idraulica

Comune di Pieve di Soligo (TV)

Procedura di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale per ampliamento struttura di Vendita

Valutazione di compatibilità idraulica



PROGETTISTA

Ing. Marcello Favalessa

COLLABORATORI

Ing. Marina Garbet
Ing. Davide Fasan

DATA

Maggio 2017

Mob-up s.r.l. – Via Ferrovia, 28 - 31020 San Fior (TV) – C.F. e P. IVA 04300410265
tel. 0438.1710039 – fax 0438.1710109 – info@mob-up.it
capitale sociale € 15.000,00 I.V.
Reg. Imprese di Treviso 04300410265 – REA 338969

SOMMARIO

1. Premessa 1

1.1. Introduzione normativa 1

1.2. Quadro normativo di riferimento 2

2. Inquadramento 3

2.1. Inquadramento generale 3

2.2. Inquadramento idraulico 4

3. Descrizione generale del metodo di calcolo 5

3.1. Introduzione 5

3.2. Evento di progetto 5

3.3. Valutazione della compatibilità idraulica 6

3.3.1. Analisi della trasformazione 6

3.3.1.1. Stato di fatto 7

3.3.1.2. Stato di progetto 7

3.3.2. Calcolo delle portate massime 9

3.3.3. Pozzi perdenti – acque dalla copertura 11

3.3.4. Dimensionamento del volume di laminazione 12

3.3.4.1. Tubi disperdenti – acque provenienti dalla viabilità 13

3.3.4.2. Calcolo del volume di accumulo 14

4. CONCLUSIONI 16

1. Premessa

1.1. Introduzione normativa

La Giunta della Regione Veneto, con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002 aveva prescritto precise disposizioni da applicare agli strumenti urbanistici generali, alle varianti generali o varianti che comportavano una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico per i quali, alla data del 13.12.2002 non era concluso l'iter di adozione e pubblicazione compreso l'eventuale espressione del parere del Comune sulle osservazioni pervenute.

Per tali strumenti era quindi richiesta una "Valutazione di compatibilità idraulica" dalla quale si poteva desumere che il livello di rischio idraulico non venisse incrementato per effetto delle nuove previsioni urbanistiche. Nello stesso elaborato dovevano esser indicate anche misure "compensative" da introdurre nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni valutate. Inoltre era stato disposto che tale elaborato dovesse acquisire il parere favorevole dell'Unità Complessa del Genio Civile Regionale competente per territorio.

Il fine era quello di evitare l'aggravio delle condizioni del dissesto idraulico di un territorio caratterizzato da una forte urbanizzazione di tipo diffusa. I comuni interessati sono di medio-piccole dimensioni, con tanti piccoli nuclei abitati (frazioni) e con molte abitazioni sparse.

In data 10 maggio 2006 la Giunta regionale del Veneto, con deliberazione n. 1322, ha individuato nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.

Infatti si era reso necessario fornire ulteriori indicazioni per ottimizzare la procedura e garantire omogeneità metodologica agli studi di compatibilità idraulica. Inoltre l'entrata in vigore della LR n. 11/2004, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica. Per aggiornare i contenuti e le procedure tale DGR ridefinisce *le "Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla Valutazione di Compatibilità Idraulica degli strumenti urbanistici"*. Inoltre anche il "sistema di competenze" sulla rete idrografica ha subito una modifica d'assetto con l'istituzione dei Distretti Idrografici di Bacino, che superano le storiche competenze territoriali di ciascun Genio Civile e, con la DGR 3260/2002, è stata affidata ai Consorzi di Bonifica la gestione della rete idraulica minore.

In data 6 ottobre 2009 la Giunta regionale del Veneto, con deliberazione n. 2948, individua nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici.

Lo scopo fondamentale dello studio di compatibilità idraulica è quello di far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro prime valutazioni, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni di uso del suolo possono venire a determinare. In sintesi lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità delle previsioni contenute nello strumento urbanistico, prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.

Per gli interventi di dettaglio come quello oggetto del presente studio si fa riferimento anche alle indicazioni contenute nel Piano di Tutela delle Acque e nelle relative Norme Tecniche.

1.2. Quadro normativo di riferimento

- Direttiva Europea Quadro sulle Acque 2000/60/CE;
- D.L. 3 aprile 2006 n.152: "Norme in materia ambientale";
- Legge 179 del 31 luglio 2002: "Disposizioni in materia ambientale";
- D.L. 18 agosto 2000 n.258 (rinvio al D.L. 11 maggio 1999 n.152): "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999 n.152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'art. 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n.128.";
- D.L. 11 maggio 1999 n.152 : "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva";
- D.P.R. 18 febbraio 1999 n.238: Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della legge 5 gennaio 1994 n.36, in materia di risorse idriche;
- D.G.R.V. 06 ottobre 2009 n.2948: "Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n. 3637/2002, n. 1322/2006 e n. 1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009.";
- LINEA GUIDA PER LA REDAZIONE DELLA VALUTAZIONE DI COMPATIBLITA' IDRAULICA: Redatta dal Commissario Delegato OPCM 3621 del 18/10/2007;
- D.G.R.V. 29 settembre 2009 n.2884: "Piano di Tutela delle Acque. Approvazione di ulteriori norme di salvaguardia. (art. 121 del D.Lgs. n.152/2006; artt.19 e 28 L.R. 33/1985)";
- PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE : Art. 121, Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale";
- ALLEGATO D della D.G.R.V. 15 maggio 2012 n.842 Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Tutela delle Acque.

