Provincia di Treviso

Comune di Cison di Valmarino

PIANO DEGLI INTERVENTI
Valutazione di Compatibilità Idraulica

Ai sensi della D.G.R. n°2948 del 6 Ottobre 2009

Comune di Cison di Valmarino

Relazione Tecnica

Marzo 2013

Relatore
Dr. Geol. Dario Barazzuol

ORDINE DEI GEOLOGI * REGIONE DEL VENETO *
Dr. Geol. Dario BARAZZUOL N° 618

1. INTRODUZIONE

Dal punto di vista della prevenzione delle emergenze idrauliche, sempre più urgente negli ultimi tempi, la Regione Veneto ha emanato una serie di provvedimenti (cfr. cap. 2 sotto), atti a fornire uno strumento normativo uniforme di riassetto idraulico che copra il territorio e porti all'attuazione delle necessarie misure di rimozione delle cause e mitigazione degli effetti del dissesto idrogeologico.

A seguito di quanto esposto quindi è stato introdotto l'importante concetto di mantenimento dell' invarianza idraulica nelle valutazioni delle trasformazioni del territorio intesa come trasformazione urbanistica di un'area i cui deflussi superficiali non provochino un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente. La risposta di un bacino ad un evento meteorico è sostanzialmente caratterizzata da due meccanismi:

- infiltrazione, evapotraspirazione e immagazzinamento delle piogge nel suolo, considerati idraulicamente dalla definizione del coefficiente di deflusso efficace.

- la laminazione delle portate con il riempimento dei volumi disponibili prima del raggiungimento della sezione di chiusura, identificata idraulicamente dall'individuazione dei volumi d'invaso.

Il criterio dell'invarianza idraulica in buona sostanza intende compensare la riduzione del primo meccanismo a seguito dell'urbanizzazione dell'area potenziando il secondo. Predisporre dunque nelle aree di trasformazione urbanistica dei volumi che si riempiano in caso di evento meteorico prima che si verifichi il deflusso dalle aree stesse verso il corpo recettore, e vincolando la portata in uscita in modo che essa rimanga la medesima riscontrata nelle condizioni antecedenti all'intervento, crea un elemento di mitigazione rilevante per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendo l'effettiva invarianza del picco di piena dello stesso. Esemplificando dunque, ogni trasformazione d'uso del suolo in progetto deve almeno mantenere invariato il coefficiente udometrico relativo all'area d'intervento.

L'assunzione di tale criterio nella progettazione obbliga di fatto chi trasforma il territorio a farsi carico degli oneri della potenziale riduzione della capacità del bacino di regolare le piene e garantire il mantenimento delle condizioni di sicurezza attraverso opportune azioni compensative.

Il presente elaborato, redatto su richiesta del Comune di Cison di Valmarino, riguarda la valutazione della compatibilità idraulica di alcune aree all'interno del territorio comunale interessati dalla Variante n. 1 al Piano degli Interventi (P.I). Dalla relazione di compatibilità idraulica allegata al PATI dei Comuni di Miane, Follina, Cison di Valmarino, Revine Lago e Tarzo è stata evidenziata la necessità che ai nuovi interventi di tipo urbano ed edilizio siano applicate norme idrauliche che mitighino l'impatto che questi interventi possono avere nell'equilibrio idraulico nel territorio. Sono state perciò tracciate delle norme generali di

salvaguardia che devono essere applicate alle nuove trasformazioni urbanistiche che interessano il territorio comunale.

Con riferimento alle indicazioni fornite dai progettisti, sono state individuate le seguenti aree per le quali è stata analizzata la presente Valutazione di Compatibilità Idraulica:

DESTINAZIONE RESIDENZIALE							
ATO	Modifiche introdotte dal Primo PI						
	Azione	zona	Superficie Fondiaria	Sup. coperta aggiuntiva	Parcheggi pubblici	Parcheggi privati	Superficie pavimentata viabilità
			a)	i : g - h	Art. 18 NTO	L. 122/1989	25% St
			[mq]	[mq]	[mq]	[mq]	[mq]
C1.1	Ampliamento zona	C1/02	1245	166	30	124,5	311,25
	Riconversione zona*	C1	4362	632	165	654,3	1090,5

DESTINAZIONE PRODUTTIVA							
ATO	Modifiche introdotte dal Primo PI				Sup. coperta	Sup. parcheggi	Sup. Pavimenta
	Azione	zona	Sup. Territoriale	Ind. Territoriale		Art. 18 NTO	(stima)
			a)	b)	c : a x b	d : c/10	25% St
			[mq]	[mq/mq]	[mq]	[mq]	[mq]
C2.1	Nuova zona	D1/16	9822	0,50	4911	491,1	2455,5

RICONVERSIONE A RESIDENZIALE (DA VALUTARE PREVIO ACCORDO ART. 6)										
ATO	Modifiche introdotte dal Primo PI									
	Azione	Ambito		Sup. Territoriale	Sup. coperta	Sup. coperta esistente	Sup. coperta aggiuntiva	Parcheggi pubblici	Parcheggi privati	Superficie pavimentata viabilità
								Art. 18 NTO	L. 122/1989	25% St
				[mq]	[mq]	[mq]	[mq]	[mq]	[mq]	[mq]
C1.3	Ric. fabbricato	01	ipotesi min	1841,2	204	736	0	191,25	153	0
			ipotesi max		320	736	0	300	240	460,3

Sussistono inoltre le seguenti variazioni per alcuni nuclei di edificazione diffusa:

NUCLEI DI EDIFICAZIONE DIFFUSA					
Nucleo	Superficie terr. (St)	Superficie coperta ammissibil	Superficie pavimentata (viabilità)	Parcheggi pubblici	Parcheggi privati
	-	Sc: 20% St	20% St	5% St	10% Sc
	[mq]	[mq]	[mq]	[mq]	[mq]
01	3835	**767**	**767**	**192**	**77**
02	7707	**1541**	**1541**	**385**	**154**
03	841	**168**	**168**	**42**	**17**
04	10452	**2090**	**2090**	**523**	**209**
05	922	**184**	**184**	**46**	**18**
06	3746	**749**	**749**	**187**	**75**
07	2064	**413**	**413**	**103**	**41**
08	5637	**1127**	**1127**	**282**	**113**
09	3889	**778**	**778**	**194**	**78**
10	9685	**1937**	**1937**	**484**	**194**
11	9160	**1832**	**1832**	**458**	**183**
12	9606	**1921**	**1921**	**480**	**192**

2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alla seguente normativa di riferimento:

Delibera della Giunta Regionale del Veneto n°3637 del 13.12.2002	Legge 3 Agosto 1998, n°267. Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione di nuovi strumenti urbanistici
Delibera della Giunta Regionale del Veneto n°4453 del 29.12.2004	Piano di tutela delle acque
Delibera della Giunta Regionale del Veneto n°1322 del 10.05.2006	Legge 3 Agosto 1998, n°267. Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione di nuovi strumenti urbanistici
Delibera della Giunta Regionale del Veneto n°1322 del 10.05.2006. Allegato A	Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. Modalità operative e indicazioni tecniche
Decreto Legislativo 03.04.2006 n°152	Norme in materia ambientale
Delibera della Giunta Regionale del Veneto n°1841 del 19.06.2007	Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici Modalità operative e indicazioni tecniche Aggiornamento: Questa DGR sostituisce le precedenti D.G.R.V. n. 1322 del 10 maggio 2006 e n. 3637 del 13 dicembre 2002
Delibera della Giunta Regionale del Veneto n°2948 del 06.10.2009. Allegato A	Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n. 1322/2006 e n. 1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009
PATI della Vallata	"Valutazione di compatibilità idraulica"

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

3.1 - Inquadramento geografico

Il territorio del comune di Cison di Valmarino, si estende entro una fascia di territorio compresa tra la dorsale delle Prealpi Trevigiane, più precisamente nel tratto compreso tra il Cima di Vallon Scuro (1286 m s.l.m.) ed il Monte Cimone (1294 m s.l.m.), e le prime corde delle colline del Soligo; occupa una superficie totale di 28,75 kmq.

La parte maggiormente urbanizzata, corrispondente al fondovalle del fiume Soligo, appartiene all'unità geografica conosciuta come "Vallata", settore settentrionale dell'Alta Marca Trevigiana.

Il territorio del comune confina a Nord con i comuni di Mel e Trichiana, appartenenti alla Provincia di Belluno; verso Ovest confina con il comune di Follina, con i comuni di Revine Lago e Tarzo a Est e coi comuni di Refrontolo e Pieve di Soligo a Sud.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Dal punto di vista geologico e strutturale la zona interessata dallo studio della V.C.I. può essere suddivisa nelle seguenti parti:

- a N gli estesi versanti della dorsale prealpina, formati da terreni di Età Secondaria, prevalentemente di natura calcarea, calcarea marnosa e dolomitica; le coperture si accentuano verso il basso in relazione alla presenza di grandi conoidi detritiche, in genere grossolane e di formazione recente (postglaciale);
- al centro la Vallata, compresa tra i versanti prealpini sopra citati e le colline monoclinaliche poste a S della insellatura di Combai e del Colle della Spina; lateralmente lungo i versanti di raccordo con le altre unità morfologiche, prevalgono i terreni caratterizzati da un tipico fuso granulometrico molto ampio con prevalenza delle ghiaie, correlato al trasporto in massa di tipo torrentizio poco selettivo, che talora in affioramento si rinvengono grossolanamente stratificati. Lungo il fondovalle del f. Soligo si rinvengono ampie zone con materiali a composizione più fine di natura lacustre e palustre, e materiali di origine morenica;
- per chiudere, a S una serie di colline di Età Terziaria, formate da rocce che vanno dall'Eocene al Miocene. Nel dettaglio si tratta di alternanze di rocce calcarenitiche e conglomeratiche relativamente dure e di rocce assai più tenere costituite da livelli e lenti marnoso-argillose e argilloso-molassiche. L'intera serie si trova, per effetto dei movimenti orogenetici compresivi prevalentemente postmiocenici, fortemente rialzata e addirittura, in qualche località, gli strati si presentano subverticali. A partire dai termini più antichi, la facies delle unità litologiche è argillosa-flyschoide (Eocene), calcarenitica (Cattiano-Aquitaniano), arenitico glauconiosa e marnosa (Aquitaniano sup.), argilloso-molassica (Langhiano-Serravalliano-Tortoniano), conglomeratica (Pontico inf.), ed ancora argillosa (Pontico sup.). La giacitura della serie è monoclinalica immergente verso la pianura. Lungo i versanti

collinari la copertura Quaternaria risulta assai esigua e talora assente, mentre nei fondovalle intravallivi principali assume notevole importanza. In quest'ambito la natura morenica, alluvionale e detritico-colluviale della copertura, talora presente in notevoli spessori, è fortemente urbanizzata.

La storia geologica più recente della fascia di pianura del territorio di Cison e della Vallata in generale è legata in particolare agli avvenimenti dell'ultima glaciazione ed alle fasi successive che può essere così distinta:

- attività delle direttrici fluvioglaciali: è collegata alle fasi di maggior espansione del ghiacciaio del Piave, che nella zona di interesse presentava due anfiteatri morenici principali: quello di Quero e quello di Vittorio Veneto con il ramo secondario di Gai. Quest'ultimo ramo, che ricade in pieno entro il territorio del comune, aveva due ulteriori rami minori: uno insinuato e sospeso nella zona di Tarzo e l'altro insinuato e sospeso per trasfluenza nella zona di Nogarolo-Valle del Piai. Questa fase ha contribuito a depositare nel fondovalle principale del f. Soligo, del t. Cervano e della valle del Piai una spessa coltre di detriti grossolani;
- attività postglaciale: il f. Soligo ed i torrenti principali alimentati dai ghiacciai in scioglimento completavano la loro opera di alluvionamento e deposito, in parte rimaneggiando i vecchi materiali fluvioglaciali. L'attività alluvionale è andata via via riducendosi fino alle fasi attuali assai modeste in termini di deposizione.

5. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO

5.1 – Aree a rischio allagamento

Il territorio della Vallata rientra nel bacino idrografico del fiume Piave e, come tale, è soggetto alle prescrizioni del relativo Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico. Con Delibera n, 3 del Comitato Istituzionale del 9 novembre 2012 il Piano è stato rielaborato riconducendolo rispettivamente, nell'aggiornamento dei criteri di perimetrazione, nella significativa integrazione delle cartografie del Piano e nella rivisitazione ed affinamento delle sue Norme di Attuazione.

Secondo il Piano non si rilevano per il territorio in esame zone di pericolosità idraulica (P1-P2-P3-P4).

Un secondo organo istituzionale che regola e governa la rete fluviale e il reticolo dei canali di scolo è Consorzio di Bonifica Piave (derivante dall'accorpamento degli originari comprensori dei Consorzi di Bonifica Destra Piave, Pedemontano Brentella di Pederobba e Pedemontano Sinistra Piave). Rientra nelle competenze del Consorzio il 42,8% del territorio comunale di Cison. Con riferimento alla Mappa della Pericolosità Idraulica (anno 1999) non risulta però la presenza di aree a rischio allagamento, né tantomeno di aree ad elevato rischio.

Un'unica area a rischio esondazione è stata invece segnalata dall'Ufficio Regionale del Genio Civile di Treviso. Tale area, di modesta estensione, risulta individuata poco a monte dell'abitato di Mura, lungo il

fiume Soligo (in destra idraulica). Gli allagamenti sono provocati da un restringimento del fiume Soligo, a causa del quale si producono effetti di rigurgito nel tratto di monte, e conseguenti possibili esondazioni dovute a locali insufficienze arginali.

