



REGIONE VENETO



COMUNE DI
CONEGLIANO

ACCORDO DI PROGRAMMA

art. 32 – L.R. 29 novembre 2001, n.35

”PROGETTO STRATEGICO PER LA RIQUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE EX FORNACI TOMASI”

prot. n. _____ del _____

DGRV n. _____ del _____

Elaborato

C01.1

Scala

–

Codice elaborato

DR20150024UAR00PI000

PROGETTO

Relazione idraulica

OmniVert

viale Italia, 203 – 31015 Conegliano –TV–
t. 0438.32791
info@omniver.it – www.omniver.it

OMNIVERT – COORDINAMENTO
Maurizio Brescacin
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
ing. Luigi Toffolon

COLLABORATORI
dott.arch. Valentina Ceschin
arch. Stefano Tardivo
ing. Leonardo Zanchetta

CONCEPT DESIGN E RENDERING
ing. Luca Brescacin
Stefano Soldan

d'recta

urban management
via Ferrovia, 28 c/o – 31020 San Fior –TV–
t. 0438.1710037 f. 0438.1710109
info@d-recta.it – www.d-recta.it

Società con Sistema Qualità Certificato
secondo UNI EN ISO 9001:2000

PROGETTAZIONE URBANISTICA
arch. Dino De Zan

COLLABORATORE
dott. urb. Patrizio Baseotto
VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO
dott. chim. Stefano Donadello

VALUTAZIONI AMBIENTALI
urb. Marco Carretta
urb. Silvia Ballestini

STUDIO GEOLOGICO
Geo. Celeste Granziera



viale Italia, 203 – 31015 Conegliano –TV–
t. 0438.412477
info@icoeng.it – www.icoeng.it

VALUTAZIONI IDRAULICHE – ANALISI NUMERICHE
ing. Alberto Piccin
ing. Domenico Positello
ing. Gianfranco Uliana

mobup

mobility urban projects
via Ferrovia, 28 – 31020 San Fior –TV–
t. 0438.1710039 f. 0438.1710109
e-mail: info@mob-up.it

ANALISI VIABILISTICA
ing. Marcello Favalessa

REGIONE VENETO

Arch. VINCENZO FABRIS
Resp. Dipartimento Territorio

COMUNE DI CONEGLIANO

Sindaco FLORIANO ZAMBON
Rappresentante del Comune alla definizione dell'accordo
di programma – Delibera C.C. n°77 del 31/08/2015

COMMITTENZA

Arch. ALBERTO ARMELLIN
Rappresentante unico per le proprietà
Sede via Dalmazia 6a, Conegliano TV



INDICE

INDICE	2
PREMESSA	3
INQUADRAMENTO NORMATIVO	4
SIMBOLOGIA UTILIZZATA	5
DESCRIZIONE DELLE SUPERFICI E CRITERI GENERALI DI DIMENSIONAMENTO	5
INQUADRAMENTO IDRO-GEOLOGICO	7
IDROLOGIA	7
COMPATIBILITA' IDRAULICA - SISTEMA DI RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE.	8
MISURE DI COMPENSAZIONE IDRAULICA DA REALIZZARE	10
CONCLUSIONI	14

PREMESSA

La presente relazione idrologica ed idraulica fa parte del “progetto strategico per la riqualificazione e valorizzazione ex Fornaci Tomasi”

In generale la riorganizzazione delle superfici interne all’ambito di intervento, avverrà modificando in parte le destinazioni ed impermeabilizzazioni delle superfici rispetto all’attuale.