2. Inquadramento

2.1. Inquadramento generale

Il comune di Pieve di Soligo è situato nella parte orientale del Quartier del Piave, di cui è storicamente capoluogo. Il territorio è per 2/3 pianeggiante e per 1/3 collinare, bagnato dai fiumi Soligo e Lierza. Il comune è costituito dalle frazioni di Barbisano e Solighetto, per un'estensione territoriale di 19,02 km^2.

Figura 1: Inquadramento del Comune di Pieve di Soligo

L'area in oggetto si trova nella parte centrale del territorio comunale (Figura 2) a est di via Vittorio Veneto (SP 4).

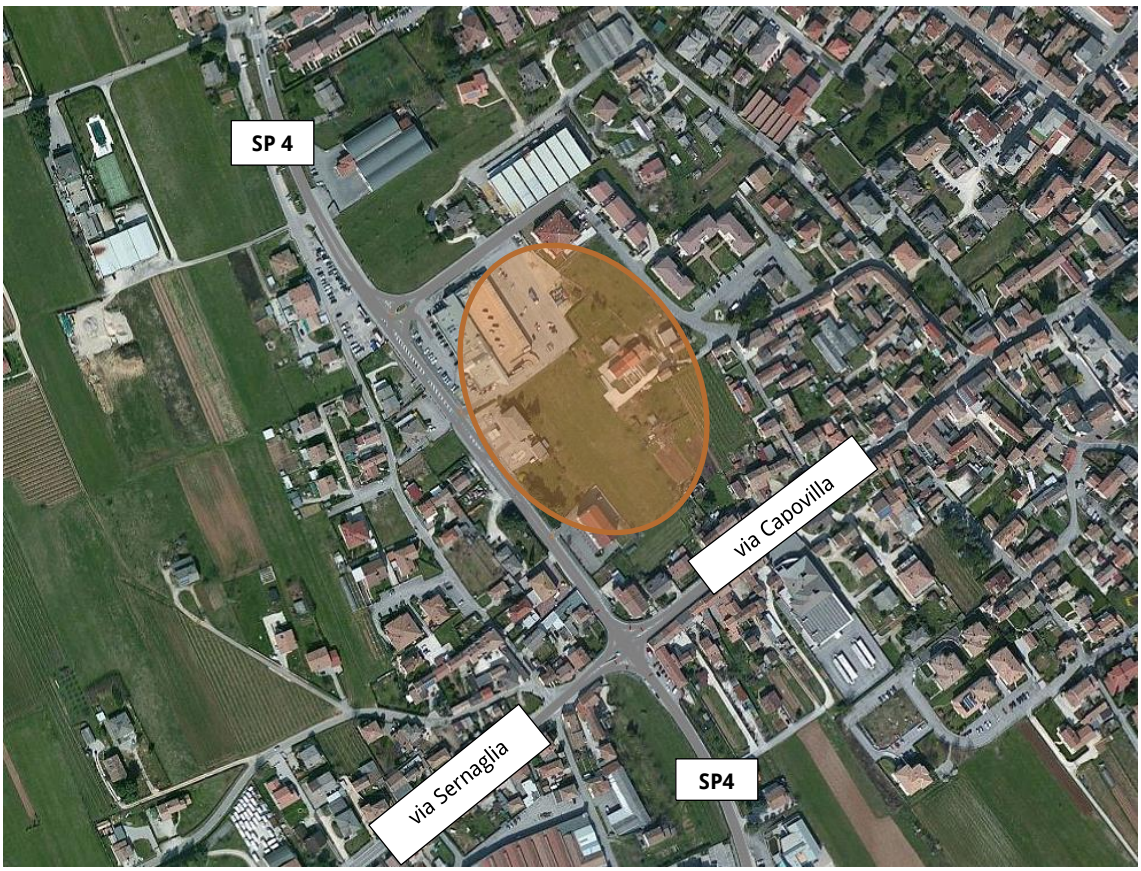


Figura 2: Inquadramento area di intervento.

2.2. Inquadramento idraulico

Il territorio comunale è per la maggior parte pianeggiante ed interessa la fascia della Sinistra Piave. Idraulicamente ricade all'interno del bacino del Piave, colore arancio nella cartina (Figura 3), in particolare il tronco di afferenza al fiume Soligo, in destra idraulica.

Non risulta vi siano criticità particolari nella zona di intervento.

