



VENETO PROGETTI

# PI 2014 COMUNE DI FREGONA

Piano degli Interventi (PI) - Variante n. 1  
(Legge Regionale n. 11/2004 e s.m.i.)

## Compatibilità idraulica

APPROVATO con  
DCC n. 19 del 9/4/2014

Elaborato 27

COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Comune di Fregona



ADOZIONE  
D.C.C. n. 2 del 01.02.2014

APPROVAZIONE  
D.C.C. n. 19 del 09.04.2014

**Il Sindaco**  
Giacomo DE LUCA

**L'Assessore all'Urbanistica**  
Ernesto CIPRIAN

**Il Segretario**  
dott. Giuseppe BORTOLINI

**Il Responsabile Servizio Urbanistica**  
Per. Ind. Bruno CHIES

**GRUPPO DI LAVORO**

**Progettazione urbanistica**  
Urbanista Raffaele GEROMETTA  
Urbanista Laura GATTO  
Urbanista Fabio VANIN

**Valutazione idraulica**  
Ingegnere Lino POLLASTRI  
Ingegnere Loris MICHELIN

**Valutazione ambientale**  
Urbanista Giovanna PICCOLO  
Ingegnere Elettra LOWENTHAL  
Dott. For. Giovanni TRENTANOVI

VenetoProgetti SC  
Via Treviso, 18 - San Vendemiano (TV)  
Tel. +39 (0438) 412433 - Fax. +39 (0438) 429000  
e-mail: [venetoprogetti@venetoprogetti.com](mailto:venetoprogetti@venetoprogetti.com)

1	INTRODUZIONE .....	3
2	INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO COMUNALE .....	5
2.1	Idrografia .....	6
2.1.1	Assetto idrogeologico .....	6
2.1.2	La rete fognaria .....	7
2.2	Carta dei Vincoli .....	8
2.3	Suolo e sottosuolo .....	9
2.3.1	Inquadramento geolitologico .....	10
2.4	IL PTCP DELLA PROVINCIA DI TREVISO .....	12
2.5	Progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza (PAIL) .....	14
3	DIMENSIONAMENTO IDRAULICO: METODOLOGIA .....	15
3.1	Curva di possibilità pluviometrica .....	15
3.2	Soglie dimensionali .....	16
3.3	Metodo di calcolo del volume di invaso da realizzare .....	16
3.4	Tipologie di invaso realizzabili .....	19
3.5	Manufatto di controllo portate a valle degli invasi .....	23
4	Indicazioni da compatibilità idraulica del PAT .....	25
4.1	Azioni differenziate secondo l'estensione della trasformazione .....	25
4.2	Interventi e prescrizioni per ridurre il rischio idraulico .....	26
4.3	Criticità locali .....	27
5	ANALISI DELLE SINGOLE TRASFORMAZIONI .....	29
	COMPATIBILITÀ IDRAULICA .....	29
5.1	Lottizzazioni residenziali .....	29
5.1.1	INTERVENTO C2-1 .....	30
5.1.2	INTERVENTO C2-2 .....	36
5.1.3	INTERVENTO C2-3 .....	42
5.1.4	INTERVENTO C2-4 .....	47
5.1.5	INTERVENTO C2-5 .....	53
5.1.6	INTERVENTO C2-6 .....	59
5.1.7	INTERVENTO C2-7 .....	65
5.1.8	INTERVENTO C2-8 .....	71
5.1.9	INTERVENTO C2-9 .....	77
5.1.10	INTERVENTO C2-10 .....	83
5.1.11	INTERVENTO C2-11 .....	89
5.1.12	INTERVENTO C2-12 .....	95

5.1.13	INTERVENTO C2-13 .....	101
5.2	Zone a destinazione produttiva e commerciale .....	107
5.2.1	INTERVENTO D1-8 .....	107
5.2.2	INTERVENTO D2-1 .....	113
5.3	Zone a destinazione ricettive.....	119
5.3.1	INTERVENTO D3-1 .....	119
5.3.2	INTERVENTO D3-2 .....	124
5.3.3	INTERVENTO D3-6 .....	129
6	NORME IDRAULICHE RECEPITE NELLE N.T.O. DEL P.I.....	133
6.1	Art. 42 – Misure di salvaguardia idraulica.....	133

## 1 INTRODUZIONE

La Giunta della Regione Veneto, con deliberazione n. 3637 del 13.12.2002 ha previsto che per tutti gli strumenti urbanistici generali e le varianti, generali o parziali o che, comunque, possano recare trasformazioni del territorio tali da modificare il regime idraulico esistente, sia presentata una "Valutazione di compatibilità idraulica".

Per tali strumenti era quindi richiesta una Valutazione idraulica dalla quale si poteva desumere che l'attuale (pre-variante) 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.

Tale provvedimento aveva anticipato i Piani stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) che le Regioni e le Autorità di bacino avrebbero dovuto adottare conformemente alla legge n. 267 del 3.8.98. Tali Piani infatti contengono l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia nonché le misure medesime.

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, riconfermata successivamente dalla DGR n 1841 del 19 giugno 2007, ridefinisce nell'allegato A 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 dei ciascun Genio Civile e, con la DGR 3260/2002, è stata affidata ai Consorzi di Bonifica la gestione della rete idraulica minore.

Con la DGR n. 2948 del 6 ottobre 2009 viene approvato il documento recante “Modalità operative e indicazioni tecniche”, **allegato A** alla presente deliberazione, modificato, rispetto alla versione a suo tempo adottata con l'annullata delibera n.1841/2007, nel paragrafo denominato “Articolazione degli studi in relazione agli strumenti urbanistici”, ove l'ultimo capoverso è così sostituito: “Gli studi, nell'articolazione sopra riportata e corredati della proposta di misure compensative come sopra definita, dovranno essere redatti da un tecnico di comprovata esperienza nel settore”.

Ai sensi della DGR 2948/2009, pertanto, la presente relazione costituisce la Valutazione di Compatibilità Idraulica relativa al **Primo Piano degli Interventi** per il comune di Fregona.

Essa tiene conto:

- Delle indicazioni fornite dalla DGR 1322/2006
- Del PTCP della provincia di Treviso
- Dalle indicazioni fornite dalla DGR 2948/2009

La presente relazione, in linea con le indicazioni degli Enti competenti in materia idraulica:

- Analizza l'ipotesi progettuale urbanistica valutandone l'impermeabilizzazione potenziale e stabilendo le misure necessarie a garantire l'invarianza idraulica, individuando anche il percorso delle acque meteoriche fino al ricettore e documentando eventuali discontinuità idrauliche.
- Definisce vincoli di tipo idraulico coerenti con pianificazione sovraordinata, atti a garantire l'invarianza idraulica e a favorire il deflusso delle portate di piena, definendo criteri di progettazione delle opere.

Per una completa comprensione delle trasformazioni in oggetto e per un chiaro quadro della variazione in termini idraulici si raccomanda pertanto la presa visione, congiuntamente alla presente relazione, anche gli elaborati redatti per il PAT del Comune di Fregona e in specifico alla compatibilità idraulica del PAT redatta dall' Ing. Mario Bonotto.

La presente Valutazione di Compatibilità Idraulica, redatta dall'Ing. Lino Pollastri di Veneto Progetti SC iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Treviso n. A1547, nell'affrontare il singolo intervento di Piano definisce criteri e pre-dimensionamenti, da perfezionare successivamente, a fronte della effettiva configurazione di progetto.

Giugno 2013

## 2 INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO COMUNALE

Il PI interessa il territorio comunale di Fregona, in provincia di Treviso. Il territorio comunale è situato ai margini orientali dell'alta pianura trevigiana nella parte orientale delle regione Veneto.

Il territorio comunale si estende su una superficie di 42,85 Km<sup>2</sup> e confina a nord con i comuni Farra D'Alpago, a ovest con Vittorio Veneto, a est con Tambre e Caneva e a sud con i comuni di Capella Maggiore, Sarmede e Cordignano. Il territorio comunale si estende su un'area piuttosto movimentata altimetricamente che varia da un'altitudine compresa tra i 128 e 1581m s.m.m. Il comune conta 3161 abitanti.



## 2.1 Idrografia

---

La rete idrografica superficiale è fortemente condizionata dalla morfologia complessa del territorio ed ha inciso profondamente la zona collinare: tutti i corsi d'acqua che scendono da tali aree hanno comunque regime torrentizio con lunghi periodi di magra e piene improvvise in corrispondenza di precipitazioni intense.

Dal punto di vista strettamente idrografico, il territorio comunale appartiene al sottobacino del fiume Meschio, tributario del Livenza.

I torrenti principali sono il Carron ed i suoi affluenti principali Caglieron, Dolza e Friga; affluenti di quest'ultimo sono il Bordon, Osigo, Vizza e Valsalega.

### 2.1.1 Assetto idrogeologico.

---

Il settore montano e quello collinare presentano stili idrografici diversi e tra loro ben distinti. In quello montano, corrispondente all'altopiano del Cansiglio e alle sue pendici meridionali, il reticolo idrografico risulta praticamente assente a causa dello sviluppo del carsismo; in quello collinare esiste invece la rete idrografica rappresentata da una serie di corsi d'acqua di portate mediamente modeste e con regimi tipicamente torrentizi.

Nell'ambito del territorio comunale sono stati distinti tre diversi bacini idrografici: uno montano che fa capo al Torrente Vallorch e due collinari sottesi rispettivamente ai torrenti Carron e Vizza.

Il Bacino di Vallorch è per buona parte impostato sopra rocce calcareo-marnose in facies di scaglia, stratificate e variamente fratturate, dotate di permeabilità medio-alta (gruppo idrologico B). Ne deriva che il torrente in questione è attivo solamente in occasione di precipitazioni intense. Le acque meteoriche e quelle derivate dallo scioglimento delle nevi infatti tendono qui a penetrare in profondità dove vanno ad alimentare una notevole falda di tipo carsico alla quale sono collegate alcune grosse sorgenti poste ai piedi dell'altopiano in territorio friulano e da cui trae alla fine alimento il fiume Livenza. La struttura sinclinata dell'altopiano del Cansiglio, con strati di roccia inclinati verso la sua parte centrale, favorisce il movimento delle acque in senso centripeto, vale a dire dai bordi rialzati dell'altopiano verso la conca centrale. Ne deriva che, in corrispondenza del suo margine meridionale, lo spartiacque idrogeologico trovasi a quota inferiore rispetto a quello idrografico.

Il tratto collinare del territorio comunale si distingue:

- Il bacino del torrente Carron nel quale confluiscono da destra il torrente Caglieron e da sinistra il rio Dolza
- Il bacino del torrente Friga che raccoglie le acque dei torrenti Vizza e Bordon, entrambi affluenti di destra.

La direzione principale di scorrimento sia del Carron che del Friga è nord-sud con blanda rotazione dei due alvei in senso antiorario. Nascono entrambi dai piedi del Cansiglio, tagliando le due "coste" e dopo aver inciso i sottostanti glacis, uniscono le proprie acque al limite della pianura, già in territorio di Sarmede e poco più avanti confluiscono nel Meschio. Poiché i substrati litologici sopra i quali scorrono questi corsi presentano in genere bassi valori di permeabilità, una quantità molto limitata delle loro acque filtra nel terreno e va ad alimentare gli acquiferi sotterranei. La maggior parte scorre in superficie.

## 2.1.2 La rete fognaria

---

Per la gestione delle acque reflue, il servizio nel territorio comunale viene svolto dal Consorzio Intercomunale di Fognatura Sinistra Piave, del quale Fregona è comune consorziato, assieme a Sarmede, Cappella Maggiore e Cordignano, che lo espleta tecnicamente tramite la citata S.I.S.P S.r.l..

Il numero di utenze domestiche allacciate alla rete fognaria ( o comunque assoggettate a tariffa di fognatura e depurazione ) è di 553 (dati 2010), con una percentuale rispetto alle utenze di acquedotto del 31% circa.

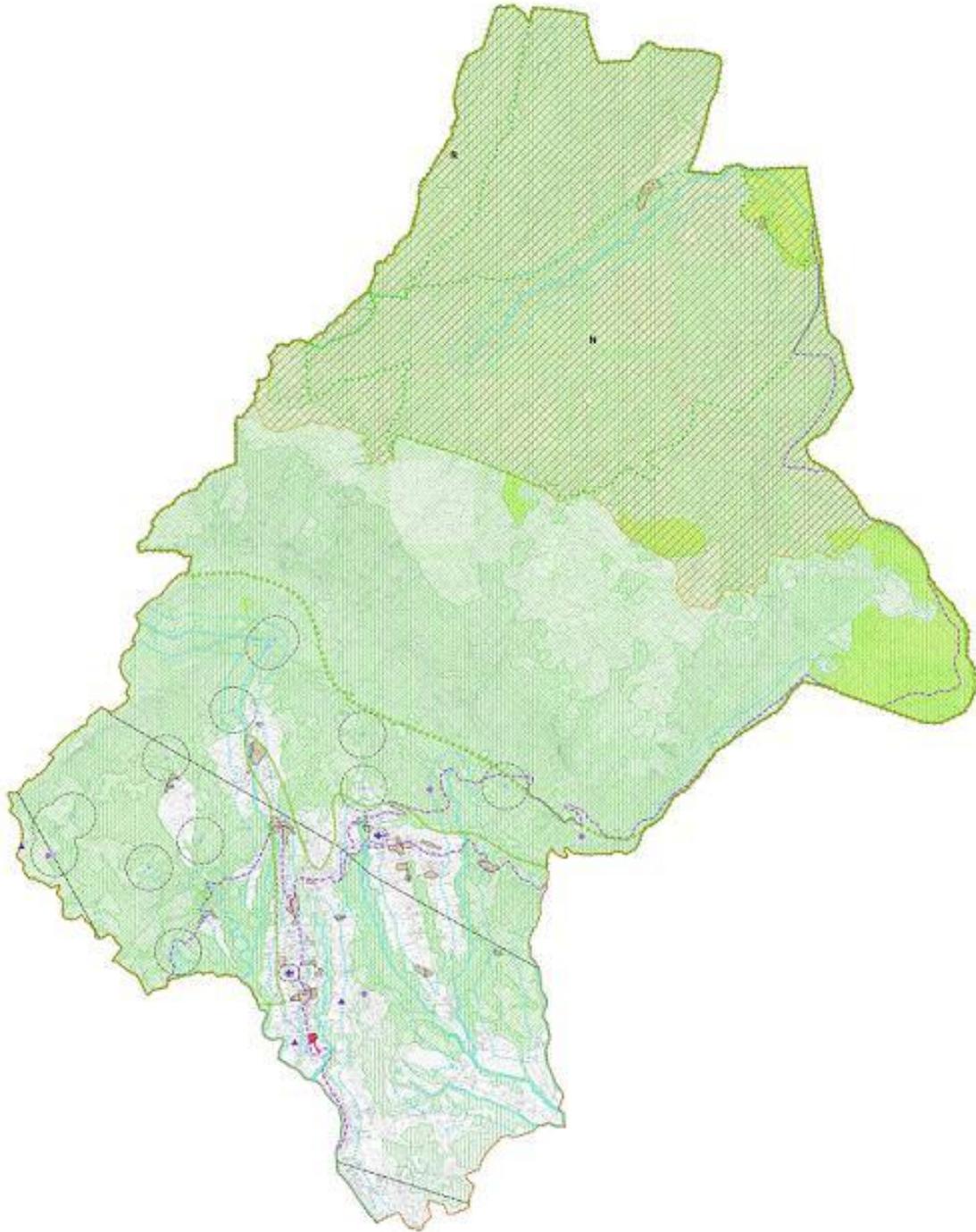
L'estensione delle condotte di fognatura nel territorio comunale è di circa 7.6 km.

Tali reti recapitano i reflui all'impianto di depurazione consortile sito in Comune di Cordignano, avente potenzialità di circa 36500 A.E., e al quale adducono anche le fognature dei comuni non consorziati di Vittorio Veneto e Colle Umberto.

I programmi relativi alla gestione delle acque reflue prevedono un potenziamento dell'impianto di depurazione di Cordignano e l'ampliamento delle aree comunali servite, estendendo le condotte fognarie

## 2.2 Carta dei Vincoli

---



Carta dei vincoli del PAT di Fregona

Vincoli		Elementi generatori di vincolo - fasce di rispetto	
	Vincolo monumentale D.Lgs. 42/2004 art. 10	Art. 8	
	Vincolo idrogeologico-forestale R.D.L. 30.12.23, n. 3267	Art. 10	
	Vincolo Sismico - Zona 2 Intero Territorio Comunale O.P.C.M. 3519/2006 D.M. 14.01.2008	Art. 9	
Vincoli Paesaggistici			
	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 Corsi d'acqua (art. 142, lettera c)	Art. 7	
	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 Riserve nazionali (art. 142, lettera f)	Art. 7-12	
	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 Riserve regionali (art. 142, lettera f)	Art. 7-13	
	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 Aree boscate (art. 142, lettera g)	Art. 7	
	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 Zone gravate da usi civici (art. 142, lettera h)	Art. 7	
			Cimiteri/Fasce di rispetto Art. 22
			Visibilità principale Art. 20
			Rispetto idraulico - Servizi idraulica - R.D. 368/1904 - R.D. 523/1904 Art. 18
			Allevamenti zootecnici intensivi L.R. 11/2004 Art. 25
			Elettrodotti/Fasce di rispetto Art. 21
			Pozzi di Prelievo per uso idropotabile, idrotermale e idroproduttivo / Fasce di rispetto Art. 24

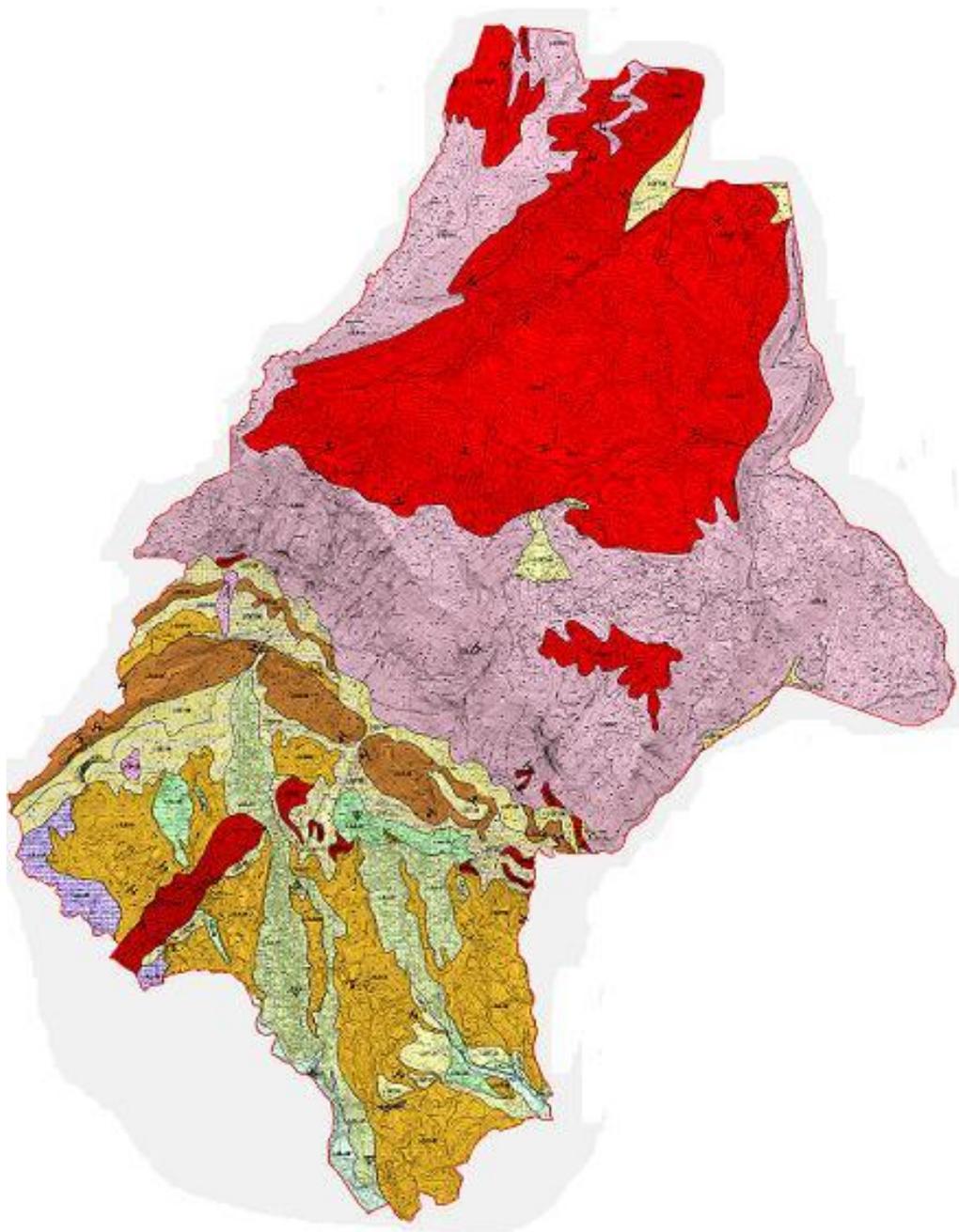
Legenda carta dei vincoli del PAT di Fregona

### 2.3 Suolo e sottosuolo

Il territorio di Fregona si estende su un'area piuttosto movimentata altimetricamente, soprattutto a seguito delle complesse azioni tettoniche anche recenti cui è stata soggetta ed è posta tra il limite superiore dell'alta pianura trevigiana e la zona montana prealpina. Dal punto di vista morfologico infatti il territorio si può suddividere in tre parti nettamente distinte: la zona sud di pianura pedecollinare formata da depositi e conoidi alluvionali, la fascia centrale caratterizzata da profilo collinare irregolare a seguito di azioni geodinamiche e dissesti idrogeologici ed infine la zona montana, versante meridionale del Cansiglio.

### 2.3.1 Inquadramento geolitologico

---





LITOLOGIA DEL SUBSTRATO

	L-SUB-01	Rocce compatte massicce o a stratificazione indistinta (calcarei bioclastici di scogliera Cal, di Monte Cavallo - Cretaceo medio)
	L-SUB-02	Rocce compatte per cementazione (conglomerati ed arenarie - Tortoniano Superiore)
	L-SUB-03	Rocce compatte stratificate (calcarei marnosi e marne in facies di scaglia-Cretaceo superiore-Eocene)
	L-SUB-05	Rocce compatte prevalenti alternate a strati o interposizioni tenere (Calcarei marnosi e arenarie con intercalazioni marnose - Aquitaniano e Langhiano)
	L-SUB-06	Rocce tenere prevalenti con interstrati o bancate resistenti subordinate (Argille e limi intercalate a livelli di puddinghe e strati arenaceo-sabbiosi Elveziano e Pontico)
	L-SUB-09	Glacitura degli strati

MATERIALI DELLA COPERTURA DETRITICA COLLUVIALE ED ELUVIALE

	L-DET-01	Materiali della copertura detritica eluviale e/o colluviale poco addensati e costituiti da elementi granulari sabbioso-gliaiosi in limitata matrice limo-sabbiosa
	L-DET-04	Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa
	L-DET-06	Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minuta prevalente, per spessori >3 metri
	L-DET-08	Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente, per spessori >3 metri

MATERIALI DEGLI ACCUMULI DI FRANA

	L-FRA-02	Materiali sciolti per accumulo di frana per colata o per scorrimento, a prevalente matrice fine argillosa inglobante inclusi lapidei, per spessore > 3 metri
--	----------	--

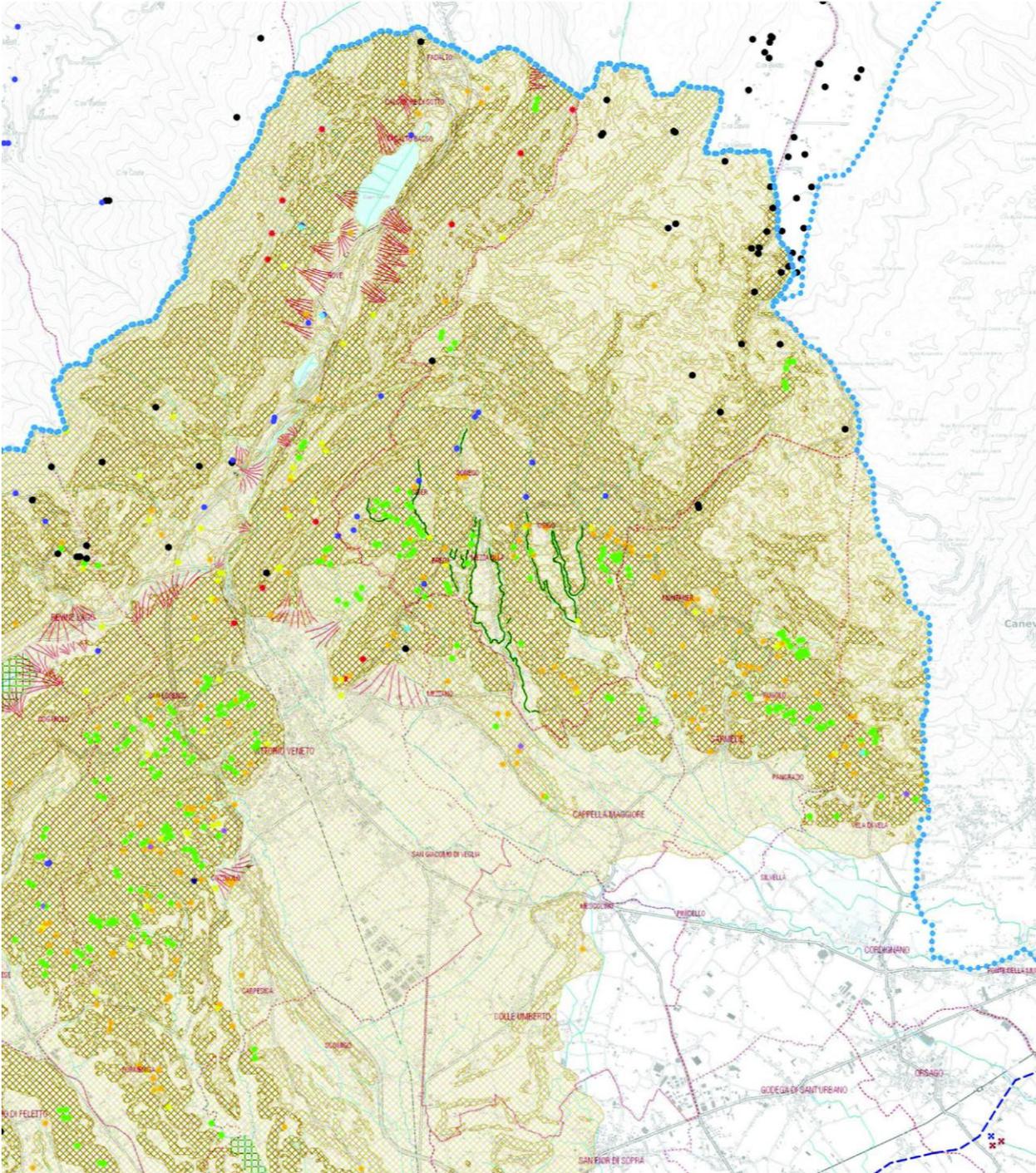
MATERIALI ALLUVIONALI, MORENICI, FLUVIOGLACIALI, LACUSTRI, PALUSTRI E LITORALI

	L-ALL-01	Materiali granulari fluviali e/o fluvio-glaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa più o meno addensati
	L-ALL-04	Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente
	L-ALL-05	Materiali alluvionali, fluvio-glaciali, morenici e lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa
	L-ALL-08	Materiali di accumulo fluvio-glaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa stabilizzati
	L-ART-01	Materiali di riporto

Carta geolitologica del PAT del comune di Fregona

Dal punto di vista litologico la parte montana del territorio è costituita essenzialmente da banchi massicci di calcari bioclastici con stratificazione grossolana e diffusa fatturazione soprattutto lungo le linee di faglia (la principale è la cosiddetta "linea di Montaner"). Ai piedi della scarpata calcarea si evidenziano con gravitativi e detriti calcarei, nonché accumuli caotici in blocchi, massi e ghiaie sciolte. Nella zona collinare compaiono una serie di formazioni sedimentarie ricoperte, nelle zone infravallive e pedecollinari, da materiali detritici e alluvionali, recenti ed attuali, che poi vanno a costituire il territorio della pianura. Le zone di fondovalle del territorio comunale infine sono caratterizzate da piatte conoidi alluvionali originate, per dilavamento dei terreni collinari, dell'azione dei vari corsi d'acqua locali: si tratta di depositi fini limosi-argillosi a media densità e permeabilità medio-bassa, localmente intercalati da livelli più grossolani di sabbie miste e ghiaie.