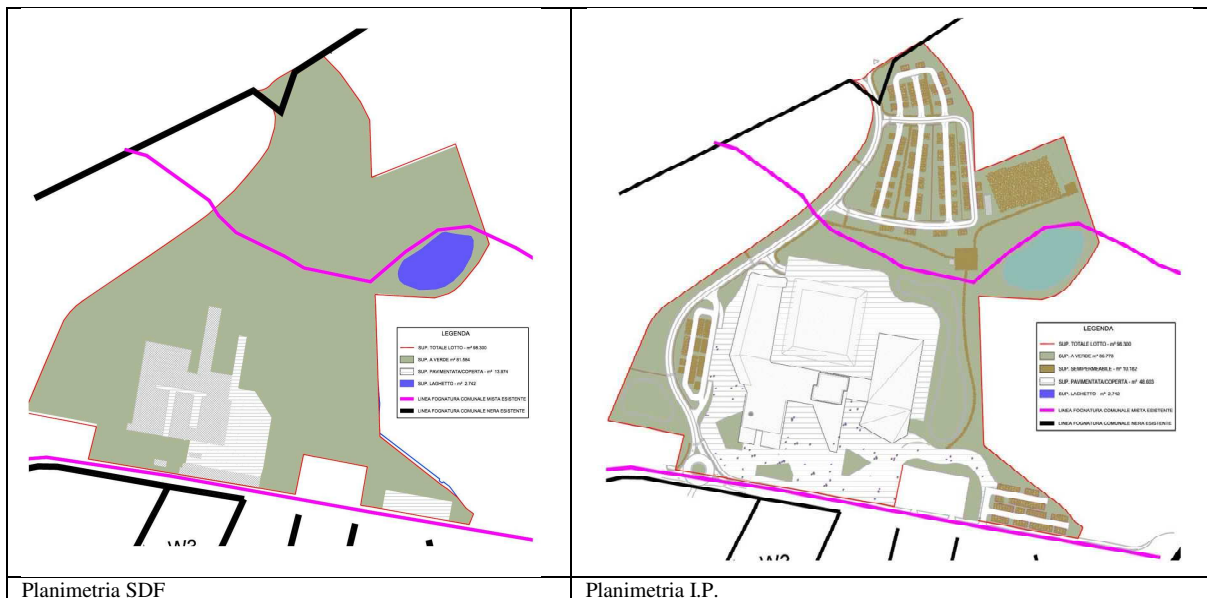
Le sistemazioni delle aree esterne avverrà in parte a piazzali, in parte a viabilità e parcheggi ed in parte a verde.

Per mitigare l’impatto degli interventi descritti, gli stalli di sosta delle auto ed i percorsi pedonali verranno realizzati in materiale drenante

Nello specifico quindi la presente relazione è relativa a:

- predimensionamento delle opere idrauliche di smaltimento delle acque meteoriche ricadenti all’interno dell’area;
- Il dimensionamento dei volumi di laminazione per garantire l’invarianza idraulica.

Si riporta di seguito per un confronto la planimetria dell’area stato di fatto e di quella in progetto:



INQUADRAMENTO NORMATIVO

- **Direttiva Europea Quadro sulle Acque 2000/60/CE**
- **D.L. 3 aprile 2006 n.152** "Norme in materia ambientale"
- **Legge 179 del 31 luglio 2002** "Disposizioni in materia ambientale"
- **D.L. 18 agosto 2000 n.258** (rinvio al D.L. 11 maggio 1999 n.152) "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999 n.152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'art. 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n.128."
- **D.L. 11 maggio 1999 n.152** "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole"
- **D.P.R. 18 febbraio 1999 n.238** Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della legge 5 gennaio 1994 n.36, in materia di risorse idriche
- **Legge 3 agosto 1998 n. 267** "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania" (G.U. n. 183 del 7 agosto 1998).
- **D.P.C.M. 4 marzo 1996** "Disposizioni in materia di risorse idriche" (S.O. n. 47, G.U., s.g., n. 62 del 14.3.1996).
- **Legge 5 gennaio 1994 n. 37** "Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche". (S.O. n. 11 alla G.U. - s.g. - n. 14 del 19 gennaio 1994).
- **Legge 5 gennaio 1994 n. 36** "Disposizioni in materia di risorse idriche". (S.O. n. 11 alla G.U. - s.g. - n. 14 del 19 gennaio 1994).
- **Legge 7 agosto 1990 n. 253** "Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo". (G.U. -s.g. - n. 205 del 3 settembre 1990).
- **Legge 7 agosto 1990 n.241** "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"
- **Regio Decreto 14 agosto 1920 n.1285** "Regolamento per le derivazioni e utilizzazioni di acque pubbliche"
- **Regio Decreto 8 maggio 1904 n. 368** Regolamento sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi.
- **Regio Decreto 25 luglio 1904 n.523** "Testo unico delle disposizioni sulle opere idrauliche"
- **Legge regionale 26 marzo 1999 n.10** "Disciplina dei contenuti e delle procedure di valutazione di impatto ambientale".
- **Legge Regionale 8 maggio 1980 n. 52** "Interventi per la manutenzione e la sistemazione dei corsi d' acqua di competenza regionale" (B.U.R. 31/1980).
- **D.G.R.V. 13 dicembre 2002 n.3637** Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici
- **Allegato alla D.G.R.V. 13 dicembre 2002 n.3637** Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. Modalità operative e indicazioni tecniche
- **D.G.R.V. 10 maggio 2006 n.1322** Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici
- **Allegato alla D.G.R.V. 10 maggio 2006 n.1322** Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. Modalità operative e indicazioni tecniche;
- **La DGRV 2948 del 06 ottobre 2009**
- Prescrizioni del Consorzio di Bonifica Piave per la compensazione idraulica.
- la normativa vigente in materia idraulica ed ambientale.

SIMBOLOGIA UTILIZZATA

h = altezza di pioggia dell'evento pluviometrico considerato [mm]

Tr = tempo di ritorno dell'evento pluviometrico considerato [anni]

Φ = coefficiente di deflusso [Ø]

τ_c = tempo di corrivazione [ore, minuti]

S = superficie del bacino considerato [km^2 , hm^2 , m^2]

Q = portata calcolata [l/sec, m^3/sec]

V = volume calcolato [m^3]

u = coefficiente udometrico = Q/S [l/sec· $hm^2 = 10^{-7}$ m/sec]

j = intensità di precipitazione = h/t [mm/h]

K_s = coefficiente di scabrezza di Strickler [$m^{1/3} sec^{-1}$]

k_p = coefficiente di permeabilità [cm/s, m/s]

A = area della sezione liquida [m^2]

d = diametro della condotta [m]

P = perimetro bagnato [m]

RH = raggio idraulico = A/P [m]

y = altezza del pelo libero misurata dal fondo [m]

i_f = pendenza del fondo [%]

i = gradiente idraulico [Ø]

γ = peso specifico [N/m^3]

F_r = numero di Froude [Ø]

v = velocità di deflusso [m/s]

DESCRIZIONE DELLE SUPERFICI E CRITERI GENERALI DI DIMENSIONAMENTO

Nello specifico, per quanto riguarda le modifiche alla permeabilità del terreno, oltre alla costruzione dei nuovi edifici, è prevista anche la parziale modifica alle aree esterne pavimentate, (e quindi impermeabili), che saranno adibite a verde ed a viabilità/piazza con pavimentazione impermeabile, ed in percorsi pedonali e stalli per il parcheggio in materiale drenante.

Visto l'art.39 del Piano di Tutela delle Acque e s.m.i., (che disciplina, in merito alle acque meteoriche, le aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento), le aree esterne pavimentate di viabilità, verranno saranno soggette al trattamento delle acque meteoriche di prima pioggia.

In questi casi le acque meteoriche di dilavamento e le acque di lavaggio, convogliate in condotte ad esse riservate, vengono trattate attraverso un dissabbiatore ed un disoleatore con filtro a

coalescenza. Successivamente le acque trattate vengono convogliate nella rete di scarico alla fognatura esistente.