Sono state recepite e riportate in carta anche le indicazioni tratte dal PTCP in particolare il documento ALLEGATO "E" Aspetti idraulici relativi alla difesa del suolo. Risultano aree a pericolosità idraulica moderata P1, solo la fascia circostante i laghi di Revine Tarzo ed il primo tratto della Tajada. Sulla scorta del rilievo puntuale effettuato a seguito dell'evento di piena del 01/11/2010, tale fascia soggetta ad inondazioni periodiche è stata ulteriormente estesa verso W, ad interessare un'ampia area del comune di Cison di Valmarino, in località "Prese", lungo la zona depressa del corso del canale della Tajada (cfr. Studio Idrogeologico allegato al PATI).

5.2 – Rete idrografica superficiale

Per quanto riguarda il deflusso idrico superficiale l'ambiente prealpino si differenzia notevolmente da quello di collina e da quello della piana alluvionale della Vallata vera e propria. Lungo i versanti prealpini l'elevata acclività consente lo scorrimento idrico superficiale solo per brevi periodi, conseguenti ad eventi piovosi intensi e/o prolungati oppure allo scioglimento delle nevi.

Nella fascia collinare i corsi d'acqua sono molto influenzati dalla struttura monoclinalica dei rilievi, dal sistema di fratture e faglie che interessano il substrato e dalla notevole acclività dei versanti. Si è così sviluppato un reticolo minore grossomodo perpendicolare ai versanti, con regimi e portate strettamente dipendenti dall'andamento pluviometrico stagionale, che alimenta un reticolo di classe maggiore che scorre nei fondovalle, parallelo ai versanti, che pur risentendo degli stessi effetti presenta portate più costanti e consistenti essendo maggiormente sviluppato in lunghezza. Le portate notevoli che si registrano in concomitanza con eventi meteorici intensi e/o prolungata assieme alla accentuata pendenza dell'alveo conferiscono ai corsi d'acqua di collina una spiccata capacità erosiva e di conseguenza costituiscono un elemento morfoevolutivo assai dinamico ed evidente nell'ambiente collinare.

Il fiume Soligo è il principale coso d'acqua del territorio comunale, è un affluente del Piave ed è caratterizzato da un bacino idrografico di circa 130 km^2 e una lunghezza dell'asta principale di circa 24 km. Il Soligo viene alimentato principalmente dalle acque provenienti dai laghi di Revine, attraverso il canale Tajada, e, per quanto riguarda il comune, dai torrenti Gravon e Ruio, che scendono dalla catena prealpina ed i cui contributi sono rimarchevoli solo dopo abbondanti piogge.

5.3 – Permeabilità dei terreni

Per quanto riguarda la permeabilità del complesso terreni superficiali-sottosuolo della zona di fondovalle, e con riferimento anche alla suddivisione litologica riportata nella Tavola 6.1, allagata al PATI, possiamo distinguere tre principali classi:

- terreni mediamente permeabili ($K = 1* \div 1*10^{-4}$ cm/sec): possono rientrare in questa classe i Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa, i Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia, ed i Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente ed infine i Materiali degli accumuli di frana.

- terreni poco permeabili ($K = 1*10^{-4} \div 1*10^{-6}$ cm/sec): appartengono a questa categoria i Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbiose-ghiaiose, ed i Materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa.

- terreni praticamente impermeabili ($K < 1*10^{-6}$ cm/sec): sono classificabili entro questa classe i Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa.

Tali valori sono comunque da considerarsi indicativi, in quanto la classificazione in tipologie litologiche deriva da una sintesi del materasso alluvionale compreso tra la superficie ed i primi metri di profondità. Inoltre, in condizioni naturali, l'interposizione di veli argillosi oppure di livelletti francamente sabbiosi può modificare notevolmente le caratteristiche di permeabilità dei terreni stessi soprattutto in direzione verticale nel primo caso ed in direzione orizzontale nel secondo caso.

6. ANALISI IDROLOGICA

In rapporto a quanto riportato nello "Studio di compatibilità idraulica" del P.A.T.I. della Vallata redatta dallo studio "Geotecnico & Ambientale" a firma del dr. ing. Riccardo Zoppellaro si fa riferimento ai dati delle precipitazioni di breve durata e forte intensità registrate nelle stazioni pluviografiche di Cison di Valmarino (periodo 1955÷1996) e di Valdobbiadene (periodo 1959÷1996) del Servizio Idrografico del Magistrato alle Acque – Venezia.

Si sono prese in considerazione le precipitazioni massime annuali di durata compresa fra 15 minuti primi e 1 ora e di durata compresa fra 1 ora e 24 ore.

Si è proceduto all'elaborazione dei dati mediante analisi statistico-probabilistica (analisi statistica legata al concetto di frequenza per i dati rilevati nel passato; proiezioni probabilistiche per i dati futuri).

Nell'ipotesi di eventi governati dal caso, si è fatto riferimento nelle elaborazioni all'analisi probabilistica di Gumbel ("Extreme Value" EV1).

Per ciascuna durata di precipitazione Tp, partendo dai valori massimi annuali ordinati in ordine decrescente, definita la relazione fra la variabile casuale y, la probabilità di non superamento P e il tempo di ritorno TR:

$$y = -\ln(-\ln P) = -\ln[-\ln(1 - 1/TR)],$$

il problema consiste nel valutare i parametri α e u dell'espressione lineare che lega la variabile casuale y alla variabile h (altezza della precipitazione):

$$y = \alpha(h - u)$$

Ciò premesso, per la valutazione dei suddetti parametri e, conseguentemente per la definizione della legge probabilistica che lega l'altezza della precipitazione h al tempo di ritorno TR, si è fatto ricorso al metodo dei Momenti.

Una volta definita la legge che lega l'altezza della precipitazione h alla durata della precipitazione medesima Tp e al tempo di ritorno TR:

$$h = h(T_p, TR)$$

si perviene alla valutazione delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica:

$$h = a\,T_p^{\,n}$$

relative a precipitazioni di durata Tp inferiore a 1 ora e di durata compresa fra 1 ora e 24 ore.

Ciò considerato, con riferimento ai dati registrati ai pluviografi, prendendo come base delle valutazioni precipitazioni con tempo di ritorno TR = 50 anni (D.G.R.V. n. 1841 del 19 giugno 2007), risultano le seguenti equazioni delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica:

curva di possibilità pluviometrica	
Tp < 1 ora	**$h = 83{,}74\ T_p^{0{,}671}$**
Tp > 1 ora	**$h = 63{,}38\ T_p^{0{,}325}$**

Essa corrisponde alla regolarizzazione delle misure registrate nella stazione pluviometrica di Cison di Valmarino ed è la curva di possibilità pluviometrica utilizzata nello studio di compatibilità idraulica allegato al PATI, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

7. VALUTAZIONE DEL MASSIMO INVASO IDRICO

E' noto come l'urbanizzazione implichi un aumento del livello di impermeabilizzazione del territorio, provocando quindi un aumento del deflusso superficiale. Andranno pertanto predisposti nelle aree in trasformazione volumi che devono essere riempiti man mano che si verifica deflusso dalle aree stesse fornendo un dispositivo che ha rilevanza a livello di bacino per la formazione delle piene del corpo idrico recettore, garantendone l'effettiva invarianza del picco di piena; la predisposizione di tali volumi non garantisce automaticamente che la portata uscente dall'area trasformata sia in ogni condizione di pioggia la medesima che si osservava prima della trasformazione. Tuttavia è importante evidenziare che l'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede a chi propone una trasformazione di uso del suolo di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative nei limiti di incertezza del modello adottato per i calcoli 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.

Secondo la D.G.R.V. n°2948 del 6 ottobre 2009, si possono suddividere gli interventi di trasformazione urbanistica in diverse categorie a seconda dell'estensione dell'area:

Classe di intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.10 ha (1000 mq)
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 0.10 ha e 1 ha (1000 e 10000 mq)
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese tra 1 ha e 10 ha (10000 e 100000 mq) – intervento su superfici di estensione oltre i 10 ha con impermeabilizzazione < 0.30
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con impermeabilizzazione > 0.30

- Nel caso di **trascurabile impermeabilizzazione** potenziale è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi;
- Nel caso di **modesta impermeabilizzazione**, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro;
- Nel caso di **significativa impermeabilizzazione** andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico i modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione;

- Nel caso di **marcata impermeabilizzazione** è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito.

Inoltre, secondo la D.G.R.V. n°2948 del 6 ottobre 2009, il grado di approfondimento e dettaglio della Valutazione di Compatibilità Idraulica deve esser rapportato all'entità e alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche con una progressiva definizione articolata tra PI e PUA.

Si dovrà comunque tener conto che il Piano degli Interventi non elabora il progetto esecutivo delle eventuali trasformazioni urbanistiche ma ne definisce il perimetro ed i rapporti di copertura per cui i calcoli di dettaglio dovranno comunque essere rimandati alla fase esecutiva.

Per la redazione di successive valutazione di compatibilità, dovranno esser eseguiti una serie di sopralluoghi mirati alla determinazione delle caratteristiche morfologiche e idrauliche locali, in particolare per valutare la fattibilità dei sistemi di mitigazione. Infatti il calcolo delle portate, inizia dalle precipitazioni, ma è fortemente condizionato dalle estensioni delle aree, dalla natura dei terreni attraversati (es. la permeabilità), e dalla composizione delle superfici scolanti.

Esistono molti dispositivi differenti che possono essere impiegati su un sito urbano specifico per garantire un drenaggio sostenibile. Ciascun sito avrà caratteristiche uniche e diverse che condizioneranno la scelta dei dispositivi. Non tutte le tecniche possono sempre essere impiegate e perciò è importante che la scelta venga fatta sin dallo stadio iniziale della progettazione di un'area urbana.

Per determinare la soluzione più idonea Il criterio di selezione deve principalmente tenere conto di:

- Caratteristiche d'uso del suolo;
- Caratteristiche del terreno;
- Caratteristiche qualitative e quantitative richieste;
- Caratteristiche estetiche ed ecologiche richieste.

8.1 – Azioni compensative

Come indicazioni di carattere generale per fare in modo che nuovi interventi edilizi non aggravino la situazione idraulica attuale, bisogna considerare nella progettazione di nuove edificazioni o ristrutturazioni le seguenti norme di mitigazione idraulica:

- ogni intervento edilizio, singolo o con strumento urbanistico attuativo, deve prevedere la fognatura pluviale, il recapito finale e le opere di mitigazione. Non è ammessa la progettazione di fognature miste;
- i volumi degli invasi ed il dimensionamento dei pozzi disperdenti per la mitigazione idraulica saranno calcolati in base ad apposite formulazioni in relazione alla destinazione d'uso. Il risultato del calcolo deve garantire una risposta idraulica dell'area d'intervento pari a quella propria dall'attuale assetto del terreno. Per la parte di territorio di competenza del Consorzio

di Bonifica Piave, salvo diverse prescrizioni dello stesso, si assume come coefficiente udometrico dello stato di fatto il valore massimo di 10 l/sec/ha;

- alla sezione di chiusura della linea fognaria deve predisporsi un manufatto regolatore costituito da luce tarata regolabile che garantisca il non superamento della massima portata di scarico che assicuri il rispetto dell'invarianza idraulica. La bocca tarata è preferibile sia formata con una paratia metallica forata, inserita in un pozzetto e, in quanto tale, facilmente rimovibile per le operazioni di pulizia piuttosto che il posizionamento di un tratto di condotta a sezione ristretta che potrebbe, nel tempo, creare problemi di intasamento. Deve prevedersi inoltre uno scarico di troppo pieno d'emergenza;
- Le acque raccolte su parcheggi, strade piazzali o aree di movimentazione veicoli in genere, non possono essere disperse nel sottosuolo. In ogni caso si deve predisporre un sistema di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia prima della consegna alla rete di smaltimento. È comunque buona regola realizzare tali superfici utilizzando materiali in grado di far infiltrare parte della precipitazione (esempio: grigliati permeabili erbosi).
- E' comunque vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee (art. 113 d.lgs 152/2006 e s.m.i.).

Una volta rispettate le indicazioni di carattere generale, per la realizzazione di misure compensative, i volumi necessari possono essere ricavati secondo le seguenti principali modalità:

- sovradimensionamento dei collettori di raccolta delle acque bianche; l'adozione di tale tecnica privilegia principalmente le situazioni nelle quali gli spazi per altre opere compensative risultano limitati;
- disposizione di vasche (interrate o meno), per la laminazione delle portate;
- predisponendo o ampliando fossati di scolo;
- individuando aree verdi temporaneamente allagabili, da adibirsi a superfici di invaso; il bacino di accumulo assume usualmente una configurazione planimetrica irregolare, simile ai laghetti che si trovano talvolta all'interno dei giardini pubblici; poiché risulta acquisito che la prima frazione dei volumi di pioggia può presentare carichi inquinanti, tale tipo di bacino di laminazione viene spesso abbinata ad una bacino di prima pioggia interrata, collegata all'impianto di depurazione (disoleatori, dissabbiatori, ecc.); tale tecnica può, in talune situazioni, essere adottata anche per i parcheggi.

Misure complementari sono quelle volte ad aumentare l'infiltrazione nel terreno e possono essere realizzate per mezzo dei seguenti mezzi disperdenti:

- trincee disperdenti o filtranti,
- pozzi perdenti.

La reimmissione delle acque meteoriche nel sottosuolo tramite i manufatti disperdenti è consigliata in terreni ad elevata capacità di accettazione delle piogge (coefficiente di filtrazione maggiore di $1*10^{-3}$ m/s e frazione limosa inferiore al 5%) e in presenza di falda freatica sufficientemente profonda; con essi è possibile predisporre alla dispersione fino ad un'aliquota del 50% della portata in eccesso.