## 2.4 IL PTCP DELLA PROVINCIA DI TREVISO

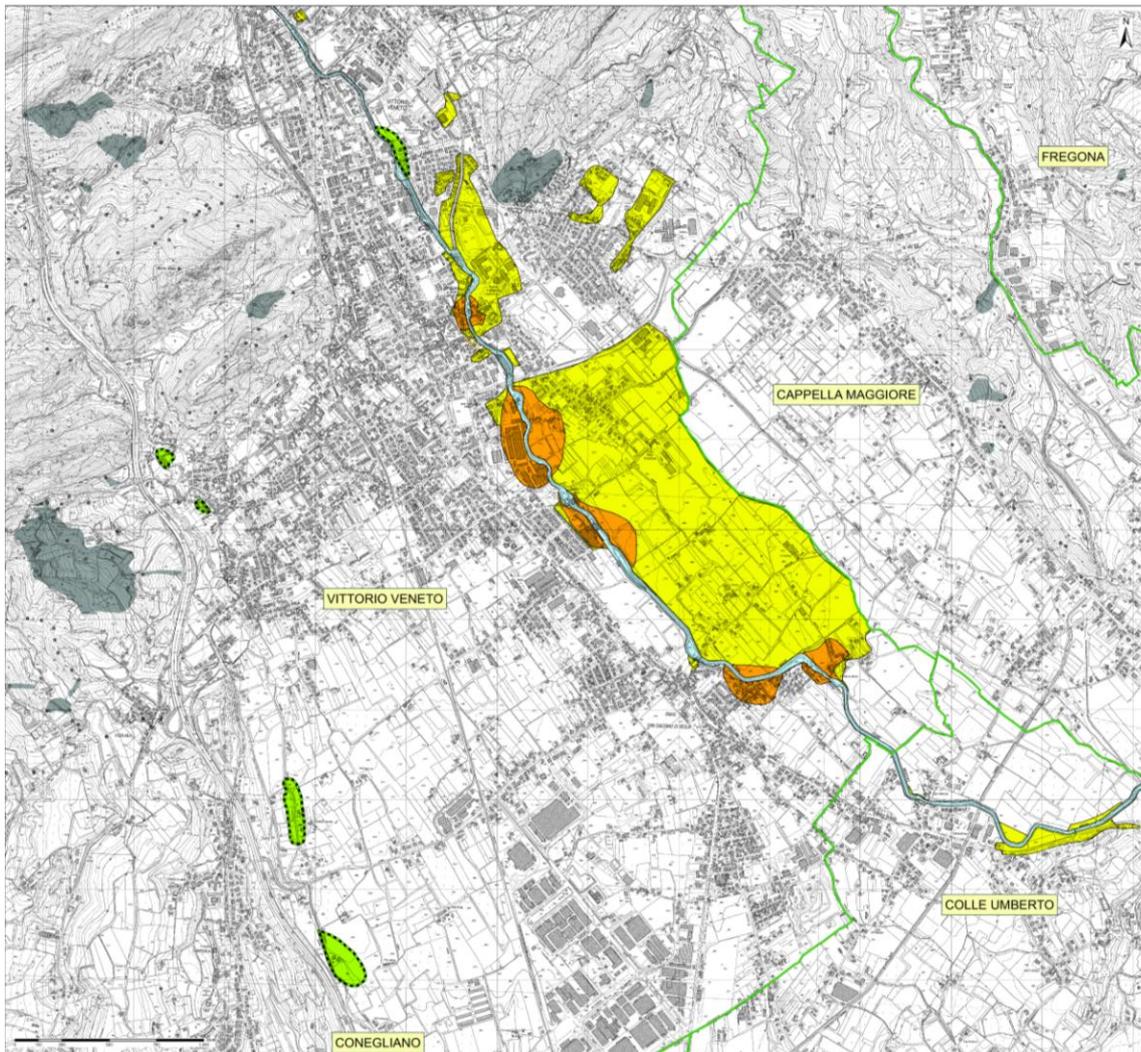


### Area a pericolosità idraulica in riferimento ai Piani di Assetto Idrogeologico (PAI)

	Reticolo idrografico
	Aree fluviali - Piave e Livenza (pericolosità P3 e P4)
	Aree di pericolosità idraulica elevata P3
	Aree di pericolosità idraulica media P2
	Aree di pericolosità idraulica moderata P1
	Aree di pericolosità idraulica moderata P1 - da piene storiche
	Aree a pericolosità ridotta P0
	Definizione della pericolosità idraulica secondo NdA PTCP

Come si può vedere dal PTCP della provincia di Treviso nel comune di Fregona non sono presenti aree a rischio idraulico.

## 2.5 Progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del fiume Livenza (PAIL)



All'interno della carta di pericolosità per inondazione e del rischio idraulico in scala 1:200000 si osserva come il comune di Fregona non comprenda aree classificate come a rischio idraulico o soggette a pericolosità idraulica. Il territorio comunale è cartografato solo in parte nel PAIL

Nel complesso il territorio comunale di Fregona non presenta particolari criticità idrauliche (sia come esondazioni, che come classi di pericolosità).

### 3 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO: METODOLOGIA

Le trasformazioni oggetto di variante sono state analizzate dal punto di vista idraulico, come previsto dalla DGR n.2948 del 6 ottobre 2009.

Obiettivo dell'analisi è quello di individuare gli interventi di mitigazione necessari a garantire la compatibilità idraulica degli interventi in oggetto.

#### 3.1 Curva di possibilità pluviometrica

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

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

Per la determinazione dell'intensità di precipitazione si usano i dati riportati nelle "indagini idrologiche per la redazione dei piani generali di bonifica e tutela del territorio rurale" allegate al relativo Piano del Consorzio di Bonifica Pedemontano Sinistra Piave; nello specifico sono state usate le serie di precipitazioni orarie registrate nella stazione pluviometrica di Pieve di Soligo, vicina al territorio oggetto di analisi; da tali dati, dopo aver trasformato i valori ragguagliandoli al mese di febbraio, ordinati, determinati i parametri delle distribuzioni di probabilità secondo più metodi ( Gumbel, MoM, ML, PWM ), verificatene l'attendibilità tramite il test del "chi quadro", sono state ricavate le curve di possibilità pluviometrica, per precipitazioni con durata 1, 3, 6, 12, 24, ore consecutive.

La forma dell'equazione di possibilità climatica scelta per la elaborazioni è di tipo bi-parametrico:

$$h = a\tau^n$$

Essendo:

$a$  coefficienti tarati in relazione al sito e al tempo di ritorno

$\tau$  la durata dell'evento meteorico [ore]

$h$  l'altezza di precipitazione [mm]

L'evento di progetto deve essere caratterizzato da un ragionevole valore di frequenza probabile, così da poter essere associato ad un valore di rischio ritenuto accettabile.

Come previsto dalla DGR 2948, il tempo di ritorno di riferimento per le elaborazioni è stato assunto **pari a 50 anni**.

La curva di possibilità pluviometrica fornita dal PAT è la seguente:

$$h = 51,56\tau^{0.391}$$

Dove  $t$  deve essere indicato in ore.

Valutato peraltro il campo di applicazione e quindi i possibili tempi di corrivazione delle aree di intervento, appare opportuno analizzare sia precipitazioni di durata oraria, che assai brevi (scrosci). Per la presente analisi si ritiene sufficiente ricavare dall'equazione precedente la curva di possibilità pluviometrica per eventi con durata inferiore, ottenendo:

$$h = 51,56\tau^{0.521}$$

(con le stesse unità di misura).

### 3.2 Soglie dimensionali

---

I criteri di analisi sono quelli dettati dalla DGR 2948/2009. Il tempo di ritorno di riferimento, pertanto, è quello di 50 anni ed i coefficienti di deflusso da assumere nella determinazione dei volumi da invasare sono stati dedotti dalla seguente tabella, estratta dalla DGR stessa:

Tipologia di terreno	Coefficiente di deflusso
Aree agricole	0.1
Superfici permeabili (aree verdi)	0.2
Superfici semipermeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strada in terra battuta o stabilizzato)	0.6
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali, ecc)	0.9

### 3.3 Metodo di calcolo del volume di invaso da realizzare

---

L'evento meteorico più gravoso non necessariamente è quello che fa affluire la massima portata alla rete.

Infatti il problema va più correttamente affrontato in termini di volume da invasare, definito come la differenza tra il volume in arrivo alla rete e quello scaricabili dalla rete stessa per un dato evento meteorico.

La legge che sta alla base di questo ragionamento, sostanzialmente, è la regola di riempimento dei serbatoi:

$$\frac{\partial V}{\partial t} = Q_{IN} - Q_{OUT}$$

Ovvero, fissata una sezione appena a monte dello scarico al ricettore:

$$V_{da\ invasare} = V_{in\ arrivo} - V_{scaricabile}$$

Nota a priori la portata scaricabile dalla rete (nel presente elaborato essa coincide con la portata massima definita nel PATI pari a 7 l/s\*ha), sarà:

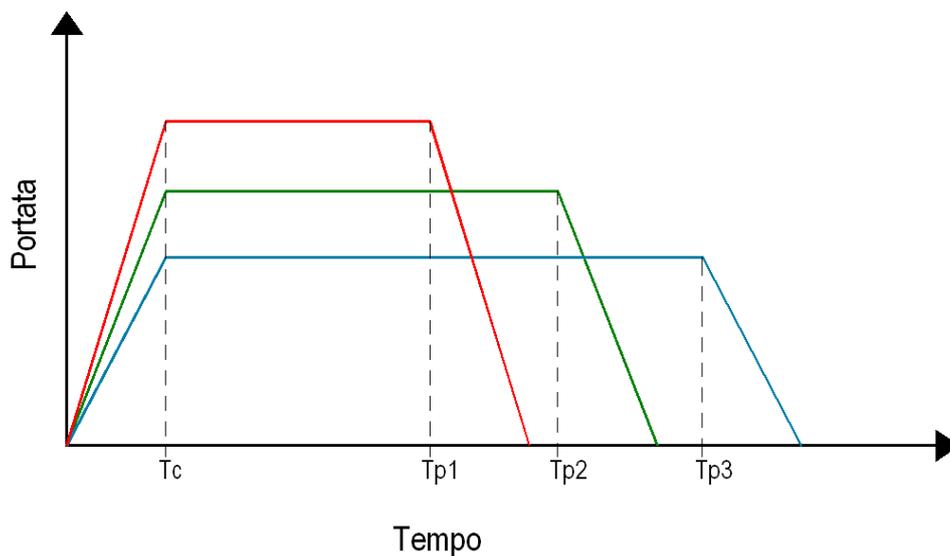
$$V_{scaricabile} = Q_{scaricabile} * T_{pioggia}$$

Per il calcolo del volume di pioggia in arrivo alla rete, invece, si fa riferimento al metodo cinematico.

Per eventi di durata superiore al tempo di corrivazione l'intensità di pioggia va diminuendo ed il diagramma della portata in arrivo alla sezione di chiusura passa da triangolare (per tempo pioggia = tempo corrivazione) a trapezio.

Dopo la fine dell'evento, il bacino continua a scaricare per un tempo pari al tempo di corrivazione.

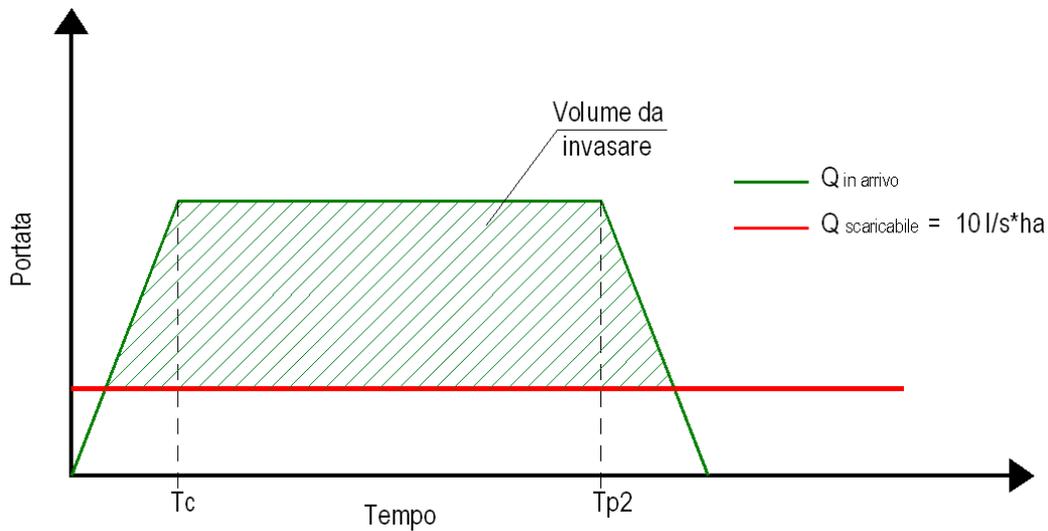
Quanto maggiore è la durata dell'evento, tanto minore sarà la portata massima raggiunta, come mostrato nel grafico seguente.



Schema calcolo volumi in arrivo alla rete con metodo cinematico

$$V_{in\ arrivo} = \frac{(T_p + T_c) + (T_p - T_c)}{2} * Q = T_p * Q$$

Il volume da invasare viene dunque calcolato come differenza tra quanto giunge alla sezione di chiusura e quanto può essere scaricato dalla rete meteorica.



*Schema calcolo Volume da invasare*

Il calcolo sarà eseguito per diverse durate di pioggia, fino a trovare quella per cui è massimo il volume da invasare.

Per ciascun intervento è riportato nei paragrafi successivi il grafico che mostra la ricerca di tale valore massimo.

Naturalmente la curva di possibilità pluviometrica di riferimento è:

$$h = 51,56\tau^{0.391}$$

### 3.4 Tipologie di invaso realizzabili

Le misure compensative possono essere realizzate in diverse modalità, purché la somma dei volumi realizzati corrisponda al volume totale imposto dal dimensionamento del presente capitolo:

- Invasi concentrati a cielo aperto (laghetti)
- Invasi concentrati interrati (vasche in cls o materiale plastico)
- Invasi diffusi (sovradimensionamento rete di raccolta)

#### **Invasi concentrati a cielo aperto**



Il volume complessivo degli invasi deve essere pari a quello dato dalla formula del paragrafo 3.3 calcolato a partire dal livello del punto più depresso dell'area di intervento considerando anche il franco di sicurezza di 20 cm.

Il collegamento tra la rete di raccolta e le aree di espansione deve garantire una ritenzione grossolana dei corpi estranei ed evitare la presenza di rifiuti nell'area.

La vasca dell'invaso, che può avere forma di laghetto o di trincea-fossato, deve avere un fondo con una pendenza minima dell'1‰ verso lo sbocco, al fine di garantire il completo vuotamento dell'area.

La rete di raccolta delle acque meteoriche deve avere il piano di scorrimento ad una quota uguale o inferiore a quella del fondo dell'invaso.

Questo tipo di invaso può avere una duplice funzionalità:

- invaso temporaneo per una successiva graduale restituzione alla rete di raccolta mediante manufatto regolatore
- bacino drenante per l'infiltrazione graduale nel suolo, qualora il tipo di terreno lo consenta. In tal caso il fondo deve essere a pendenza quasi nulla (0,5‰) , rivestito con pietrame di pezzatura 50-70mm, con geotessuto interposto tra terreno e pietrame.

L'uscita delle portate dall'invaso verso la rete deve essere presidiata da un manufatto di controllo del tipo descritto successivamente in grado di modulare la portata uscente.

#### **Invasi concentrati sotterranei**

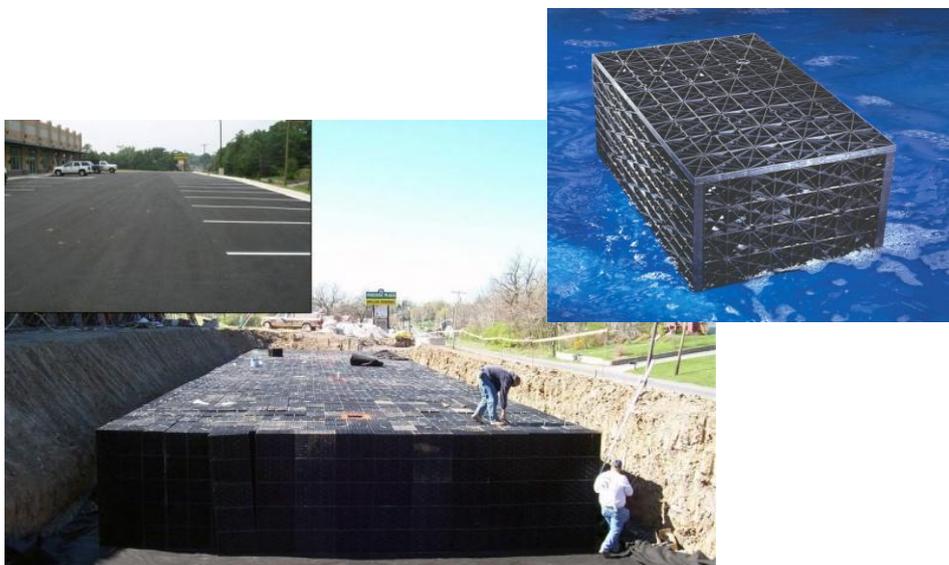
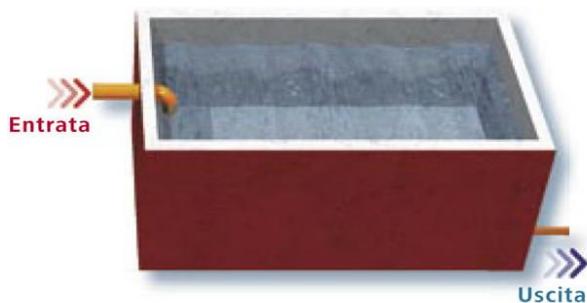
Il volume complessivo degli invasi deve essere pari a quello dato dalla formula del capitolo 3.3.

L'invaso deve avere un fondo con una pendenza minima dell'1‰ verso lo sbocco o la zona di pompaggio, al fine di garantire il completo vuotamento del vano.

Il volume può essere realizzato con monovasca in cemento armato o con celle modulari in materiale plastico, previa verifica dell'adeguata resistenza meccanica e carrabilità.

Il vuotamento può avvenire a gravità o con stazione di pompaggio. Nel caso di vuotamento a gravità l'uscita delle portate dall'invaso verso la rete deve essere presidiata da un manufatto di controllo del tipo descritto al paragrafo 3.5, in grado di modulare la portata uscente.

Nel caso di vuotamento con impianto di sollevamento, la modulazione delle portate può essere effettuata tarando il quadro della pompa stessa. Deve esserci in questo caso una pompa di riserva di pari capacità.



Esempio invaso sotterraneo con celle in materiale plastico

### **Invasi diffusi**

La rete deve avere un volume di invaso pari a quello dato dalla formula del capitolo 3.3 calcolato a partire dal livello del punto più depresso dell'area di intervento considerando anche il franco di sicurezza. Trattasi di un sovradimensionamento delle rete di raccolta pluviale a sezione chiusa o aperta.

Nel calcolo del volume di compenso si considera solo il contributo di canali e tubazioni principali, senza considerare le caditoie, i tubi di collegamento e i pozzetti.

La rete di raccolta deve avere lo scorrimento con una pendenza minima dell'1‰ verso la sezione di chiusura, al fine di garantirne il completo vuotamento.

Qualora la posa della linea di raccolta adibita ad invaso diffuso avvenga al di sotto del massimo livello di falda, è necessaria la prova di tenuta idraulica della stessa.



### **Invasi in aree con falda affiorante**

Sono ovviamente irrealizzabili sistemi di infiltrazione nel sottosuolo in aree con falda affiorante.

I volumi di laminazione a cielo aperto in aree con falda affiorante dovranno essere adeguatamente impermeabilizzati fino alla quota freatica massima raggiungibile nell'ambito dell'escursione annuale, affinché il volume di compenso sia realizzato al netto delle infiltrazioni dal sottosuolo verso il laghetto.

In alternativa possono essere realizzate vasche sotterranee a tenuta idraulica (cemento armato) o con tecniche equivalenti.

### **Possibilità di infiltrazione nel terreno**

Nel territorio la pratica di disperdere direttamente sul terreno gli apporti meteorici mediante pozzetti singoli o batterie di perdenti è consolidata, e giustificata dalla natura granulometrica dei terreni e dal livello di falda sempre profondo. La portata infiltrabile con tali metodi sarà sempre non superiore al 50% dell'aumento di portata conseguente alla trasformazione. Tale limite può essere elevato al 75% a fronte di indagini specifiche e portando il tempo di ritorno di riferimento a 200 anni, come da DGR 2948/2009.



### Dimensionamento pozzi perdenti

Esistono molteplici formule per il dimensionamento dei pozzi perdenti.

Una di queste è la formula:

$$Q = C K r_o H$$

H in metri

$r_o$  raggio del pozzo in metri

K in m/s

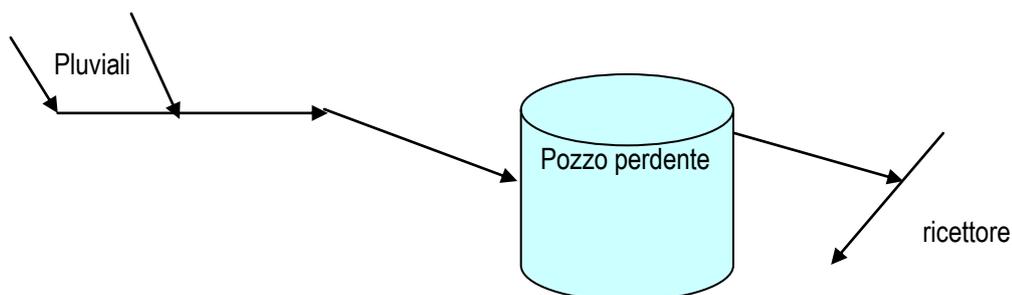
Con  $\log C = 0.658 \log(H/r_o) - 0.398 \log H + 1.105$

(Stephens e Neuman)

I pozzi sono realizzati da elementi cilindrici in cls, prefabbricati, privi di fondo e con fori laterali poggianti su materiale arido con pezzatura 40-100 mm e un reinterro laterale di almeno 50 cm di profondità. A tale manufatto deve esser anteposto un pozzetto di decantazione, ispezionabile, con fondo inferiore al piano di scorrimento della tubazione in modo da far sedimentare il materiale fine. Deve esser previsto un troppo pieno al fine di recapitare eventuali portate in eccesso alla rete meteorica della lottizzazione

L'uso di pozzi in batteria deve soddisfare un interasse pari a  $2 (r_o + H)$

Si usa una riduzione della portata infiltrabile del 50% causa possibili intasamenti del pozzo nel tempo.



Indipendentemente dalla capacità di smaltimento fornito dalle formule utilizzate, usualmente il Consorzio di Bonifica Piave considera, a favore della sicurezza dello smaltimento 1 pozzo ogni 1000mq di superficie totale qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile (coefficiente di filtrazione maggiore di  $10^{-3}$  m/s e frazione limosa inferiore al 5%)

### 3.5 **Manufatto di controllo portate a valle degli invasi**

---

La sezione di chiusura della rete per lo smaltimento delle acque meteoriche dell'intervento deve essere munita di un pozzetto di collegamento alla rete di smaltimento con luce tarata tale da far sì che la portata massima in uscita non sia superiore al limite indicato dal PAT di Fregona ovvero 10 l/s/ha.

A tal proposito il manufatto viene realizzato a valle degli invasi compensativi descritti al paragrafo 3.4, determinando il rigurgito che permette il loro riempimento previsto da progetto. Il manufatto consiste in un pozzetto in cemento armato munito di luce di fondo tarata per consentire il passaggio della portata concessa.

Poiché deve essere garantita la non ostruzione della sezione tarata, qualora il dimensionamento della portata in uscita da tale luce di fondo porti a scegliere un diametro inferiore ai 5 cm, **il progettista dovrà scegliere come diametro 5 cm, pena il continuo intasamento della luce.**

A meno che la rete di raccolta acqua interna non sia servita da sole caditoie a griglia è opportuno dotare il pozzetto di griglia removibile.

Alla quota di massimo invaso va posta una soglia sfiorante di sicurezza capace di evacuare la massima portata generata dall'area con la pioggia di progetto. Tale soglia va dimensionata secondo la formula della portata effluente da una soglia sfiorante:

$$Q_{sfioro} = C_q * L * \sqrt{2g} * (h - p)^{1.5}$$

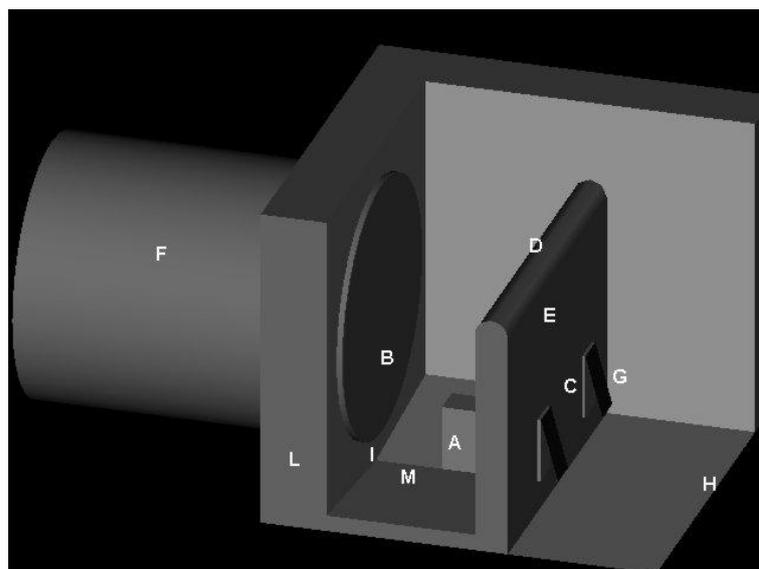
Essendo

$C_q$  il coefficiente di deflusso pari a 0.41

$(h-p)$  il tirante idrico sopra la soglia sfiorante

Il pozzetto deve essere ispezionabile e facilmente manutentabile.

Si allega schema costruttivo.



Nello spaccato è evidente il collettore di arrivo **F** ( ad esempio l'anello di fognatura bianca a diametro maggiorato attorno all'edificio) che sbocca in **B** entro il pozzetto **L**. Il pozzettone viene diviso da un muretto **E** con profilo sfiorante **D**. l'acqua in arrivo dall'anello di invaso perviene al vano **M** dove subisce una parziale riduzione del materiale trasportato per la presenza di un'altezza di deposito **I**. Nel vano **M** il pelo libero si alza fino a riempire il volume di deposito. Con **A** indichiamo i manufatti necessari a proteggere le luci di deflusso parzializzato (ad es. griglie). Il profilo sfiorante **D** risulta grossomodo in linea col filo superiore della tubazione **F**. Con semplice luce di deflusso a forma circolare la portata in uscita varia fra il valore 0 (tirante uguale allo scorrimento del tubo) e il valore massimo al momento dello sfioro in **D**. Esistono in commercio manufatti da collocare in **A** in grado di garantire il valore costante della portata di laminazione fra i due estremi di tirante indicati; con detti manufatti è possibile mantenere sensibilmente costante lo scarico dell'acqua al vano di valle **H** in modo invariante rispetto il livello del pelo libero in **M** e in tal modo ottenendo il miglior rendimento del processo di laminazione. Al tempo di ritorno fissato per il dimensionamento del sistema, l'acqua sfrutta tutto l'invaso di monte e si alza fino a raggiungere il bordo di sfioro **D**; al tempo di ritorno fissato per la verifica si dimensiona lo stramazzo in modo da far transitare con sicurezza l'acqua in eccesso (differenza tra acqua in arrivo da monte e acqua che transita nelle valvole **A**).

## 4 Indicazioni da compatibilità idraulica del PAT

Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica in linea generale le misure compensative sono da individuare nella predisposizione di volumi di invaso che consentono la laminazione delle piene.

Nelle aree in trasformazione andranno pertanto predisposti dei volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene. Nelle aree in trasformazione andranno pertanto predisposti dei volumi che devono essere riempiti man mano che si verifica deflusso delle aree stesse fornendo un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la riduzione delle piene nel corpo idrico ricettore.

L'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione d'uso d'accollarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per il calcolo dei volumi, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

Vengono riportate di seguito le prescrizioni e le criticità individuate nella compatibilità idraulica del PAT di Fregona redatta dal Ing. Mario Bonotto.

### 4.1 Azioni differenziate secondo l'estensione della trasformazione

In ottemperanza dell'allegato A della Dgr n. 1322 10 maggio 2006 vengono definite delle soglie dimensionali differenziate in relazione all'effetto atteso dell'intervento. La classificazione è riportata nella seguente tabella:

Classe di Intervento		Definizione
<b>C1</b>	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
<b>C2</b>	Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
<b>C3</b>	Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con Grado di impermeabilizzazione < 0,3
<b>C4</b>	Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con Grado di impermeabilizzazione >0,3

Per ciascuna classe di invarianza idraulica seguono le rispettive azioni di invarianza elencate nella seguente tabella:

<b>C1</b>	<b>Trascurabile impermeabilizzazione potenziale</b>
	Adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili
<b>C2</b>	<b>Modesta impermeabilizzazione potenziale</b>
	Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazioni delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro di 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano 1 m
<b>C3</b>	<b>Significativa impermeabilizzazione potenziale</b>
	Oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione, è opportuno che i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico siano correttamente dimensionati, in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione
<b>C4</b>	<b>Marcata impermeabilizzazione potenziale</b>
	È richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

#### 4.2 Interventi e prescrizioni per ridurre il rischio idraulico

Si rende necessario:

- Salvo casi particolari che esigano maggiori approfondimenti, deve essere realizzato un volume di laminazione almeno pari a 300 mc per ogni ettaro di area urbanizzata ad uso residenziale (portati a 500 mc/ha per aree industriali e 800 mc/ha per nuova viabilità); ciò per passaggi da terreno completamente agricolo e mediamente urbanizzato: nei casi di terreno già parzialmente edificato o con bassi indici di edificazione tali volumi minimi non valgono e dovranno essere di volta in volta determinati;
- Non venga di norma autorizzato il tombinamento di estesi tratti di corsi d'acqua; per i passi carrai è preferibile la luce piena del manufatto, alle sezioni circolari;
- Venga sconsigliata la costruzione di locali al di sotto del piano campagna o stradale; in caso contrario deve essere garantita, da parte del richiedente, la sicurezza idraulica di tali locali, lo smaltimento autonomo delle relative acque, nonché l'assunzione di ogni responsabilità in merito e degli oneri di eventuali danni;
- Di norma vengano utilizzati, quando possibile, per superfici pavimentate tipologie e materiali drenanti, e per coperture superfici scabre – o dispositivi – che rallentino il deflusso delle acque.
- Vengano mantenute o migliorate le condizioni esistenti di funzionalità idraulica;

- Non vengano eseguiti scavi o abbassamenti del piano campagna capaci di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini.

DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA	VOLUME SPECIFICO D'INVASO [m <sup>3</sup> per ettaro di superficie totale]
Aree produttive	500
Aree residenziali	300
Viabilità	800

### 4.3 Criticità locali

---

Grazie alle elevate pendenze di gran parte del territorio e la rete idrografica abbastanza fitta, non si manifestano particolari fenomeni di sofferenza idraulica ( esondazioni ) in concomitanza di eventi meteorici intensi tranne alcuni casi modesti e localizzati.

Alcune di tali problematiche idrauliche localizzate vengono di seguito riportate:

- 1 "frana de Breda" lungo il corso del rio Fontane delle Valdolette: fenomeno storico dovuto all'azione di acque superficiali e di infiltrazione tra gli strati rocciosi ( negli ultimi anni sembra che la frana si sia stabilizzata);
- 2 e 3 Azione erosiva del torrente Bordon in sponda sinistra a ridosso della strada comunale di via Buse, nel tratto finale ad elevata pendenza, 3 in B.go Danese, con dissesto alveo pavimentato di affluente;
- 4 Smottamento dovuto all'azione erosiva delle acque sul vallone del torrente Valluzzi, in prossimità di una laterale di via Ronzon;
- 5 Ristagno di acque meteoriche nel compluvio del "Vallone Vallorch" all'inizio del Pian del Cansiglio ( in parte risolti con recenti lavori);
- 6 ruscellamento superficiale con trasporto di pietrisco a valle, lungo alcune carrarecce in località Pravinera-Laron, in mancanza di regimazione della fascia montana (anche in questo caso in corso di risoluzione, con lavori di sistemazione stradale).
- 7 lievi problemi di smaltimento, nel breve periodo, delle acque meteoriche lungo la carreggiata stradale di via Lughera nel suo tratto più elevato caratterizzato da minima pendenza e mancanza di condotte per acque meteoriche;
- 8 lievi problemi di smaltimento, nel breve periodo, delle acque meteoriche lungo le aree stradali di accesso alla parte più a Nord della Zona industriale ( laterale a via dell'Industria) – parzialmente risolta con le recenti asfaltature;
- 9 lievi problemi per ristagno delle acque meteoriche nella zona più a valle di via S. Giusto, in quanto più depressa rispetto alle carreggiate stradali di via Fratte e della Statale.

Anche per quel che riguarda la rete intubata delle acque meteoriche, non si segnalano problemi diffusi o di notevole entità, ma solo fenomeni puntuali, a volte in corso di risoluzione; ad esempio ( sempre con riferimento alla numerazione indicata da planimetria ):

- 10 nelle vie Roma e Indipendenza la condotta per acque meteoriche ( dove c'è: in alcuni tratti di via Roma manca ) è assai obsoleta, sottodimensionata (DN 40 cm) ed ammalorata; oggetto di frequenti intasamenti e collassi;
- 11 nella zona del compluvio a valle di via degli Alpini, il traspoto solido tende ad intasare il tombotto di attraversamento della ex strada stradale ( ora SP 422 ), con scorrimento superficiale delle acque fino al bivio per Osigo;
- 12 intasamento frequente anche del tombotto in via Vittorio Veneto ( angolo via Roma – lato nord del Cimitero);
- 13 problemi di innesto del tombotto dell'area dell'ex asilo di Osigo, nella sottostante condotta della lottizzazione di via Delfino Varnier, con conseguente ricollo e scorrimento della portata in superficie, entro i lotti privati;

## 5 ANALISI DELLE SINGOLE TRASFORMAZIONI

### COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Vengono di seguito descritti i singoli interventi oggetto di Piano, analizzando lo stato di fatto e le potenziali criticità. I dimensionamenti e le indicazioni tengono conto di eventuali situazioni di rischio idraulico pre-esistenti e della effettiva possibilità ricettiva delle rete minore, sino al ricettore.

#### 5.1 Lottizzazioni residenziali

---

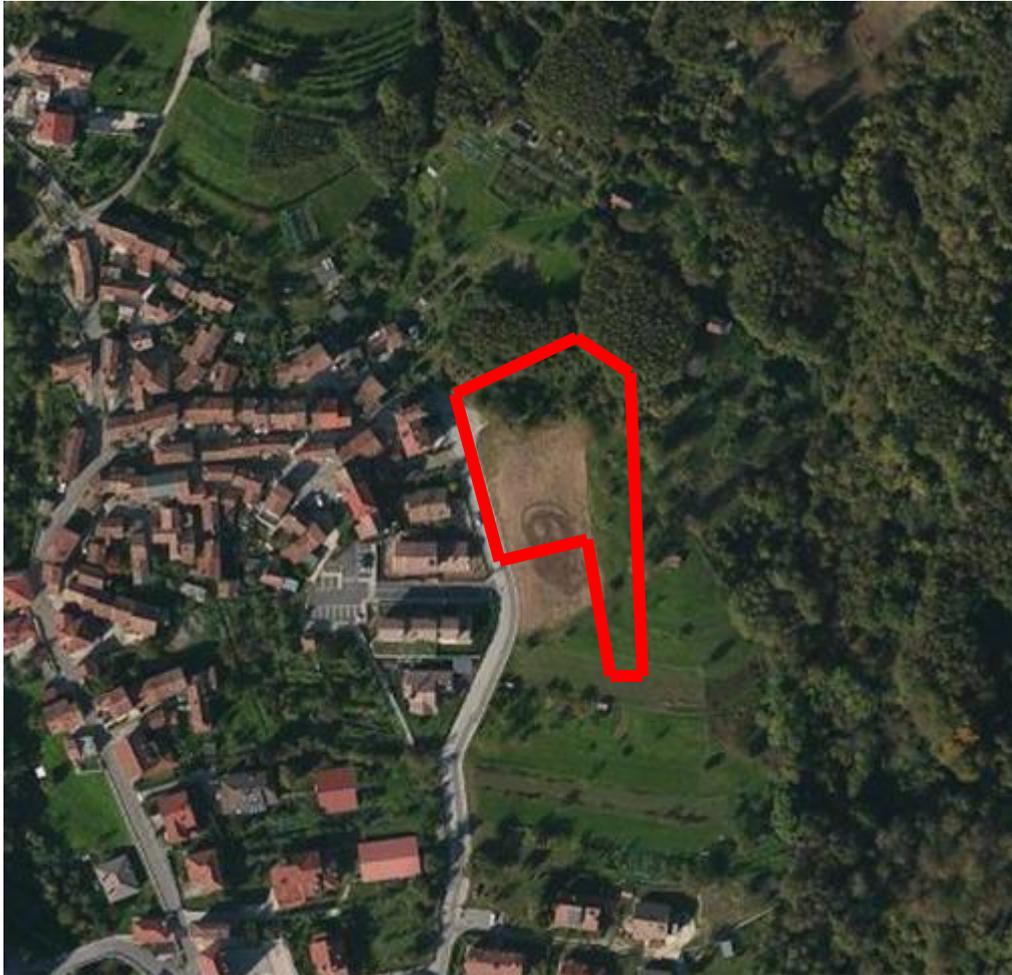
Si riportano ora le lottizzazioni a destinazione residenziale previste dal PI. Le zone C2 hanno destinazione residenziale. Si precisa che la zona C1-41 non è soggetta a compatibilità idraulica in quanto l'area di 3224 mq allo stato attuale è completamente impermeabilizzata con 972 mq di coperto e rimanenti di piazzale impermeabile. In tale area si prevede un carico a destinazione residenziale di 2980 mc che andrà a sostituire l'esistente edificato. In via cautelativa si prevede una superficie coperta edificabile di 993 mq considerando un'altezza cautelativa dell'edificato di 3 metri. Considerando che il 30% dell'area sarà prevista a verde la situazione del punto di vista dell'invarianza idraulica presenta un miglioramento rispetto allo stato di fatto.

Zona	Numero	Valore tot area [mq]	[ha]
C2	1	7166,60	0,7167
C2	2	4910,07	0,4910
C2	3	3984,83	0,3985
C2	4	7598,22	0,7598
C2	5	2783,94	0,2784
C2	6	2631,82	0,2632
C2	7	16018,55	1,6019
C2	8	9349,91	0,9350
C2	9	11994,76	1,1995
C2	10	9256,22	0,9256
C2	11	9480,27	0,9480
C2	12	7950,27	0,7950
C2	13	3384,16	0,3384

### 5.1.1 INTERVENTO C2-1

#### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



Inquadramento zona C2-1

La lottizzazione è posta a est del centro di Sonogo, confinata ad ovest dei recenti insediamenti residenziali, da campagna nel resto del perimetro. Ha pendenza nord-sud di circa 14%. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limoso. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

Come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la zona scola in un affluente del rio Rampoller ( a sua volta tributario del rio Col) posto nel suo confine ad est e tale destinazione può essere anche quella della rete futura delle acque meteoriche; non dovrà invece gravare sulla rete dell'edificato sottostante; detto ricettore è confinante per buona parte con l'area di espansione, anche se nel tratto in adiacenza la pendenza è estremamente elevata; di ciò se ne dovrà tener conto in fase di progettazione delle condotte di scarico. Si dovrà inoltre tenere in considerazione per l'opportuna regimazione di quella frazione delle acque meteoriche che proviene da monte e, con precipitazioni intense, si riversa sulla sede della strada a ovest.

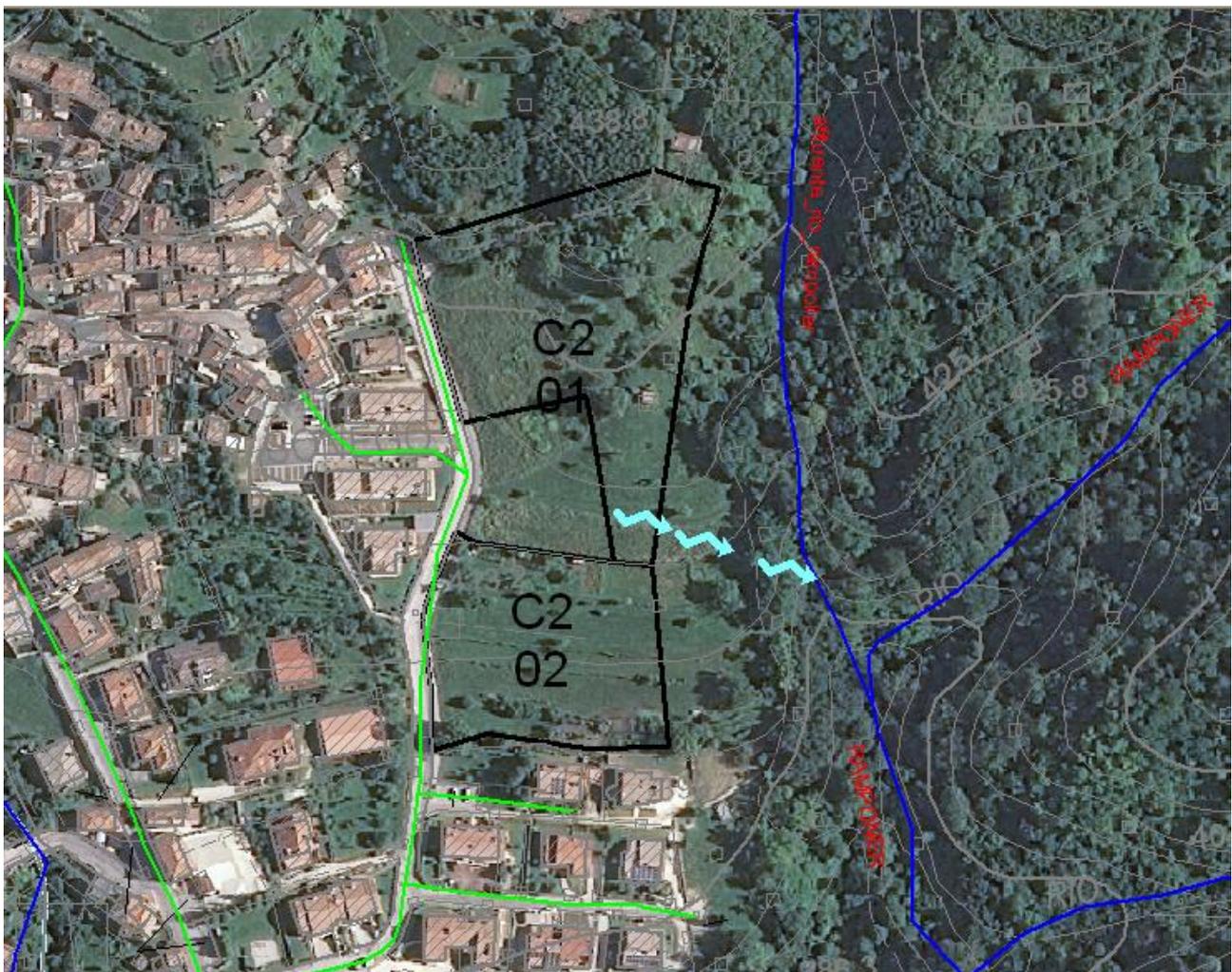


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### **Analisi idraulica della trasformazione**

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot	Insediamenti residenziali			coeff.
			[mq]	
7.167	edificato residenziale	40%	2866,64	0,9
	Strade	15%	1074,99	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	1074,99	0,6
	aree a verde	30%	2149,98	0,2
	tot		7167	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b>	<b>Coeff. Deflusso <math>\phi</math></b>	<b>Area * <math>\phi</math></b>
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[mc/ha]
<b>Area agricola</b>	7.167	0,1	0,072
<b>Tetti</b>	0	0,9	0
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0
<b>Superficie totale</b>	7.167	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,10	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	2.867	0,9	0,26
<b>Strade</b>	1.075	0,9	0,10
<b>Parcheggi drenanti</b>	1.075	0,6	0,06
<b>aree a verde</b>	2.150	0,2	0,04
<b>Superficie totale ambito esame</b>	7.167	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	7.167	0,10	0,90	
<b>Progetto PI</b>	7.167	0,65	0,36	0,55

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica una diminuzione del coefficiente di deflusso da 0,10 a 0,65 e questo implica una diminuzione delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire comunque l'invarianza idraulica dell'intervento si devono realizzare **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 7167 / 10000 = 7,167$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 331 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	66,2	7,2	238	26	213	331
n	0,391	2	67,61	43,4	7,2	313	52	261	
		3	79,23	33,9	7,2	366	77	289	
		4	88,66	28,5	7,2	410	103	307	
Area tot [m <sup>2</sup> ]	7.167	5	96,74	24,8	7,2	447	129	318	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	22,2	7,2	480	155	325	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	20,2	7,2	510	181	329	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	18,7	7,2	537	206	331	
		9	121,74	17,4	7,2	563	232	331	
		10	126,86	16,3	7,2	586	258	328	
		11	131,67	15,4	7,2	609	284	325	
		12	136,23	14,6	7,2	630	310	320	
		13	140,56	13,9	7,2	650	335	314	
		14	144,69	13,3	7,2	669	361	308	
		15	148,65	12,7	7,2	687	387	300	
		16	152,45	12,2	7,2	705	413	292	
		17	156,11	11,8	7,2	722	439	283	
		18	159,63	11,4	7,2	738	464	274	
		19	163,04	11,0	7,2	754	490	263	
		20	166,35	10,7	7,2	769	516	253	
		21	169,55	10,4	7,2	784	542	242	
		22	172,66	10,1	7,2	798	568	231	
		23	175,69	9,8	7,2	812	593	219	
		24	178,64	9,6	7,2	826	619	207	
		25	181,51	9,3	7,2	839	645	194	
		26	184,32	9,1	7,2	852	671	181	
		27	187,06	8,9	7,2	865	697	168	
		28	189,74	8,7	7,2	877	722	155	
		29	192,36	8,5	7,2	889	748	141	
		30	194,92	8,3	7,2	901	774	127	

**L'invaso di 331 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 3,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 106 mc**

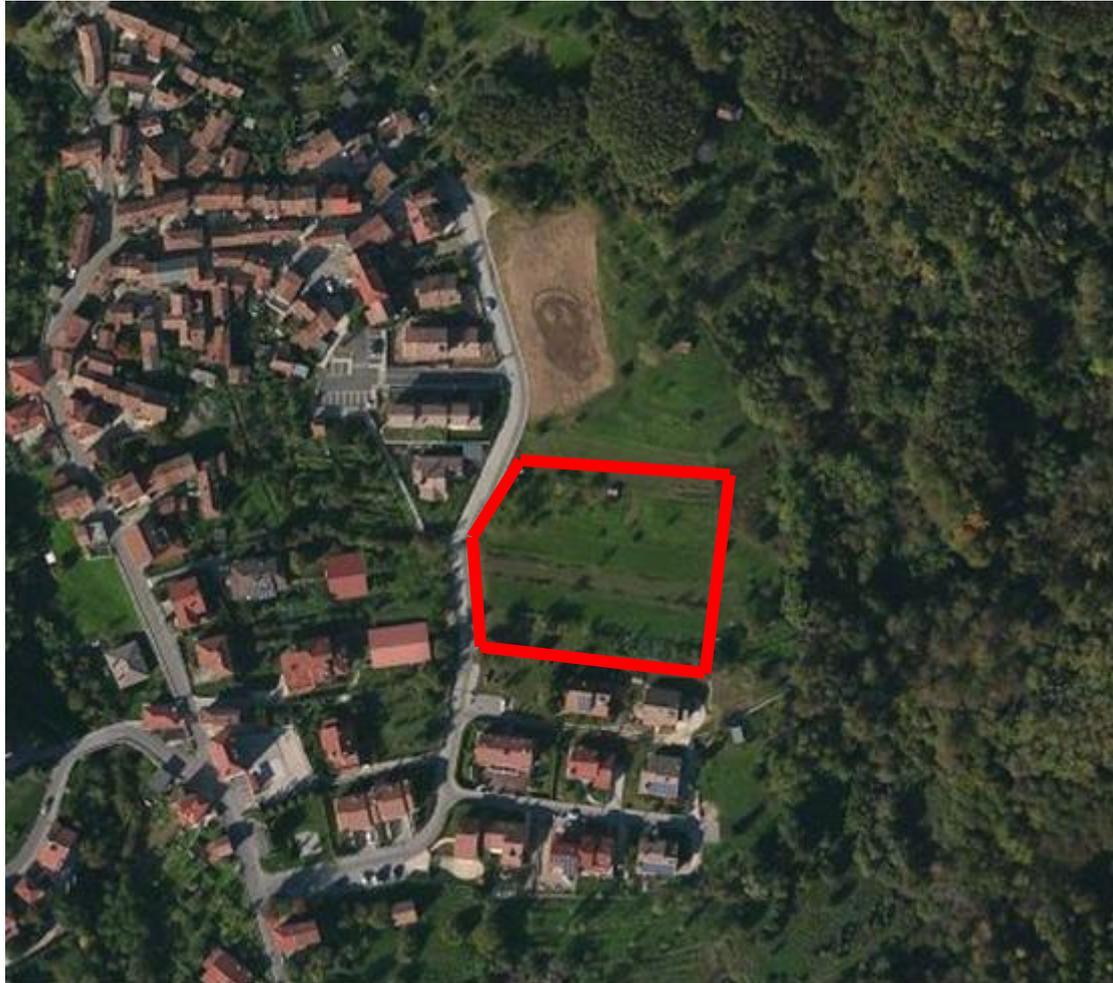
$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	
TR [anni]	50									
a	51,56	1	51,56	66,2	7,2	33,1	238	145	93	106
n	0,391	2	67,61	43,4	7,2	21,7	313	208	105	
		3	79,23	33,9	7,2	17,0	366	261	106	
		4	88,66	28,5	7,2	14,2	410	308	102	
Area tot [m2]	7.167	5	96,74	24,8	7,2	12,4	447	353	95	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	22,2	7,2	11,1	480	395	85	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	20,2	7,2	10,1	510	436	74	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	18,7	7,2	9,3	537	475	62	
u [l/s*ha]	10	9	121,74	17,4	7,2	8,7	563	514	49	
		10	126,86	16,3	7,2	8,1	586	551	35	
		11	131,67	15,4	7,2	7,7	609	588	21	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare trincee drenanti opportunamente dimensionate disposte a file in direzione ovest-est verso il rio Rampoller.

## 5.1.2 INTERVENTO C2-2

### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



Inquadramento zona C2-2

La lottizzazione è posta a est del centro di Sonego, confinata ad ovest da recenti insediamenti residenziali, da “campagna” nel resto del perimetro. Ha pendenza nord-sud di circa 14%. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limoso. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato.

### ***Percorso acque meteoriche fino al ricettore***

Come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT di Fregona per l'area in esame, lo scolo può avvenire sia sulla prospiciente condotta esistente di via dell'Emigrante (DN 80 cm), previa verifica dimensionale, sia (preferibilmente) sul citato rio Rampoller. Dovranno essere espletate le relative procedure di asservimento e adottati dimensionamenti e opere comuni per attraversare le aree perimetrali.

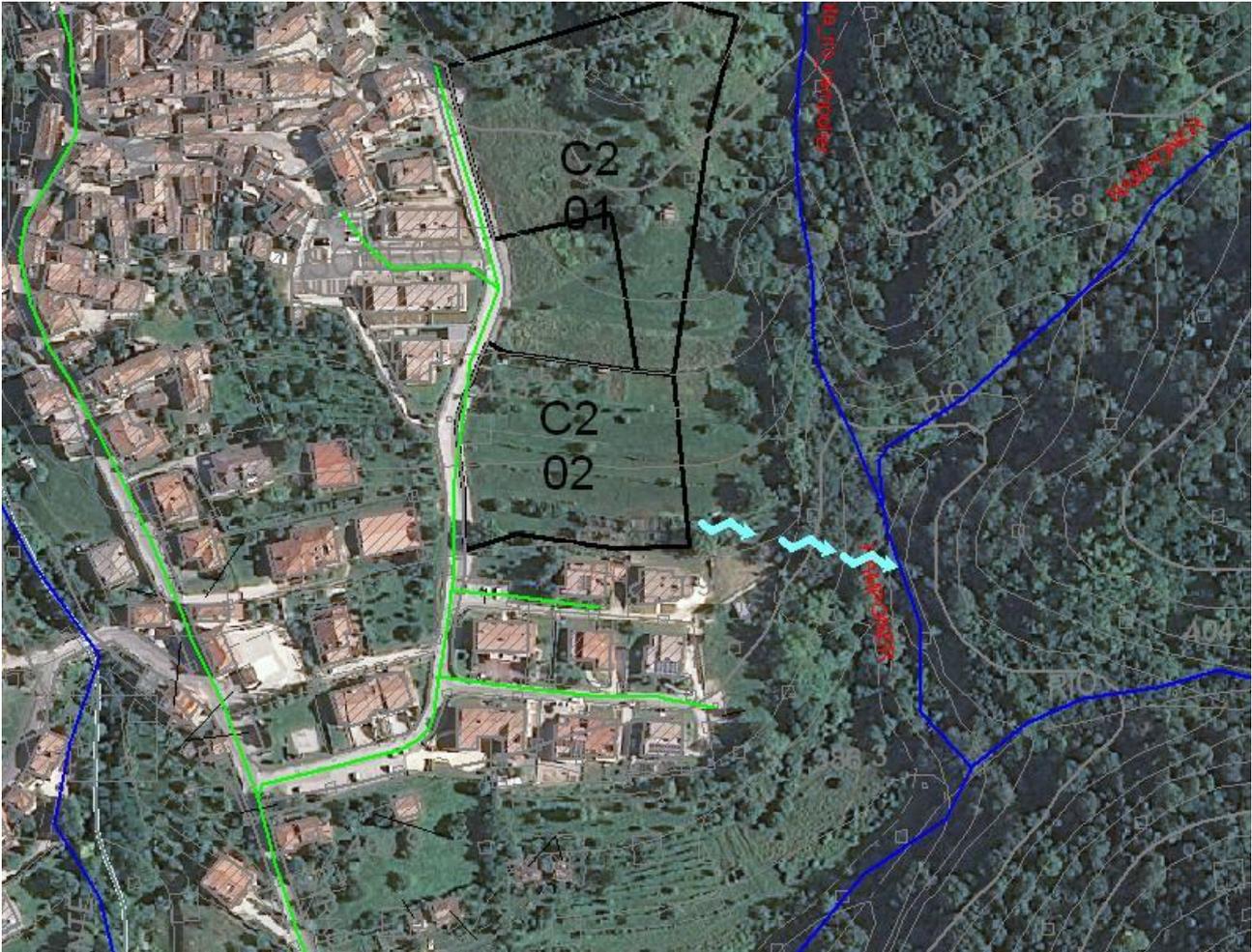


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot	Insediamenti residenziali			coeff.
			[mq]	
4.910	edificato residenziale	40%	1964,03	0,9
	Strade	15%	736,51	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	736,51	0,6
	aree a verde	30%	1473,02	0,2
	tot		4910	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	Area	Coeff. Deflusso $\phi$	Area * $\phi$
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[mc/ha]
<b>Area agricola</b>	4.910	0,1	0,049
<b>Tetti</b>	0	0,9	0
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0
<b>Superficie totale</b>	4.910	[m2]	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,10	[-]	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	1.964	0,9	0,18
<b>Strade</b>	737	0,9	0,07
<b>Parcheggi drenanti</b>	737	0,6	0,04
<b>aree a verde</b>	1.473	0,2	0,03
<b>Superficie totale ambito esame</b>	4.910	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	4.910	0,10	0,90	
<b>Progetto PI</b>	4.910	0,65	0,36	0,55

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,10 a 0,65 e questo implica un aumento delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento si devono realizzare **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile 10\*491010000=4,91 l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 227 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	45,4	4,9	163	18	146	227
n	0,391	2	67,61	29,7	4,9	214	35	179	
		3	79,23	23,2	4,9	251	53	198	
		4	88,66	19,5	4,9	281	71	210	
Area tot [m2]	4,910	5	96,74	17,0	4,9	306	88	218	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	15,2	4,9	329	106	223	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	13,9	4,9	349	124	226	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	12,8	4,9	368	141	227	
		9	121,74	11,9	4,9	386	159	226	
		10	126,86	11,2	4,9	402	177	225	
		11	131,67	10,5	4,9	417	194	223	
		12	136,23	10,0	4,9	431	212	219	
		13	140,56	9,5	4,9	445	230	215	
		14	144,69	9,1	4,9	458	247	211	
		15	148,65	8,7	4,9	471	265	206	
		16	152,45	8,4	4,9	483	283	200	
		17	156,11	8,1	4,9	494	300	194	
		18	159,63	7,8	4,9	506	318	187	
		19	163,04	7,5	4,9	516	336	181	
		20	166,35	7,3	4,9	527	354	173	
		21	169,55	7,1	4,9	537	371	166	
		22	172,66	6,9	4,9	547	389	158	
		23	175,69	6,7	4,9	556	407	150	
		24	178,64	6,5	4,9	566	424	142	
		25	181,51	6,4	4,9	575	442	133	
		26	184,32	6,2	4,9	584	460	124	
		27	187,06	6,1	4,9	592	477	115	
		28	189,74	6,0	4,9	601	495	106	
		29	192,36	5,8	4,9	609	513	97	
		30	194,92	5,7	4,9	617	530	87	

**L'invaso di 227 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 3,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 72 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUM E DA INVASARE	MAX VOLUM E DA INVASARE
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]		[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
TR [anni]	50									
a	51,56	1	51,56	45,4	4,9	22,7	163	99	64	72
n	0,391	2	67,61	29,7	4,9	14,9	214	142	72	
		3	79,23	23,2	4,9	11,6	251	178	72	
		4	88,66	19,5	4,9	9,7	281	211	70	
Area tot [m2]	4,910	5	96,74	17,0	4,9	8,5	306	242	65	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	15,2	4,9	7,6	329	271	58	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	13,9	4,9	6,9	349	298	51	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	12,8	4,9	6,4	368	326	43	
u [l/s*ha]	10	9	121,74	11,9	4,9	5,9	386	352	34	
		10	126,86	11,2	4,9	5,6	402	378	24	
		11	131,67	10,5	4,9	5,3	417	403	14	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare trincee drenanti opportunamente dimensionate disposte a file in direzione ovest-est verso il rio Rampoller.