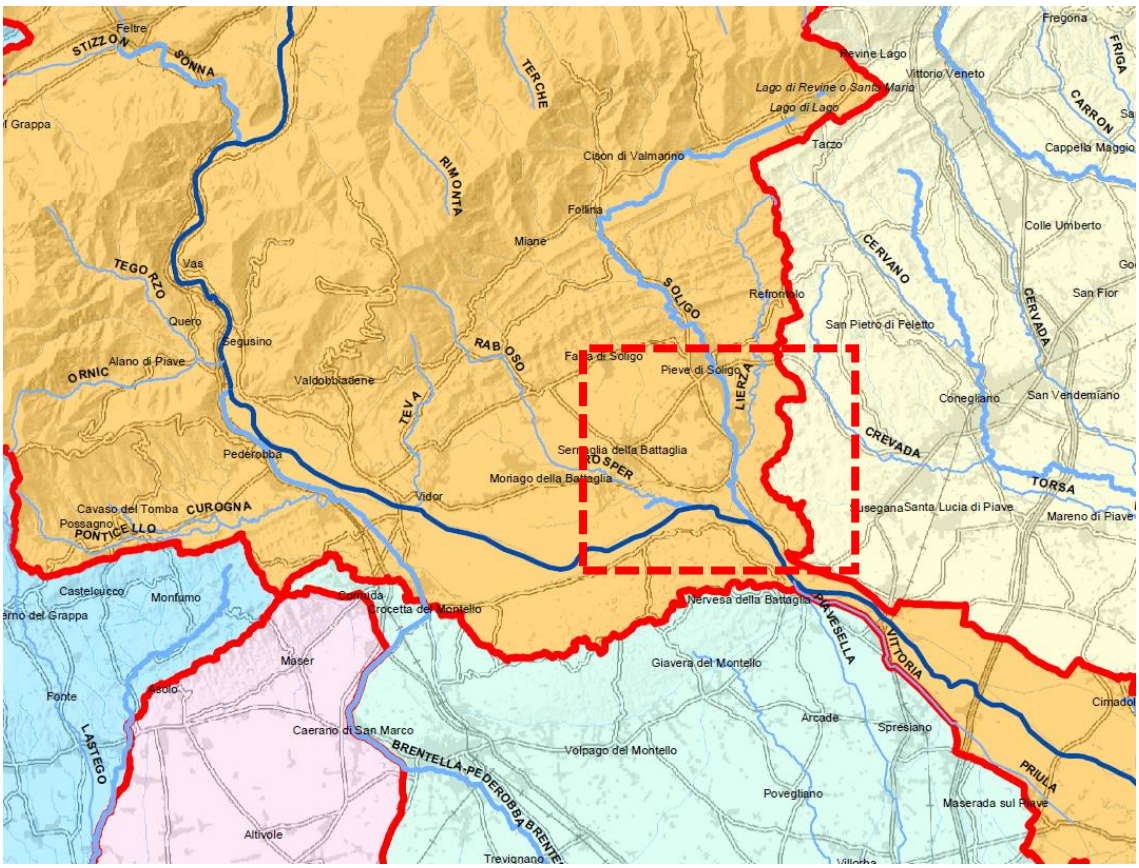


Figura 3: Carta dei corpi idrici e dei bacini idrografici- Estratto del Veneto Orientale. (fonte. Regione Veneto- Piano di Tutela delle Acque 2004)

3. Descrizione generale del metodo di calcolo

3.1. Introduzione

Di seguito verrà illustrato il metodo di calcolo dei volumi compensativi che si rendono necessari per rendere la trasformazione di progetto compatibile dal punto di vista idraulico. Il dimensionamento così condotto rispetta i criteri di Valutazione dettati dalla DGR 2948/2009.

La determinazione delle portate raccolte dal sistema avviene con la conoscenza delle precipitazioni per la parte cosiddetta bianca o pluviale e da eventuali apporti di altra natura quali le derivazioni da corsi d'acqua o da apporti di risorgiva che in questa fase di studio omettiamo in quanto si possono ritenere costanti e indipendenti dalle nuove opere in oggetto.

Il calcolo delle portate, che si accrescono nello svilupparsi della rete verso valle, inizia appunto dalle precipitazioni, ma è fortemente condizionato dalle estensioni delle aree, dalla natura dei terreni attraversati e dalla composizione delle superfici scolanti.

3.2. Evento di progetto

Il vero problema dal punto di vista ingegneristico è la determinazione, tra tutti gli eventi possibili, di quello critico per le opere da realizzare. L'evento di riferimento deve essere caratterizzato da un ragionevole valore della sua frequenza probabile. Tale periodo è comunemente noto come **tempo di**

ritorno (Tr) e nella presente valutazione è stato assunto pari a 50 anni, in linea con le indicazioni della DGR n. 2948/2009.

Per il presente studio si è utilizzata l'equazione di possibilità pluviometrica con distribuzione a 3 componenti utilizzando il metodo GEV (Generalized Extreme Value). Vengono poi calcolati i parametri della distribuzione GEV tramite l'applicazione del metodo degli L-moments e verificata a posteriori l'omogeneità delle regioni individuate mediante il test di Hosking e Wallis.

Si estrapola nella presente le curve pluviometriche relative alla zona Alto Piave, con tempo di ritorno Tr = 50 anni:

$$h = \frac{a}{(b+t)^c} * t = \frac{27.7}{(9.3+t)^{0.750}} * t$$

essendo h la precipitazione in mm e t la durata della pioggia in minuti.

Considerata la sezione di un collettore della rete drenante, le portate defluenti che la attraversano dipendono dalle caratteristiche del bacino tributario, sotteso dalla sezione stessa, e quindi dalla sua forma, estensione, lunghezza, pendenza, natura del terreno oltre che da quelle dell'evento meteorico che lo investe.

3.3. Valutazione della compatibilità idraulica

3.3.1. Analisi della trasformazione

E' noto come l'urbanizzazione implichi un aumento del livello di impermeabilizzazione del territorio, provocando quindi un aumento del deflusso superficiale. E' noto inoltre quanto la rete scolante e la situazione idraulica dell'area in esame sia in equilibrio instabile. Urbanizzare oggi il territorio significa quindi necessariamente anche progettare procedure ed interventi di mitigazione idraulica tali da garantire che la portata di efflusso rimanga costante.