Le **trincee disperdenti** normalmente adottate nell'ambito di aree urbanizzate, costituite da scavi riempiti con materiale ghiaioso e sabbia sono delle trincee in grado di contenere temporaneamente le acque di pioggia, che possono in parte infiltrare nel sottosuolo e per il resto essere convogliate verso l'uscita e fatte affluire in un altro sistema di ritenzione o trattamento. E' vivamente consigliata la realizzazione di un pozzetto di decantazione che preceda la trincea disperdente, sottoposto a periodica ispezione e pulizia. Quando le acque possono presentare concentrazioni di inquinanti particolarmente elevate o la presenza di sostanze pericolose o di solidi sospesi molto abbondanti è opportuno prevedere a monte di una trincea disperdente un dispositivo in grado di effettuare il pre-trattamento delle acque di pioggia, quale ad esempio un separatore di oli e grassi o un piccolo bacino di sedimentazione in entrata, al fine di evitare che l'afflusso di sedimenti e materiale grossolano causi l'intasamento della trincea.

Per il dimensionamento degli **impianti assorbenti**, che dovranno prevedere almeno un pozzetto di sedimentazione prima del pozzo stesso, oltre alle dimensioni dei pozzi, sono fondamentali la permeabilità del terreno e le variabili meteorologiche.

Nei nostri calcoli per i vari interventi si è fatta l'ipotesi di un pozzo assorbente con diametro di 1,5 m, formato da anelli forati sovrapposti in modo che la dispersione avvenga dal fondo a circa 4 m di profondità e dai fori laterali attraverso il materasso grossolano di riempimento attorno al pozzo. I pluviali, dopo decantazione in appositi pozzetti, immettono le acque meteoriche nel pozzo a circa 40-50 cm di profondità; si assume che nel pozzo possa crearsi un battente idraulico massimo di 2 m (cioè il pozzo può riempirsi fino a 2 m dalla superficie).

Viene utilizzata la formula di Teltskate per calcolare la portata che ciascun pozzo è in grado di smaltire:

$$Q = C * K * r_0 * H$$

$$C = 2,364 * \frac{H}{r_0} / log\left(\frac{2H}{r_0}\right)$$

dove:

K = $1*10^{-3}$ m/s	permeabilità del terreno (variabile)
ro = 0,75 m	raggio del pozzo
C = 8,67	coefficiente di forma

H = 2 m battente idraulico nel pozzo

Quindi la potenzialità complessiva smaltibile di un pozzo risulta:

Q = 8,67*0,001*0,75*2 = 0,013 m^3/s = **13 l/s**

Il posizionamento dei pozzi assorbenti sarà proposto dal progettista in base alle superfici a disposizione.

Si ricorda soltanto che:

1. non è opportuno posizionare pozzi vicino alle fondazioni o all'interrato del fabbricato ed inoltre essi dovrebbero distare almeno 1,5 m dal confine di proprietà;
2. due pozzi assorbenti dovranno distare almeno 3-4 diametri o 10-12 m uno dall'altro in modo da non subire interferenze reciproche.
3. è importante il pozzetto di decantazione prima dell'immissione nel pozzo assorbente per evitare che un eventuale trasporto solido oppure materiali organici possano nel tempo intasare la porosità del terreno filtrante al fondo del pozzo.

In fondo al testo vengono riportati alcuni schemi dei più comuni sistemi di mitigazione sopra descritti.

8. ANALISI IDRAULICA DEGLI EFFETTI DELLE TRASFORMAZIONI

Il calcolo della portata di pioggia passa attraverso tre fondamentali stadi processuali: la determinazione dell'afflusso meteorico lordo, la determinazione dell'afflusso meteorico netto e la trasformazione degli afflussi in deflussi.

Per quanto riguarda l'afflusso meteorico lordo, è utile valutare preliminarmente il tempo di ritorno da utilizzare compatibilmente con la tipologia realizzativa in progetto. Per l'intervento in oggetto, si assume un Tempo di ritorno Tr pari a 50 anni, come indicato dalla DGR 2948/2009.

8.1 – Afflussi meteorici

Dallo studio idraulico del PATI risultano le seguenti equazioni delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica:

Tp < 1 ora: h (mm) = 83,74 $Tp^{0,671}$ Tp (ore) per Tr= 50 anni

Tp > 1 ora: h (mm) = 63,38 $Tp^{0,325}$ Tp (ore) per Tr= 50 anni

Considerata l'esiguità delle superfici prese in esame, quasi tutte inferiori ad un ettaro, si ritiene di valutare solo lo scroscio ed in particolare lo scoscio con durata di 15 minuti che, notoriamente, è l'evento più critico per i piccoli bacini. Pertanto risulta **un'altezza di precipitazione di (83,74*0,25 ^{0,671}) = 33 mm** per uno **scroscio di 15 minuti**, evento critico con **tempo di ritorno Tr** stimabile in circa **50 anni**.

Il Consorzio di Bonifica Piave (ex Brentella di Pederobba), competente per territorio, suggerisce di utilizzare nelle verifiche uno scroscio di pioggia di durata pari a 15 minuti (0,25 ore) con un'altezza di 35 mm, per cui nel caso in esame, per cautela, si decide di assumere come evento di riferimento uno **scroscio di 35 mm in**

15 minuti da cui si ricava un'intensità di pioggia oraria pari a 140 mm/h (= 35 mm/0,25 ore) avente tempo di ritorno di 50 anni.

8.2 – Calcolo dei deflussi meteorici

Per il calcolo delle portate di piena, non ritenendo opportuno utilizzare modelli di calcolo complessi (che sarebbero condizionati dalla scelta, comunque approssimativa, di parametri e coefficienti), si è fatto ricorso al metodo semplificato elaborato da G. De Martino (diffusamente utilizzato in Italia per progetti esecutivi relativi a bacini con area scolante inferiore a 30 ha): questo metodo consente l'agevole ed attendibile valutazione dei deflussi nella sezione finale di un bacino elementare del quale si conoscano alcuni dati essenziali (estensione, permeabilità, pendenza media, ecc.).

La portata raccolta dalla rete al termine di ogni tratto preso in considerazione è stata pertanto calcolata mediante la formula che esprime Q (in l/s) in funzione dei parametri pluviometrici e delle caratteristiche geomorfologiche del bacino:

$$Q = C_R \, \phi \, j_0 \, S \qquad \text{(metodo razionale)}$$

dove:

C_R è il coefficiente di corrivazione o di ritardo (funzione di j, S, ϕ, della pendenza media del bacino e dell'invaso specifico dei piccoli specchi d'acqua e del terreno);

ϕ è il coefficiente di deflusso;

j_0 è l'intensità di pioggia j/3.600 in mm/h e j = h/t;

S è la superficie scolante in m^2.

In realtà, se in un bacino di superficie S cade, per una durata t, una precipitazione di altezza h, solo una frazione ϕ del volume meteorico Sxh risulta efficace agli effetti del deflusso, perdendosi per varie ragioni (evaporazione, filtrazione nel terreno, ecc.) la frazione 1- ϕ.

Il termine ϕ, detto coefficiente di deflusso, esprime, per un dato bacino idrografico e in un definito intervallo di tempo, il rapporto tra volume di precipitazione efficace agli effetti del deflusso ed il volume meteorico totale. Il coefficiente di deflusso ϕ varia da 0 a 1: il valore 0 caratterizza idealmente una superficie infinitamente permeabile che non permette il deflusso superficiale, mentre il valore unitario rappresenta la situazione di superficie impermeabile in cui l'infiltrazione è nulla.

Di seguito si riportano i coefficienti di deflusso previsti dalla DGR 2948/2009.

Superficie scolante	ϕ
Aree agricole	0,10
Aree verdi	0,20
Superfici semipermeabili (grigliati drenanti, strade in terra battuta e stabilizzato)	0,60
Superfici impermeabili (coperture, viabilità)	0,90

Tabella 3: *Coefficiente di deflusso per diverse tipologie di superficie scolante*

Nel caso in esame, prendendo spunto da quanto riportato in bibliografia, per ciascun sito si sono prese in considerazione le due configurazioni, attuale e di progetto, sulla base delle indicazioni fornite dal PI assegnando ad ogni tipo di superficie un idoneo coefficiente di deflusso. Si è proceduto quindi calcolando il coefficiente di deflusso equivalente, ovvero un coefficiente di deflusso calcolato come media ponderata sulle aree:

$$\phi_{medio} = \frac{\sum_{i=1}^{N} \phi_i \cdot S_i}{S}$$

Esso è ottenuta suddividendo la superficie del lotto S in più frazioni Si, ognuna caratterizzata da un coefficiente ϕ_i.

Da tale equazione è possibile calcolare una superficie impermeabilizzata parametrica, nello stato attuale ed in quello modificato:

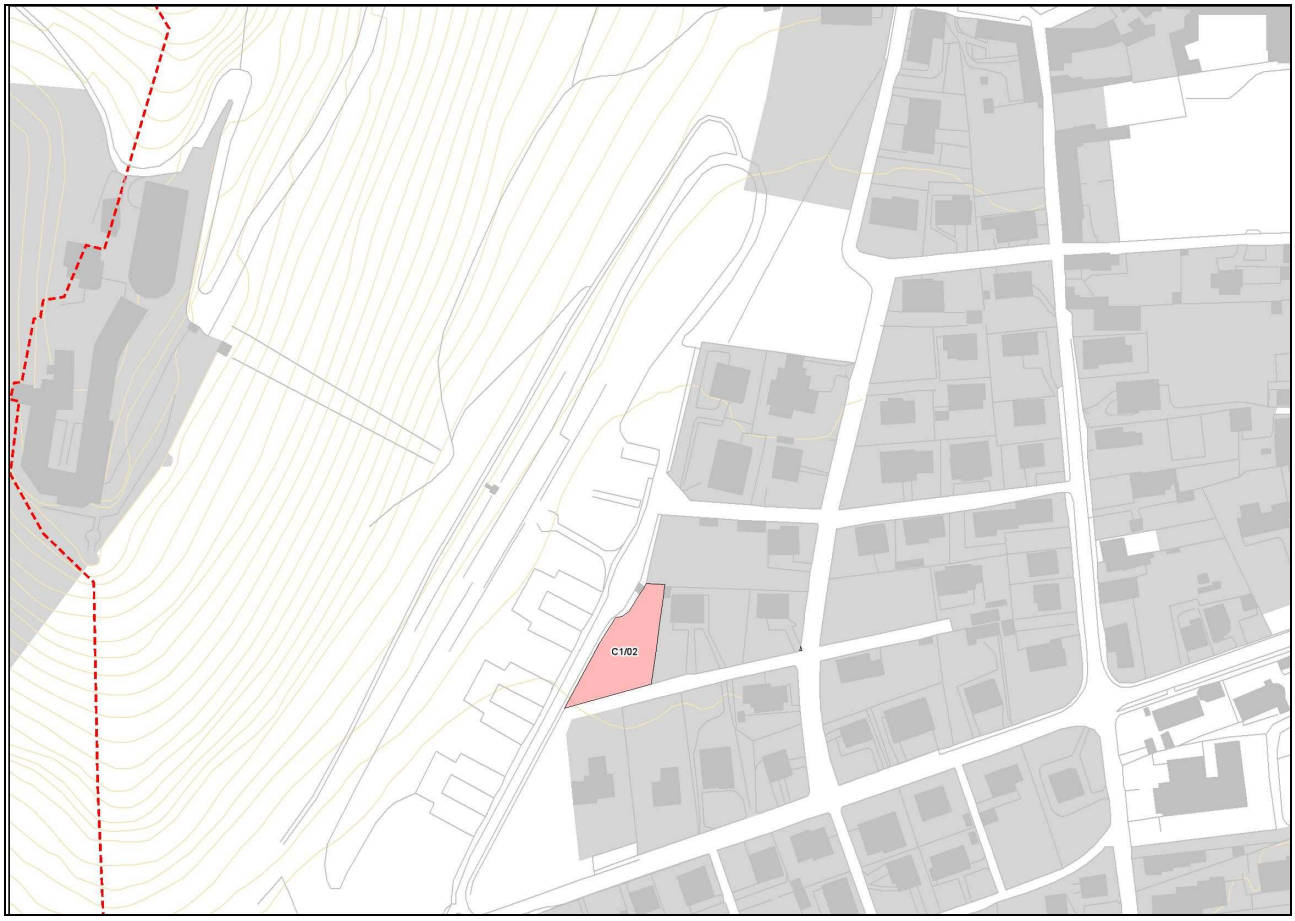
$$S_{imp} = 0{,}9 * S_{supimp} + 0{,}6 * S_{semiper} + 0{,}2 * S_{verde} + 0{,}1 * S_{agricole}$$

In altre parole il calcolo del volume di laminazione, ovvero il volume da invasare per ottenere l'effetto di mitigazione idraulica (invarianza idraulica), dovrebbe corrispondere all'aumento di deflusso rispetto allo stato di fatto indotto dalla impermeabilizzazione delle superfici.

9. VALUTAZIONE IDRAULICA DELLE AREE D'INTERVENTO

Di seguito per ogni area oggetto d'intervento viene riportata una scheda in cui si analizzano le caratteristiche idrogeologiche ed idrografiche principali e le criticità presenti sul territorio, l'ammissibilità degli interventi e le misure compensative da adottare a causa dell'aumento della superfici impermeabili.

Area C1/02 – Destinazione residenziale – zona di ampliamento



Inquadramento geografico e geologico

L'area di indagine è situata ai piedi dei versanti orientali del Castello di Cison, nell'ATO C1.1 ad una quota di 245 m s.l.m.

I terreni del sottosuolo sono costituiti da "Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa", aventi permeabilità media. Localmente possono essere interdigitati con livelli colluviali provenienti dal versante prealpino il cui piede si trova poco ad ovest.