### 5.1.3 INTERVENTO C2-3

#### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



La lottizzazione è situata nella zona nord della località Mezzavilla. La zona è interessata da terreni di natura prevalentemente arenaceo-marnosi immersi in una abbondante matrice limo-argillosa. Trattasi di terreni poco permeabili.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

La località Mezzavilla è attraversata dal torrente Rio Col. La Zona in esame è situata in una posizione altimetricamente favorevole per intercettare le acque meteoriche nel collettore Rio Col. Lo scarico delle acque meteoriche nel collettore dovrà avvenire con un limite di 10l/s\*ha come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT di Fregona. Per gli interventi di nuova edificazione in tale zona si dovranno seguire le prescrizioni e i vincoli riportati al cap. 6

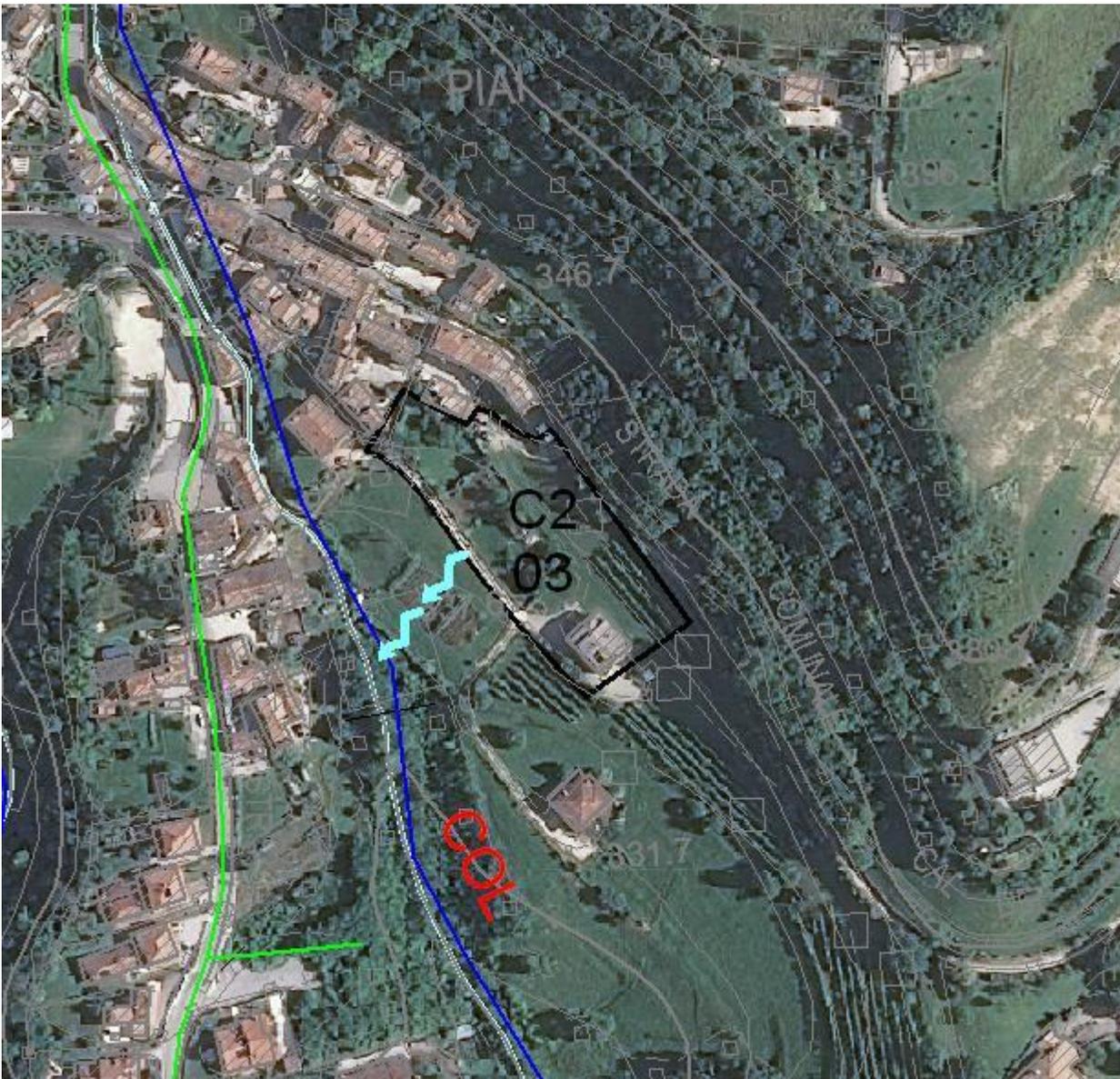


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti residenziali			coeff. Deflusso
			[mq]	
3.985	edificato residenziale	40%	1593,93	0,9
	Strade	15%	597,72	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	597,72	0,6
	aree a verde	30%	1195,45	0,2
	tot		3985	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso φ</b> [-]	<b>Area * φ</b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	3.773	0,1	0,038
<b>Tetti</b>	212	0,9	0,019
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0,000
<b>Superficie totale</b>	3.985	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio φ</b>	0,14	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * φ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	1.594	0,9	0,14
<b>Strade</b>	598	0,9	0,05
<b>Parcheggi drenanti</b>	598	0,6	0,04
<b>aree a verde</b>	1.195	0,2	0,02
<b>Superficie totale ambito esame</b>	3.985	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio φ	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	3.985	0,14	0,86	
<b>Progetto PI</b>	3.985	0,65	0,36	0,50

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,14 a 0,65 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione a un coefficiente udometrico agricolo pari a 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 3985 / 10000 = 3.98$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

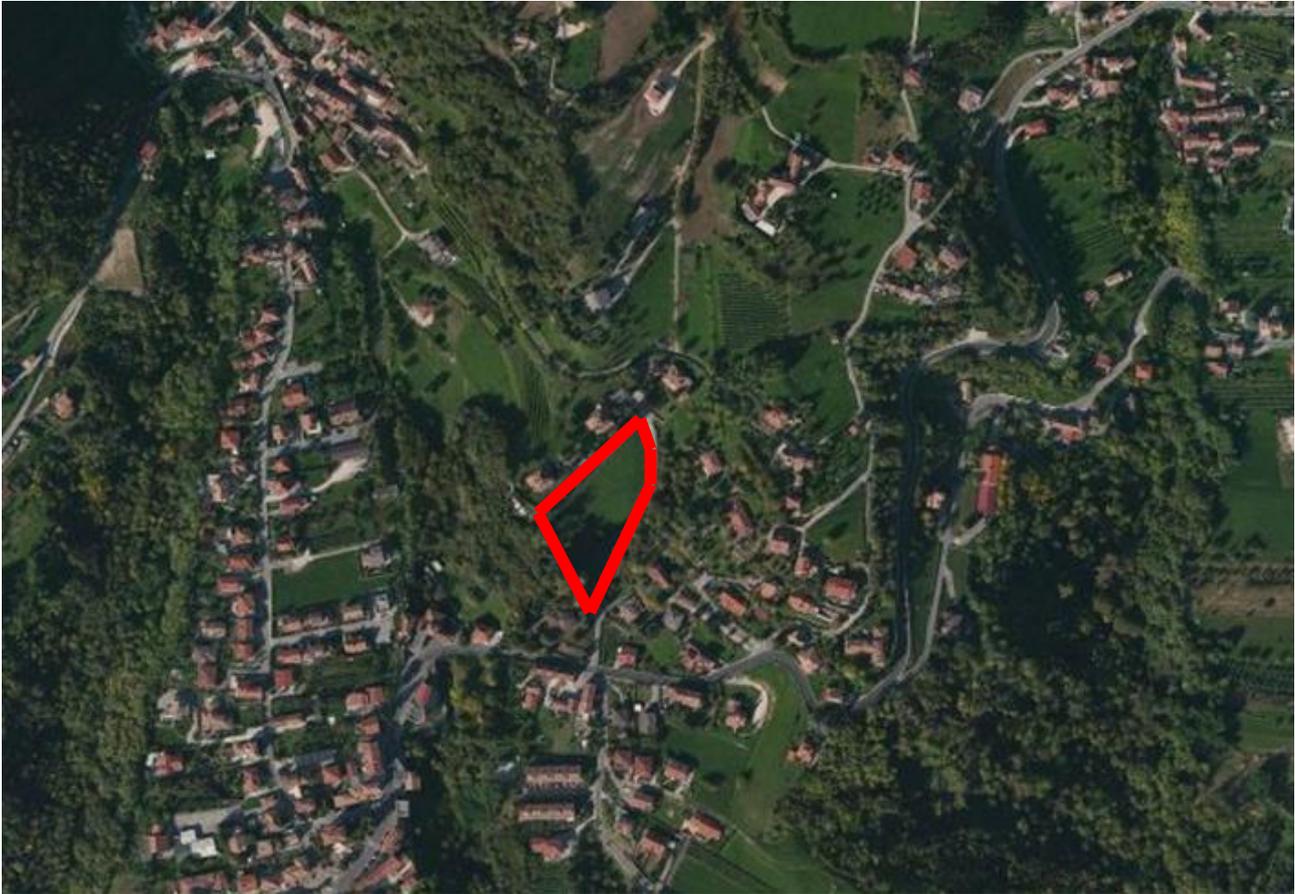
**pari a 184 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	36,8	4,0	133	14	118	184
n	0,391	2	67,61	24,1	4,0	174	29	145	
		3	79,23	18,9	4,0	204	43	161	
		4	88,66	15,8	4,0	228	57	170	
Area tot [m2]	3,985	5	96,74	13,8	4,0	249	72	177	
Coeff. Defl. SDF	0,14	6	103,89	12,4	4,0	267	86	181	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	11,3	4,0	284	100	183	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	10,4	4,0	299	115	184	
		9	121,74	9,7	4,0	313	129	184	
		10	126,86	9,1	4,0	326	143	183	
		11	131,67	8,5	4,0	338	158	181	
		12	136,23	8,1	4,0	350	172	178	
		13	140,56	7,7	4,0	361	186	175	
		14	144,69	7,4	4,0	372	201	171	
		15	148,65	7,1	4,0	382	215	167	
		16	152,45	6,8	4,0	392	230	162	
		17	156,11	6,6	4,0	401	244	157	
		18	159,63	6,3	4,0	410	258	152	
		19	163,04	6,1	4,0	419	273	146	
		20	166,35	5,9	4,0	428	287	141	
		21	169,55	5,8	4,0	436	301	135	
		22	172,66	5,6	4,0	444	316	128	
		23	175,69	5,5	4,0	452	330	122	
		24	178,64	5,3	4,0	459	344	115	
		25	181,51	5,2	4,0	467	359	108	
		26	184,32	5,1	4,0	474	373	101	
		27	187,06	4,9	4,0	481	387	93	
		28	189,74	4,8	4,0	488	402	86	
		29	192,36	4,7	4,0	494	416	78	
		30	194,92	4,6	4,0	501	430	71	

**L'invaso di 184 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 3,4**

#### 5.1.4 INTERVENTO C2-4

##### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*



Inquadramento zona C2-4

La lottizzazione si trova appena a monte del centro di Mezzavilla, confinata ad est da via Galilei con adiacente tratto a cielo aperto del rio Dolza. Ha pendenza elevata nor-ovest /sud-est. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limoso. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato. Idrograficamente appartiene al bacino del rio Dolza.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

Come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT di Fregona le acque meteoriche possono essere intercettate nel rio Dolza previa regimazione e sottopasso della strada.

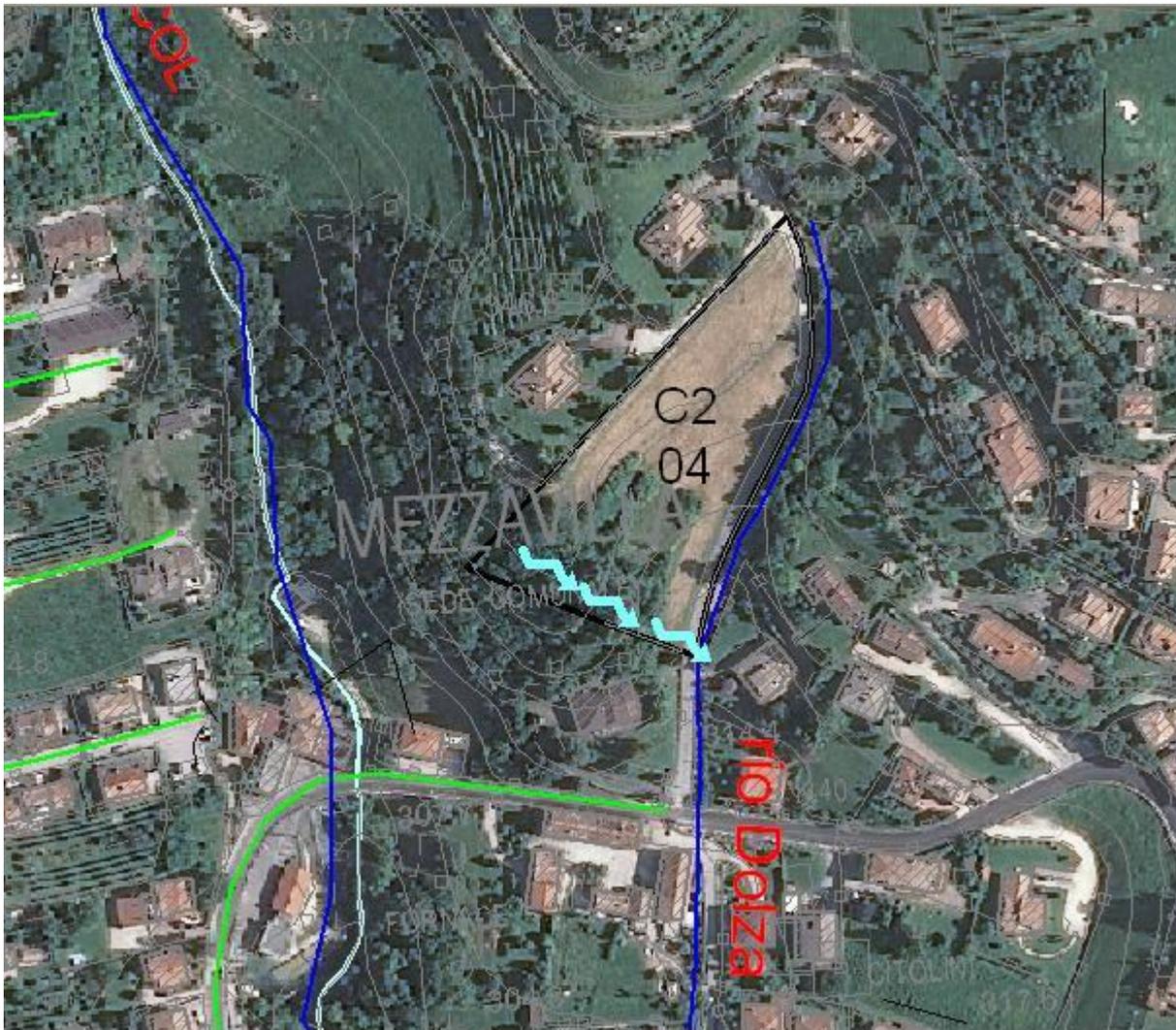


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti residenziali			coeff. Deflusso
			[mq]	
7.598	edificato residenziale	40%	3039,29	0,9
	Strade	15%	1139,73	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	1139,73	0,6
	aree a verde	30%	2279,47	0,2
	tot		7598	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso <math>\phi</math></b> [-]	<b>Area * <math>\phi</math></b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	7.386	0,1	0,074
<b>Tetti</b>	212	0,9	0,019
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0,000
<b>Superficie totale</b>	7.598	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,12	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	3.039	0,9	0,27
<b>Strade</b>	1.140	0,9	0,10
<b>Parcheggi drenanti</b>	1.140	0,6	0,07
<b>aree a verde</b>	2.279	0,2	0,05
<b>Superficie totale ambito esame</b>	7.598	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	7.598	0,12	0,88	
<b>Progetto PI</b>	7.598	0,65	0,36	0,52

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,12 a 0,65 e questo implica una aumento delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento si devono realizzare **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 7598 / 10000 = 7,598$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 351 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	70,2	7,6	253	27	225	351
n	0,391	2	67,61	46,0	7,6	331	55	277	
		3	79,23	36,0	7,6	388	82	306	
		4	88,66	30,2	7,6	435	109	325	
Area tot [m2]	7.598	5	96,74	26,3	7,6	474	137	337	
Coeff. Defl. SDF	0,12	6	103,89	23,6	7,6	509	164	345	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	21,5	7,6	541	191	349	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	19,8	7,6	570	219	351	
		9	121,74	18,4	7,6	597	246	350	
		10	126,86	17,3	7,6	622	274	348	
		11	131,67	16,3	7,6	645	301	344	
		12	136,23	15,5	7,6	668	328	339	
		13	140,56	14,7	7,6	689	356	333	
		14	144,69	14,1	7,6	709	383	326	
		15	148,65	13,5	7,6	729	410	318	
		16	152,45	13,0	7,6	747	438	309	
		17	156,11	12,5	7,6	765	465	300	
		18	159,63	12,1	7,6	782	492	290	
		19	163,04	11,7	7,6	799	520	279	
		20	166,35	11,3	7,6	815	547	268	
		21	169,55	11,0	7,6	831	574	257	
		22	172,66	10,7	7,6	846	602	244	
		23	175,69	10,4	7,6	861	629	232	
		24	178,64	10,1	7,6	875	656	219	
		25	181,51	9,9	7,6	890	684	206	
		26	184,32	9,7	7,6	903	711	192	
		27	187,06	9,4	7,6	917	739	178	
		28	189,74	9,2	7,6	930	766	164	
		29	192,36	9,0	7,6	943	793	149	
		30	194,92	8,8	7,6	955	821	135	

**L'invaso di 351 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 3,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 112 mc**

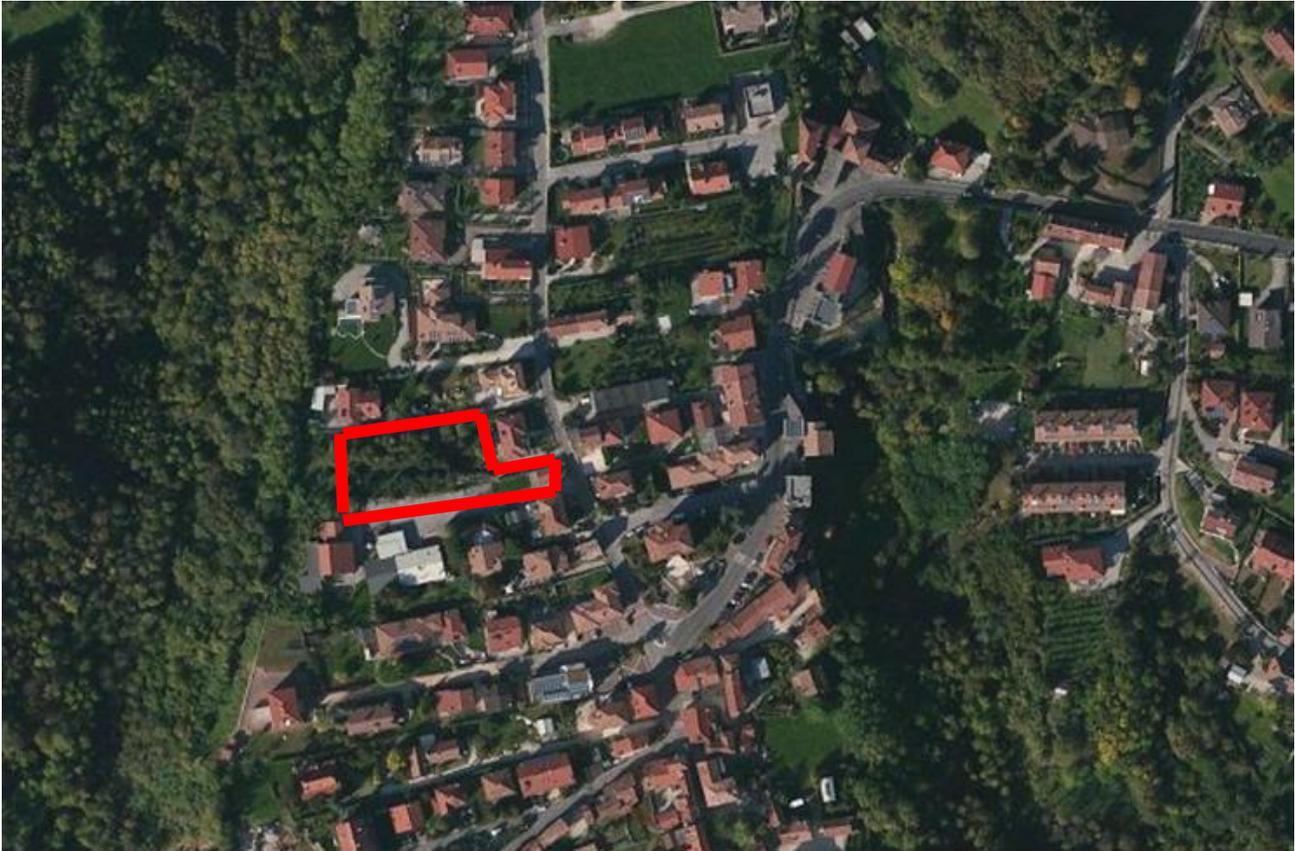
$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE	
		h								
		[mm]	[l/s]	[l/s]		[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	
TR [anni]	50									
a	51,56	1	51,56	70,2	7,6	35,1	253	154	99	112
n	0,391	2	67,61	46,0	7,6	23,0	331	220	111	
		3	79,23	36,0	7,6	18,0	388	276	112	
		4	88,66	30,2	7,6	15,1	435	327	108	
Area tot [m <sup>2</sup> ]	7.598	5	96,74	26,3	7,6	13,2	474	374	100	
Coeff. Defl. SDF	0,12	6	103,89	23,6	7,6	11,8	509	419	90	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	21,5	7,6	10,7	541	462	79	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	19,8	7,6	9,9	570	504	66	
u [l/s*ha]	10	9	121,74	18,4	7,6	9,2	597	544	52	
		10	126,86	17,3	7,6	8,6	622	584	37	
		11	131,67	16,3	7,6	8,1	645	624	22	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura. Qualora le scelte progettuali nelle fasi successive prediligano l'utilizzo della subirrigazione potranno essere adottate trincee drenanti opportunamente dimensionate.

## 5.1.5 INTERVENTO C2-5

### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



Torrente Carron in adiacenza al lotto C2-5.

La lottizzazione è situata nella zona nord del territorio comunale in località Mezzavilla in sinistra idraulica del Torrente Carron. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame si trova in presenza di due unità litologiche diverse. Il terreno sottostante l'area interessata è formato da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limoso. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato. La zona ha leggera pendenza nord-sud. In prossimità alla zona esaminta, i terreni che ospitano il letto del torrente Carron, rientrano nell'unità litologica L-sub-06 caratterizzata da formazioni sedimentarie facilmente erodibili.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

La Zona in esame è situata in una posizione altimetricamente favorevole per intercettare le acque meteoriche nel collettore Carron. Lo scarico di esse nel collettore dovrà avvenire con un limite di 10l/s\*ha come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT di Fregona. Dovranno essere inoltre adottate adeguate misure per il collettamento delle acque meteoriche al fine di evitare l'erosione del versante. Per gli interventi di nuova edificazione in tale zona si dovranno seguire le prescrizioni e i vincoli riportati al cap. 6

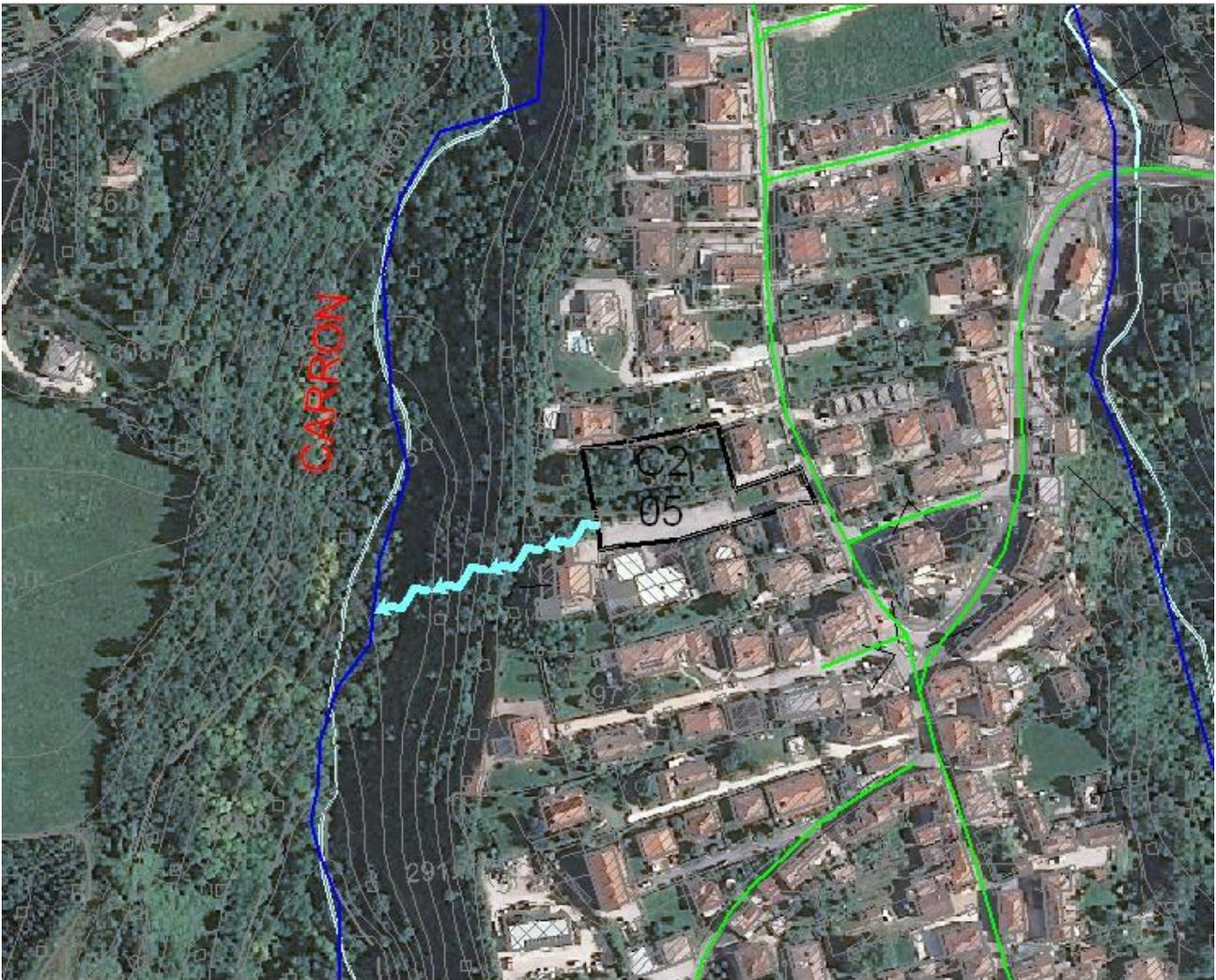


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti residenziali			coeff. Deflusso
			[mq]	
2.784	edificato residenziale	40%	1113,58	0,9
	Strade	15%	417,59	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	417,59	0,6
	aree a verde	30%	835,18	0,2
	tot		2784	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso φ</b> [-]	<b>Area * φ</b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	2.008	0,1	0,020
<b>Tetti</b>	0	0,9	0,000
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0,000
<b>Piazzali e parcheggi impermeabili</b>	776	0,9	0,070
<b>Superficie totale</b>	2.784	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio φ</b>	0,32	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	1.114	0,9	0,10
<b>Strade</b>	418	0,9	0,04
<b>Parcheggi drenanti</b>	418	0,6	0,03
<b>aree a verde</b>	835	0,2	0,02
<b>Superficie totale ambito esame</b>	2.784	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	2.784	0,32	0,68	
<b>Progetto PI</b>	2.784	0,65	0,36	0,32

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,32 a 0,65 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 2784 / 10000 = 2.78$  l/s.**

### Dimensionamento dell'invaso compensativo:

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 129 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	25,7	2,8	93	10	83	129
n	0,391	2	67,61	16,9	2,8	121	20	101	
		3	79,23	13,2	2,8	142	30	112	
		4	88,66	11,1	2,8	159	40	119	
Area tot [m2]	2.784	5	96,74	9,7	2,8	174	50	124	
Coeff. Defl. SDF	0,32	6	103,89	8,6	2,8	187	60	126	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	7,9	2,8	198	70	128	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	7,2	2,8	209	80	129	
		9	121,74	6,7	2,8	219	90	128	
		10	126,86	6,3	2,8	228	100	128	
		11	131,67	6,0	2,8	236	110	126	
		12	136,23	5,7	2,8	245	120	124	
		13	140,56	5,4	2,8	252	130	122	
		14	144,69	5,2	2,8	260	140	120	
		15	148,65	4,9	2,8	267	150	117	
		16	152,45	4,8	2,8	274	160	113	
		17	156,11	4,6	2,8	280	170	110	
		18	159,63	4,4	2,8	287	180	106	
		19	163,04	4,3	2,8	293	190	102	
		20	166,35	4,1	2,8	299	200	98	
		21	169,55	4,0	2,8	304	210	94	
		22	172,66	3,9	2,8	310	220	90	
		23	175,69	3,8	2,8	315	231	85	
		24	178,64	3,7	2,8	321	241	80	
		25	181,51	3,6	2,8	326	251	75	
		26	184,32	3,5	2,8	331	261	70	
		27	187,06	3,5	2,8	336	271	65	
		28	189,74	3,4	2,8	341	281	60	
		29	192,36	3,3	2,8	345	291	55	
		30	194,92	3,2	2,8	350	301	49	

**L'invaso di 129 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 41 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	
TR [anni]	50									
a	51,56	1	51,56	25,7	2,8	12,9	93	56	36	41
n	0,391	2	67,61	16,9	2,8	8,4	121	81	41	
		3	79,23	13,2	2,8	6,6	142	101	41	
		4	88,66	11,1	2,8	5,5	159	120	40	
Area tot [m2]	2.784	5	96,74	9,7	2,8	4,8	174	137	37	
Coeff. Defl. SDF	0,32	6	103,89	8,6	2,8	4,3	187	153	33	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	7,9	2,8	3,9	198	169	29	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	7,2	2,8	3,6	209	185	24	
u [l/s*ha]	10	9	121,74	6,7	2,8	3,4	219	199	19	
		10	126,86	6,3	2,8	3,2	228	214	14	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura. Qualora le scelte progettuali nelle fasi successive prediligano l'utilizzo della subirrigazione potranno essere adottate trincee drenanti opportunamente dimensionate.

## 5.1.6 INTERVENTO C2-6

### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



Inquadramento zona C2-06

La lottizzazione è posta ad est del centro di Mezzavilla e servibile da una laterale privata di via Tonus. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli e blocchi poco arrotondati con scarsa matrice sabbiosa-limosa. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato. Idrograficamente appartiene al bacino del rio Dolza ma la sua configurazione planoaltimetrica non rende immediato il suo collegamento al ricettore.

### ***Percorso acque meteoriche fino al ricettore***

Come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT di Fregona può essere realizzata una condotta scolante fino al rio Dolza sulla citata strada privata, oppure attraverso le sottostanti aree private, ora a verde.