Andranno pertanto predisposti nelle aree in trasformazione, volumi che devono essere riempiti man mano che si verifica il deflusso dalle aree stesse, fornendo un dispositivo che garantisce l'effettiva invarianza del picco di piena. La predisposizione di tali volumi non garantisce automaticamente che la portata uscente dall'area trasformata sia in ogni condizione di pioggia la medesima che si osservava prima della trasformazione. Tuttavia è importante evidenziare che l'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative, gli oneri del consumo della risorsa territoriale.

Appare opportuno inoltre introdurre la classificazione degli interventi di trasformazione delle superfici elencata nell'allegato A del DgrV n. 2948/2009.

Tale classificazione consente di definire soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione è riportata nel seguente prospetto.

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici fra 0.1 ha e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con imp>0.3
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con imp>0.3

Nel caso in esame ricadiamo nella classe di "Modesta impermeabilizzazione potenziale" dove andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione.

3.3.1.1. Stato di fatto

Allo stato di fatto, l'area soggetta a trasformazione, è costituita da: parcheggio impermeabile che verrà in parte occupata dall'ampliamento dell'edificio (1000 m^2) e in parte ritrasformato in parcheggio e aiuole a verde; nella restante parte dell'area soggetta a trasformazione è presente terreno a verde non coltivo.

Stato attuale			
Classe d'uso	S_i [m^2]	Φ_i	$S_i \times \Phi_i$
Coltivo	0,00	0,10	0,00
Verde	3.885	0,20	777
Semi-permeabile	0,00	0,60	0,00
Impermeabile	3.919	0,90	3.528
totali	7.805	---	4.305
Φ medio		**0,40**	

Tabella 1: superfici dello stato di fatto

L'intera porta meteorica affluente viene assorbita dal terreno, senza che questa venga recapitata ad alcun corpo recettore.

3.3.1.2. Stato di progetto

Il progetto prevede l'ampliamento del supermercato Famila e un aumento di superficie di copertura pari a 1.000 m^2 con annessa la creazione di parcheggio in un'area attualmente a verde non coltivo. Come da Figura 4, si prevede verrà mantenuta una superficie a verde non coltivo di 1549 m^2 a contorno dell'intervento; verranno eseguiti parcheggi con superficie impermeabile per un'estensione pari a 1.520 m^2. La restante superficie del lotto (3.736 m^2) è impermeabilizzata e adibita a viabilità interna, marciapiedi e pista ciclabile.

Con riferimento alla Figura 4: individuazione superfici area di intervento, si ottiene un coefficiente di deflusso medio di 0,74.

Come si evince dalla Tabella 2, **le acque provenienti dalla copertura degli edifici verranno infiltrate totalmente nel sottosuolo tramite pozzi perdenti e quindi non verranno conteggiate nel calcolo delle portate meteoriche nelle seguenti valutazioni.**

Si evince pertanto che l'aumento del coefficiente di deflusso corrisponderà ad un aumento della portata che andrebbe scaricata. Poiché non esiste una vera rete di scolo esistente delle acque meteoriche, si infiltrerà l'intera portata nel suolo tramite la creazione di un bacino di infiltrazione posto nella zona a verde a sud dell'intervento. Si calcolerà di seguito la portata massima generata dalla configurazione di progetto, dimensionando la rete di scolo delle acque meteoriche ed il bacino di laminazione previsto.

Stato di progetto			
Classe d'uso	Si [mq]	Φ_i	$S_i \times \Phi_i$
Coltivo	0,00	0,10	0,00
Verde	1.549	0,20	309,80
Semi-permeabile	0,00	0,60	0,00
Impermeabile (viabilità)	5.256	0,90	4.730,40
totali	6.805	---	5.040,20
Φ medio		**0,74**	

Tabella 2: superfici dello stato di progetto

Figura 4: individuazione superfici area di intervento

3.3.2. Calcolo delle portate massime

Per la valutazione delle portate, assegnata la precipitazione, si è utilizzato il metodo razionale o cinematico, solitamente applicato a bacini scolanti di limitata estensione.

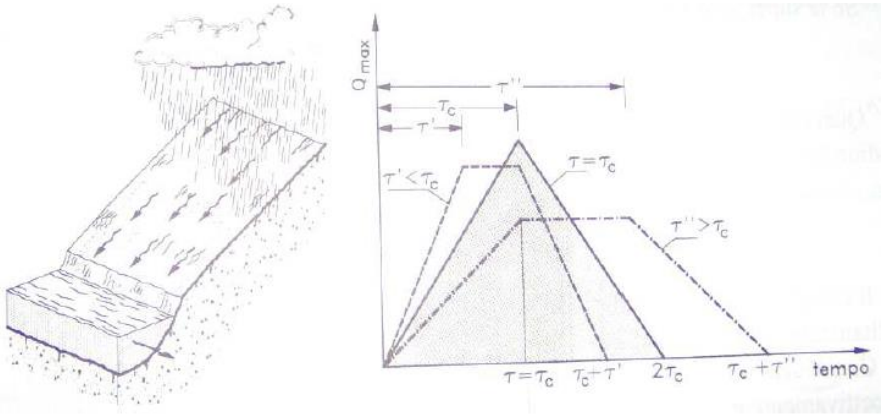


Figura 5: schema metodo Cinematico

L'espressione classica della portata che dalla superficie scolante modello cinematico è rappresentata dalla relazione:

$$Q_{max} = \varphi * J * S$$

Dove la portata Q corrisponde al prodotto dell'intensità di pioggia J = h/t, della superficie S del bacino scolante e del coefficiente di deflusso φ, che rappresenta il rapporto tra l'afflusso meteorico e l'effettivo recapito in rete.