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa un'area di 1.245 m^2 su cui verranno realizzati fabbricati residenziali. La capacità edificatoria definita in sede di Piano degli Interventi è di 1.245 m^3.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 1245 mq
Ulteriore capacità edificatoria: 1245 mc

Determinazione del coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso è stato preso in considerazione:

- superficie della copertura pari al rapporto tra il volume della capacità edificatoria e l'altezza massima dei fabbricati (7.5 m);
- superficie parcheggi privati considerando 1 mq di parcheggio per ogni 10 mc di volume edificato. Tale superficie dovrà essere realizzata con grigliati permeabili.
- superficie parcheggi pubblici considerando 5 mq di parcheggio per ogni abitante teorico.
- superficie pavimentata viabilità considerando il 25% della superficie totale dell'area di intervento
- superficie verde la rimanente superficie

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 100%	1.245	0,20
parcheggio privato (grigliato) 0%	0	0,60
Parcheggio pubblico 0%	0	0,90
viabilità pavimentata 0%	0	0,90
Copertura 0%	0	0,90
	1.245	**0,2**

Q1 = ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 9,7 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 49%	613,25	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 10%	124.5	0,60
Parcheggio pubblico 2,5%	30	0,90
viabilità pavimentata 25%	311,25	0,90
Copertura 13,5%	166	0,90
	1.245	**0,53**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 9,7l/s = 25,66 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 15,96 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 15,96 x 900 = 14364 l = 14,36 m^3

Misure di compensazione

Vista la permeabilità media dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame risulta possibile smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti. La DGRV 1841/2007 prevede che, nel caso di adozione di sistemi di infiltrazione nel sottosuolo sia comunque previsto un volume di laminazione temporanea pari ad almeno il 50% degli aumenti di portata previsti.

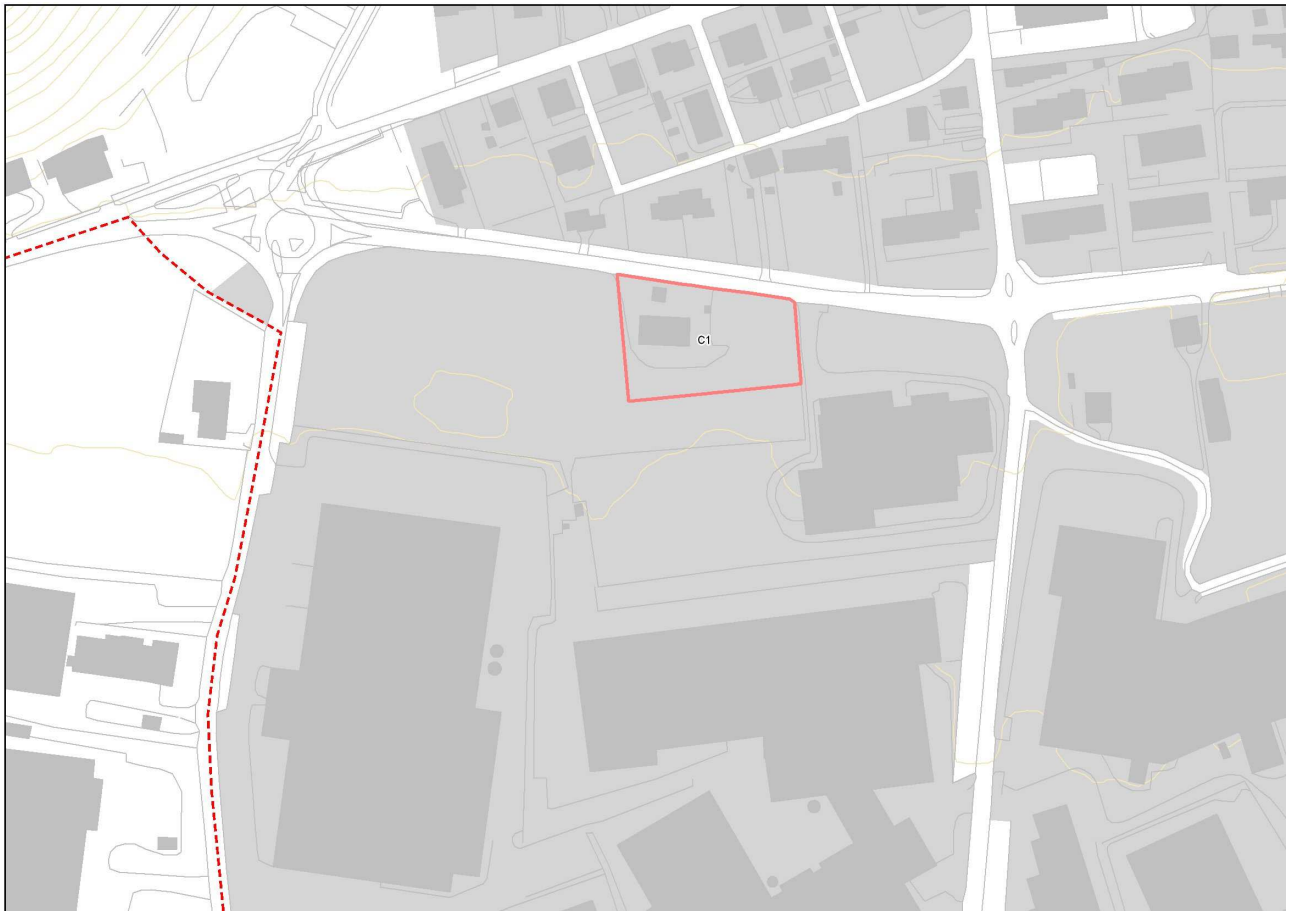
Vista la quantità totale di acqua in eccesso e la potenzialità di smaltimento di un singolo pozzo di 13 l/s pari a 11,7 m^3, nelle condizioni esaminate è necessario un solo pozzo. La restante parte pari a 12,66 l/s (11,4 m^3), andrà laminata.

In sede di progetto dovrà essere verificata la reale permeabilità dei terreni, onde escludere la presenza di lenti colluviali a bassa permeabilità che potrebbero rallentare la capacità di assorbimento del sistema di dispersione.

La valutazione dell'incremento del contributo specifico di acque meteoriche dell'area, prodotte dalla trasformazione dell'uso del suolo, ed il conseguente dimensionamento del volume d'invaso, devono essere considerati approssimati e, quindi, dovranno essere ricalcolati in relazione ai reali interventi di urbanizzazione da eseguire sull'area ed alle caratteristiche dei terreni interessati.

La tipologia dei sistemi di mitigazione sarà scelta nelle fasi successive, in accordo con il Progettista della lottizzazione: infatti, come indicato nel D.G.R. n°1322 del 10 Maggio 2006, le indicazioni attuali sono state restituite per garantire l'invarianza idraulica secondo una definizione progettuale a livello preliminare.

Area C1 – Destinazione residenziale – zona di riconversione



Inquadramento geografico e geologico

L'area di indagine è al margine meridionale di Cison, lungo la SP 34, nell'ATO C1.1 ad una quota di 238 m s.l.m.

I terreni del sottosuolo sono costituiti da "Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa", aventi permeabilità media. La falda idrica è piuttosto profonda, almeno 15-20 m.

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa un'area di 4.362 m^2 su cui verranno realizzati fabbricati residenziali. La capacità edificatoria definita in sede di Piano degli Interventi è di 3.995 m^3.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 4362 mq
Ulteriore capacità edificatoria: 3995 mc

Determinazione del coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso è stato preso in considerazione:

- superficie della copertura pari al rapporto tra il volume della capacità edificatoria e l'altezza massima dei fabbricati (7 m);
- superficie parcheggi privati considerando 1 mq di parcheggio per ogni 10 mc di volume edificato. Tale superficie dovrà essere realizzata con grigliati permeabili.
- superficie parcheggi pubblici considerando 5 mq di parcheggio per ogni abitante teorico.
- superficie pavimentata viabilità considerando il 25% della superficie totale dell'area di intervento.
- superficie verde la rimanente superficie.

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 93%	4.059	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 0%	0	0,60
parcheggio pubblico 0%	0	0,90
viabilità pavimentata 0%	0	0,90
Copertura 7%	303	0,90
	4.362	**0,25**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 42,4 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 35%	1.517,2	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 15%	654,3	0,60
parcheggio pubblico 3,5%	165	0,90
viabilità pavimentata 25%	1.090,5	0,90
Copertura 21,5%	935	0,90
	4.362	**0,61**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 9,7l/s = 103,48 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 88,08 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 88,08 x 900 = 79272 l = 79,27 m^3

Misure di compensazione

Vista la permeabilità media dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame risulta possibile smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti. La DGRV 1841/2007 prevede che, nel caso di adozione di sistemi di infiltrazione nel sottosuolo sia comunque previsto un volume di laminazione temporanea pari ad almeno il 50% degli aumenti di portata previsti.

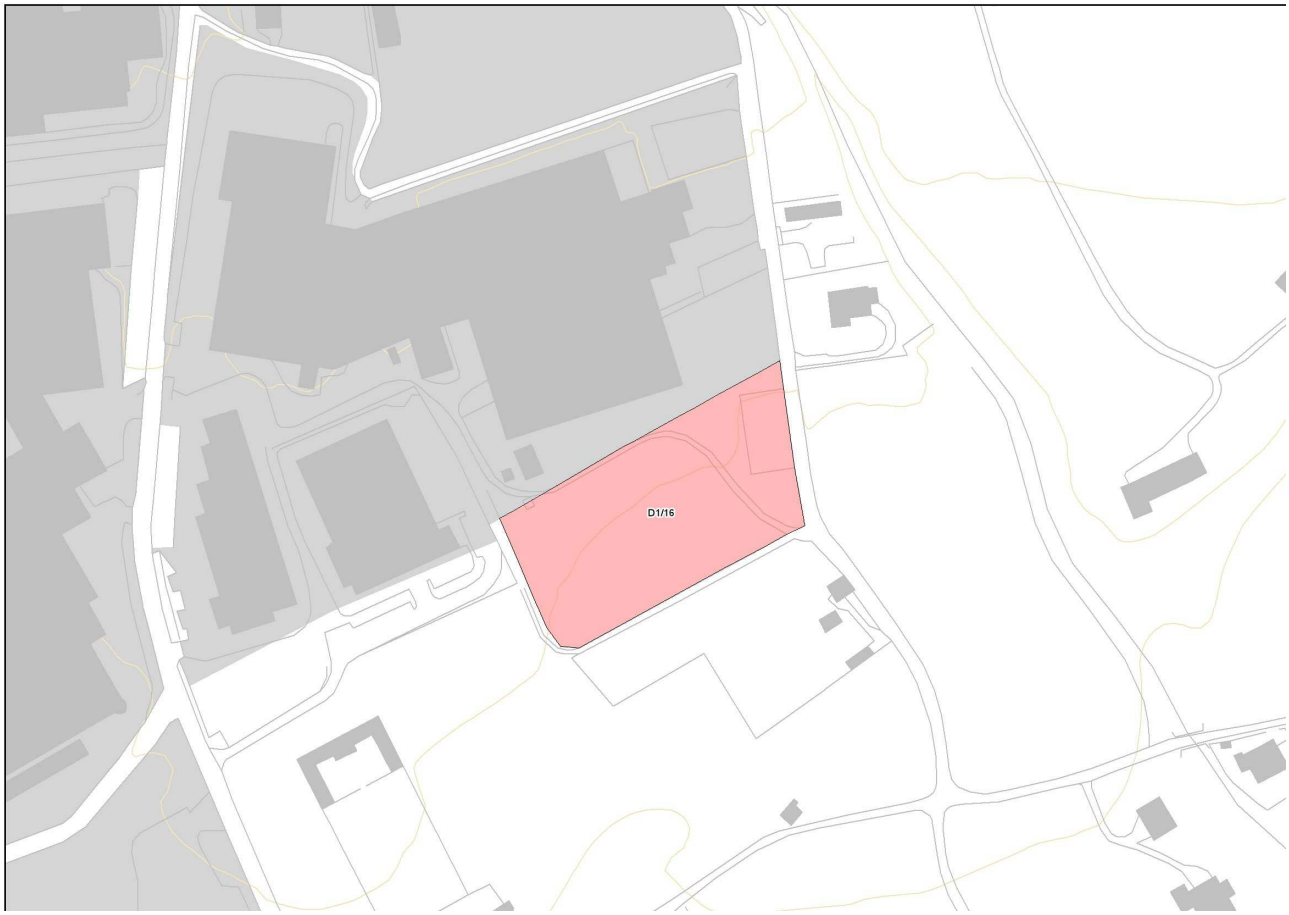
Vista la quantità totale di acqua in eccesso e la potenzialità di smaltimento di un singolo pozzo di 13 l/s pari a 11,7 m^3, nelle condizioni esaminate sono necessari 3 pozzi. La restante parte pari a 49,08 l/s (44,17m^3), andrà laminata.

In sede di progetto dovrà essere verificata la reale permeabilità dei terreni, onde escludere la presenza di lenti colluviali a bassa permeabilità che potrebbero rallentare la capacità di assorbimento del sistema di dispersione.

La valutazione dell'incremento del contributo specifico di acque meteoriche dell'area, prodotte dalla trasformazione dell'uso del suolo, ed il conseguente dimensionamento del volume d'invaso, devono essere considerati approssimati e, quindi, dovranno essere ricalcolati in relazione ai reali interventi di urbanizzazione da eseguire sull'area ed alle caratteristiche dei terreni interessati.

La tipologia dei sistemi di mitigazione sarà scelta nelle fasi successive, in accordo con il Progettista della lottizzazione: infatti, come indicato nel D.G.R. n°1322 del 10 Maggio 2006, le indicazioni attuali sono state restituite per garantire l'invarianza idraulica secondo una definizione progettuale a livello preliminare.