Prima della realizzazione delle opere di urbanizzazione di Piano, tali collegamenti devono essere realizzati ( con le relative procedure di asservimento).

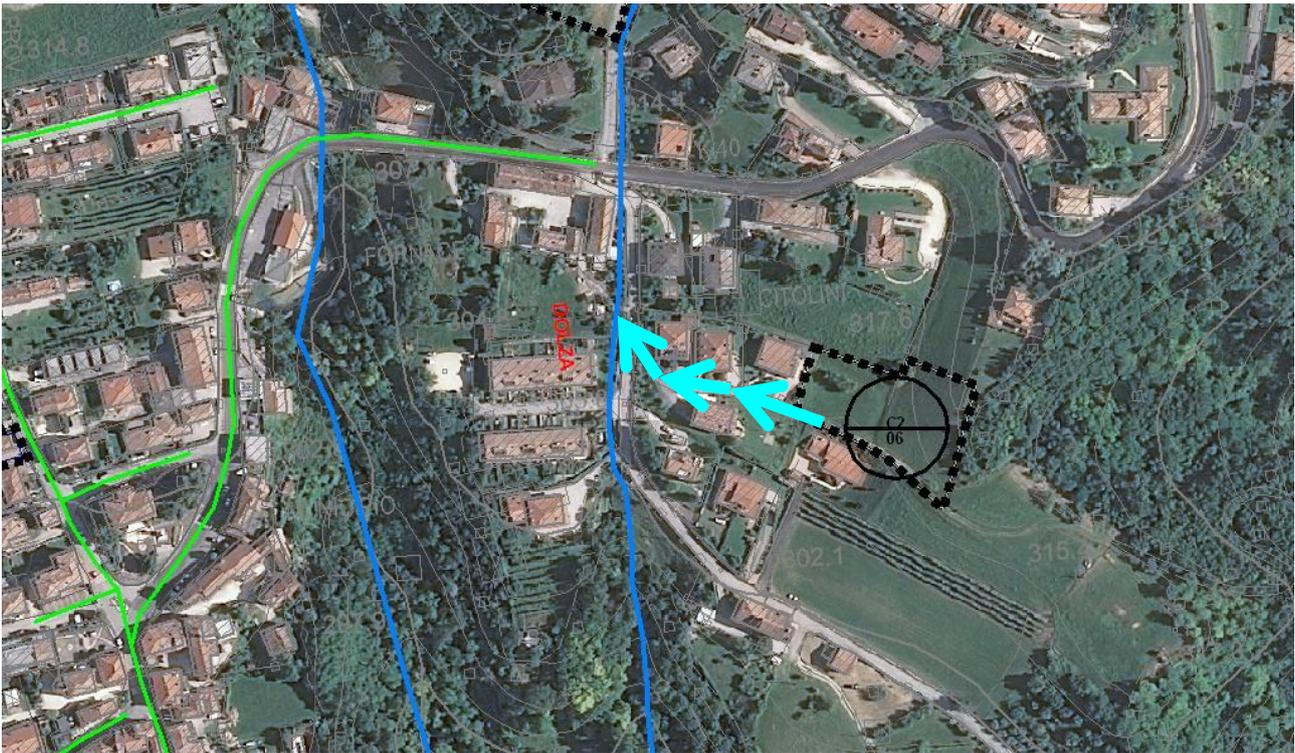


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti residenziali			coeff. Deflusso
			[mq]	
2.632	edificato residenziale	40%	1052,73	0,9
	Strade	15%	394,77	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	394,77	0,6
	aree a verde	30%	789,55	0,2
	tot		2632	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso φ</b> [-]	<b>Area * φ</b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	2.632	0,1	0,026
<b>Tetti</b>	0	0,9	0
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0
<b>Superficie totale</b>	2.632	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio φ</b>	0,10	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	1.053	0,9	0,09
<b>Strade</b>	395	0,9	0,04
<b>Parcheeggi drenanti</b>	395	0,6	0,02
<b>aree a verde</b>	790	0,2	0,02
<b>Superficie totale ambito esame</b>	2.632	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	2.632	0,10	0,90	
<b>Progetto PI</b>	2.632	0,65	0,36	0,55

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,10 a 0,65 e questo implica una aumento delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire comunque l'invarianza idraulica dell'intervento si devono realizzare **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 2632 / 10000 = 2,63$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 122 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	24,3	2,6	88	9	78	122
n	0,391	2	67,61	15,9	2,6	115	19	96	
		3	79,23	12,5	2,6	134	28	106	
		4	88,66	10,5	2,6	150	38	113	
Area tot [m <sup>2</sup> ]	2,632	5	96,74	9,1	2,6	164	47	117	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	8,2	2,6	176	57	120	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	7,4	2,6	187	66	121	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	6,9	2,6	197	76	122	
		9	121,74	6,4	2,6	207	85	121	
		10	126,86	6,0	2,6	215	95	121	
		11	131,67	5,6	2,6	224	104	119	
		12	136,23	5,4	2,6	231	114	118	
		13	140,56	5,1	2,6	239	123	115	
		14	144,69	4,9	2,6	246	133	113	
		15	148,65	4,7	2,6	252	142	110	
		16	152,45	4,5	2,6	259	152	107	
		17	156,11	4,3	2,6	265	161	104	
		18	159,63	4,2	2,6	271	171	100	
		19	163,04	4,0	2,6	277	180	97	
		20	166,35	3,9	2,6	282	189	93	
		21	169,55	3,8	2,6	288	199	89	
		22	172,66	3,7	2,6	293	208	85	
		23	175,69	3,6	2,6	298	218	80	
		24	178,64	3,5	2,6	303	227	76	
		25	181,51	3,4	2,6	308	237	71	
		26	184,32	3,3	2,6	313	246	67	
		27	187,06	3,3	2,6	318	256	62	
		28	189,74	3,2	2,6	322	265	57	
		29	192,36	3,1	2,6	327	275	52	
		30	194,92	3,1	2,6	331	284	47	

**L'invaso di 122 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 39 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		h							
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]		[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	24,3	2,6	12,2	88	53	34
n	0,391	2	67,61	15,9	2,6	8,0	115	76	38
		3	79,23	12,5	2,6	6,2	134	96	39
		4	88,66	10,5	2,6	5,2	150	113	37
Area tot [m <sup>2</sup> ]	2.632	5	96,74	9,1	2,6	4,6	164	129	35
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	8,2	2,6	4,1	176	145	31
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	7,4	2,6	3,7	187	160	27
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	6,9	2,6	3,4	197	174	23
u [l/s*ha]	10	9	121,74	6,4	2,6	3,2	207	189	18
		10	126,86	6,0	2,6	3,0	215	202	13
		11	131,67	5,6	2,6	2,8	224	216	8

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura. Qualora le scelte progettuali nelle fasi successive prediligano l'utilizzo della subirrigazione potranno essere adottate trincee drenanti opportunamente dimensionate.

## 5.1.7 INTERVENTO C2-7

### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



Inquadramento zona C2-7

La lottizzazione è situata a ovest di via Dante, a Fregona, in sinistra idraulica del torrente Carron. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limosa.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato. La zona si trova in leggera pendenza da nord-sud. Come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT lo scarico delle acque meteoriche è opportuno che avvenga nel collettore Carron tramite collettori e manufatti di scarico che tengano in debito conto la configurazione del torrente e della sua scarpata di sinistra, nonché non essendo il recapito adiacente all'area di espansione, le necessarie procedure di asservimento;

Lo scarico delle acque meteoriche nel collettore dovrà avvenire con un limite di 10l/s\*ha come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT di Fregona. Per gli interventi di nuova edificazione in tale zona si dovranno seguire le prescrizioni e i vincoli riportati al cap. 6

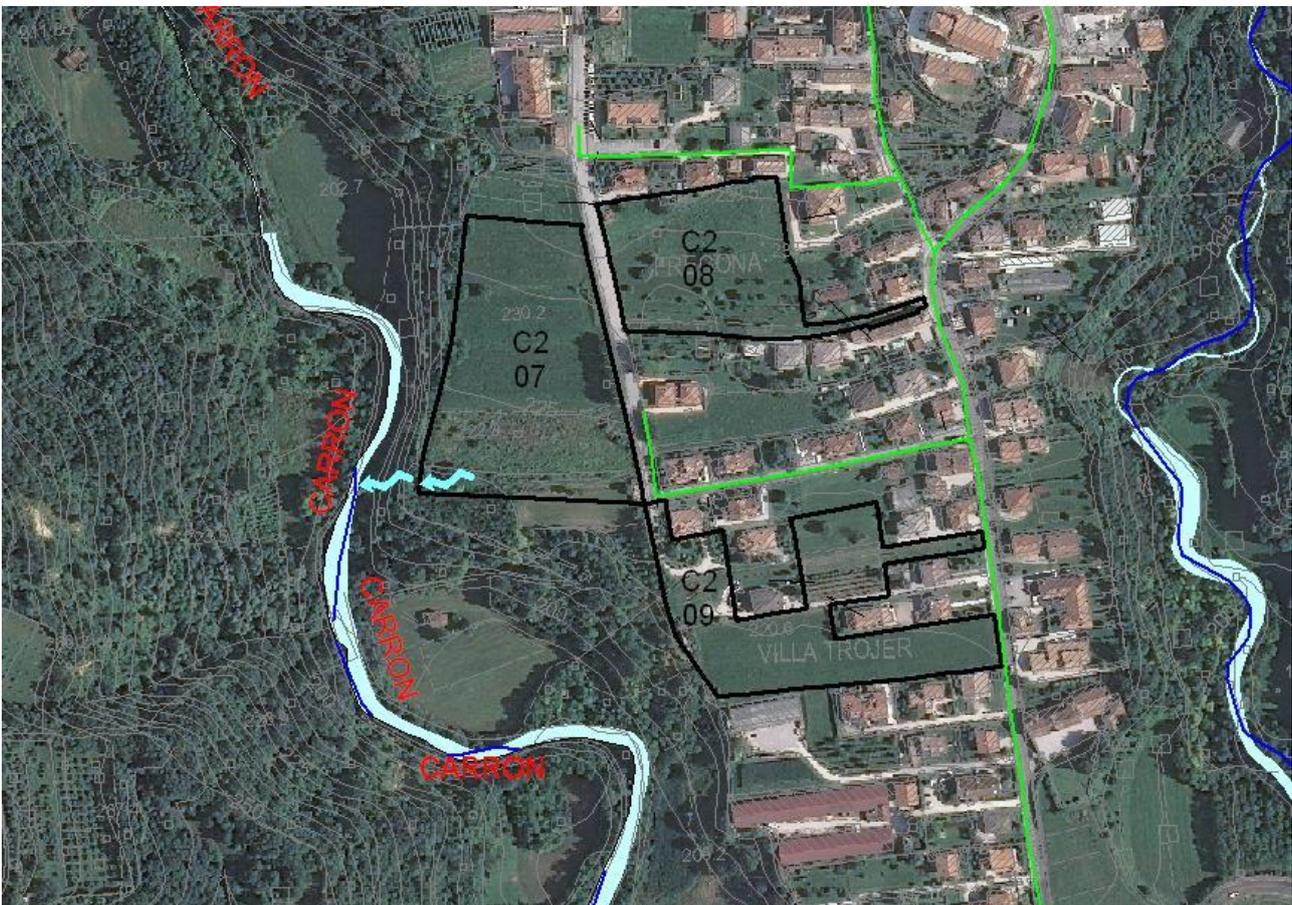


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti residenziali			coeff. Deflusso
			[mq]	
16.019	edificato residenziale	40%	6407,42	0,9
	Strade	15%	2402,78	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	2402,78	0,6
	aree a verde	30%	4805,56	0,2
	tot		16019	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso <math>\phi</math></b> [-]	<b>Area * <math>\phi</math></b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	16.019	0,1	0,160
<b>Tetti</b>	0	0,9	0
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0
<b>Superficie totale</b>	16.019	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,10	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	6.407	0,9	0,58
<b>Strade</b>	2.403	0,9	0,22
<b>Parcheeggi drenanti</b>	2.403	0,6	0,14
<b>aree a verde</b>	4.806	0,2	0,10
<b>Superficie totale ambito esame</b>	16.019	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	16.019	0,10	0,90	
<b>Progetto PI</b>	16.019	0,65	0,36	0,55

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,10 a 0,65 e questo implica una diminuzione delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire comunque l'invarianza idraulica dell'intervento si devono realizzare **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 16019 / 10000 = 16,019$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 740 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	148,0	16,0	533	58	475	740
n	0,391	2	67,61	97,0	16,0	699	115	583	
		3	79,23	75,8	16,0	819	173	646	
		4	88,66	63,6	16,0	916	231	685	
Area tot [m <sup>2</sup> ]	16.019	5	96,74	55,5	16,0	1000	288	711	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	49,7	16,0	1073	346	727	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	45,2	16,0	1140	404	736	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	41,7	16,0	1201	461	740	
		9	121,74	38,8	16,0	1258	519	739	
		10	126,86	36,4	16,0	1311	577	734	
		11	131,67	34,4	16,0	1360	634	726	
		12	136,23	32,6	16,0	1408	692	716	
		13	140,56	31,0	16,0	1452	750	703	
		14	144,69	29,7	16,0	1495	807	688	
		15	148,65	28,4	16,0	1536	865	671	
		16	152,45	27,3	16,0	1575	923	652	
		17	156,11	26,4	16,0	1613	980	633	
		18	159,63	25,5	16,0	1649	1038	611	
		19	163,04	24,6	16,0	1685	1096	589	
		20	166,35	23,9	16,0	1719	1153	565	
		21	169,55	23,2	16,0	1752	1211	541	
		22	172,66	22,5	16,0	1784	1269	515	
		23	175,69	21,9	16,0	1815	1326	489	
		24	178,64	21,4	16,0	1846	1384	462	
		25	181,51	20,8	16,0	1875	1442	434	
		26	184,32	20,3	16,0	1904	1499	405	
		27	187,06	19,9	16,0	1933	1557	376	
		28	189,74	19,4	16,0	1960	1615	346	
		29	192,36	19,0	16,0	1987	1672	315	
		30	194,92	18,6	16,0	2014	1730	284	

**L'invaso di 740 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 232 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	
TR [anni]	50									
a	51,56	1	51,56	148,0	16,0	74,0	533	324	209	236
n	0,391	2	67,61	97,0	16,0	48,5	699	465	234	
		3	79,23	75,8	16,0	37,9	819	582	236	
		4	88,66	63,6	16,0	31,8	916	689	227	
Area tot [m2]	16.019	5	96,74	55,5	16,0	27,8	1000	788	211	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	49,7	16,0	24,8	1073	883	191	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	45,2	16,0	22,6	1140	974	166	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	41,7	16,0	20,9	1201	1062	139	
u [l/s*ha]	10	9	121,74	38,8	16,0	19,4	1258	1148	110	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura. Qualora le scelte progettuali nelle fasi successive prediligano l'utilizzo della subirrigazione potranno essere adottate trincee drenanti opportunamente dimensionate.

### 5.1.8 INTERVENTO C2-8

#### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



La lottizzazione è situata a Fregona in Fregio a via Dante in sinistra del torrente Carron. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limoso. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato.

### ***Percorso acque meteoriche fino al ricettore***

Come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT lo scarico delle acque meteoriche potrà avvenire nella fognatura di via Dante (DN 60, con recapito nel Carron appena a valle della sottostante Casa di Riposo), previa verifica e adeguamento. È sconsigliato lo scolo di alcune porzioni nella fognatura di via Borgo Mas, in quanto critica a valle. Lo scarico delle acque meteoriche nel collettore dovrà avvenire con un limite di 10l/s\*ha. Per gli interventi di nuova edificazione in tale zona si dovranno seguire le prescrizioni e i vincoli riportati al cap. 6

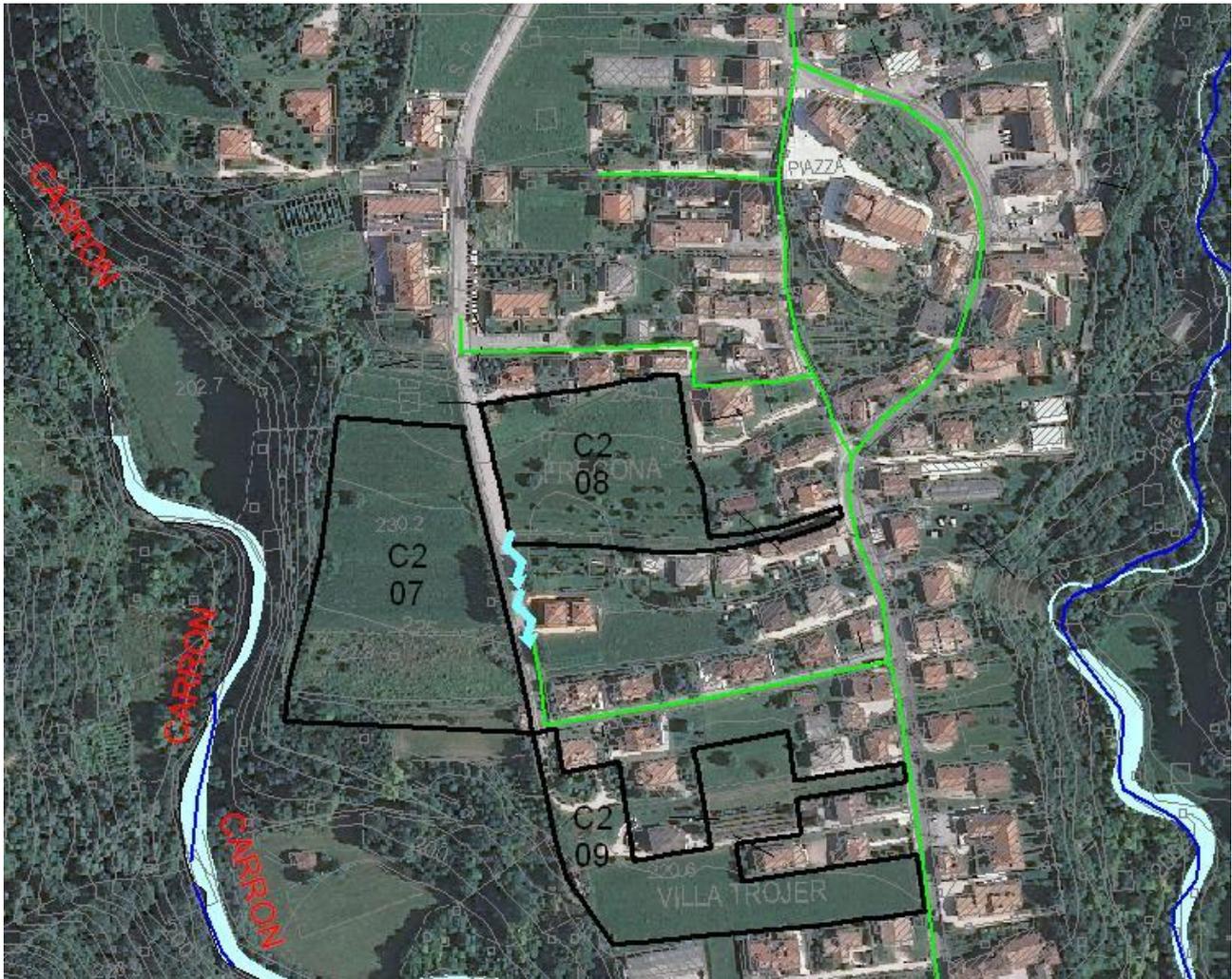


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti residenziali			coeff. Deflusso
			[mq]	
9.350	edificato residenziale	40%	3739,96	0,9
	Strade	15%	1402,49	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	1402,49	0,6
	aree a verde	30%	2804,97	0,2
	tot		9350	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso <math>\phi</math></b> [-]	<b>Area * <math>\phi</math></b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	9.350	0,1	0,093
<b>Tetti</b>	0	0,9	0
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0
<b>Superficie totale</b>	9.350	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,10	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	3.740	0,9	0,34
<b>Strade</b>	1.402	0,9	0,13
<b>Parcheggi drenanti</b>	1.402	0,6	0,08
<b>aree a verde</b>	2.805	0,2	0,06
<b>Superficie totale ambito esame</b>	9.350	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	9.350	0,10	0,90	
<b>Progetto PI</b>	9.350	0,65	0,36	0,55

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,10 a 0,65 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10 l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 9350 / 10000 = 9.35$  l/s.**

### Dimensionamento dell'invaso compensativo:

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 432 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUM E DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	86,4	9,3	311	34	277	432
n	0,391	2	67,61	56,6	9,3	408	67	340	
		3	79,23	44,2	9,3	478	101	377	
		4	88,66	37,1	9,3	535	135	400	
Area tot [m2]	9.350	5	96,74	32,4	9,3	583	168	415	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	29,0	9,3	627	202	425	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	26,4	9,3	665	236	430	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	24,3	9,3	701	269	432	
		9	121,74	22,7	9,3	734	303	431	
		10	126,86	21,3	9,3	765	337	428	
		11	131,67	20,1	9,3	794	370	424	
		12	136,23	19,0	9,3	822	404	418	
		13	140,56	18,1	9,3	848	438	410	
		14	144,69	17,3	9,3	873	471	401	
		15	148,65	16,6	9,3	896	505	392	
		16	152,45	16,0	9,3	919	539	381	
		17	156,11	15,4	9,3	941	572	369	
		18	159,63	14,9	9,3	963	606	357	
		19	163,04	14,4	9,3	983	640	344	
		20	166,35	13,9	9,3	1003	673	330	
		21	169,55	13,5	9,3	1023	707	316	
		22	172,66	13,1	9,3	1041	741	301	
		23	175,69	12,8	9,3	1060	774	285	
		24	178,64	12,5	9,3	1077	808	269	
		25	181,51	12,2	9,3	1095	841	253	
		26	184,32	11,9	9,3	1112	875	236	
		27	187,06	11,6	9,3	1128	909	219	
		28	189,74	11,4	9,3	1144	942	202	
		29	192,36	11,1	9,3	1160	976	184	
		30	194,92	10,9	9,3	1176	1010	166	

**L'invaso di 432 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4.4.**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 138 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]		[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50									
a	51,56	1	51,56	86,4	9,3	43,2	311	189	122	138
n	0,391	2	67,61	56,6	9,3	28,3	408	271	137	
		3	79,23	44,2	9,3	22,1	478	340	138	
		4	88,66	37,1	9,3	18,6	535	402	133	
Area tot [m <sup>2</sup> ]	9,350	5	96,74	32,4	9,3	16,2	583	460	123	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	29,0	9,3	14,5	627	515	111	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	26,4	9,3	13,2	665	568	97	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	24,3	9,3	12,2	701	620	81	
u [l/s*ha]	10	9	121,74	22,7	9,3	11,3	734	670	64	
		10	126,86	21,3	9,3	10,6	765	719	46	
		11	131,67	20,1	9,3	10,0	794	767	27	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura. Qualora le scelte progettuali nelle fasi successive prediligano l'utilizzo della subirrigazione potranno essere adottate trincee drenanti opportunamente dimensionate.

### 5.1.9 INTERVENTO C2-9

#### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*



Zona C2-9

La lottizzazione è situata nella località Fregona in sinistra idraulica del torrente Carron. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limosa. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

Come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT lo scarico delle acque meteoriche potrà avvenire nella rete fognaria nella statale 422 (opportunamente dimensionato anche per le aree di espansione di monte), con recapito al vicino Carron, tramite tubazioni e manufatti di scarico che tengano in debito conto la configurazione del torrente e della sua scarpata di sinistra, nonché, non essendo questo recapito adiacente all'area di espansione, le necessarie rocedure di asservimento. Lo scarico delle acque meteoriche nel collettore dovrà avvenire con un limite di 10l/s\*ha. Per gli interventi di nuova edificazione in tale zona si dovranno seguire le prescrizioni e i vincoli riportati al cap. 6.

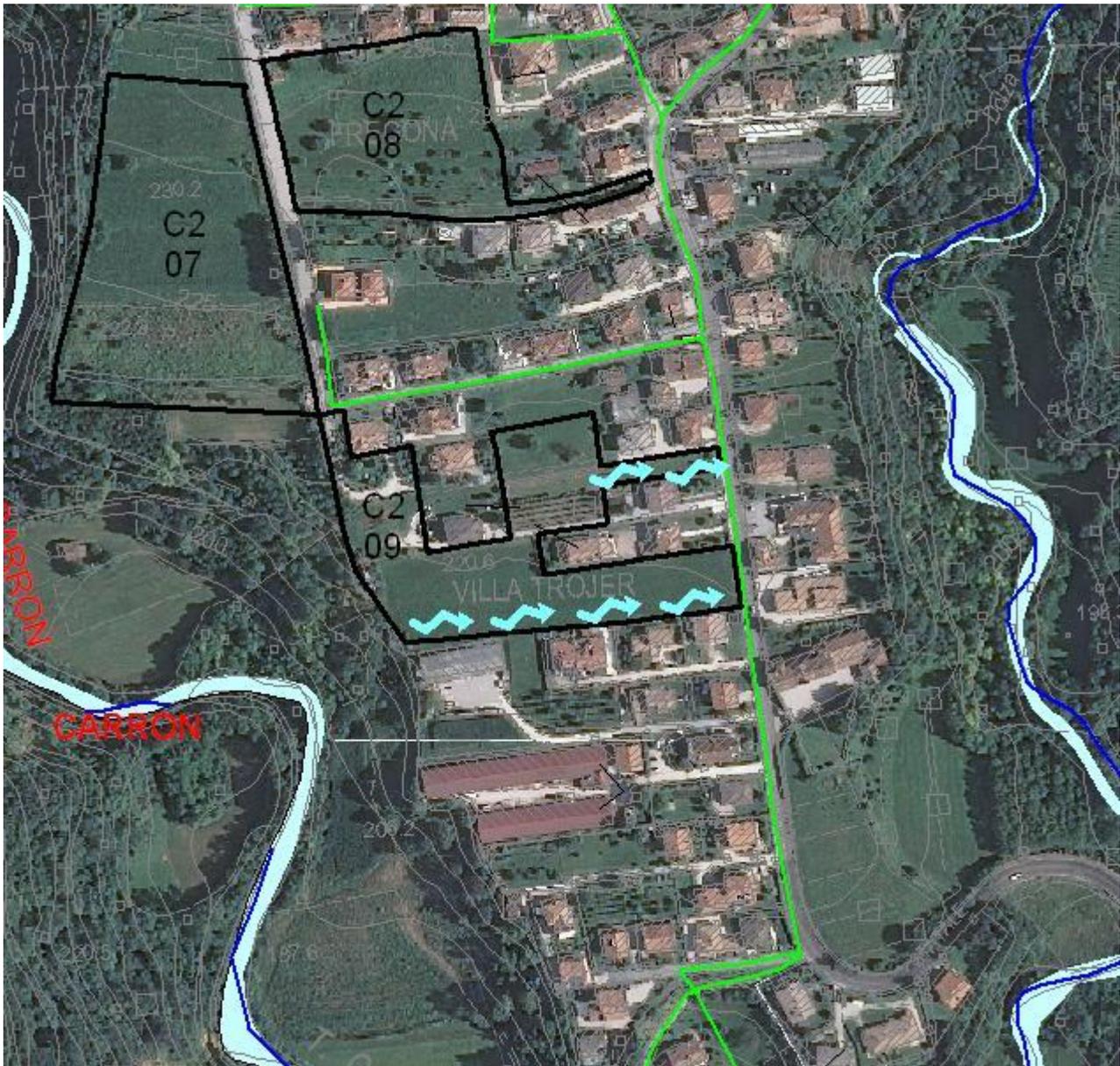


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti residenziali			coeff. Deflusso
			[mq]	
11.995	edificato residenziale	40%	4797,90	0,9
	Strade	15%	1799,21	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	1799,21	0,6
	aree a verde	30%	3598,43	0,2
	tot		11995	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso <math>\phi</math></b> [-]	<b>Area * <math>\phi</math></b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	10.883	0,1	0,109
<b>Tetti</b>	1.112	0,9	0,100
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0,000
<b>Superficie totale</b>	11.995	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,17	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	4.798	0,9	0,43
<b>Strade</b>	1.799	0,9	0,16
<b>Parceggi drenanti</b>	1.799	0,6	0,11
<b>aree a verde</b>	3.598	0,2	0,07
<b>Superficie totale ambito esame</b>	11.995	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	11.995	0,17	0,83	
<b>Progetto PI</b>	11.995	0,65	0,36	0,47

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,17 a 0,65 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile 10\*11995/10000=11,99 l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella tri-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 554 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	110,8	12,0	399	43	356	554
n	0,391	2	67,61	72,6	12,0	523	86	437	
		3	79,23	56,8	12,0	613	130	483	
		4	88,66	47,6	12,0	686	173	513	
Area tot [m2]	11.995	5	96,74	41,6	12,0	748	216	533	
Coeff. Defl. SDF	0,17	6	103,89	37,2	12,0	804	259	545	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	33,9	12,0	854	302	551	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	31,2	12,0	899	345	554	
		9	121,74	29,1	12,0	942	389	553	
		10	126,86	27,3	12,0	981	432	550	
		11	131,67	25,7	12,0	1019	475	544	
		12	136,23	24,4	12,0	1054	518	536	
		13	140,56	23,2	12,0	1087	561	526	
		14	144,69	22,2	12,0	1119	605	515	
		15	148,65	21,3	12,0	1150	648	502	
		16	152,45	20,5	12,0	1179	691	489	
		17	156,11	19,7	12,0	1208	734	474	
		18	159,63	19,1	12,0	1235	777	458	
		19	163,04	18,4	12,0	1261	820	441	
		20	166,35	17,9	12,0	1287	864	423	
		21	169,55	17,4	12,0	1312	907	405	
		22	172,66	16,9	12,0	1336	950	386	
		23	175,69	16,4	12,0	1359	993	366	
		24	178,64	16,0	12,0	1382	1036	346	
		25	181,51	15,6	12,0	1404	1080	325	
		26	184,32	15,2	12,0	1426	1123	303	
		27	187,06	14,9	12,0	1447	1166	281	
		28	189,74	14,6	12,0	1468	1209	259	
		29	192,36	14,3	12,0	1488	1252	236	
		30	194,92	14,0	12,0	1508	1295	213	

**L'invaso di 554 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato. Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 177 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		h							
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]		[m³]	[m³]	[m³]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	110,8	12,0	55,4	399	243	156
n	0,391	2	67,61	72,6	12,0	36,3	523	348	175
		3	79,23	56,8	12,0	28,4	613	436	177
		4	88,66	47,6	12,0	23,8	686	516	170
Area tot [m2]	11.995	5	96,74	41,6	12,0	20,8	748	590	158
Coeff. Defl. SDF	0,17	6	103,89	37,2	12,0	18,6	804	661	143
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	33,9	12,0	16,9	854	729	125
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	31,2	12,0	15,6	899	795	104
u [l/s*ha]	10	9	121,74	29,1	12,0	14,5	942	860	82
		10	126,86	27,3	12,0	13,6	981	923	59
		11	131,67	25,7	12,0	12,9	1019	984	34

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura. Qualora le scelte progettuali nelle fasi successive prediligano l'utilizzo della subirrigazione potranno essere adottate trincee drenanti opportunamente dimensionate.