Il coefficiente di deflusso può essere calcolato come valore medio, relativo alle caratteristiche di φ_i nelle superfici componenti S_i del bacino di scolo S:

$$\varphi = \sum \frac{\varphi_i * S_i}{\varphi}$$

I valori di φ adottati nel calcolo, imposti dal DGR sono:

Classe d'uso	Coefficiente di deflusso
Aree agricole	0.10
Superfici permeabili (verde)	0.20
Superfici semipermeabili	0.60
Superfici impermeabili (tetti, strade, ...)	0.90

Tabella 3: coefficiente di deflusso in funzione della classe di utilizzo ai sensi del DRG 1322/2006

con queste posizioni si può valutare il massimo afflusso meteorico relativamente a una durata di pioggia pari al tempo di corrivazione, il quale viene stimato mediante la relazione data dalla teoria dell'onda cinematica:

$$t_r = 26.3 * \frac{(\frac{L}{K_s})^{0.6}}{j^{0.4} * i^{0.3}}$$

Con:

- t_r : tempo di ruscellamento [s];
- K: coefficiente di scabrezza secondo Gauckler-Strickler, assunto pari a 35 $m^{1/3}/s$ per terreno agricolo, 75 $m^{1/3}/s$ per superfici asfaltate e 65 $m^{1/3}/s$ per tubi in calcestruzzo;
- L: lunghezza dell'area scolante [m];
- i: pendenza dell'area scolante;
- j: intensità di pioggia.

Al tempo di ruscellamento, per calcolare il tempo di corrivazione, deve essere sommato il tempo di permanenza in rete. Posto che per la rete in esame il tempo di ruscellamento possa assumersi nullo, il tempo di corrivazione viene eguagliato al tempo di permanenza in rete.
Si ottiene per il collettore principale di rete L = 178,35 m e velocità posta pari a 0,20 m/s si ottiene un tempo di corrivazione t_c = 891,75 s;

Definito il tempi di corrivazione del bacino, è possibile calcolare la portata massima affluente al recettore risultante pari a 213.32 l/s

Ne consegue che l'utilizzo dei tubi in calcestruzzo di diametro interno pari a 600 mm, con pendenza imposta pari a 0.2 % è in grado di smaltire l'onda di piena proveniente dal bacino scolante (Q_{max}=657,16 l/s).

3.3.3. Pozzi perdenti – acque dalla copertura

Si prevede che lo smaltimento delle acque provenienti dalle nuove superfici impermeabilizzate di copertura sia realizzato con sistemi di dispersione, quali trincee o pozzi perdenti. Tale soluzione progettuale risulta conformemente anche a quanto previsto dall'art. 39 delle P.T.A. del Regione Veneto.

Per l'area in oggetto risulta efficace l'utilizzo di pozzi perdenti costituiti da anelli sovrapposti di altezza 50 cm, in cui il diametro e l'altezza del pozzo viene determinato in funzione della quantità d'acqua da smaltire.

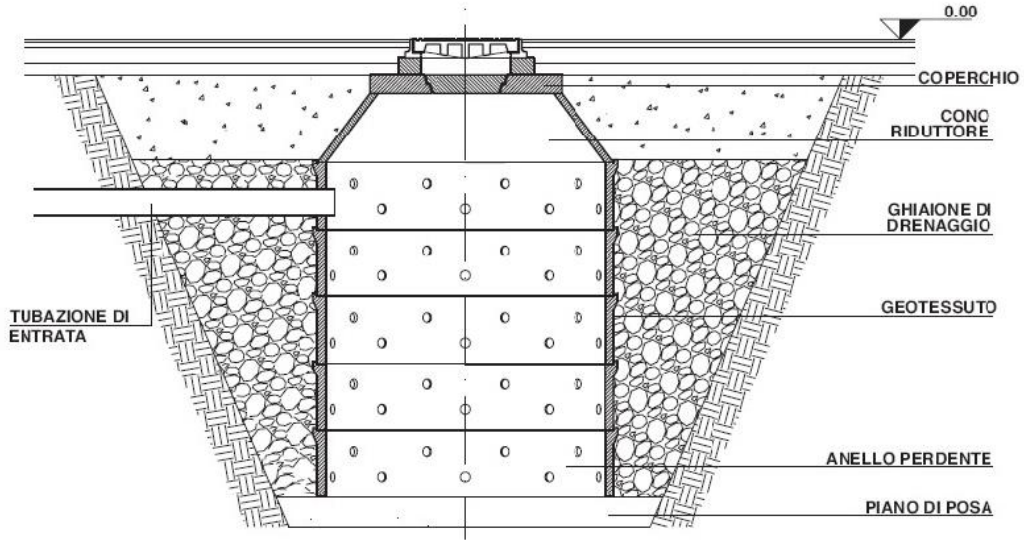


Figura 6: sezione tipo pozzo perdente

Il dimensionamento dei pozzi perdenti viene effettato considerando che la portata uscente Q_{inf} sia in grado di smaltire la portata entrante Q_{in} ovvero: $Q_{inf} > Q_{in}$.