Area D1/16 – Destinazione produttiva – zona nuova



Inquadramento geografico e geologico

L'area di indagine è al margine orientale della zona industriale di Cison, 200 m a NE di Madonna delle Grazie, nell'ATO C2.1 ad una quota di 224 m s.l.m.

I terreni del sottosuolo sono costituiti da "Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa", aventi permeabilità media. La falda idrica è piuttosto profonda, almeno 15-20 m.

Calcolo delle aree di destinazione produttiva

L'intervento interessa un'area di 3.822 m^2 su cui verranno realizzate delle nuove unità produttive. La capacità edificatoria definita in sede di Piano degli Interventi, avente Indice Territoriale pari a 0,5 è di 4.911 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 9822 mq
Ulteriore capacità edificatoria: 4911 mc

Determinazione del coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso è stato preso in considerazione:

- superficie della copertura pari al 50% del volume max ammissibile;
- superficie parcheggi pari al 10% della copertura. Tale superficie dovrà essere realizzata con grigliati permeabili.
- superficie pavimentata viabilità considerando il 25% della superficie totale dell'area di intervento. Tale dato è stimato.
- superficie verde la rimanente superficie

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 100%	9.822	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 0%	0	0,60
parcheggio pubblico 0%	0	0,90
viabilità pavimentata 0%	0	0,90
Copertura 0%	0	0,90
	9.822	**0,2**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 76,39 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 20%	1.964,4	0,20
Parcheggio (grigliato) 5%	491,1	0,60
viabilità pavimentata 25%	2.455,5	0,90
Copertura 50%	4.911	0,90
	9.822	**0,74**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 9,7 l/s = 282,65 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 206,26 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

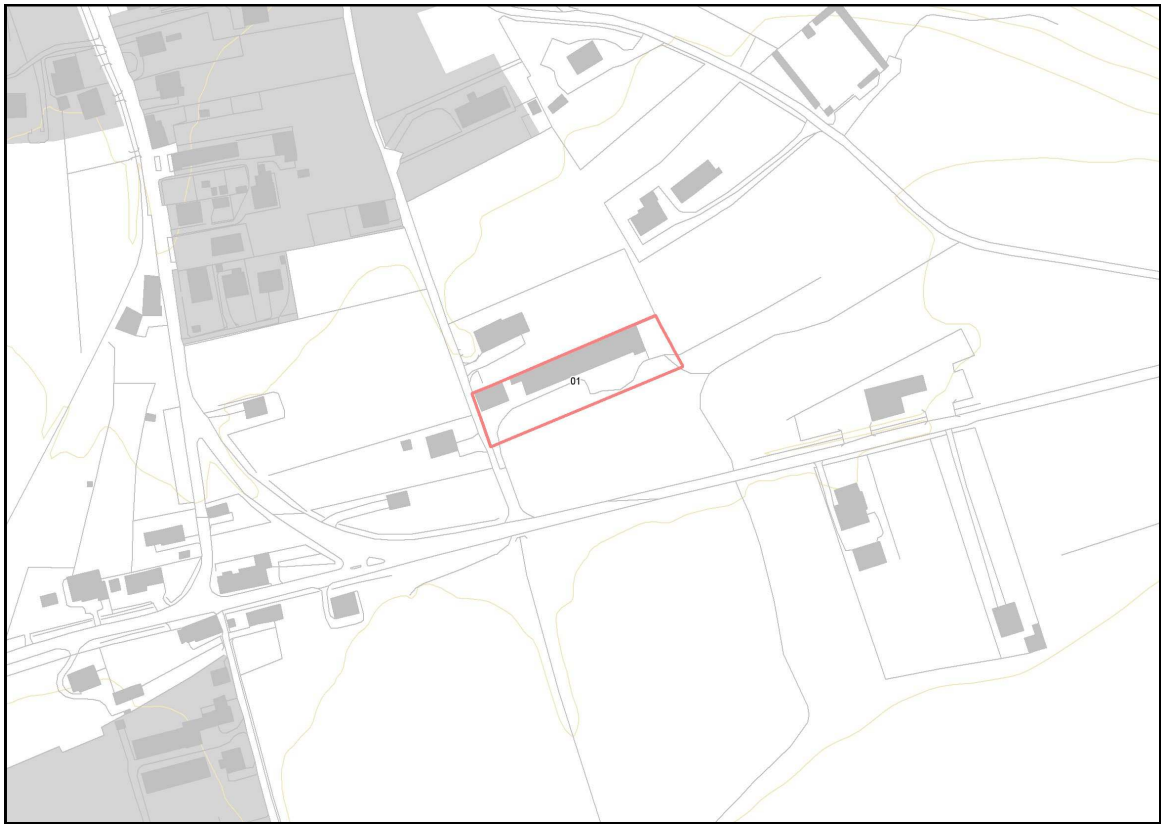
V = 206,26 x 900 = 185634 l = 185,63 m^3

Misure di compensazione

Vista la permeabilità media dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame risulta possibile smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti. La DGRV 1841/2007 prevede che, nel caso di adozione di sistemi di infiltrazione nel sottosuolo sia comunque previsto un volume di laminazione temporanea pari ad almeno il 50% degli aumenti di portata previsti.

Vista la quantità totale di acqua in eccesso e la potenzialità di smaltimento di un singolo pozzo di 13 l/s pari a 11,7 m^3, nelle condizioni esaminate sono necessari 8 pozzi. La restante parte pari a 103,13 l/s (92,82m^3), andrà laminata.

Area 01 – Riconversione a residenziale



Inquadramento geografico e geologico

L'area di indagine è al margine sud della frazione di Tovena, lungo il conoide afferente al torrente Gravon, nell'ATO C1.3 ad una quota di 236 m s.l.m.

I terreni del sottosuolo sono costituiti da "Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia", aventi permeabilità media. La falda idrica è piuttosto profonda, almeno 10-15 m.

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa un'area di 1.841,2 m^2 su cui verrà realizzata una riconversione residenziale di un fabbricato esistente. La capacità edificatoria prevista, così come definita in sede di Piano degli Interventi deve essere meglio definita in sede di accordo (art. 6), ma andrà da un minimo di 1.530 m^3 ad un massimo di 2.400 m^3. In via cautelativa in questa sede per il calcolo dell'invarianza verrà considerata l'ipotesi di massima edificabilità ammissibile.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 1841,2 mq
Capacità edificatoria ammissibile: 2400 mc

Determinazione del coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso è stato preso in considerazione:

- superficie parcheggi pubblici considerando 5 mq di parcheggio per ogni abitante teorico.
- superficie pavimentata viabilità considerando il 25% della superficie totale dell'area di intervento
- superficie verde la rimanente superficie

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 60%	1.105,2	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 0%	0	0,60
parcheggio pubblico 0%	0	0,90
viabilità pavimentata 0%	0	0,90
Copertura 40%	736	0,90
	1.841,2	**0,48**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 34,37 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 28,5%	520,9	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 13%	240	0,60
parcheggio pubblico 16%	300	0,90
viabilità pavimentata 25%	460,3	0,90
Copertura 17,5%	320	0,90
	1.841,2	**0,66**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 9,7 l/s = 47,26 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 12,89 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

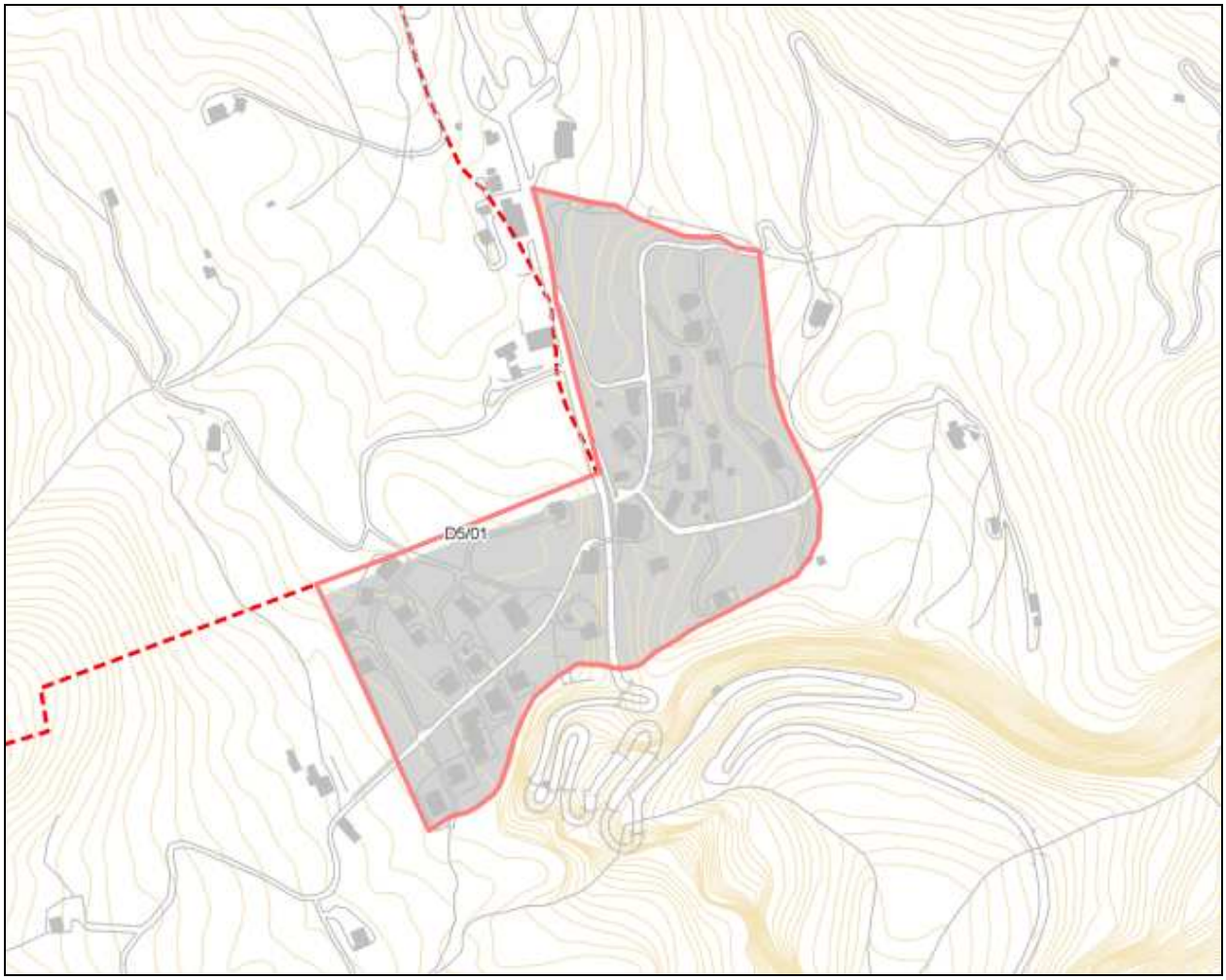
V = 12,89 x 900 = 116501 l = 11,6 m^3

Misure di compensazione

Vista la permeabilità media dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame risulta possibile smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti. La DGRV 1841/2007 prevede che, nel caso di adozione di sistemi di infiltrazione nel sottosuolo sia comunque previsto un volume di laminazione temporanea pari ad almeno il 50% degli aumenti di portata previsti.

Vista la quantità totale di acqua in eccesso e la potenzialità di smaltimento di un singolo pozzo di 13 l/s pari a 11,7 m^3, nelle condizioni esaminate è sufficiente un solo pozzo. La restante parte pari a 6,44 l/s (5,8 m^3), andrà laminata.

Area D5/01 – Zona per insediamenti turistici (San Boldo)



Inquadramento geografico e geologico

L'area di indagine si trova nella località di San Boldo, a prevalente vocazione turistica ad una quota di circa 700-750 m s.l.m. .

I terreni del sottosuolo sono costituiti da "Materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa". Si tratta di materiali poco permeabili ($K = 1*10^{-4} \div 1*10^{-6}$ cm/sec).