## 5.1.10 INTERVENTO C2-10

### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



Inquadramento zona C2-10

La lottizzazione è situata a sud di via Lughera ed est del centro abitato delle Fratte. È caratterizzata da debole pendenza. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limosa. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

Non ha recapito ben definito, in quanto scola in un fosso di confine sud, con pendenza quasi nulla, recapita in un tombotto lungo via San Giusto, per poi sottopassare la S.P. n. 422, per giungere infine al torrente Carron. D'altro lato, vista la configurazione e le pendenze ( pur ridotte) altro recapito potrebbe essere il fosso di guardia della strada verso il lago Madruc. In accordo con la compatibilità idraulica del PAT, entrambi i recapiti possono essere utilizzati con le seguenti precisazioni:

- La destinazione verso il Carron comporta oneri consistenti di rifacimento condotte;
- Quella verso il lago Madruc necessita della preventiva autorizzazione da parte dell'Enel, titolare e gestore dell'invaso lacustre, e quindi probabilmente – oltre alla risagomatura del fosso di guardia della stradina – di opere di grigliatura e sedimentazione prima della immissione.

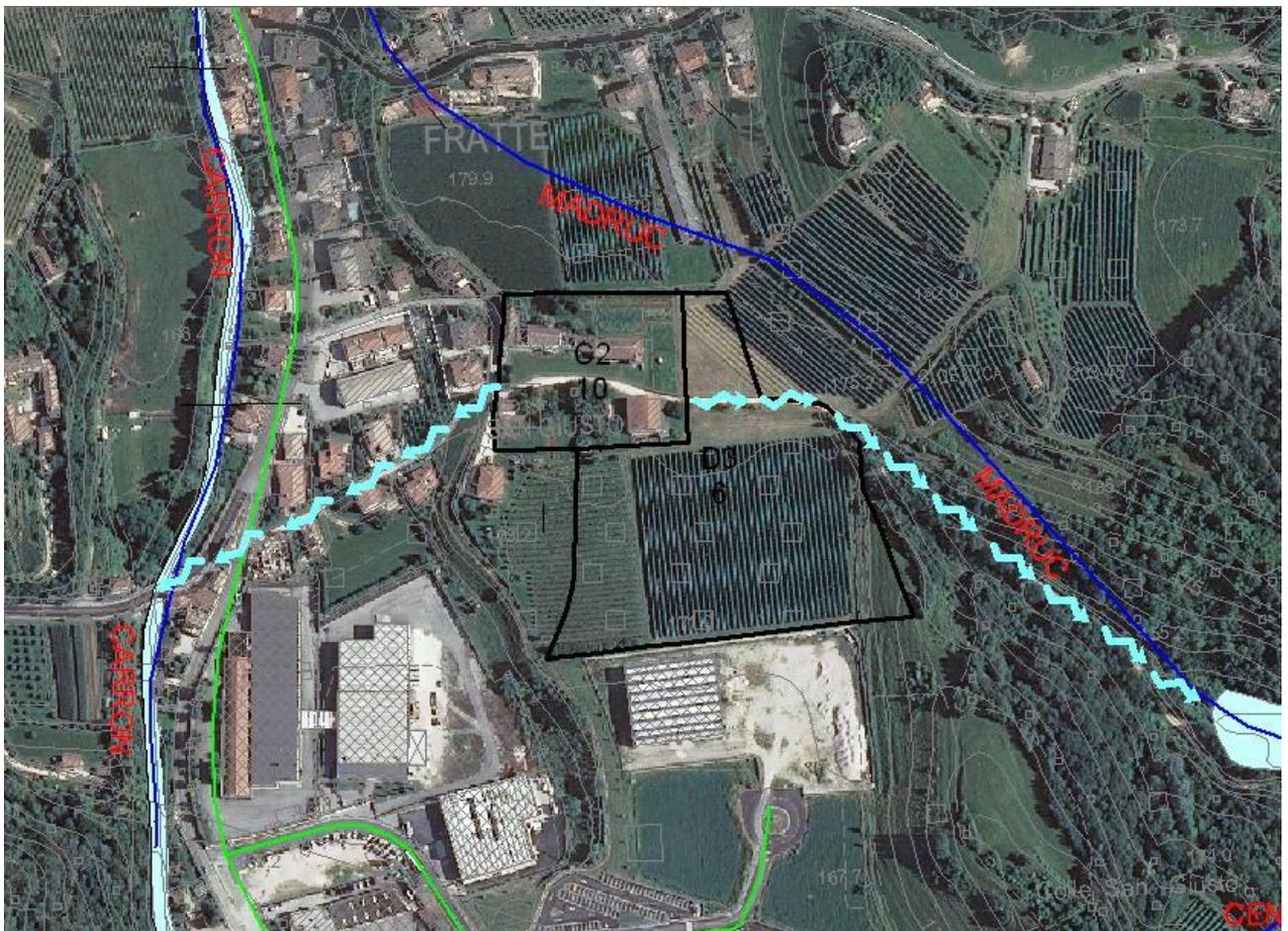


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

		Insediamenti residenziali		
Area tot			[mq]	coeff.
9.256	edificato residenziale	40%	3702,49	0,9
	Strade	15%	1388,43	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	1388,43	0,6
	aree a verde	30%	2776,87	0,2
	tot		9256	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b>	<b>Coeff. Deflusso <math>\phi</math></b>	<b>Area * <math>\phi</math></b>
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[mc/ha]
<b>Area agricola</b>	9.256	0,1	0,093
<b>Tetti</b>	1.111,89	0,9	0,100
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0,000
<b>Superficie totale</b>	10.368	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,19	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	3.702	0,9	0,33
<b>Strade</b>	1.388	0,9	0,12
<b>Parcheggi drenanti</b>	1.388	0,6	0,08
<b>aree a verde</b>	2.777	0,2	0,06
<b>Superficie totale ambito esame</b>	9.256	<b>[m<sup>2</sup>]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	10.368	0,19	0,81	
<b>Progetto PI</b>	9.256	0,65	0,36	0,46

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,10 a 0,65 e questo implica un aumento delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento si devono realizzare **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 9256 / 10000 = 9,26$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 428 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	85,5	9,3	308	33	275	428
n	0,391	2	67,61	56,1	9,3	404	67	337	
		3	79,23	43,8	9,3	473	100	373	
		4	88,66	36,8	9,3	529	133	396	
Area tot [m2]	9,256	5	96,74	32,1	9,3	578	167	411	
Coeff. Defl. SDF	0,19	6	103,89	28,7	9,3	620	200	420	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	26,1	9,3	659	233	426	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	24,1	9,3	694	267	428	
		9	121,74	22,4	9,3	727	300	427	
		10	126,86	21,0	9,3	757	333	424	
		11	131,67	19,9	9,3	786	367	420	
		12	136,23	18,8	9,3	813	400	413	
		13	140,56	17,9	9,3	839	433	406	
		14	144,69	17,1	9,3	864	467	397	
		15	148,65	16,4	9,3	887	500	388	
		16	152,45	15,8	9,3	910	533	377	
		17	156,11	15,2	9,3	932	566	366	
		18	159,63	14,7	9,3	953	600	353	
		19	163,04	14,2	9,3	973	633	340	
		20	166,35	13,8	9,3	993	666	327	
		21	169,55	13,4	9,3	1012	700	312	
		22	172,66	13,0	9,3	1031	733	298	
		23	175,69	12,7	9,3	1049	766	283	
		24	178,64	12,3	9,3	1067	800	267	
		25	181,51	12,0	9,3	1084	833	251	
		26	184,32	11,8	9,3	1100	866	234	
		27	187,06	11,5	9,3	1117	900	217	
		28	189,74	11,2	9,3	1133	933	200	
		29	192,36	11,0	9,3	1148	966	182	
		30	194,92	10,8	9,3	1164	1000	164	

**L'invaso di 428 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 137 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	
TR [anni]	50									
a	51,56	1	51,56	85,5	9,3	42,8	308	187	121	137
n	0,391	2	67,61	56,1	9,3	28,0	404	268	135	
		3	79,23	43,8	9,3	21,9	473	336	137	
		4	88,66	36,8	9,3	18,4	529	398	131	
Area tot [m2]	9,256	5	96,74	32,1	9,3	16,0	578	455	122	
Coeff. Defl. SDF	0,19	6	103,89	28,7	9,3	14,4	620	510	110	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	26,1	9,3	13,1	659	563	96	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	24,1	9,3	12,1	694	614	80	
u [l/s*ha]	10	9	121,74	22,4	9,3	11,2	727	663	63	
		10	126,86	21,0	9,3	10,5	757	712	45	
		11	131,67	19,9	9,3	9,9	786	760	27	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura.

## 5.1.11 INTERVENTO C2-11

### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



Inquadramento zona C2-11

La lottizzazione è situata tra le vie Castagnola e Borgo Danese, a Osigo. Ha pendenza costante nord-sud di circa 12%. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limosa. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

Come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT di Fregona per l'area in esame, che appartiene al bacino del rio Osigo, è opportuno che i collettori di drenaggio delle acque meteoriche utilizzino ( previa verifica e sicuramente ridimensionamento) tratti delle condotte presenti nelle citate vie, con nuovo recapito verso il rio Osigo. In tal caso dovranno essere espletate le necessarie procedure di asservimento.



Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot	Insediamenti residenziali			coeff.
			[mq]	
9.480	edificato residenziale	40%	3792,11	0,9
	Strade	15%	1422,04	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	1422,04	0,6
	aree a verde	30%	2844,08	0,2
	tot		9480	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso <math>\phi</math></b> [-]	<b>Area * <math>\phi</math></b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	9.480	0,1	0,095
<b>Tetti</b>	0	0,9	0,000
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0,000
<b>Superficie totale</b>	9.480	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,10	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	3.792	0,9	0,34
<b>Strade</b>	1.422	0,9	0,13
<b>Parcheeggi drenanti</b>	1.422	0,6	0,09
<b>aree a verde</b>	2.844	0,2	0,06
<b>Superficie totale ambito esame</b>	9.480	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	9.480	0,10	0,90	
<b>Progetto PI</b>	9.480	0,65	0,36	0,55

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,10 a 0,65 e questo implica un aumento delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento si devono realizzare **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 9480 / 10000 = 9,48$  l/s.**

### Dimensionamento dell'invaso compensativo:

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 438 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	87,6	9,5	315	34	281	438
n	0,391	2	67,61	57,4	9,5	413	68	345	
		3	79,23	44,9	9,5	484	102	382	
		4	88,66	37,6	9,5	542	137	406	
Area tot [m2]	9.480	5	96,74	32,9	9,5	592	171	421	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	29,4	9,5	635	205	430	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	26,8	9,5	675	239	436	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	24,7	9,5	711	273	438	
		9	121,74	23,0	9,5	744	307	437	
		10	126,86	21,5	9,5	776	341	434	
		11	131,67	20,3	9,5	805	375	430	
		12	136,23	19,3	9,5	833	410	423	
		13	140,56	18,4	9,5	859	444	416	
		14	144,69	17,6	9,5	885	478	407	
		15	148,65	16,8	9,5	909	512	397	
		16	152,45	16,2	9,5	932	546	386	
		17	156,11	15,6	9,5	955	580	374	
		18	159,63	15,1	9,5	976	614	362	
		19	163,04	14,6	9,5	997	648	349	
		20	166,35	14,1	9,5	1017	683	335	
		21	169,55	13,7	9,5	1037	717	320	
		22	172,66	13,3	9,5	1056	751	305	
		23	175,69	13,0	9,5	1074	785	289	
		24	178,64	12,6	9,5	1092	819	273	
		25	181,51	12,3	9,5	1110	853	257	
		26	184,32	12,0	9,5	1127	887	240	
		27	187,06	11,8	9,5	1144	921	222	
		28	189,74	11,5	9,5	1160	956	205	
		29	192,36	11,3	9,5	1176	990	186	
		30	194,92	11,0	9,5	1192	1024	168	

**L'invaso di 438 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 140 mc**

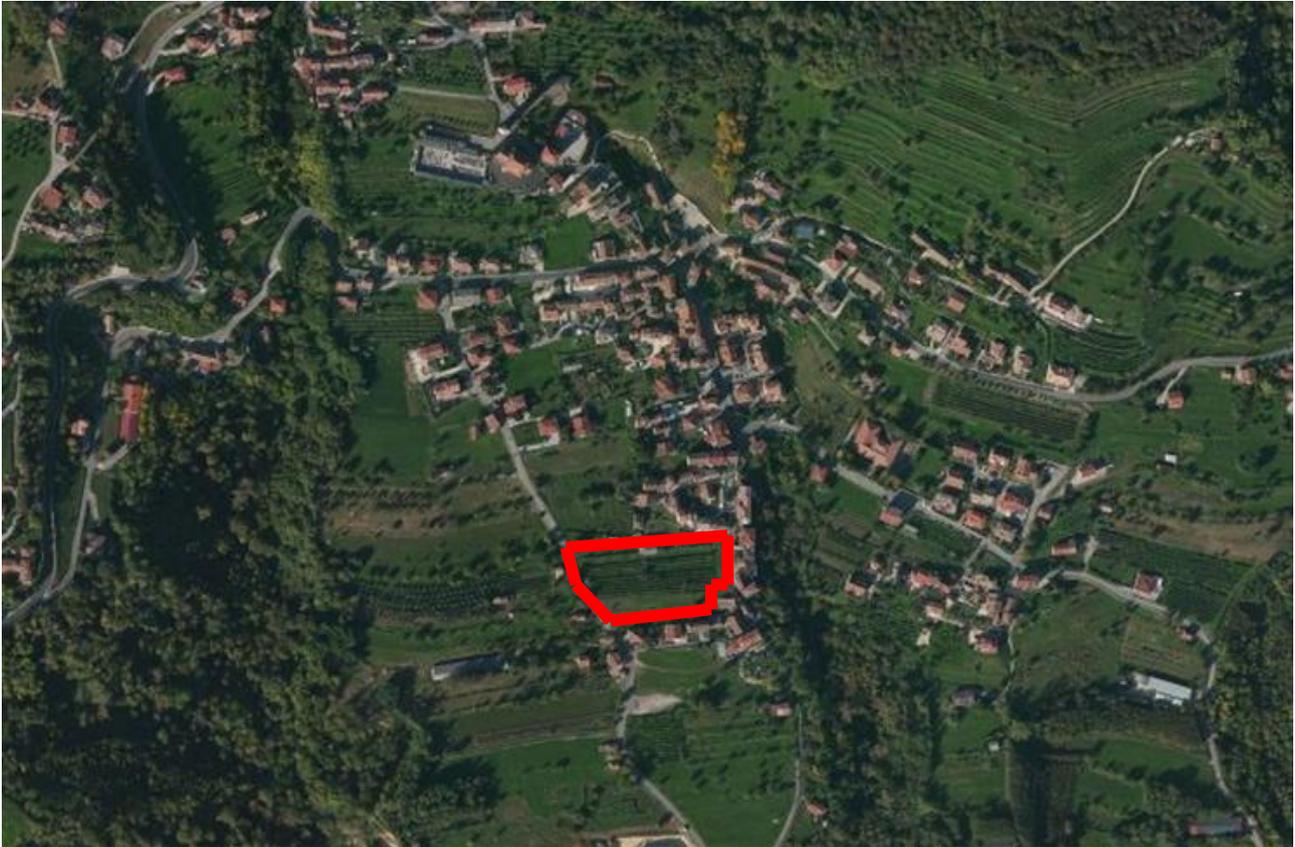
$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	
TR [anni]	50									
a	51,56	1	51,56	87,6	9,5	43,8	315	192	124	140
n	0,391	2	67,61	57,4	9,5	28,7	413	275	138	
		3	79,23	44,9	9,5	22,4	484	345	140	
		4	88,66	37,6	9,5	18,8	542	408	135	
Area tot [m2]	9,480	5	96,74	32,9	9,5	16,4	592	466	125	
Coeff. Defl. SDF	0,10	6	103,89	29,4	9,5	14,7	635	522	113	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	26,8	9,5	13,4	675	576	98	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	24,7	9,5	12,3	711	628	82	
u [l/s*ha]	10	9	121,74	23,0	9,5	11,5	744	679	65	
		10	126,86	21,5	9,5	10,8	776	729	47	
		11	131,67	20,3	9,5	10,2	805	778	27	
		12	136,23	19,3	9,5	9,6	833	826	7	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura. Qualora le scelte progettuali nelle fasi successive prediligano l'utilizzo della subirrigazione potranno essere adottate trincee drenanti opportunamente dimensionate.

## 5.1.12 INTERVENTO C2-12

### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



Inquadramento zona C2-12

La lottizzazione è situata tra le vie Castagnola e Borgo Danese, a Osigo. Ha pendenza costante nord-sud di circa 12%. Dalla carta geologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limosa. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

Come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT di Fregona per l'area in esame, che appartiene al bacino del rio Osigo, è opportuno che i collettori di drenaggio delle acque meteoriche utilizzino (previa verifica e sicuramente ridimensionamento) tratti delle condotte presenti nelle citate vie, con nuovo recapito verso il rio Osigo. In tal caso dovranno essere espletate le necessarie procedure di asservimento.



Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot	Insediamenti residenziali			coeff.
			[mq]	
7.950	edificato residenziale	40%	3180,11	0,9
	Strade	15%	1192,54	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	1192,54	0,6
	aree a verde	30%	2385,08	0,2
	tot		7950	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * φ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	3.180	0,9	0,29
<b>Strade</b>	1.193	0,9	0,11
<b>Parcheggi drenanti</b>	1.193	0,6	0,07
<b>aree a verde</b>	2.385	0,2	0,05
<b>Superficie totale ambito esame</b>	7.950	<b>[m<sup>2</sup>]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio φ	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	7.950	0,14	0,86	
<b>Progetto PI</b>	7.950	0,65	0,36	0,51

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un aumento del coefficiente di deflusso da 0,14 a 0,65 e questo implica un aumento delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento si devono realizzare **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 7950 / 10000 = 7,95$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 367 m**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	73,4	8,0	264	29	236	367
n	0,391	2	67,61	48,2	8,0	347	57	289	
		3	79,23	37,6	8,0	406	86	320	
		4	88,66	31,6	8,0	455	114	340	
Area tot [m2]	7.950	5	96,74	27,6	8,0	496	143	353	
Coeff. Defl. SDF	0,14	6	103,89	24,7	8,0	533	172	361	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	22,5	8,0	566	200	365	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	20,7	8,0	596	229	367	
		9	121,74	19,3	8,0	624	258	367	
		10	126,86	18,1	8,0	651	286	364	
		11	131,67	17,1	8,0	675	315	360	
		12	136,23	16,2	8,0	699	343	355	
		13	140,56	15,4	8,0	721	372	349	
		14	144,69	14,7	8,0	742	401	341	
		15	148,65	14,1	8,0	762	429	333	
		16	152,45	13,6	8,0	782	458	324	
		17	156,11	13,1	8,0	800	487	314	
		18	159,63	12,6	8,0	819	515	303	
		19	163,04	12,2	8,0	836	544	292	
		20	166,35	11,8	8,0	853	572	281	
		21	169,55	11,5	8,0	869	601	268	
		22	172,66	11,2	8,0	885	630	256	
		23	175,69	10,9	8,0	901	658	243	
		24	178,64	10,6	8,0	916	687	229	
		25	181,51	10,3	8,0	931	716	215	
		26	184,32	10,1	8,0	945	744	201	
		27	187,06	9,9	8,0	959	773	186	
		28	189,74	9,7	8,0	973	801	172	
		29	192,36	9,4	8,0	986	830	156	
		30	194,92	9,3	8,0	1000	859	141	

**L'invaso di 367 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 117 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		h							
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	73,4	8,0	36,7	264	161	103,6
h	0,391	2	67,61	48,2	8,0	24,1	347	231	116,1
		3	79,23	37,6	8,0	18,8	406	289	117,3
		4	88,66	31,6	8,0	15,8	455	342	112,8
Area tot [m2]	7,950	5	96,74	27,6	8,0	13,8	496	391	104,9
Coeff. Defl. SDF	0,14	6	103,89	24,7	8,0	12,3	533	438	94,6
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	22,5	8,0	11,2	566	483	82,6
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	20,7	8,0	10,3	596	527	69,1
u [l/s*ha]	10	9	121,74	19,3	8,0	9,6	624	570	54,5
		10	126,86	18,1	8,0	9,0	651	611	39,0

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura. Qualora le scelte progettuali nelle fasi successive prediligano l'utilizzo della subirrigazione potranno essere adottate trincee drenanti opportunamente dimensionate.

### 5.1.13 INTERVENTO C2-13

#### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



Inquadramento zona C2-13

La lottizzazione è situata tra le vie Castagnola e Borgo Danese, a Osigo. Ha pendenza costante nord-sud di circa 12%. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limosa. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

Come indicato dalla compatibilità idraulica del PAT di Fregona per l'area in esame, che appartiene al bacino del rio Osigo, è opportuno che i collettori di drenaggio delle acque meteoriche utilizzino ( previa verifica e sicuramente ridimensionamento) tratti delle condotte presenti nelle citate vie, con nuovo recapito verso il rio Osigo. In tal caso dovranno essere espletate le necessarie procedure di asservimento.

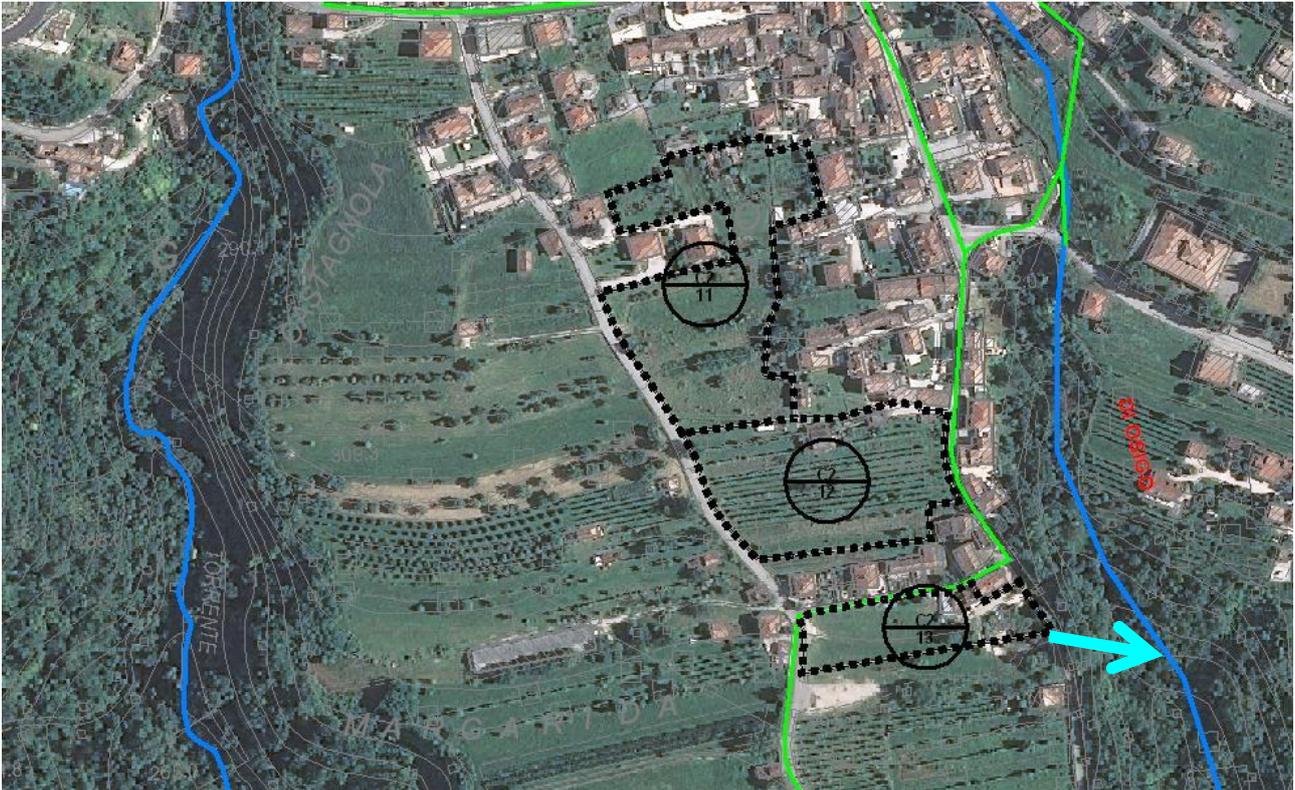


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot	Insediamenti residenziali			coeff.
			[mq]	
3.384	edificato residenziale	40%	1353,69	0,9
	Strade	15%	507,63	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	507,63	0,6
	aree a verde	30%	1015,27	0,2
	tot		3384	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b>	<b>Coeff. Deflusso <math>\phi</math></b>	<b>Area * <math>\phi</math></b>
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[mc/ha]
<b>Area agricola</b>	3.257	0,1	0,033
<b>Tetti</b>	127,14	0,9	0,011
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0,000
<b>Superficie totale</b>	3.384	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,13	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\phi$ [mc/ha]
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	1.354	0,9	0,12
<b>Strade</b>	508	0,9	0,05
<b>Parcheeggi drenanti</b>	508	0,6	0,03
<b>aree a verde</b>	1.015	0,2	0,02
<b>Superficie totale ambito esame</b>	3.384	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area	Coeff. Deflusso medio $\phi$	Coeff. Assorb medio	Differenza coeff Deflusso
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]
<b>Stato di fatto</b>	3.384	0,13	0,87	
<b>Progetto PI</b>	3.384	0,65	0,36	0,51

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,13 a 0,65 e questo implica un aumento delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento si devono realizzare **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 3384 / 10000 = 3,38$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 156 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUM E DA INVASARE
		[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
TR [anni]	50								
a	51,56	1	51,56	31,3	3,4	113	12	100	156
n	0,391	2	67,61	20,5	3,4	148	24	123	
		3	79,23	16,0	3,4	173	37	136	
		4	88,66	13,4	3,4	194	49	145	
Area tot [m2]	3.384	5	96,74	11,7	3,4	211	61	150	
Coeff. Defl. SDF	0,13	6	103,89	10,5	3,4	227	73	154	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	9,6	3,4	241	85	156	
u [l/s*ha]	10	8	116,26	8,8	3,4	254	97	156	
		9	121,74	8,2	3,4	266	110	156	
		10	126,86	7,7	3,4	277	122	155	
		11	131,67	7,3	3,4	287	134	153	
		12	136,23	6,9	3,4	297	146	151	
		13	140,56	6,6	3,4	307	158	148	
		14	144,69	6,3	3,4	316	171	145	
		15	148,65	6,0	3,4	324	183	142	
		16	152,45	5,8	3,4	333	195	138	
		17	156,11	5,6	3,4	341	207	134	
		18	159,63	5,4	3,4	348	219	129	
		19	163,04	5,2	3,4	356	231	124	
		20	166,35	5,0	3,4	363	244	119	
		21	169,55	4,9	3,4	370	256	114	
		22	172,66	4,8	3,4	377	268	109	
		23	175,69	4,6	3,4	383	280	103	
		24	178,64	4,5	3,4	390	292	98	
		25	181,51	4,4	3,4	396	305	92	
		26	184,32	4,3	3,4	402	317	86	
		27	187,06	4,2	3,4	408	329	79	
		28	189,74	4,1	3,4	414	341	73	
		29	192,36	4,0	3,4	420	353	67	
		30	194,92	3,9	3,4	425	365	60	

**L'invaso di 156 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica del PAT del comune di Fregona ) qualora delle prove geognostiche e la relazione geologica geotecnica accertino l'assenza di rischio idrogeologico dovuto a immissioni concentrate nel terreno tramite pozzi e trincee drenanti e la presenza di terreni di adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltita per subirrigazione/infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite di 50% nei casi previsti dalla DGR n°2948/2009. L'infiltrazione delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato. Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 50 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL. PIOVUTO	VOL. SCARICABILE+VOL. INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX. VOLUME DA INVASARE	
			h							
		[h]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	
TR [anni]	50									
a	51,56	1	51,56	31,3	3,4	15,6	113	68	44	50
n	0,391	2	67,61	20,5	3,4	10,2	148	98	49	
		3	79,23	16,0	3,4	8,0	173	123	50	
		4	88,66	13,4	3,4	6,7	194	145	48	
Area tot [m2]	3.384	5	96,74	11,7	3,4	5,9	211	166	45	
Coeff. Defl. SDF	0,13	6	103,89	10,5	3,4	5,2	227	186	40	
Coeff. Defl. PROG	0,65	7	110,34	9,6	3,4	4,8	241	206	35	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,32	8	116,26	8,8	3,4	4,4	254	224	29	
u [l/s*ha]	10	9	121,74	8,2	3,4	4,1	266	243	23	
		10	126,86	7,7	3,4	3,8	277	260	17	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura. Qualora le scelte progettuali nelle fasi successive prediligano l'utilizzo della subirrigazione potranno essere adottate trincee drenanti opportunamente dimensionate.