La portata in ingresso [l/sec] è pari a:

$$Q_{in} = \Phi * S * j$$

Dove:

- S: superfici coperture [m^2];
- Φ: coefficiente di deflusso copertura;
- J: intensità di precipitazione oraria.

Ipotesi fondamentale nel calcolo della portata infiltrata in un pozzo perdente è il moto a simmetria radiale con una superficie libera di forma incognita che si raccorda alla falda esistente quando questa è relativamente elevata.

La portata dispersa dai perdenti viene calcolata applicando la seguente formula di letteratura:

$$Q_{inf} = \frac{C * k * (R + r) * H}{FS}$$

Dove:

- $C = 2{,}364 * \frac{H}{(R+r)} * \log\frac{2H}{R+r}$;
- k: coefficiente di permeabilità del terreno;
- H: altezza del pozzo;
- R: raggio dell'anello disperdente;
- r: spessore dell'anello di ghiaione lavato di rivestimento al pozzo;
- FS: fattore di sicurezza.

Per il dimensionamento dei pozzi perdenti realizzati si considera quanto segue:

- Portata da smaltire determinata con tempo di ritorno delle curve di possibilità pluviometrica pari a 50 anni;
- coefficiente di permeabilità del terreno assunto, per gli strati profondi del terreno, dalla relazione geotecnica, pari a $1x10^{-4}$ m/s;
- fattore di sicurezza FS = 2.

Il dimensionamento dei sistemi disperdenti viene di seguito realizzato senza considerare a favore di sicurezza l'effetto laminante dato dal volume del pozzo, ossia considerando che la precipitazione critica venga smaltita completamente per dispersione.

Per l'intervento in oggetto considerando di utilizzare un perdente di diametro 200 cm altezza utile 400 cm, con spessore dell'anello di ghiaione lavato di rivestimento al pozzo di 50 cm, la portata dispersa dal pozzo perdente, calcolata applicando la formula precedente, risulta:

$$Q_{inf} = 5{,}20\ l/s$$

Ne consegue che il numero minimo a garantire lo smaltimento totale della portata affluente è tre (3). Tali pozzi, inoltre, garantiscono un volume di invaso pari a 37.70 m³.

3.3.4. Dimensionamento del volume di laminazione

La valutazione del volume di invaso si determina utilizzando la curva di possibilità pluviometrica, le caratteristiche di permeabilità della superficie drenante e imponendo la portata massima, supposta costante, in uscita dal sistema. Il modello si basa sul confronto tra la curva cumulata delle portate entranti e quella delle portate uscenti ipotizzando che sia trascurabile l'effetto della capacità drenante operata dal bacino e dalla rete di raccolta. Tale ipotesi semplificata implica che le portate in uscita al sistema di invaso siano sottostimate e di conseguenza, nel caso si riesca a garantire la costanza della portata massima allo scarico, anche i volumi di laminazione risulteranno sovrastimati e cautelativi.

Il massimo volume di invaso, per una data durata t viene calcolato come differenza fra il volume in ingresso V_{in} ed il volume in uscita V_{out} dal bacino considerato nel periodo della durata della precipitazione:

$$V_{inv} = V_{in} - V_{out}$$

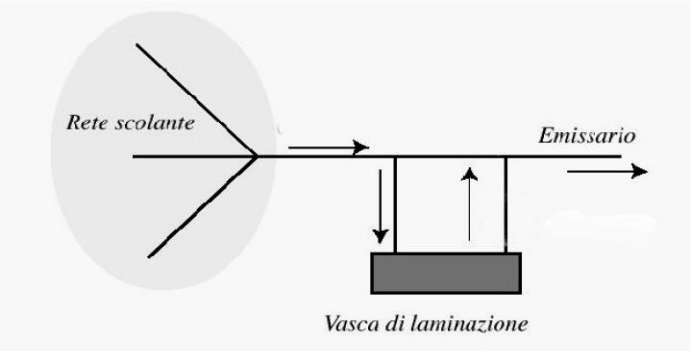


Figura 7: schema di funzionamento del volume di laminazione

Il volume entrante per effetto di una precipitazione di durata t è dato dalla:

$$V_{in} = S * \Phi * h_{(t)}$$

Dove:

- Φ: coefficiente di afflusso medio, imposto costante dell'area a monte del sistema di accumulo;
- S: superficie impermeabilizzata;
- h: altezza di pioggia, funzione della durata secondo le curve di possibilità pluviometrica.