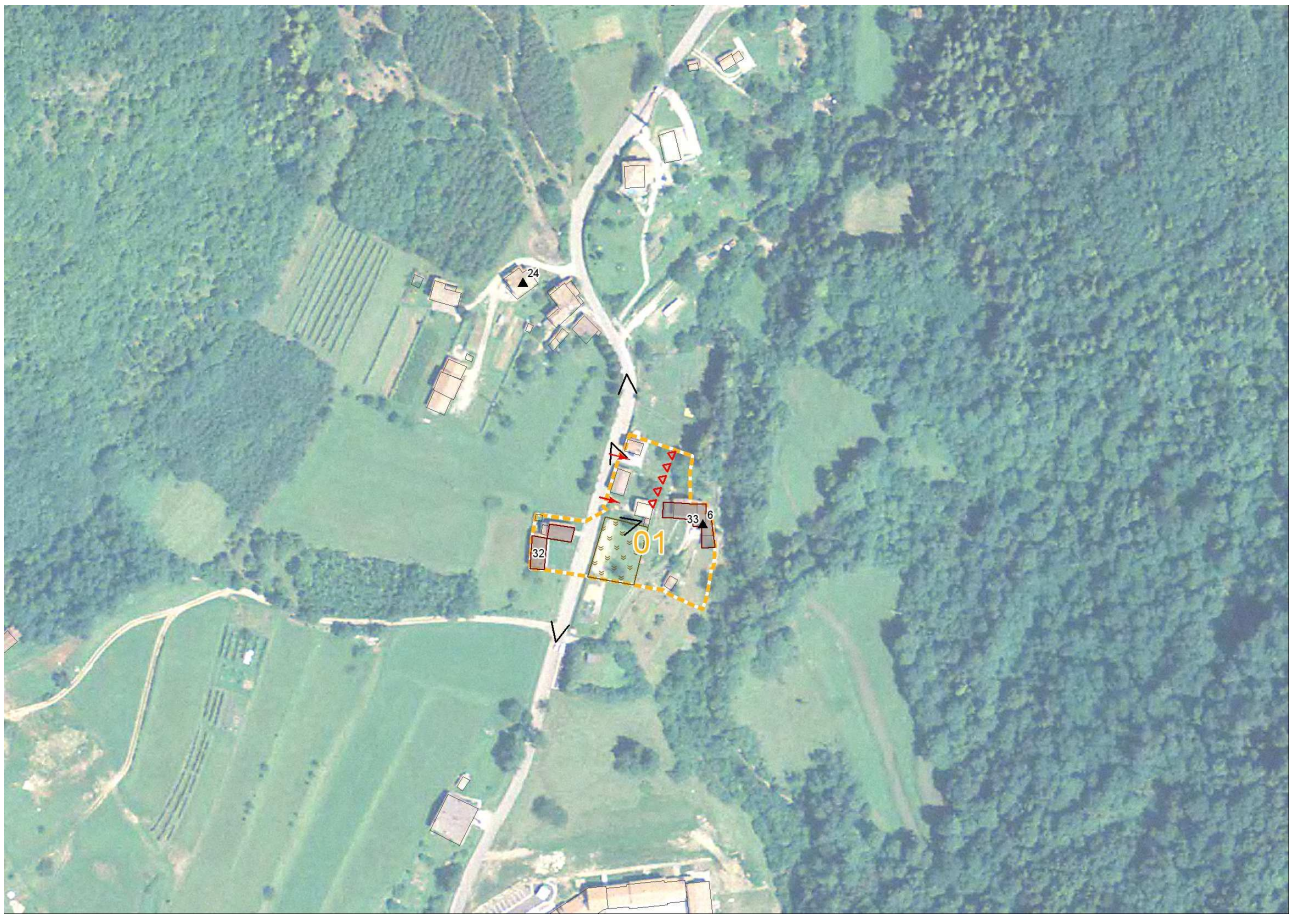
Misure di compensazione

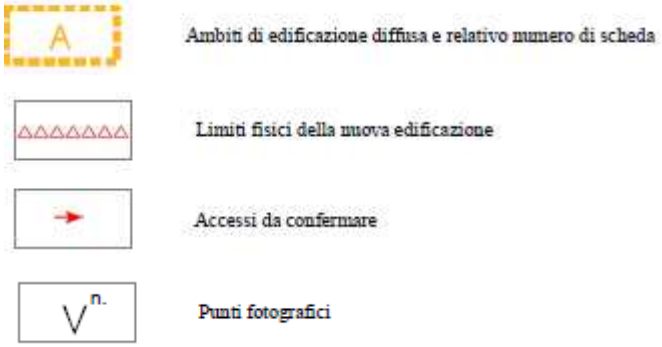
In questa zona è ammesso dal PI il cambio di destinazione d'uso, da annesso rustico a residenziale, il recupero di volumi annessi e un incremento una tantum di 150 mc per adeguamenti igienico-sanitari.

Nell'impossibilità di conoscere nel dettaglio gli interventi previsti, come regola generale in queste zone sarà necessario produrre uno studio idraulico contestuale a ciascun intervento che ne dimostri l'invarianza idraulica rispetto alla situazione precedente.

La stessa regola vale per tutti quegli interventi sparsi nel territorio che rivestono carattere puntuale (ad esempio cambio d'uso da annesso rustico a residenza).

Nuclei di edificazione diffusa – Nucleo n. 1





Inquadramento geografico e geologico

L'area di indagine si trova lungo la strada che porta al piazzale degli alpini, presso la località "molino di Cencio Ciae", ad una quota media di 313 m s.l.m.

I terreni del sottosuolo sono costituiti da "Materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia": si tratta di terreni mediamente permeabili (K = 1* ÷1*10^{-4} cm/sec).

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superfice territoriale di 3.835 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 767 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 3835 mq
Superficie coperta ammissibile: 767 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso è stato preso in considerazione:

- superficie della copertura pari al 20% della superficie territoriale;
- superficie parcheggi privati pari al 10% della superficie coperta ammissibile. Tale superficie dovrà essere realizzata con grigliati permeabili.
- superficie parcheggi pubblici considerando il 5% della superficie territoriale totale.
- superficie pavimentata per la viabilità considerando il 20% della superficie territoriale;
- superficie verde la rimanente superficie

I valori considerati nel calcolo sono i massimi teorici, la superficie coperta e pavimentata esistente non è conosciuta nel dettaglio, ma è stata calcolata considerando le coperture (fabbricati esistenti), aumentati del 15% per tener conto di marciapiedi, parcheggi, strade ecc. I valori ottenuti non si discostano molto dalla realtà e comunque le modeste differenze non sono fondamentali nel calcolo di progetto, risultando piuttosto conservative.

Stato di fatto

tipo di superficie	**area**	ϕ
Verde 82%	3.155	0,20
Copertura totale 18%	680	0,90
	3.835	**0,33**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 49,21 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	**area**	ϕ
Verde 35%	1.352	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2% 13%	77	0,60
parcheggio pubblico 5%	192	0,90
viabilità pavimentata 20%	767	0,90
Copertura 38%	1.447	0,90
	3.835	**0,65**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 96,94 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 47,73 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

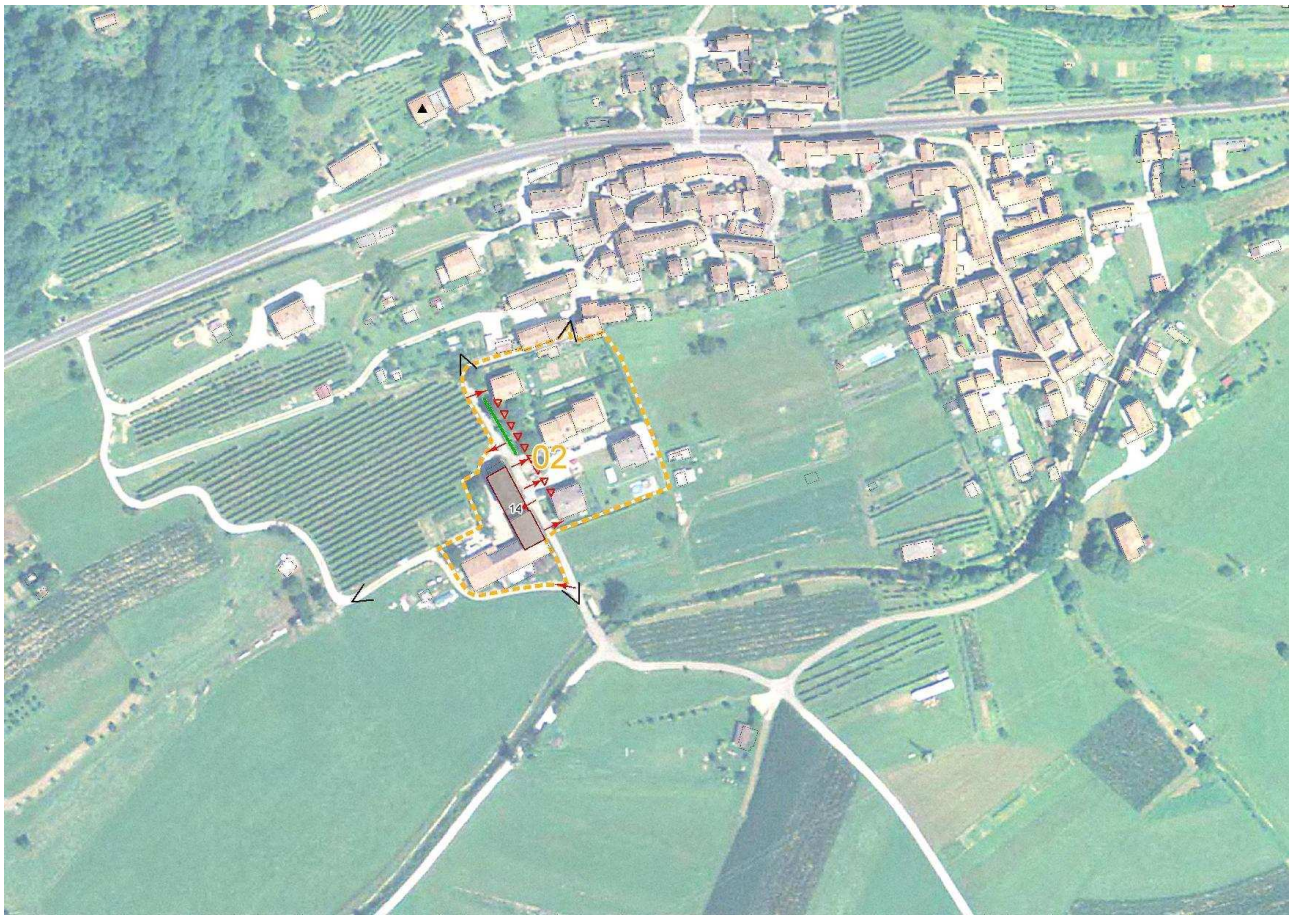
V = 47,73 x 900 = 42957 l ≈ 43 m^3

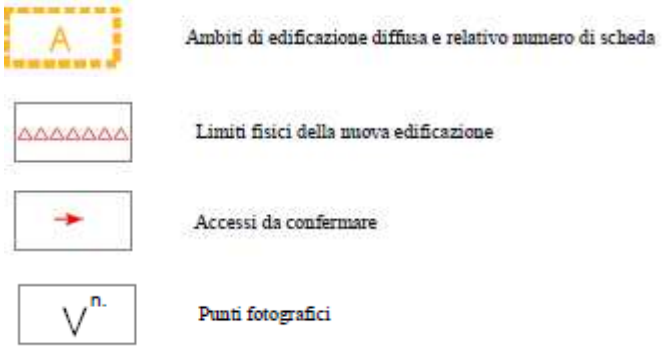
Misure di compensazione

Vista la permeabilità media dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame risulta possibile smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti. La DGRV 1841/2007 prevede che, nel caso di adozione di sistemi di infiltrazione nel sottosuolo sia comunque previsto un volume di laminazione temporanea pari ad almeno il 50% degli aumenti di portata previsti.

Vista la quantità totale di acqua in eccesso e la potenzialità di smaltimento di un singolo pozzo di 13 l/s pari a 11,7 m^3, nelle condizioni esaminate sono sufficienti due pozzi. La restante parte pari a circa 24 l/s (21,5 m^3), andrà laminata.

Nuclei di edificazione diffusa – Nucleo n. 2





Inquadramento geografico e geologico

L'area di indagine si trova presso il margine sud occidentale dell'abitato di Mura, in sponda destra del fiume Soligo, a quote medie comprese tra 215 e 220 m s.l.m.

I terreni del sottosuolo sono costituiti da " Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali e/o fluvioglaciali antichi a tessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa", aventi permeabilità media.

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superfice territoriale di 7.707 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 1.541 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 7707 mq
Superficie coperta ammissibile: 1541 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso è stato preso in considerazione:

- superficie della copertura pari al 20% della superficie territoriale;
- superficie parcheggi privati pari al 10% della superficie coperta ammissibile. Tale superficie dovrà essere realizzata con grigliati permeabili.
- superficie parcheggi pubblici considerando il 5% della superficie territoriale totale.
- superficie pavimentata per la viabilità considerando il 20% della superficie territoriale;
- superficie verde la rimanente superficie

I valori considerati nel calcolo sono i massimi teorici, la superficie coperta e pavimentata esistente non è conosciuta nel dettaglio, ma è stata calcolata considerando le coperture (fabbricati esistenti), aumentati del 15% per tener conto di marciapiedi, parcheggi, strade ecc. I valori ottenuti non si discostano molto dalla realtà e comunque le modeste differenze non sono fondamentali nel calcolo di progetto, risultando piuttosto conservative.