## 5.2 Zone a destinazione produttiva e commerciale

Si riportano ora le zone previste da P.I.

Zona	Numero	Valore tot area [mq]	Valore tot area [ha]
D1	8	14548,17	1,455
D2	1	2702,56	0,270

La zone D1-8 e D2-1 hanno destinazione ad uso produttivo e commerciale rispettivamente.

### 5.2.1 INTERVENTO D1-8

#### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*



zona D1-8

La lottizzazione è situata in zona industriale in Via dell'Industria in località Fratte. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limosa. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato. L'area in esame appartiene al bacino del Torrente Carron.

### ***Percorso acque meteoriche fino al ricettore***

Vista l'estensione dell'area, è opportuno che le acque meteoriche vengano convogliate con nuove opere nel torrente Carron. Dovranno essere espletate le necessarie procedure di asservimento per l'attraversamento di Via delle Industrie e dell'area prospiciente in sinistra idraulica del Torrente Carron.

Lo scarico delle acque meteoriche nel collettore dovrà avvenire con un limite di 10l/s\*ha. Per gli interventi di nuova edificazione in tale zona si dovranno seguire le prescrizioni e i vincoli riportati al cap. 6

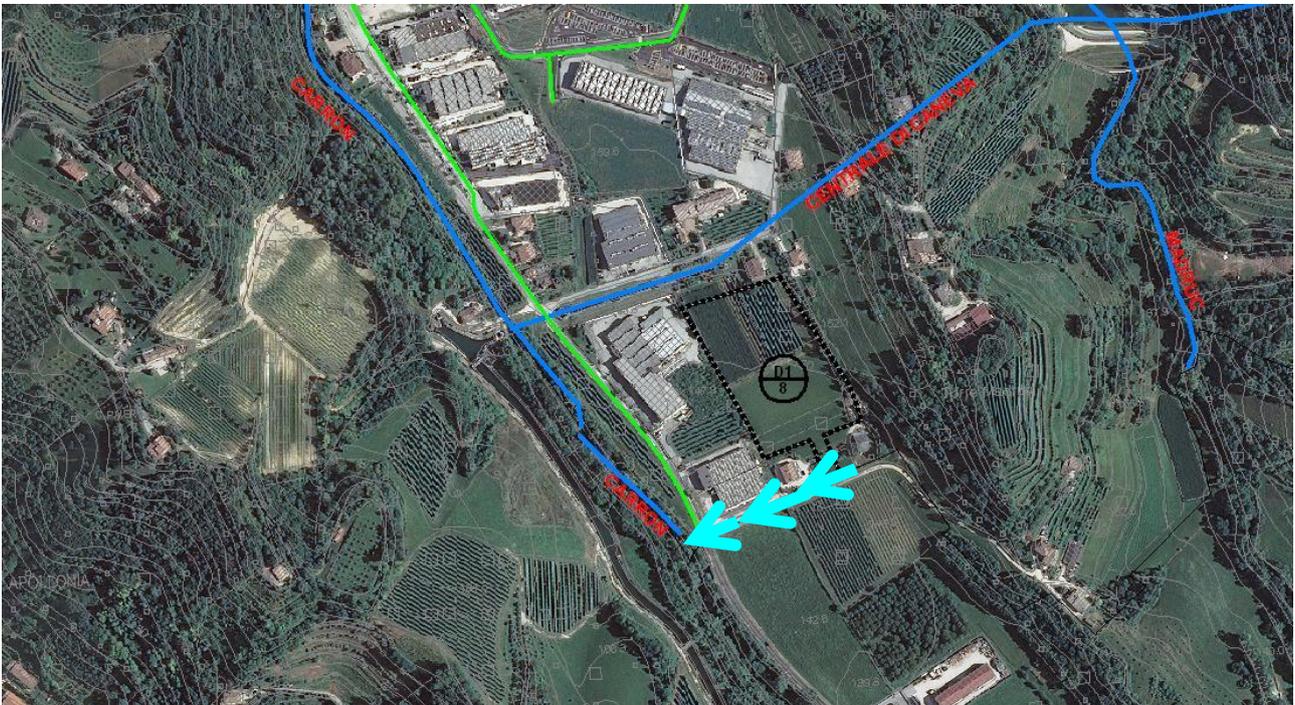


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione produttiva si prevede quindi che sarà impermeabilizzata l' 80% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti produttivi			coeff. Deflusso
		%	[mq]	
14.548	superficie coperta per edificazione	40%	5819,27	0,9
	Strade	15%	2182,23	0,9
	parcheeggio imperm. e scoperto imperm.	25%	3637,04	0,9
	Parcheeggi drenanti	5%	727,41	0,6
	aree a verde	15%	2182,23	0,2
	tot		14548	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso φ</b> [-]	<b>Area * φ</b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	14.548	0,1	0,145
<b>Tetti</b>	0	0,9	0,000
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0,000
<b>Superficie totale</b>	14.548	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio φ</b>	0,10	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\varphi$
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
superficie coperta per edificazione	5.819	0,9	0,524
Strade	2.182	0,9	0,196
parcheggio imper e scoperto imper	3.637	0,9	0,327
Parcheggi drenanti	727	0,6	0,044
aree a verde	2.182	0,2	0,044
<b>Superficie totale ambito esame</b>	<b>14.548</b>	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	<b>0,75</b>	<b>[-]</b>	

	Area [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Deflusso medio $\varphi$ [-]	Coeff. Assorb medio [-]	Differenza coeff Deflusso
<b>Stato di fatto</b>	14.548	0,10	0,90	
<b>Progetto PI</b>	14.548	0,75	0,25	0,65

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,10 a 0,75 e questo implica una varianza delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento si prevede la realizzazione di **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica da PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10 l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 14548 / 10000 = 14,548$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare

**pari a 861 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[minuti]	[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
$T_r$	50									
a	51,56	60	1	52	156,3	14,5	563	52	510	861
n	0,391	120	2	68	102,5	14,5	738	105	633	
		180	3	79	80,0	14,5	864	157	707	
		240	4	89	67,2	14,5	967	209	758	
Area tot [m2]	14,548	300	5	97	58,6	14,5	1056	262	794	
Coeff. Defl. SDF	0,10	360	6	104	52,5	14,5	1134	314	819	
Coeff. Defl. PROG	0,75	420	7	110	47,8	14,5	1204	367	837	
u [l/s*ha]	10	480	8	116	44,0	14,5	1269	419	850	
		540	9	122	41,0	14,5	1328	471	857	
		600	10	127	38,4	14,5	1384	524	860	
		660	11	132	36,3	14,5	1437	576	861	
		720	12	136	34,4	14,5	1486	628	858	
		780	13	141	32,8	14,5	1534	681	853	
		840	14	145	31,3	14,5	1579	733	846	
		900	15	149	30,0	14,5	1622	786	836	
		960	16	152	28,9	14,5	1663	838	825	
		1020	17	156	27,8	14,5	1703	890	813	
		1080	18	160	26,9	14,5	1742	943	799	
		1140	19	163	26,0	14,5	1779	995	784	
		1200	20	166	25,2	14,5	1815	1047	768	
		1260	21	170	24,5	14,5	1850	1100	750	
		1320	22	173	23,8	14,5	1884	1152	732	
		1380	23	176	23,2	14,5	1917	1205	712	
		1440	24	179	22,6	14,5	1949	1257	692	
		1500	25	182	22,0	14,5	1981	1309	671	
		1560	26	184	21,5	14,5	2011	1362	649	
		1620	27	187	21,0	14,5	2041	1414	627	
		1680	28	190	20,5	14,5	2070	1466	604	
		1740	29	192	20,1	14,5	2099	1519	580	
		1800	30	195	19,7	14,5	2127	1571	556	
		1860	31	197	19,3	14,5	2154	1624	531	
		1920	32	200	18,9	14,5	2181	1676	505	
		1980	33	202	18,6	14,5	2208	1728	479	
		2040	34	205	18,2	14,5	2234	1781	453	
		2100	35	207	17,9	14,5	2259	1833	426	
		2160	36	209	17,6	14,5	2284	1885	399	
		2220	37	212	17,3	14,5	2309	1938	371	
		2280	38	214	17,1	14,5	2333	1990	343	
		2340	39	216	16,8	14,5	2357	2043	314	
		2400	40	218	16,5	14,5	2380	2095	285	
		2460	41	220	16,3	14,5	2403	2147	256	
		2520	42	222	16,0	14,5	2426	2200	226	
		2580	43	224	15,8	14,5	2448	2252	196	
		2640	44	226	15,6	14,5	2470	2304	166	
		2700	45	228	15,4	14,5	2492	2357	135	
		2760	46	230	15,2	14,5	2514	2409	105	

**L'invaso di 877 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica PAT di Fregona) qualora una prova piezometrica od un carotaggio accertino la profondità della superficie freatica tale da consentire sistemi di infiltrazione che garantiscano 1 m di franco idraulico dal fondo trincea alla superficie di falda e la presenza di terreni ad adeguata permeabilità, parte della

portata in eccesso può essere smaltito per infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite del 50% nei casi previsti dalla Dgr n°2948/2009. L'infiltrazione di parte delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 275 mc**

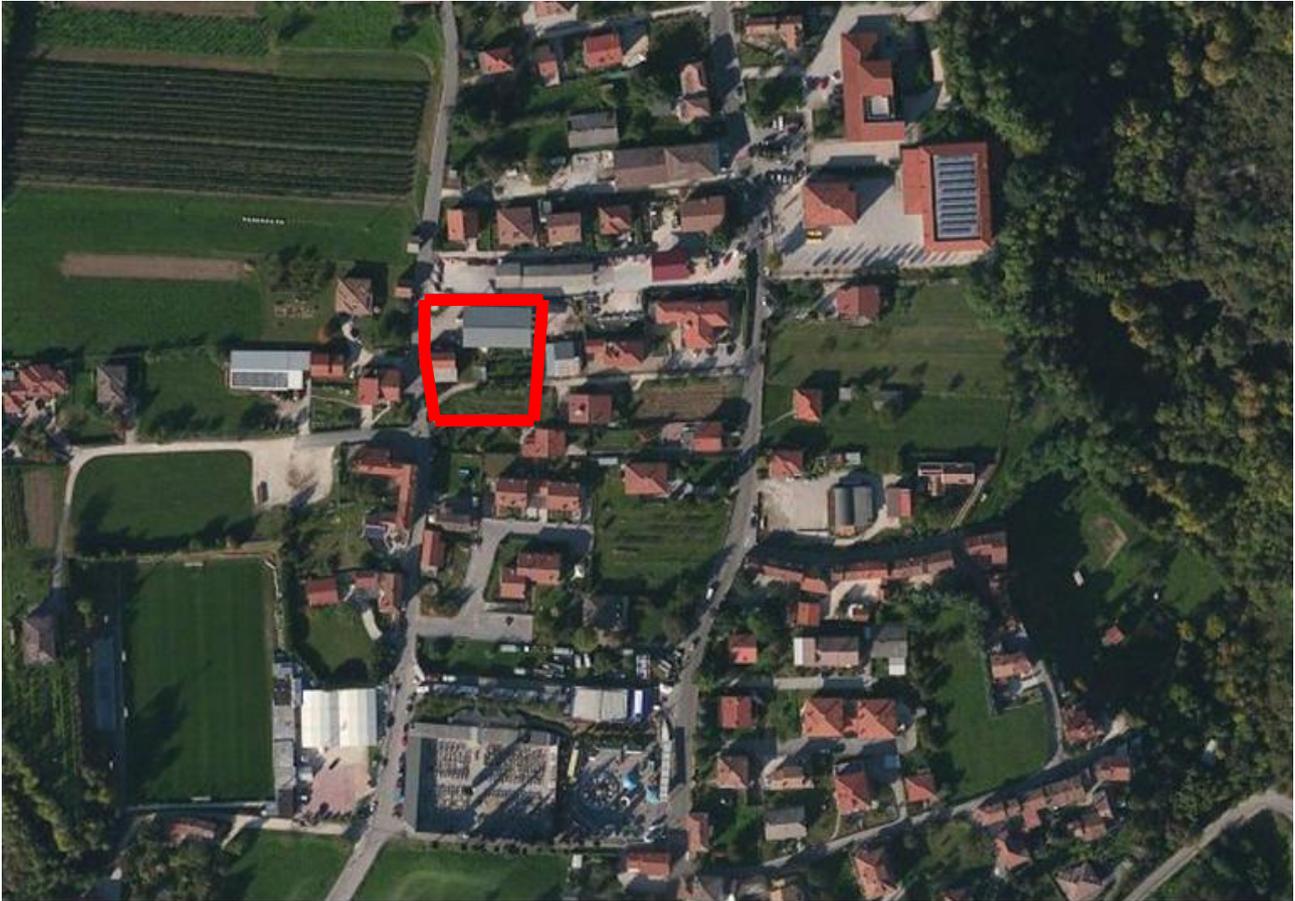
$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[minuti]	[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]		[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
$T_r$	50										
a	51,56	60	1	52	156,3	14,5	78,1	563	334	229	275
n	0,391	120	2	68	102,5	14,5	51,2	738	474	264	
		180	3	79	80,0	14,5	40,0	864	589	275	
		240	4	89	67,2	14,5	33,6	967	693	274	
Area tot [m²]	14.548	300	5	97	58,6	14,5	29,3	1056	790	266	
Coeff. Defl. SDF	0,10	360	6	104	52,5	14,5	26,2	1134	881	253	
Coeff. Defl. PROG	0,75	420	7	110	47,8	14,5	23,9	1204	969	235	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,38	480	8	116	44,0	14,5	22,0	1269	1053	215	
$u$ [l/s*ha]	10	540	9	122	41,0	14,5	20,5	1328	1136	193	
		600	10	127	38,4	14,5	19,2	1384	1216	168	
		660	11	132	36,3	14,5	18,1	1437	1294	142	
		720	12	136	34,4	14,5	17,2	1486	1372	115	
		780	13	141	32,8	14,5	16,4	1534	1448	86	
		840	14	145	31,3	14,5	15,7	1579	1523	56	
		900	15	149	30,0	14,5	15,0	1622	1597	25	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura.

Si richiama la normativa del Piano Tutela delle Acque relativa alla qualità delle acque di scarico e di prima pioggia.

## 5.2.2 INTERVENTO D2-1

### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*



zona D2-1

La lottizzazione è situata a Fregona tra la SP422 e Via Concia. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni formati da ghiaie, ciottoli, e blocchi poco arrotondati con una scarsa matrice sabbiosa-limosa. Trattasi di terreni con un grado di permeabilità di solito elevato. La zona si trova in leggera pendenza da nord-sud.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

Le acque meteoriche potranno essere intercettate nella condotta esistente della fognatura di via Roma, previa verifica dimensionale e adeguamento e autorizzazione dell'ente gestore.

Lo scarico delle acque meteoriche nel collettore dovrà avvenire con un limite di 10l/s\*ha. Per gli interventi di nuova edificazione in tale zona si dovranno seguire le prescrizioni e i vincoli riportati al cap. 6

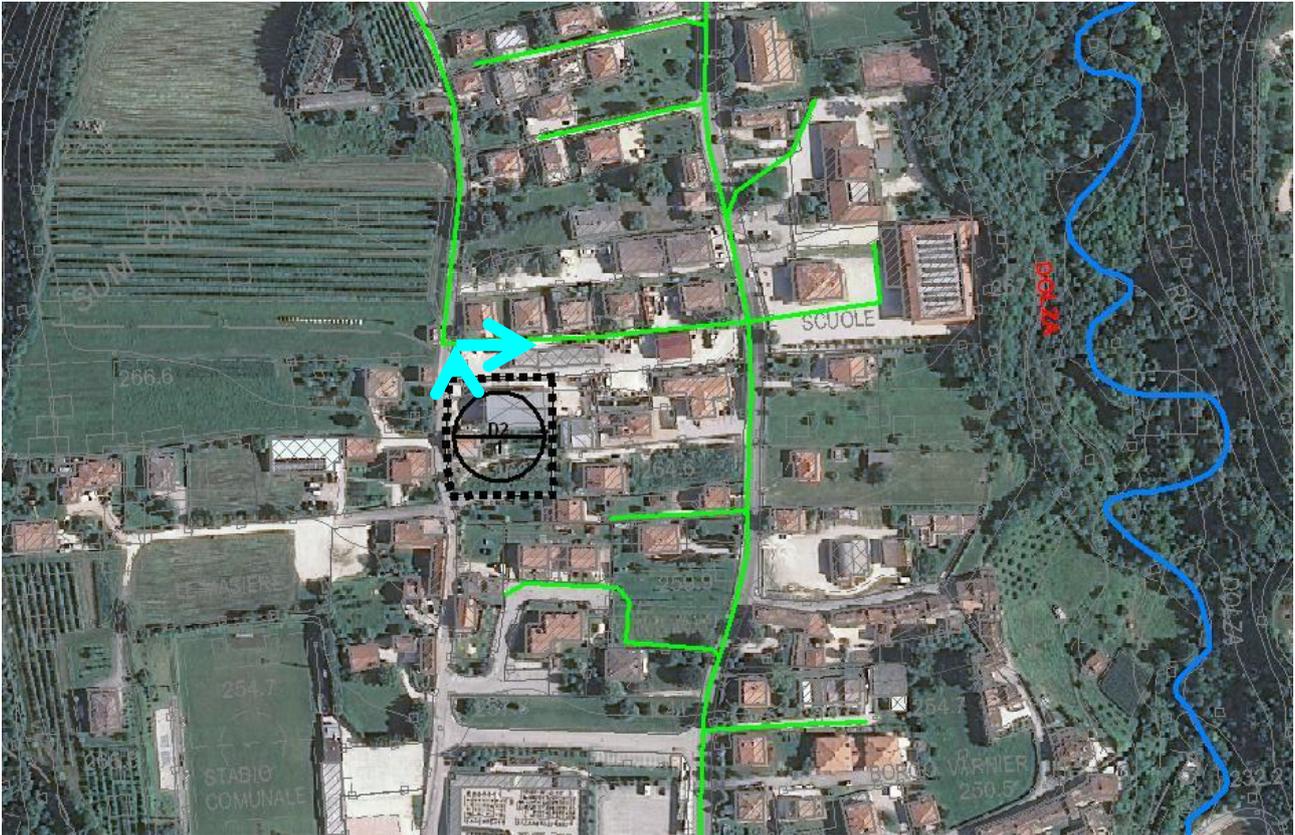


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione produttiva si prevede quindi che sarà impermeabilizzata l' 80% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti produttivi			coeff. Deflusso
		%	[mq]	
2.703	superficie coperta per edificazione	40%	1081,02	0,9
	Strade	15%	405,38	0,9
	parcheggio imperm. e scoperto imperm.	25%	675,64	0,9
	Parcheggi drenanti	5%	135,13	0,6
	aree a verde	15%	405,38	0,2
	tot		2703	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso φ</b> [-]	<b>Area * φ</b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	1.269	0,1	0,013
<b>Tetti</b>	869	0,9	0,078
<b>Piazzali impermeabili</b>	565	0,9	0,051
<b>terra battuta</b>	0	0,6	0,000
<b>Superficie totale</b>	2.703	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio φ</b>	0,52	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * φ
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
superficie coperta per edificazione	1.081	0,9	0,097
Strade	405	0,9	0,036
parcheggio imper e scoperto imper	676	0,9	0,061
Parcheggi drenanti	135	0,6	0,008
aree a verde	405	0,2	0,008
<b>Superficie totale ambito esame</b>	<b>2.703</b>	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio φ</b>	<b>0,75</b>	<b>[-]</b>	

	Area [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Deflusso medio φ [-]	Coeff. Assorb medio [-]	Differenza coeff Deflusso
<b>Stato di fatto</b>	2.703	0,52	0,48	
<b>Progetto PI</b>	2.703	0,75	0,25	0,23

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,52 a 0,75 e questo implica una varianza delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento si prevede la realizzazione di **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica da PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10 l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 2703 / 10000 = 2,70$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a Tr=50 anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare

**pari a 160 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[minuti]	[ore]		[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
Tr	50									
a	51,56	60	1	52	29,0	2,7	105	10	95	160
n	0,391	120	2	68	19,0	2,7	137	19	118	
		180	3	79	14,9	2,7	161	29	131	
		240	4	89	12,5	2,7	180	39	141	
Area tot [m2]	2.703	300	5	97	10,9	2,7	196	49	147	
Coeff. Defl. SDF	0,52	360	6	104	9,7	2,7	211	58	152	
Coeff. Defl. PROG	0,75	420	7	110	8,9	2,7	224	68	156	
u [l/s*ha]	10	480	8	116	8,2	2,7	236	78	158	
		540	9	122	7,6	2,7	247	88	159	
		600	10	127	7,1	2,7	257	97	160	
		660	11	132	6,7	2,7	267	107	160	
		720	12	136	6,4	2,7	276	117	159	
		780	13	141	6,1	2,7	285	126	158	
		840	14	145	5,8	2,7	293	136	157	
		900	15	149	5,6	2,7	301	146	155	
		960	16	152	5,4	2,7	309	156	153	
		1020	17	156	5,2	2,7	316	165	151	
		1080	18	160	5,0	2,7	324	175	148	
		1140	19	163	4,8	2,7	330	185	146	
		1200	20	166	4,7	2,7	337	195	143	
		1260	21	170	4,5	2,7	344	204	139	
		1320	22	173	4,4	2,7	350	214	136	
		1380	23	176	4,3	2,7	356	224	132	
		1440	24	179	4,2	2,7	362	234	129	
		1500	25	182	4,1	2,7	368	243	125	
		1560	26	184	4,0	2,7	374	253	121	
		1620	27	187	3,9	2,7	379	263	116	
		1680	28	190	3,8	2,7	385	272	112	
		1740	29	192	3,7	2,7	390	282	108	
		1800	30	195	3,7	2,7	395	292	103	
		1860	31	197	3,6	2,7	400	302	99	
		1920	32	200	3,5	2,7	405	311	94	
		1980	33	202	3,5	2,7	410	321	89	
		2040	34	205	3,4	2,7	415	331	84	
		2100	35	207	3,3	2,7	420	341	79	
		2160	36	209	3,3	2,7	424	350	74	
		2220	37	212	3,2	2,7	429	360	69	
		2280	38	214	3,2	2,7	433	370	64	
		2340	39	216	3,1	2,7	438	379	58	
		2400	40	218	3,1	2,7	442	389	53	
		2460	41	220	3,0	2,7	446	399	48	
		2520	42	222	3,0	2,7	451	409	42	
		2580	43	224	2,9	2,7	455	418	36	
		2640	44	226	2,9	2,7	459	428	31	
		2700	45	228	2,9	2,7	463	438	25	
		2760	46	230	2,8	2,7	467	448	19	
		2820	47	232	2,8	2,7	471	457	14	
		2880	48	234	2,7	2,7	475	467	8	

**L'invaso di 322 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

Vista la natura permeabile della zona (carta geolitologica PAT di Fregona) qualora una prova piezometrica od un carotaggio accertino la profondità della superficie freatica tale da consentire sistemi di infiltrazione che garantiscano 1 m di franco idraulico dal fondo trincea alla superficie di falda e la presenza di terreni ad adeguata permeabilità, parte della portata in eccesso può essere smaltito per infiltrazione. In tal caso la portata da smaltire nel sottosuolo sarà parte di quella proveniente dalle superfici impermeabili, con il limite del 50% nei casi previsti dalla Dgr n°2948/2009. L'infiltrazione di parte delle portate in eccesso andrebbe a ridurre l'idrogramma di piena e quindi il volume compensativo da realizzare, che va in tal caso nuovamente dimensionato.

Per un'infiltrazione del volume di invaso pari al 50% del totale, come riportato nell'Allegato della Dgr n°2948/2009 si assume una curva pluviometrica con  $T_r=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare:

**pari a 51 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	PORTATA INFILTRABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE+VOL_INFILTRABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		(minuti)	(ore)	(mm)	(l/s)	(l/s)		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
$T_r$	50										
a	51,56	60	1	52	29,0	2,7	14,5	105	62	43	51
n	0,391	120	2	68	19,0	2,7	9,5	137	88	49	
		180	3	79	14,9	2,7	7,4	161	109	51	
		240	4	89	12,5	2,7	6,2	180	129	51	
Area tot [m <sup>2</sup> ]	2.703	300	5	97	10,9	2,7	5,4	196	147	49	
Coeff. Defl. SDF	0,52	360	6	104	9,7	2,7	4,9	211	164	47	
Coeff. Defl. PROG	0,75	420	7	110	8,9	2,7	4,4	224	180	44	
Coeff. Defl. PROG 50%	0,38	480	8	116	8,2	2,7	4,1	236	196	40	
u [l/s*ha]	10	540	9	122	7,6	2,7	3,8	247	211	36	
		600	10	127	7,1	2,7	3,6	257	226	31	
		660	11	132	6,7	2,7	3,4	267	240	26	
		720	12	136	6,4	2,7	3,2	276	255	21	
		780	13	141	6,1	2,7	3,0	285	269	16	
		840	14	145	5,8	2,7	2,9	293	283	10	

Per lo smaltimento di una parte delle acque meteoriche in eccesso, qualora il terreno risulti sufficientemente permeabile, come riportato nelle NTO della presente compatibilità idraulica, si possono adottare pozzi disperdenti nel numero 20 per ettaro di superficie impermeabilizzata, aventi diametro interno di 1,5 m e profondità 5 m, con riempimento laterale costituito da materiale sciolto di grande pezzatura.

Si richiama la normativa del Piano Tutela delle Acque relativa alla qualità delle acque di scarico e di prima pioggia.

### 5.3 Zone a destinazione ricettive

---

Le zone D3 hanno destinazione ricettiva. Si precisa che la zona D3-6 non è soggetta a compatibilità idraulica in quanto non è prevista cubatura aggiuntiva e l'ubicazione del costruito è tale da rendere ininfluente l'impiego di volumi compensativi per raccogliere le acque meteoriche. La zona si trova infatti nei pressi della cima del Monte Pizzoc in alta quota.

Zona	Numero	Valore tot area [mq]	Valore tot area [ha]
D3	1	63296	6,330
D3	2	4435	0,443
D3	6	1691	0,169

#### 5.3.1 INTERVENTO D3-1

##### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*

---



zona D3-1

La lottizzazione è situata a Ciser in via Borgo Ciser. In tale area si prevede un carico a destinazione ricettiva di 4000 mc che andrà a sostituire l'esistente edificato. In via cautelativa si prevede una superficie coperta edificabile di 1333 mq considerando un'altezza cautelativa dell'edificato di 3 metri. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni caratterizzati dalla presenza di frammenti prevalentemente arenaceo-marnosi immersi in un abbondante matrice limo-argillosa. Trattasi di depositi poco permeabili per porosità.