Il volume che nello stesso tempo esce dal sistema è dato dalla:

$$V_{out} = Q_{out} * t$$

Nel calcolo in oggetto per l'altezza di pioggia si sono utilizzate le Curve di possibilità pluviometrica a tre parametri. Per le curve a tre parametri, dunque, il massimo volume invasato, una volta fissata la durata della precipitazione, è data dalla seguente relazione:

$$V_{inv} = S * \Phi * \frac{a * t}{(b + t)^c} - Q_{out} * t$$

La durata critica, ossia la durata per la quale si ha il massimo volume di invaso da rendere disponibile, si ottiene ponendo nulla la derivata prima, in funzione del tempo, dell'equazione sopra riportata. Si ottiene dunque:

$$\frac{dV_{inv}}{d\vartheta} = \frac{d(S * \Phi * \frac{a * t}{(b + t)^c} - Q_{out} * t)}{d\vartheta}$$

3.3.4.1. Bacino di ritenzione e infiltrazione – acque provenienti dalla viabilità

Si ipotizza di disperdere tramite bacino di infiltrazione drenanti localizzato nell'area a verde a sud-est dell'area di intervento. Tali bacino sarà costituito da una zona depressa a sezione trapezoidale con scarpe a pendenza 1:1 e area di base 170 m^2. Tale bacino avrà la duplice funzione di fungere da volume di invaso necessario per la varianza idraulica e superficie di infiltrazione delle portate meteoriche provenienti dall'area soggetta alla trasformazione.

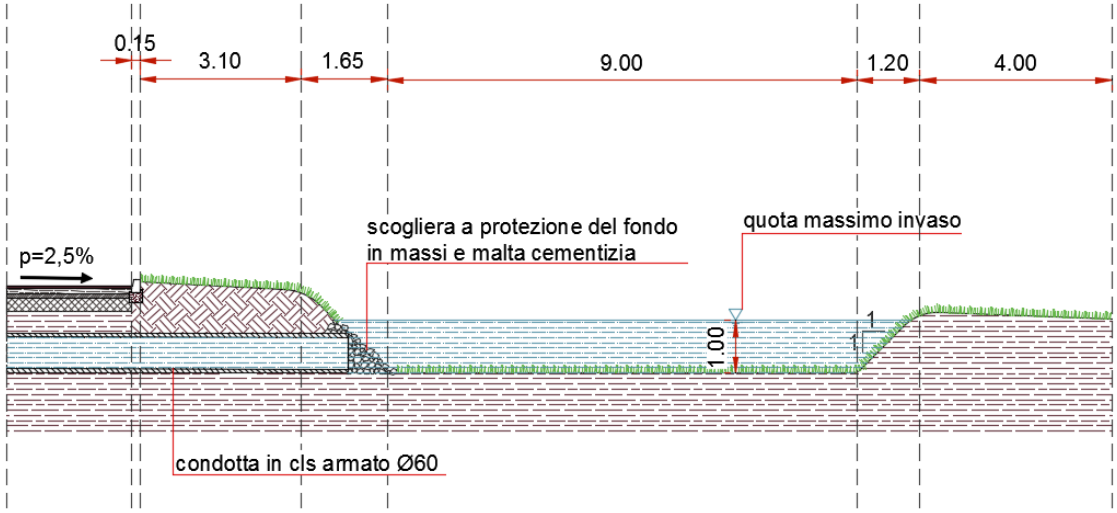


Figura 8: sezione tipo bacino di infiltrazione

Considerando le dimensioni sopraindicate si ottiene un volume di invaso del bacino pari a 312,50 m³.

Relativamente alla portata dispersa per infiltrazione, considerando un coefficiente di permeabilità negli strati superficiali del terreno pari a $k = 10^{-4}\ m/s$ (dalla relazione geotecnica), si ottiene una portata infiltrata pari 27,0 l/s. Per ragioni analoghe a quelle descritte al paragrafo 3.3.3 con i pozzi perdenti, è stato considerato un fattore di sicurezza FS = 2, ottenendo quindi una portata di infiltrazione nel terreno pari a 13,50 l/s.

3.3.4.2. Calcolo del volume di accumulo

La portata scaricata dal sistema nella rete, considerata ai fini della stima del volume di invaso necessario alla mitigazione è pari a quella calcolata ed esposta al paragrafo 3.3.4.1 in merito al sistema di infiltrazione delle portate meteoriche.

Tabella e grafico di seguito riportati riassumono i dettagli del calcolo sul volume di invaso necessario:

t [min]	Vol IN	Vol OUT	Vol da invasare [m³]
5	94,93	4,05	90,88
10	151,62	8,10	143,52
15	191,34	12,15	179,19
20	221,72	16,20	205,52
25	246,26	20,25	226,01
30	266,84	24,30	242,54
35	284,57	28,35	256,22
40	300,16	32,40	267,76
45	314,08	36,45	277,63
50	326,67	40,50	286,17
55	338,17	44,55	293,62
60	348,76	48,60	300,16
65	358,59	52,65	305,94
70	367,77	56,70	311,07

t [min]	Vol IN	Vol OUT	Vol da invasare [m³]
100	413,01	81,00	332,01
105	419,36	85,05	334,31
110	425,44	89,10	336,34
115	431,29	93,15	338,14
120	436,93	97,20	339,73
125	442,36	101,25	341,11
130	447,62	105,30	342,32
135	452,70	109,35	343,35
140	457,63	113,40	344,23
145	462,40	117,45	344,95
150	467,04	121,50	345,54
155	471,55	125,55	346,00
160	475,94	129,60	346,34
165	480,22	133,65	346,57

75	376,37	60,75	315,62	170	484,39	137,70	346,69
80	384,48	64,80	319,68	175	488,45	141,75	346,70
85	392,16	68,85	323,31	180	492,42	145,80	346,62
90	399,45	72,90	326,55	185	496,30	149,85	346,45
95	406,39	76,95	329,44	190	500,09	153,90	346,19