Stato di fatto

tipo di superficie	**area**	ϕ
Verde 77%	5.905	0,20
Copertura totale 23%	1.802	0,90
	7.707	**0,36**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 108 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	**area**	ϕ
Verde 30%	2.284	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	154	0,60
parcheggio pubblico 5%	385	0,90
viabilità pavimentata 20%	1.541	0,90
Copertura 43%	3.343	0,90
	7.707	**0,69**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 206,8 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 98,8 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

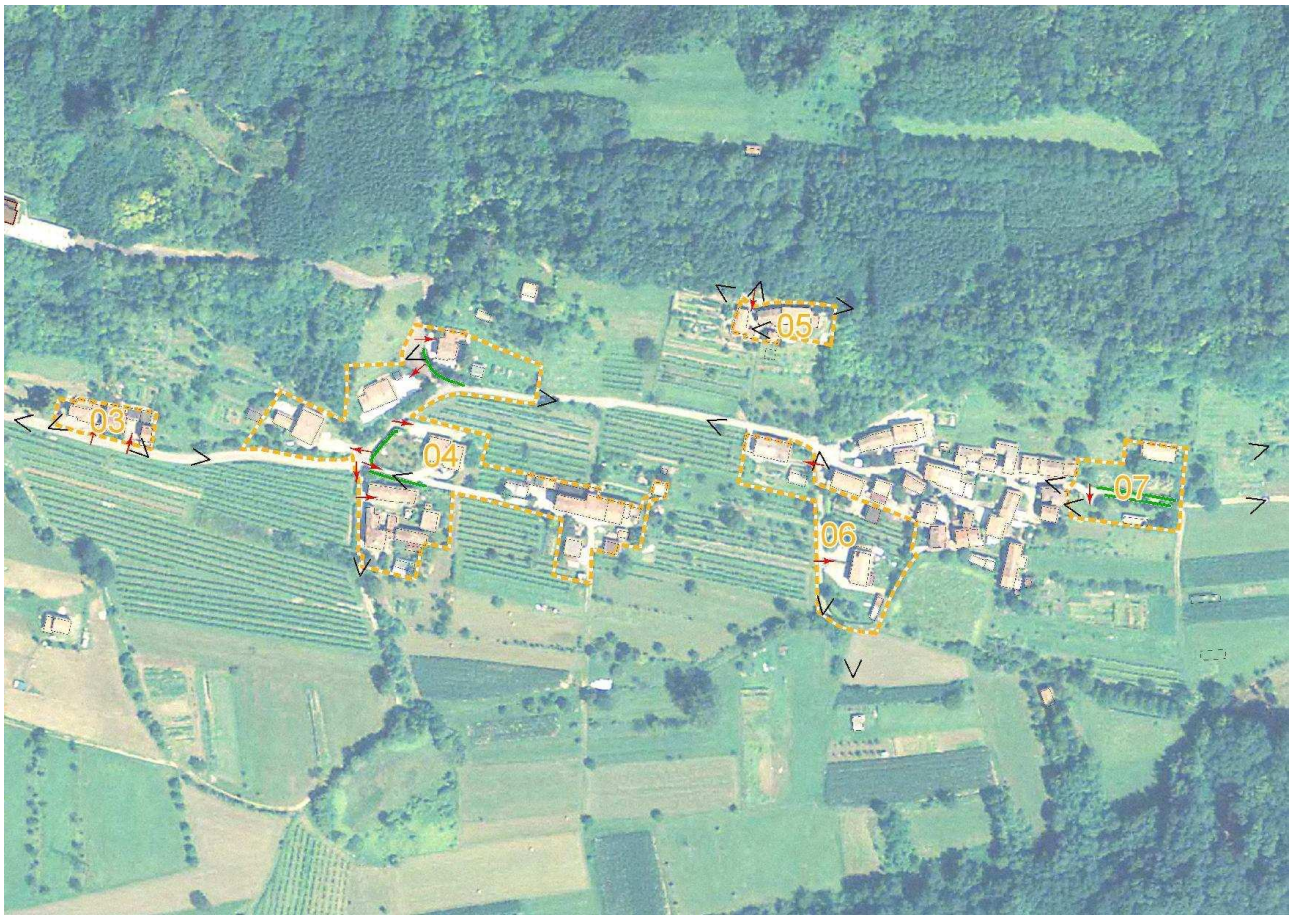
V = 98,8 x 900 =88920 l = 88,9 m^3

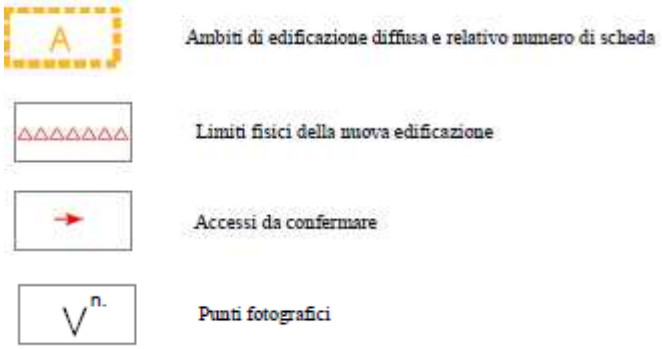
Misure di compensazione

Vista la permeabilità media dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame risulta possibile smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti. La DGRV 1841/2007 prevede che, nel caso di adozione di sistemi di infiltrazione nel sottosuolo sia comunque previsto un volume di laminazione temporanea pari ad almeno il 50% degli aumenti di portata previsti.

Vista la quantità totale di acqua in eccesso e la potenzialità di smaltimento di un singolo pozzo di 13 l/s pari a 11,7 m^3, nelle condizioni esaminate sono sufficienti 4 pozzi. La restante parte pari a circa 50 l/s (45 m^3), andrà laminata. Vista la vicinanza al fiume Soligo andrà valutata con specifiche indagini puntuali la profondità della falda, per confermare o meno la possibilità di utilizzare pozzi perdenti.

Nuclei di edificazione diffusa – Nuclei da n. 3 a n. 7





Inquadramento geografico e geologico

I nuclei edificati di indagine si trovano lungo i versanti meridionali della dorsale morenica di Gai, nella zona di raccordo tra il piede e la piana del Soligo sottostante, a quote medie comprese tra 215 e 220 m s.l.m.

I terreni del versante sono costituiti da "Materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa"; verso il piede del versante e nella piana essi sfumano entro terreni costituiti da "Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbiose-ghiaiose"; in entrambe le situazioni si tratta di terreni poco permeabili ($K = 1*10^{-4} \div 1*10^{-6}$ cm/sec).

Generalità sul coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso dei 5 interventi è stato preso in considerazione:

- superficie della copertura pari al 20% della superficie territoriale;
- superficie parcheggi privati pari al 10% della superficie coperta ammissibile. Tale superficie dovrà essere realizzata con grigliati permeabili.
- superficie parcheggi pubblici considerando il 5% della superficie territoriale totale.
- superficie pavimentata per la viabilità considerando il 20% della superficie territoriale;
- superficie verde la rimanente superficie

I valori considerati nel calcolo sono i massimi teorici, la superficie coperta e pavimentata esistente non è conosciuta nel dettaglio, ma è stata calcolata considerando le coperture (fabbricati esistenti), aumentati del 15% per tener conto di marciapiedi, parcheggi, strade ecc. I valori ottenuti non si discostano molto dalla realtà e comunque le modeste differenze non sono fondamentali nel calcolo di progetto, risultando piuttosto conservative.

Nucleo n. 3

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superficie territoriale di 841 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 168 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 841 mq
Superficie coperta ammissibile: 168 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 56%	471	0,20
Copertura totale 44%	370	0,90
	841	**0,51**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 16,68 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 8%	76	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	17	0,60
parcheggio pubblico 5%	42	0,90
viabilità pavimentata 20%	168	0,90
Copertura 64%	538	0,90
	841	**0,83**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 27,14 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 10,46 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 10,46 x 900 =9414 l = 9,4 m^3

Misure di compensazione

Vista la bassa permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame la possibilità di smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti andrà valutata con indagini puntuali in sito, in caso contrario andrà totalmente laminata.

Nucleo n. 4

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superficie territoriale di 10.452 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 2.090 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 10452 mq
Superficie coperta ammissibile: 2090 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 76%	7.982	0,20
Copertura totale 24%	2.470	0,90
	10.452	**0,36**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 146,3 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 29%	3.070	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	209	0,60
parcheggio pubblico 5%	523	0,90
viabilità pavimentata 20%	2.090	0,90
Copertura 44%	4.560	0,90
	10.452	**0,69**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 280,5 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 134,2 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 134,2 x 900 = 120780 l ≈ 121 m^3

Misure di compensazione

Vista la bassa permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame la possibilità di smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti andrà valutata con indagini puntuali in sito, in caso contrario andrà totalmente laminata.

Nucleo n. 5

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superficie territoriale di 922 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 184 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 922 mq
Superficie coperta ammissibile: 184 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 51%	472	0,20
Copertura totale 49%	450	0,90
	922	**0,54**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 19,36 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 4%	40	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	18	0,60
parcheggio pubblico 5%	46	0,90
viabilità pavimentata 20%	184	0,90
Copertura 69%	634	0,90
	922	**0,87**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 31,2 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 11,84 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 11,84 x 900 = 10656 l = 10,66 m^3

Misure di compensazione

Vista la bassa permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame la possibilità di smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti andrà valutata con indagini puntuali in sito, in caso contrario andrà totalmente laminata.

Nucleo n. 6

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superficie territoriale di 3.746 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 749 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 3746 mq
Superficie coperta ammissibile: 749 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 85%	3.166	0,20
Copertura totale 15%	580	0,90
	3.746	**0,31**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 45,16 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 37,5%	1.406	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	75	0,60
parcheggio pubblico 5%	187	0,90
viabilità pavimentata 20%	749	0,90
Copertura 35,5%	1.329	0,90
	3.746	**0,65**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 94,7 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 49,54 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 49,54 x 900 = 44586 l = 44,6 m^3

Misure di compensazione

Vista la bassa permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame la possibilità di smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti andrà valutata con indagini puntuali in sito, in caso contrario andrà totalmente laminata.

Nucleo n. 7

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superficie territoriale di 2.064 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 413 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 2064 mq
Superficie coperta ammissibile: 413 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 94,4 %	1.949	0,20
Copertura totale 5,6%	115	0,90
	2.064	**0,24**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 19,3 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 47%	979	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	41	0,60
parcheggio pubblico 5%	103	0,90
viabilità pavimentata 20%	413	0,90
Copertura 26 %	528	0,90
	2.064	**0,56**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 45 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

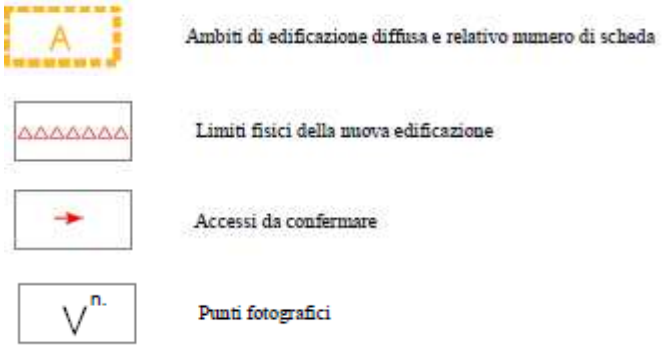
Q2 - Q1 = 25,7 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 25,7 x 900 = 23130 l = 23,1 m^3

Misure di compensazione

Vista la bassa permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame la possibilità di smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti andrà valutata con indagini puntuali in sito, in caso contrario andrà totalmente laminata.

Nuclei di edificazione diffusa – Nuclei n. 8 e n. 9



Inquadramento geografico e geologico

I nuclei edificati di indagine si trovano in località Zuel di la, lungo i versanti meridionali della dorsale delle Portelle, nella parte alta del versante vicino alla zona sommitale, a quote medie comprese tra 345 e 350 m s.l.m.

I terreni del versante sono costituiti in genere da depositi detritici e colluviali; il substrato marnoso o conglomeratico potrebbe trovarsi a debole profondità. Nella parte bassa dell'intervento n. 8 non è escluso che si possano incontrare in superficie lenti di "Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa": si tratta di terreni praticamente impermeabili (K < 1*10-6 cm/sec).

Generalità sul coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso dei 2 interventi è stato preso in considerazione:

- superficie della copertura pari al 20% della superficie territoriale;
- superficie parcheggi privati pari al 10% della superficie coperta ammissibile. Tale superficie dovrà essere realizzata con grigliati permeabili.
- superficie parcheggi pubblici considerando il 5% della superficie territoriale totale.
- superficie pavimentata per la viabilità considerando il 20% della superficie territoriale;
- superficie verde la rimanente superficie

I valori considerati nel calcolo sono i massimi teorici, la superficie coperta e pavimentata esistente non è conosciuta nel dettaglio, ma è stata calcolata considerando le coperture (fabbricati esistenti), aumentati del 15% per tener conto di marciapiedi, parcheggi, strade ecc. I valori ottenuti non si discostano molto dalla realtà e comunque le modeste differenze non sono fondamentali nel calcolo di progetto, risultando piuttosto conservative.

Nucleo n. 8

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superficie territoriale di 5.637 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 1.127 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 5637 mq
Superficie coperta ammissibile: 1127 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Stato di fatto

tipo di superficie	**area**	ϕ
Verde 89 %	5.033	0,20
Copertura totale 11%	604	0,90
	5.637	**0,27**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 59,2 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	**area**	ϕ
Verde 42%	2.384	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	113	0,60
parcheggio pubblico 5%	282	0,90
viabilità pavimentata 20%	1.127	0,90
Copertura 31 %	1.731	0,90

	5.637	**0,60**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 131.5 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 72,3 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 72,3 x 900 = 65070 l = 65 m^3

Misure di compensazione

Vista la bassa permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame e la reale possibilità di incontrare il substrato roccioso, la possibilità di smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti è da escludere, quindi il maggior volume sopra determinato andrà totalmente laminato.