### ***Percorso acque meteoriche fino al ricettore***

La zona è caratterizzata da una forte pendenza e rientra nei bacini scolanti dei torrenti Ranzon e Ciser. Nella configurazione di progetto le acque meteoriche potranno essere convogliate nei torrenti sopracitati tramite tubazioni e manufatti che tengano in debito conto la configurazione degli impluvi fino ai ricettori. Lo scarico delle acque meteoriche nel collettore dovrà avvenire con un limite di 10l/s\*ha. Per gli interventi di nuova edificazione in tale zona si dovranno seguire le prescrizioni e i vincoli riportati al cap. 6

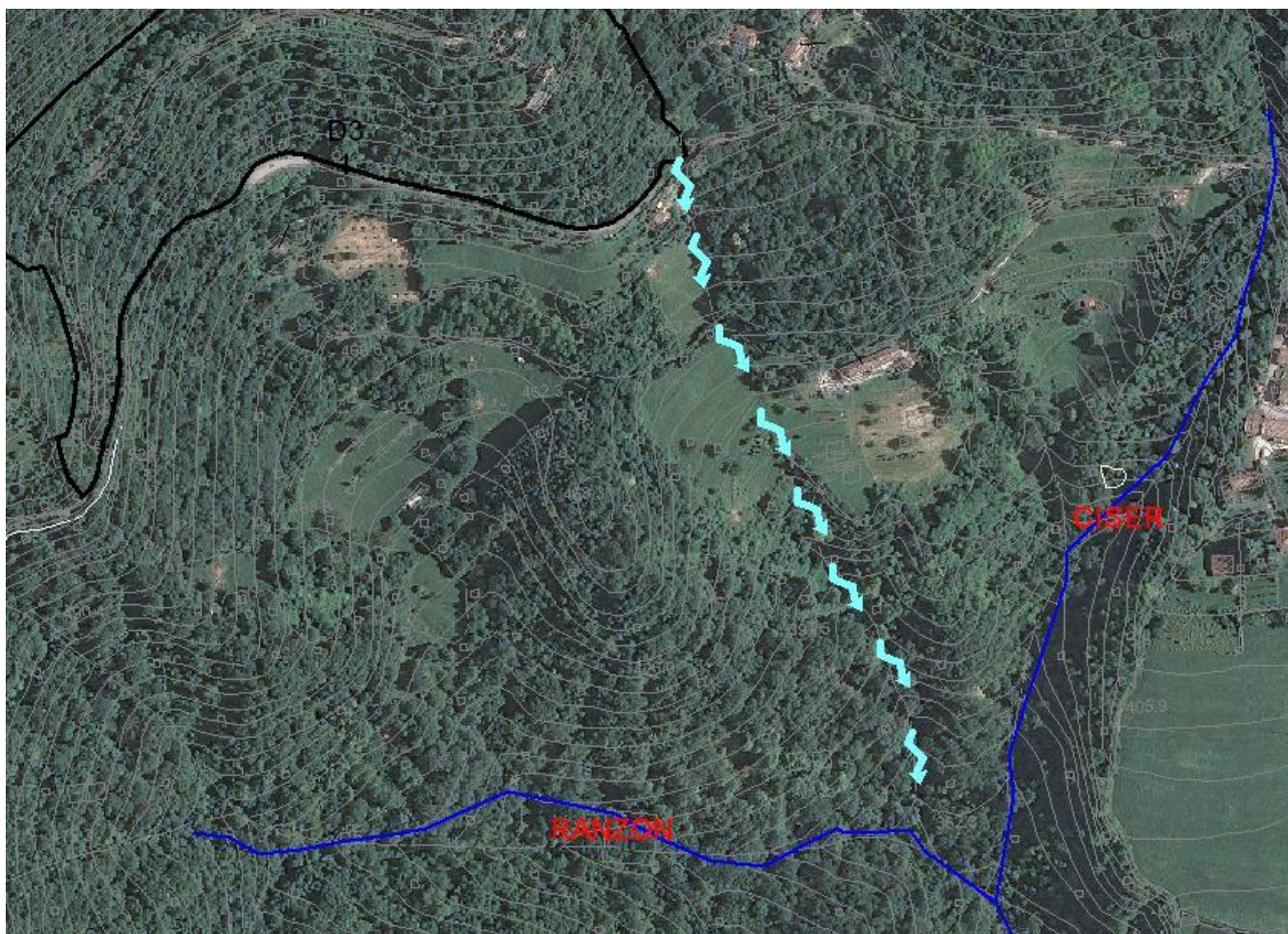


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista della compatibilità idraulica è difficile prevedere, per questo intervento un'ipotesi progettuale in questa fase. E' indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. Presumibilmente il volume autorizzato di 4000 mc potrà verificare una superficie impermeabilizzata al massimo di 1333 mq. Si prevede inoltre una viabilità d'accesso e parcheggi per una superficie di 2000 mq.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti recettivi		
		[mq]	coeff. Deflusso
63.296	superficie coperta per edificazione	1333	0,9
	Strade	1000	0,9
	Parcheggi drenanti	1000	0,6
	aree a verde	59.962	0,2
		63296	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. Peraltro l'ipotesi sopra descritta ipotizza la realizzazione della massima copertura consentita, che è l'ipotesi idraulicamente più sfavorevole e viene assunta cautelativamente ma rappresenta di fatto una stima.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione. È opportuno ribadire che l'ipotesi in merito allo stato di progetto è del tutto cautelativa in forza del fatto che viene supposto il completo esaurimento di tutta la superficie coperta realizzabile.

<b>Stato di fatto</b>			
	<b>Area</b> [m <sup>2</sup> ]	<b>Coeff. Deflusso φ</b> [-]	<b>Area * φ</b> [mc/ha]
<b>Area agricola</b>	62.592	0,1	0,626
<b>Tetti</b>	704	0,9	0,063
<b>Strade Terra Battuta</b>	0	0,6	0,000
<b>Superficie totale</b>	63.296	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio φ</b>	0,11	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area	Coeff. Deflusso	Area * $\varphi$
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /ha]
superficie coperta per edificazione	1.333	0,9	0,120
Strade	1.000	0,9	0,090
Parcheggi drenanti	1.000	0,6	0,060
aree a verde	59.962	0,2	1,199
<b>Superficie totale ambito esame</b>	63.296	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\Theta</math></b>	0,23	<b>[-]</b>	

	Area [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Deflusso medio $\varphi$ [-]	Coeff. Assorb medio [-]	Differenza coeff Deflusso
<b>Stato di fatto</b>	63.296	0,11	0,89	
<b>Progetto PI</b>	63.296	0,23	0,77	0,12

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,11 a 0,23 e questo implica una varianza delle portate in arrivo al ricettore. Per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento si prevede la realizzazione di **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena. In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica da PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10 l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 5333 / 10000 = 5,33$  l/s.**

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare  
**pari a 224 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$	TEMPO PIOGGIA	TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
	[minuti]	[ore]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
$Tr$	50								
$a$	51,56	60	1	52	38,7	3,3	139	12	127
$n$	0,391	120	2	68	25,4	3,3	183	24	159
		180	3	79	19,8	3,3	214	36	178
		240	4	89	16,6	3,3	239	48	191
Area tot [m2]	3,333	300	5	97	14,5	3,3	261	60	201
Coeff. Defl. SDF	0,11	360	6	104	13,0	3,3	281	72	209
Coeff. Defl. PROG	0,81	420	7	110	11,8	3,3	298	84	214
$u$ [l/s*ha]	10	480	8	116	10,9	3,3	314	96	218
		540	9	122	10,1	3,3	329	108	221
		600	10	127	9,5	3,3	343	120	223
		660	11	132	9,0	3,3	356	132	224
		720	12	136	8,5	3,3	368	144	224
		780	13	141	8,1	3,3	380	156	224
		840	14	145	7,8	3,3	391	168	223
		900	15	149	7,4	3,3	401	180	221
		960	16	152	7,1	3,3	412	192	220
		1020	17	156	6,9	3,3	421	204	217
		1080	18	160	6,7	3,3	431	216	215
		1140	19	163	6,4	3,3	440	228	212
		1200	20	166	6,2	3,3	449	240	209
		1260	21	170	6,1	3,3	458	252	206
		1320	22	173	5,9	3,3	466	264	202
		1380	23	176	5,7	3,3	474	276	198
		1440	24	179	5,6	3,3	482	288	194
		1500	25	182	5,4	3,3	490	300	190
		1560	26	184	5,3	3,3	498	312	186
		1620	27	187	5,2	3,3	505	324	181
		1680	28	190	5,1	3,3	512	336	176
		1740	29	192	5,0	3,3	519	348	171
		1800	30	195	4,9	3,3	526	360	166
		1860	31	197	4,8	3,3	533	372	161
		1920	32	200	4,7	3,3	540	384	156
		1980	33	202	4,6	3,3	546	396	150
		2040	34	205	4,5	3,3	553	408	145
		2100	35	207	4,4	3,3	559	420	139
		2160	36	209	4,4	3,3	565	432	133
		2220	37	212	4,3	3,3	571	444	127

**L'invaso di 224 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

### 5.3.2 INTERVENTO D3-2

#### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*



Scolo consortile in adiacenza alla zona D3-2

La lottizzazione è situata a Osigo in fregio alla SP422 in Via Consiglio. L'intervento, a destinazione ricettiva, prevede la ristrutturazione dell'edificio. Non vi è necessità di realizzare nuova viabilità in quanto l'edificio esistente è situato in adiacenza alla SP422. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame è interessata da terreni caratterizzati dalla presenza di frammenti prevalentemente arenaceo-marnosi immersi in un abbondante matrice limo-argillosa. Trattasi di depositi poco permeabili per porosità.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

La zona è caratterizzata da un'elevata pendenza e non presenta un recapito ben definito. La parte prospiciente la strada, scola a gravità verso quest'ultima. Nella configurazione di progetto potrà avere la medesima destinazione. Lo scarico delle acque meteoriche nel collettore dovrà avvenire con un limite di  $10\text{l/s}\cdot\text{ha}$ . Per gli interventi di nuova edificazione in tale zona si dovranno seguire le prescrizioni e i vincoli riportati al cap. 6

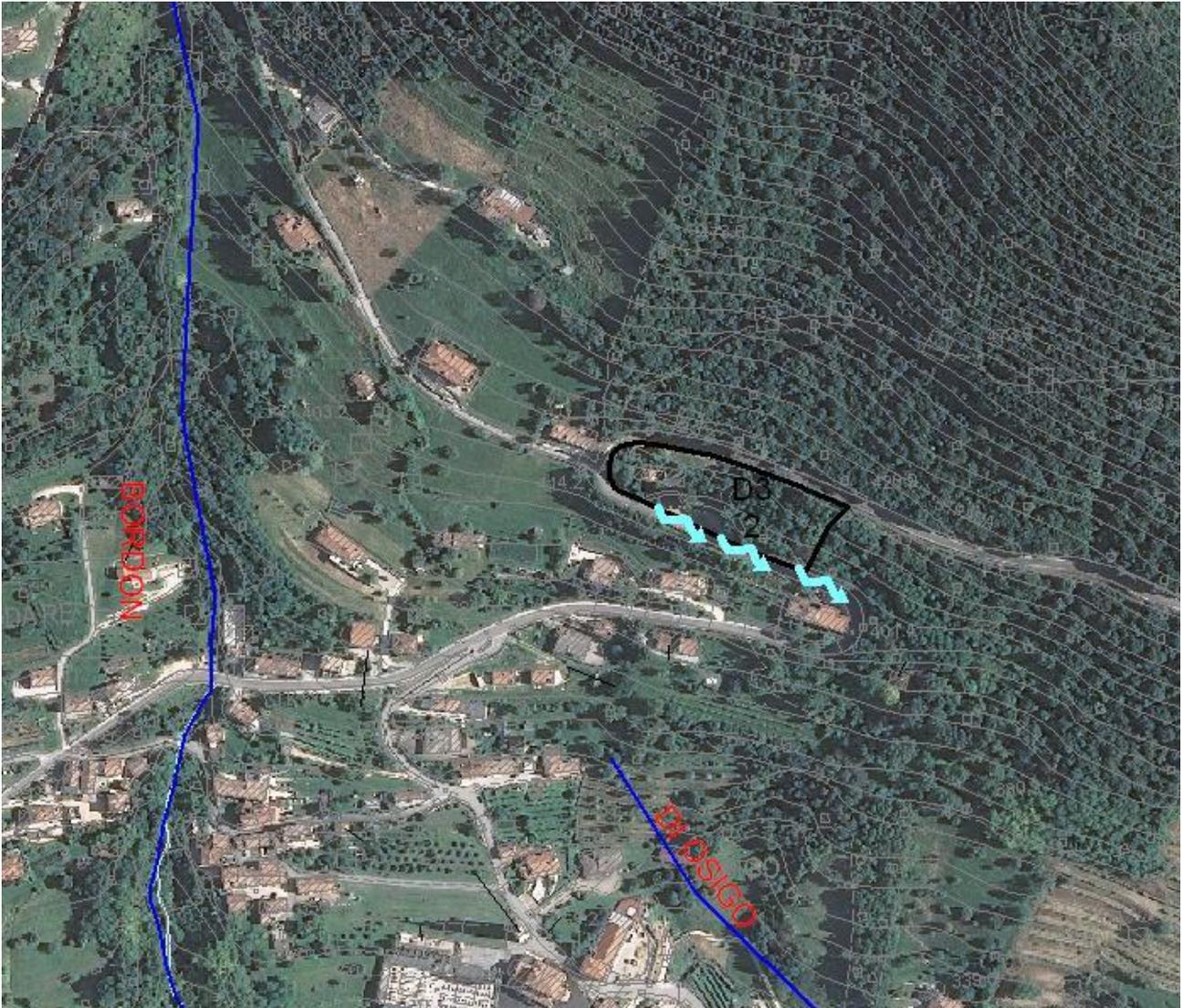


Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo caso, non avendo indicazioni progettuali e data la particolare configurazione del lotto, si ipotizza che l'attuale impermeabilizzazione dell'edificato (290 mq) venga aumentata di circa 100 mq, per complessivi 390 mq e il parcheggio di 795 mq portato a 1000 mq. Il resto della superficie di pertinenza sia mantenuto nelle condizioni attuali a verde.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Insediamenti ricettivi			
Area tot [mq]		[mq]	coeff. Deflusso
4.435	superficie coperta per edificazione	390	0,9
	Parcheggi drenanti	1000	0,6
	aree a verde	3045	0,2
	tot area	4435	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. In sede di permesso di costruzione tali parametri dovranno essere comunque verificati e aggiornati dal progettista.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione.

Stato di fatto			
	Area [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Deflusso $\phi$ [-]	Area * $\phi$ [mc/ha]
Area agricola	3.352	0,1	0,034
Tetti	289	0,9	0,026
piazzali impermeabili	794	0,9	0,071
<b>Superficie totale</b>	4.435	<b>[m<sup>2</sup>]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,30	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Deflusso [-]	Area * $\phi$ [m <sup>3</sup> /ha]
superficie coperta per edificazione	390	0,9	0,035
Parcheggi drenanti	1.000	0,6	0,060
aree a verde	3.045	0,2	0,061
<b>Superficie totale ambito esame</b>	4.435	<b>[m<sup>2</sup>]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,35	<b>[-]</b>	

	Area [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Deflusso medio $\phi$ [-]	Coeff. Assorb medio [-]	Differenza coeff Deflusso
<b>Stato di fatto</b>	4.435	0,30	0,70	
<b>Progetto PI</b>	4.435	0,35	0,65	0,06

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica un innalzamento del coefficiente di deflusso da 0,30 a 0,35 e questo implica l'aumento delle portate in arrivo al ricettore. Come conseguenza si rende necessaria, per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento, la realizzazione di **volumi compensativi** che consentano l'invaso temporaneo e lo stoccaggio delle portate di pioggia, per poi rilasciarle lentamente verso il ricettore dopo l'esaurimento del picco di piena.

In linea con le indicazioni della compatibilità idraulica del PAT di Fregona, la portata scaricabile non viene assunta pari a quella relativa allo stato di fatto, ma in relazione alle effettive potenzialità delle rete di scolo, infatti, viene assunto come valore di portata scaricabile 10l/s/ha per una portata complessiva di **Q scaricabile  $10 \cdot 4435 / 10000 = 4,435 \text{ l/s}$** .

**Dimensionamento dell'invaso compensativo:**

L'invaso, è stato dimensionato come descritto al paragrafo 4.3, assumendo come curva di possibilità pluviometrica quella bi-parametrica riferita a  $Tr=50$  anni.

La ricerca del massimo della funzione di Volume ha determinato l'entità dell'invaso da realizzare

**pari a 75,69 mc**

$h = 51.56 \cdot \tau^{0.391}$		TEMPO PIOGGIA	TEMPO PIOGGIA	h	PORTATA PROGETTO	PORTATA SCARICABILE	VOL PIOVUTO	VOL SCARICABILE	VOLUME DA INVASARE	MAX VOLUME DA INVASARE
		[minuti]	[ore]							
Tr	50									
a	51,56	60	1	52	22,3	4,4	80	16	64,47	75,69
n	0,391	120	2	68	14,6	4,4	105	32	73,54	
		180	3	79	11,4	4,4	124	48	75,69	
		240	4	89	9,6	4,4	138	64	74,44	
Area tot [m2]	4.435	300	5	97	8,4	4,4	151	80	71,09	
Coeff. Defl. SDF	0,30	360	6	104	7,5	4,4	162	96	66,27	
Coeff. Defl. PROG	0,35	420	7	110	6,8	4,4	172	112	60,37	
u [l/s*ha]	10	480	8	116	6,3	4,4	181	128	53,63	
		540	9	122	5,9	4,4	190	144	46,22	
		600	10	127	5,5	4,4	198	160	38,24	
		660	11	132	5,2	4,4	205	176	29,78	
		720	12	136	4,9	4,4	213	192	20,93	
		780	13	141	4,7	4,4	219	208	11,72	

**L'invaso di 75,69 mc va realizzato, con una delle modalità illustrate al paragrafo 4,4**

### 5.3.3 INTERVENTO D3-6

#### *Inquadramento planimetrico dell'intervento*



zona D3-6

La zona D3-6 riguarda il Rifugio Città di Vittorio Veneto situato sul Monte Pizzoc. L'intervento, a destinazione ricettiva, prevede la ristrutturazione dell'edificio. Non vi è necessità di realizzare nuova viabilità in quanto l'edificio esistente è situato al termine di Via Monte Pizzoc. Dalla carta geolitologica del PAT di Fregona la zona in esame, trovandosi in sommità del Monte Pizzoc, è interessata da terreni caratterizzati dalla presenza di rocce compatte massicce o a stratificazione indistinta. Trattasi di rocce molto permeabili per fessurazione e carsismo.

### **Percorso acque meteoriche fino al ricettore**

La zona, trovandosi in prossimità della cima del Monte Pizzoc, è caratterizzata da un'elevata pendenza e non presenta un recapito ben definito. L'area scola a gravità verso il versante del monte. Nella configurazione di progetto potrà avere la medesima destinazione in quanto la zona impermeabilizzata, come verrà illustrato nel seguito, presentando una superficie impermeabilizzata di progetto inferiore ai 1000 mq non è soggetta a invarianza idraulica. Per gli interventi di nuova edificazione in tale zona si dovranno seguire le prescrizioni e i vincoli riportati al cap. 6



Figura percorso meteoriche: indicati in verde le rete fognaria, in blu i principali collettori, con le frecce in ciano il possibile percorso delle meteoriche

### Analisi idraulica della trasformazione

Dal punto di vista idraulico è indispensabile fare una ragionevole stima delle superfici corrispondenti alle cubature previste. In questo senso viene cautelativamente assunto come valido il rapporto di copertura massimo previsto, ovvero 40%. Poiché la lottizzazione avrà destinazione residenziale si prevede quindi che sarà impermeabilizzata il 55% della superficie.

Ragionevolmente si stima la seguente ripartizione degli spazi di progetto:

Area tot [mq]	Insediamenti ricettivo			coeff. Deflusso
			[mq]	
1.691	edificato residenziale	40%	676,21	0,9
	Strade	15%	253,58	0,9
	Parcheggi drenanti	15%	253,58	0,6
	aree a verde	30%	507,16	0,2
	tot		1691	

L'ipotesi di divisione interna tra spazi verdi e parcheggi non è prescrittiva ma consente di dare una stima quanto più verosimile dell'effettiva impermeabilizzazione di progetto. In sede di permesso di costruzione tali parametri dovranno essere comunque verificati e aggiornati dal progettista.

L'analisi viene impostata come confronto dei parametri idraulici tra stato di fatto e stato di progetto, per una stima dell'impermeabilizzazione.

Stato di fatto			
	Area [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Deflusso $\phi$ [-]	Area * $\phi$ [mc/ha]
Area agricola	0	0,1	0,000
Tetti	428	0,9	0,039
Strade Terra Battuta	1.263	0,6	0,076
<b>Superficie totale</b>	1.691	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,68	<b>[-]</b>	

PROGETTO			
	Area [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Deflusso [-]	Area * $\phi$ [mc/ha]
<b>Tetti e tettoie impermeabili</b>	676	0,9	0,06
<b>Strade</b>	254	0,9	0,02
<b>Parcheggi drenanti</b>	254	0,6	0,02
<b>aree a verde</b>	507	0,2	0,01
<b>Superficie totale ambito esame</b>	1.691	<b>[m2]</b>	
<b>Coeff. Defl. Medio <math>\phi</math></b>	0,65	<b>[-]</b>	

	Area [m <sup>2</sup> ]	Coeff. Deflusso medio $\phi$ [-]	Coeff. Assorb medio [-]	Differenza coeff Deflusso
<b>Stato di fatto</b>	1.691	0,68	0,32	
<b>Progetto PI</b>	1.690,5	0,65	0,36	-0,03

Come dalle tabelle riportate, la trasformazione implica una diminuzione del coefficiente di deflusso da 0,68 a 0,65 e questo implica una diminuzione delle portate meteoriche. Lo stato di fatto vede, come circondario al costruito, la presenza di un piazzale in terra battuta e ghiaio con funzione di piazzale di sosta. Inoltre l'ubicazione della zona in esame fa risultare superfluo la presenza di volumi compensativi per la raccolta delle acque piovane in quanto non sono presenti altri insediamenti umani. Di fatto la superficie impermeabilizzata, risultando inferiore ai 1000 mq, per quanto disposto e prescritto dalla DGR 2948/2009, non è soggetta a studi di invarianza idraulica.

Si ritiene quindi sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili.

## 6 NORME IDRAULICHE RECEPITE NELLE N.T.O. DEL P.I.

Si riporta di seguito estratto delle Norme di carattere idraulico che sono state recepite nelle N.T.O. del presente P.I.

### 6.1 Art. 42 – Misure di salvaguardia idraulica

#### STRUMENTI E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del Fiume Sile e della Pianura tra Piave e Livenza, approvato con D.C.R. n. 48 del 27 giugno 2007
- Piano di Tutela delle Acque del Veneto
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Treviso
- R.D. 8 maggio 1904, n. 368
- R.D. 5 luglio 1904, n. 523
- Legge Regionale n. 11 del 23.04.2004, "Norme per il governo del territorio"
- D.G.R.V. n. 2948 del 6 Ottobre 2009, "Valutazione della compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. Modalità operative e indicazioni tecniche"
- Piano di Assetto del Territorio

#### INDIVIDUAZIONE CARTOGRAFICA

- Compatibilità Idraulica. All. A Criticità idrauliche e trasformazioni di piano

#### CONTENUTI E FINALITÀ

1. Trattasi di normative valide per tutto il territorio Comunale.  
Sono esclusi dal campo di applicabilità del presente Articolo i casi di Condonò edilizio. Sono incluse nel campo di applicabilità del presente Articolo le richieste di Sanatoria compatibili con gli strumenti urbanistici vigenti.
2. Il fine delle presenti norme è di non incrementare le condizioni di rischio idraulico.

#### DIRETTIVE

3. I PUA di iniziativa pubblica o privata e loro varianti che comportino aumento di superficie urbanizzata e i progetti preliminari relativi a opere di urbanizzazione pubbliche o private convenzionate dovranno contenere una Valutazione di Compatibilità Idraulica (VCI) da redigere ai sensi della DGRV 2948/2009. Le misure compensative e/o di mitigazione del rischio eventualmente previste nella VCI vanno inserite nella convenzione che regola i rapporti fra comune e soggetti privati.
4. La VCI, da certificarsi in apposita relazione redatta a cura del progettista, si perfeziona con l'acquisizione del parere favorevole espresso al riguardo secondo le competenze e modalità previste dalla DGRV 2948/2009.
5. Il collaudatore delle opere di urbanizzazione è tenuto ad accertare l'avvenuta realizzazione di quanto previsto e prescritto a salvaguardia delle condizioni di invarianza idraulica, nonché a farne esplicito riferimento nel certificato di collaudo. Tale disposizione è riportata nel disciplinare di incarico.

#### PRESCRIZIONI E VINCOLI

##### A) Norme di tutela idraulica per l'intero territorio comunale

6. Gli interventi di nuova edificazione con superfici impermeabili:
  - a) inferiori a 1.000 mq (trascurabile impermeabilizzazione potenziale) dovranno prevedere almeno un idoneo sistema di infiltrazione, fatto salvo quanto diversamente concordato con l'Ente gestore.

- b) superiori a 1.000 mq dovranno essere accompagnati da una relazione idraulica con il dimensionamento degli interventi proposti per la compensazione idraulica e sono subordinati al parere favorevole dell'Ente gestore.
7. I volumi di compensazione idraulica necessari per gli interventi di cui al comma 3 e comma 6, lett. b):
- a) dovranno essere dimensionati come indicato nel capitolo 3 della VCI, rispettando, in assenza di dispersione tramite pozzi, i valori minimi di:
- 300 mc/ha per superficie impermeabilizzata delle zone residenziali;
  - 500 mc/ha per superficie impermeabilizzata delle zone produttive;
  - 800 mc/ha per superficie impermeabilizzata di nuove strade e piste ciclabili.
- b) dovranno:
- essere provvisti di manufatto di controllo delle portate poste a monte dell'immissione nella rete di smaltimento delle acque bianche o nel ricettore, con luce tarata e soglia sfiorante, ispezionabile, come descritto nella VCI;
  - essere progettati a compensazione di interi comparti soggetti a trasformazione piuttosto che di ogni singolo lotto;
  - raccogliere esclusivamente il deflusso dell'ambito oggetto di intervento senza ricevere deflusso idraulico da aree limitrofe; eventuali corsi d'acqua intersecanti l'ambito di lottizzazione dovranno defluire a valle del manufatto di laminazione.
- c) potranno essere realizzati mediante:
- bacini di laminazione o depressioni parziali e/o totali delle aree verdi;
  - vasche di laminazione sotterranee collegate alla rete fognaria bianca;
  - sovradimensionamento di condotte di raccolta acque bianche.
- d) potranno tener conto dell'infiltrazione nel sottosuolo nel limite massimo del 50% dell'incremento di portata conseguente all'intervento di progetto (limite elevabile al 75% nei casi previsti dalla DGRV 2948/2009) mediante:
- un pozzo perdente (diametro m 1,50 e altezza m 5,00) ogni 500 mq di superficie coperta, nei casi di profondità di falda superiore a m 5,00;
  - tubazioni forate o trincee drenanti, nei casi di profondità di falda superiore a m 2,00, con franco di m 1,00 dal livello di massima escursione.
- nel rispetto dei limiti fissati dal Piano di Tutela delle Acque.
8. È obbligatorio su tutto il territorio comunale :
- a) impermeabilizzare eventuali piani interrati o semi-interrati, predisponendo efficienti dispositivi di aggettamento e prevedendo aperture solo a quote superiori al piano di imposta;
- b) per gli accessi in corrispondenza della rete idraulica gli interventi di nuova realizzazione devono:
- prevedere la quota di sottotrave dell'impalcato pari a quella del piano campagna o al ciglio dell'argine, in modo da non ostacolare il libero deflusso delle acque;
  - essere dotati di rivestimento della scarpata con roccia di adeguata pezzatura a monte e a valle del manufatto;
  - privilegiare ove possibile la realizzazione di pontiletti a luce netta o scatolari anziché tubazioni in cls;
- a) per la viabilità gli interventi di nuova realizzazione devono:
- essere dotati di una relazione idraulica specifica con il dimensionamento degli interventi di tipo idraulico proposti;
  - prevedere fossi di raccolta delle acque meteoriche, adeguatamente dimensionati, in modo tale da compensare la variazione di permeabilità causata dalla realizzazione delle infrastrutture al fine da non sovraccaricare i ricettori finali delle acque. Salvo che le verifiche di dettaglio di cui al punto precedente dimostrino la necessità di misure ancor più cautelative, va adottata una capacità di invaso minima dei fossi di guardia di 800 mc/ha di superficie impermeabilizzata;
  - garantire la continuità idraulica attraverso tombotti di attraversamento adeguatamente dimensionati;
- b) per le superfici adibite a parcheggio, cortili e viali d'accesso gli interventi di nuova realizzazione devono:
- utilizzare, preferibilmente, materiali drenanti e assorbenti posati su appositi sottofondi che garantiscano una buona infiltrazione nel terreno, nel rispetto di quanto previsto dal Piano di Tutela delle Acque;
  - verificare caso per caso, secondo la tipologia ed estensione del piazzale di progetto, la necessità di trattamento delle acque meteoriche, nel rispetto dell'Art. 39 del Piano di Tutela delle Acque.

- c) per lo scarico nei fossati e corsi d'acqua delle portate meteoriche o depurate è subordinato a:
- rispetto delle modalità e limitazioni indicate dall'Ente gestore a tutela dell'idoneità all'uso cui le acque fluenti nei canali sono destinate e a tutela della sicurezza idraulica del territorio;
  - rispetto dei limiti qualitativi imposti dal Piano di Tutela delle Acque;
  - realizzazione di porta a vento nel tratto terminale, qualora lo scarico avvenga direttamente su corso d'acqua consortile, al fine di evitare fenomeni di rigurgito;
  - presentazione di dettagliata relazione idraulica contenente indicazioni tecniche e dimensionamento della rete scolante.
- d) esplicitare le prescrizioni idrauliche in sede di rilascio del permesso di costruire, nonché verificare il rispetto delle prescrizioni stesse in sede di collaudo e rilascio di agibilità.
9. Sono vietati su tutto il territorio comunale:
- a) la realizzazione di fognature miste;
- b) lo scarico di acque meteoriche in fognatura nera;
- c) la tombinatura, la chiusura e la copertura dei corsi d'acqua, salvo motivate esigenze di pubblica incolumità.  
Le eventuali tombinature concesse devono:
- essere sottoposte a parere dell'Ente gestore del corso d'acqua;
  - essere accompagnati da pratica amministrativa che perfezioni l'occupazione demaniale o consortile;
  - avere diametro minimo di 80 cm e in ogni caso garantire la stessa capacità di portata del fossato di monte, con pendenza di posa tale da evitare ristagni e discontinuità idrauliche;
  - avere una lunghezza massima di m 8,00 in zona agricola, esclusivamente per accedere ai fondi agricoli o ai fabbricati, salvo inderogabili esigenze tecniche o funzionali;
  - essere dotate di un pozzetto di ispezione ogni 30 (trenta) metri di condotta nelle zone residenziali;
  - avere una griglia grossolana removibile, con sfioratore laterale a monte della tombinatura, se idraulicamente possibile;
  - recuperare l'invaso sottratto mediante realizzazione di nuovi ulteriori fossati perimetrali o mediante l'abbassamento del piano campagna relativamente alle zone attigue adibite a verde.
- d) le colmate e i riempimenti delle zone depresse lungo i corsi d'acqua consortili, fatto salvo quanto diversamente concordato con il Consorzio di Bonifica;
- e) la realizzazione di superfici impermeabili di estensione superiore a 2.000 mq, fatto salvo quanto previsto dall'Art. 39, comma 10 delle Norme Tecniche del Piano di Tutela delle Acque.
10. In fase esecutiva, oltre agli elaborati progettuali, dovrà essere redatta una relazione idraulica volta a giustificare le soluzioni adottate per lo smaltimento delle acque meteoriche e gli effetti dell'invarianza idraulica dei dispositivi di compensazione adottati: volumi di laminazione, pozzi disperdenti, etc.