Tabella 4: tabella di calcolo volume di accumulo

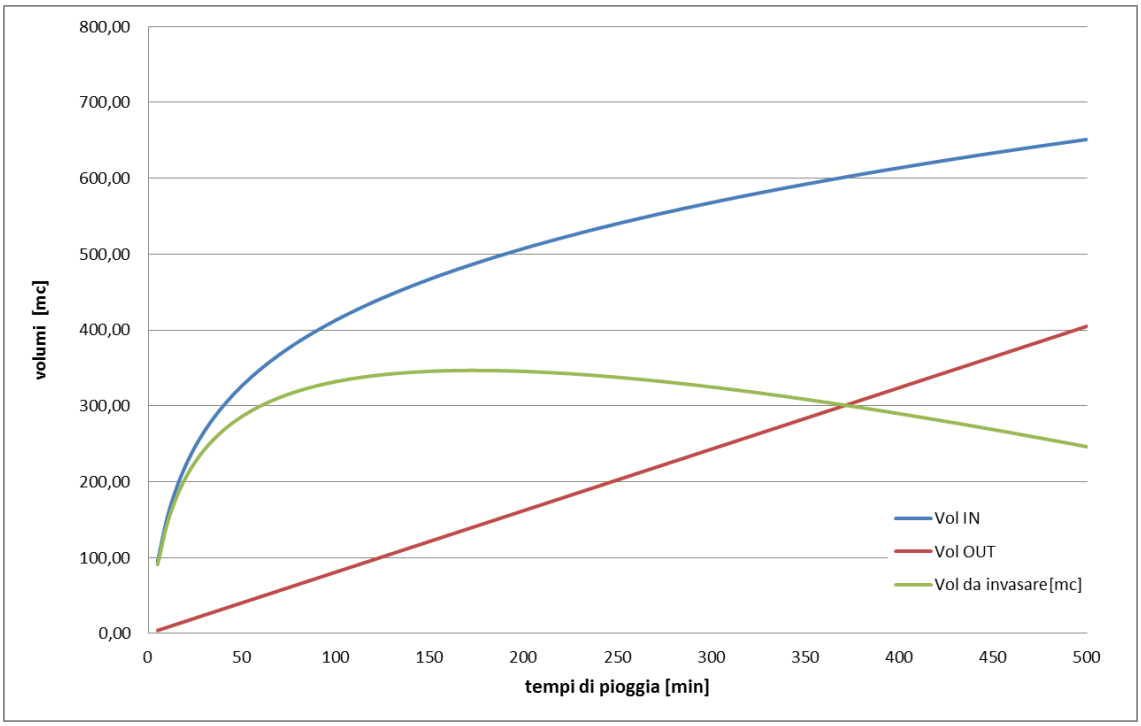


Figura 9: andamento grafico del bilancio dei volumi entranti e uscenti dal sistema

Come mostrano il grafico e la tabella precedenti, il minimo volume necessario per la laminazione della piena è pari a circa 345 m^3, risultato per un tempo di pioggia di 175 minuti (Tr=50 anni).

Si ipotizza di invasare le acque meteoriche provenienti dalla viabilità e dai parcheggi in:

- 253 m di tubo in cls di diametro interno 60 cm in grado di garantire un volume di invaso di circa 71,50 m^3 (viene esclusa il ramo da A.1 a A.9 perché è posta a quota più alta rispetto al bacino di infiltrazione e non funzionerà da invaso);
- 260 m^2 di bacino di ritenzione-infiltrazione come descritto al paragrafo 3.3.4.1 in grado di garantire circa 312,50 m^3 di invaso;
- 13 pozzetti di ispezione di dimensione interne 100 cm x 100 cm che garantiscono un volume di invaso pari a 10,40 m^3.

In totale il sistema così calcolato è in grado di garantire 395 m^3 di volume di invaso.

4. CONCLUSIONI

L'area soggetta alla trasformazione si colloca a Pieve di Soligo, a Est di via Vittorio Veneto (SP4). Attualmente l'area soggetta alla trasformazione è in parte pavimentata a parcheggio e in parte a verde non coltivo.

L'area di intervento si estende per circa 6.805 m^2, di cui circa 5.256 destinati a parcheggi e alla viabilità per circolazione interna al lotto e 1000 di copertura dell'edificio. L'area restante è a verde.

Le soluzioni progettuali presentate negli elaborati allegati sono verificate da un punto vista idraulico e sono conformi alla normativa vigente sia in materia idraulica che in materia ambientale.

Si è scelto di disperdere le acque nei seguenti modi:

- Acque provenienti dalla copertura dell'edificio: dispersione profonda tramite pozzi perdenti;
- Le acque derivanti dai piazzali e parcheggi: dispersione superficiale sul suolo.

La linea da non trattare proveniente dai tetti costituita da due pozzi perdenti di raggio interno 1,00 metri e altezza interna utile 4,00 metri.

La linea principale proveniente dai piazzali è costituita da un tubazione di 348 m in calcestruzzo di diametro interno 60 cm con pendenza 0.2 %, e scarica su un bacino di ritenzione-infiltrazione collocato nell'area a verde di estensione pari a 260 m^2 e volume di invaso pari a 312,50 m^3 (tirante massimo di 1,0 m).