Nucleo n. 9

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superficie territoriale di 3.889 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 778 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 3889 mq
Superficie coperta ammissibile: 778 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Stato di fatto

tipo di superficie	**area**	**ϕ**
Verde 77 %	2.999	0,20
Copertura totale 23%	890	0,90
	3.889	**0,36**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 54,4 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	**area**	**ϕ**
Verde 30%	1.171	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	78	0,60
parcheggio pubblico 5%	194	0,90
viabilità pavimentata 20%	778	0,90
Copertura 43 %	1.668	0,90
	3.889	**0,68**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 102,8 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

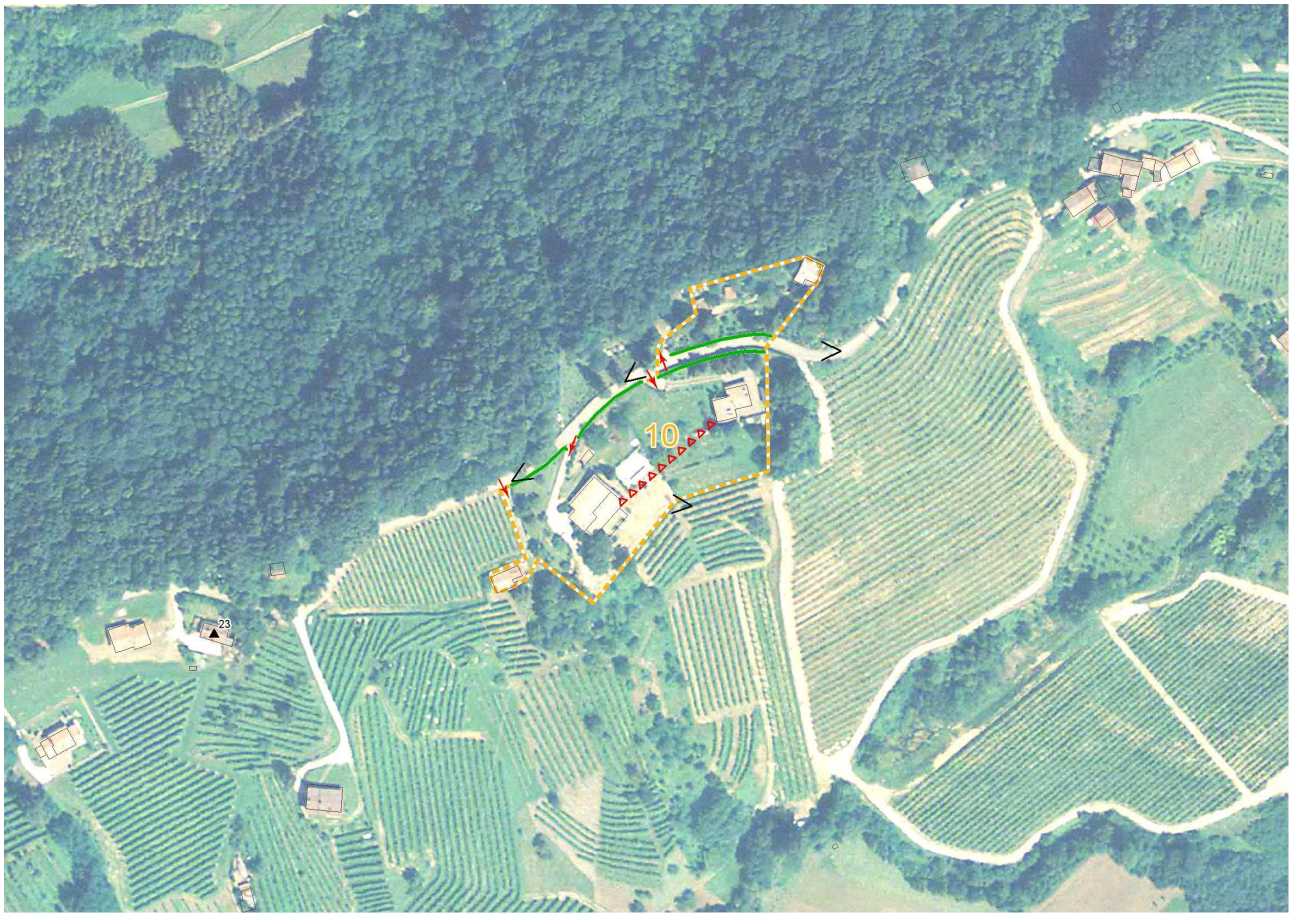
Q2 - Q1 = 48,4 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

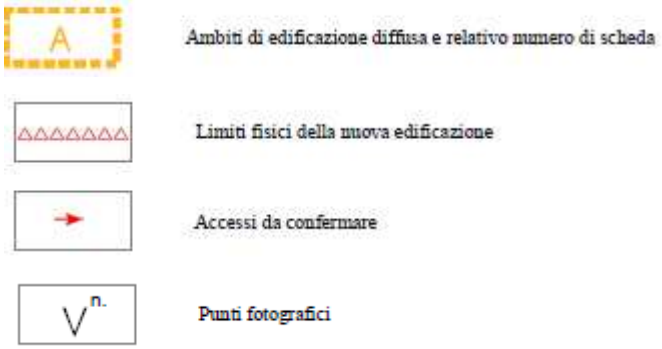
V = 48,4 x 900 = 43560 l = 43,56 m^3

Misure di compensazione

Vista la bassa permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame e la reale possibilità di incontrare il substrato roccioso, la possibilità di smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti è da escludere, quindi il maggior volume sopra determinato andrà totalmente laminato.

Nuclei di edificazione diffusa – Nucleo n. 10





Inquadramento geografico e geologico

I nuclei edificati di indagine si trovano lungo i versanti meridionali della dorsale delle Biolche, nella parte alta del versante vicino alla zona sommitale, a quote medie comprese tra 350 e 370 m s.l.m.

I terreni del versante sono costituiti in genere da depositi detritici e colluviali; il substrato marnoso o conglomeratico potrebbe trovarsi a debole profondità.

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superfice territoriale di 9.685 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 1.937 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 9685 mq
Superficie coperta ammissibile: 1937 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso è stato preso in considerazione:

- superficie della copertura pari al 20% della superficie territoriale;
- superficie parcheggi privati pari al 10% della superficie coperta ammissibile. Tale superficie dovrà essere realizzata con grigliati permeabili.
- superficie parcheggi pubblici considerando il 5% della superficie territoriale totale.
- superficie pavimentata per la viabilità considerando il 20% della superficie territoriale;
- superficie verde la rimanente superficie

I valori considerati nel calcolo sono i massimi teorici, la superficie coperta e pavimentata esistente non è conosciuta nel dettaglio, ma è stata calcolata considerando le coperture (fabbricati esistenti), aumentati del 15% per tener conto di marciapiedi, parcheggi, strade ecc. I valori ottenuti non si discostano molto dalla realtà e comunque le modeste differenze non sono fondamentali nel calcolo di progetto, risultando piuttosto conservative.

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 91%	8.829	0,20
Copertura totale 9%	856	0,90
	9.685	**0,26**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 97,93 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 44%	4.277	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	194	0,60
parcheggio pubblico 5%	484	0,90
viabilità pavimentata 20%	1.937	0,90
Copertura 29%	2.793	0,90
	9.685	**0,59**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 222,22 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

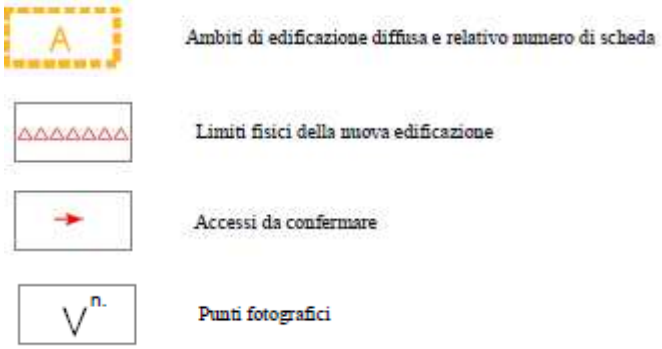
Q2 - Q1 = 124,3 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 124,3 x 900 = 111870 l = 111,87 m^3

Misure di compensazione

Vista la bassa permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame e la reale possibilità di incontrare il substrato roccioso, la possibilità di smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti è da escludere, quindi il maggior volume sopra determinato andrà totalmente laminato.

Nuclei di edificazione diffusa – Nucleo n. 11



Inquadramento geografico e geologico

I nuclei edificati di indagine si trovano nella località di Zuel di qua, lungo la zona sommitale di una dorsale secondaria di quella principale delle Biolche, a quote medie comprese tra 335 e 350 m s.l.m.

I terreni del versante sono costituiti in genere da depositi detritici e colluviali; il substrato marnoso o conglomeratico potrebbe trovarsi a debole profondità.

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superfice territoriale di 9.160 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 1.832 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 9160 mq
Superficie coperta ammissibile: 1832 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso è stato preso in considerazione:

- superficie della copertura pari al 20% della superficie territoriale;
- superficie parcheggi privati pari al 10% della superficie coperta ammissibile. Tale superficie dovrà essere realizzata con grigliati permeabili.
- superficie parcheggi pubblici considerando il 5% della superficie territoriale totale.
- superficie pavimentata per la viabilità considerando il 20% della superficie territoriale;
- superficie verde la rimanente superficie

I valori considerati nel calcolo sono i massimi teorici, la superficie coperta e pavimentata esistente non è conosciuta nel dettaglio, ma è stata calcolata considerando le coperture (fabbricati esistenti), aumentati del 15% per tener conto di marciapiedi, parcheggi, strade ecc. I valori ottenuti non si discostano molto dalla realtà e comunque le modeste differenze non sono fondamentali nel calcolo di progetto, risultando piuttosto conservative.

Stato di fatto

tipo di superficie	**area**	ϕ
Verde 74%	6.813	0,20
Copertura totale 26%	2.347	0,90
	9.160	**0,38**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 135,36 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	**area**	ϕ
Verde 27%	2.508	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	183	0,60
parcheggio pubblico 5%	458	0,90
viabilità pavimentata 20%	1.832	0,90
Copertura 46%	4.179	0,90
	9.160	**0,71**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 252,92 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

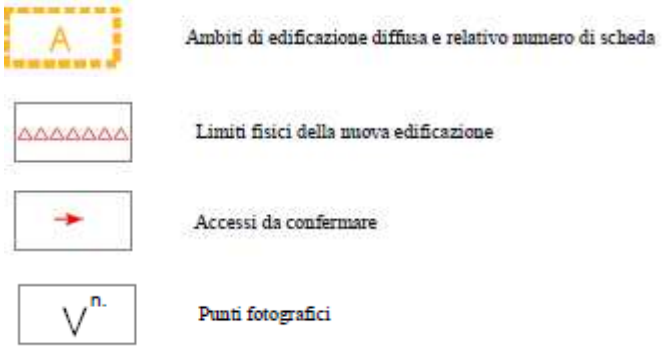
Q2 - Q1 = 117,56 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 117,56 x 900 = 105804 l = 105,8 m^3

Misure di compensazione

Vista la bassa permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame e la reale possibilità di incontrare il substrato roccioso, la possibilità di smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti è da escludere, quindi il maggior volume sopra determinato andrà totalmente laminato.

Nuclei di edificazione diffusa – Nucleo n. 12



Inquadramento geografico e geologico

I nuclei edificati di indagine interessano il borgo di Sant'Antonio che si trova nella località di Zuel di qua, lungo la zona sommitale di una dorsale secondaria di quella principale delle Biolche, a quote medie comprese tra 335 e 350 m s.l.m.

I terreni del versante sono costituiti in genere da depositi detritici e colluviali; il substrato marnoso o conglomeratico potrebbe trovarsi a debole profondità.

Calcolo delle aree di destinazione residenziale

L'intervento interessa una superfice territoriale di 9.606 m^2. La superficie coperta ammissibile, così come definita in sede di Piano degli Interventi è il 20% di quella totale, ovvero 1.921 m^2.

Come riportato nella D.G.R.V. n°2948/2009, trattandosi di un intervento su superficie compresa tra 0,1 ha e 1 ha, il grado di impermeabilizzazione è modesto.

Per l'area in esame si ottiene quindi:

Area intervento: 9606 mq
Superficie coperta ammissibile: 1921 mq

Determinazione del coefficiente di deflusso

Per il calcolo del coefficiente di deflusso è stato preso in considerazione:

- superficie della copertura pari al 20% della superficie territoriale;
- superficie parcheggi privati pari al 10% della superficie coperta ammissibile. Tale superficie dovrà essere realizzata con grigliati permeabili.
- superficie parcheggi pubblici considerando il 5% della superficie territoriale totale.
- superficie pavimentata per la viabilità considerando il 20% della superficie territoriale;
- superficie verde la rimanente superficie

I valori considerati nel calcolo sono i massimi teorici, la superficie coperta e pavimentata esistente non è conosciuta nel dettaglio, ma è stata calcolata considerando le coperture (fabbricati esistenti), aumentati del 15% per tener conto di marciapiedi, parcheggi, strade ecc. I valori ottenuti non si discostano molto dalla realtà e comunque le modeste differenze non sono fondamentali nel calcolo di progetto, risultando piuttosto conservative.

Stato di fatto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 85%	8.191	0,20
Copertura totale 15%	1.415	0,90
	9.606	**0,31**

Q1 =ϕ_{m1} * J * S = ϕ_{m1} * 140/3600 * S = 115,8 l/s

Stato di progetto

tipo di superficie	area	ϕ
Verde 38%	3.677	0,20
Parcheggio privato (grigliato) 2%	192	0,60
parcheggio pubblico 5%	480	0,90
viabilità pavimentata 20%	1.921	0,90
Copertura 35%	3.336	0,90
	9.606	**0,63**

Q2 = ϕ_{m2} * J * S =ϕ_{m2} * 140/3600 * S = 235,35 l/s

Pertanto, per effetto dell'intervento, la portata alla chiusura del bacino aumenta di circa:

Q2 - Q1 = 119,55 l/s. Da questo risulta che il maggior volume d'acqua da smaltire tra le condizioni attuali e quelle di progetto, considerato su 15 minuti di scroscio (15 min x 60 s/min = 900 s) è dato da:

V = 119,55 x 900 = 107595 l = 1075,6 m^3

Misure di compensazione

Vista la bassa permeabilità dei depositi presenti nel sottosuolo del fondo in esame e la reale possibilità di incontrare il substrato roccioso, la possibilità di smaltire parte del volume di acqua in eccesso tramite pozzi assorbenti è da escludere, quindi il maggior volume sopra determinato andrà totalmente laminato.

Pieve di Soligo, 09/03/2013

Il tecnico

Dr. Geol. Dario Barazzuol

SCHEMI ESEMPLIFICATIVI DEI SISTEMI DI MITIGAZIONE DEI VOLUMI IN ECCESSO PER IL MANTENIMENTO DELL'INVARIANZA IDRAULICA