La captazione delle acque meteoriche avverrà mediante linee dotate di pozzetti di ispezione e caditoie. I recettori finali delle acque meteoriche, convogliate dalle linee interne, sono costituiti da due condotte; una che attraversa la proprietà ed una che corre sulla viabilità adiacente all'ambito di intervento.

Tale scelta progettuale per rispettare la suddivisione dei bacini scolanti afferenti alla rete principale esistente sopra descritta.

Le opere in progetto saranno realizzate mediante l'utilizzo di pozzetti, prolunghe, plotte e sigilli in calcestruzzo armato con doppia rete elettrosaldata costruiti in opera, prefabbricati o di fabbricazione mista, anche con innesti maschio femmina tipo Phlomag. I tubi saranno in cemento armato centrifugato in elementi di sezione circolare con giunto a bicchiere, posato su fondo perfettamente preparato in ghiaio spessore minimo 20 cm. I chiusini e le caditoie saranno in ghisa sferoidale classe D400 o C250 UNI EN 124 a seconda di dove verranno posizionati nella sede stradale/piazzali come previsto dalla normativa specifica.

Per garantire l'invarianza idraulica, a fronte dell'aumento delle superfici impermeabilizzate rispetto alla situazione attuale, si prevede che le acque meteoriche ricadenti nelle aree permeabili/semipermeabili vengano raccolte ed inviate a due bacini di laminazione normalmente sistemati a prato.

Il volume totale di laminazione, di seguito individuato, sarà creato nelle aree a verde situate all'interno dell'ambito.

INQUADRAMENTO IDRO-GEOLOGICO

L'area è situata nel comune di Conegliano in una area prevalentemente residenziale.

Attualmente non vi è un vero sistema di drenaggio delle acque meteoriche in quanto l'area è da tempo dismessa e poco urbanizzata.

Allo stato attuale, visto il prevalente utilizzo a verde dell'area, le acque superficiali vengono disperse naturalmente nel terreno.

L'area interessata dall'intervento si colloca in Via Matteotti, a sud del centro abitato del Comune di Conegliano. Posta intorno a quota di circa 54 m s.l.m.

L'area fa parte della piana pre-collinare e da un punto di vista geologico è caratterizzata per i primi metri, circa 14 e 15, da depositi alluvionali e colluviali costituiti da materiali fini argilloso-limosi provenienti dai terreni superficiali delle colline e più in profondità, da materiali grossolani come ghiaie e sabbie.

Dal punto di vista idrogeologico i livelli relativamente più permeabili presenti all'interno della successione limoso argillosa sono spesso sede di falde idriche sospese, alimentate e dal vicino Monticano e dalle infiltrazioni provenienti da monte. Il loro livello si rinviene generalmente intorno a 2-3 m dal piano campagna, mentre la falda freatica vera e propria si incontra intorno ai 14 - 15 m di profondità all'interno dei sedimenti ghiaioso sabbiosi.

Quanto sopra è stato desunto dalla relazione Geologica e Geotecnica del Dott. Geol. Celeste Granziera

IDROLOGIA

La valutazione delle portate di progetto dei collettori parte dalla stima dell'altezza di precipitazione che può verificarsi sulla superficie scolante per una definita durata di tempo e per un definito numero d'anni in cui l'evento mediamente può essere eguagliato o superato, (tempo di ritorno T_r), solitamente per una fognatura di acque bianche è dell'ordine dei 10-20 anni. Ai fini della presente analisi viene assunto cautelativamente un tempo di ritorno di 50 anni.

La stima degli afflussi meteorici avviene quindi attraverso l'applicazione di modelli matematici che utilizzano come dati di input le precipitazioni intense responsabili della formazione delle piene. L'analisi pluviometrica consente la ricostruzione, attraverso dati storici, delle curve di possibilità pluviometrica che esprimono il legame tra l'altezza di pioggia h , la sua durata t , ed il tempo di ritorno T_r .

Prefissato il tempo di ritorno T_r , l'equazione che esprime l'altezza h di precipitazione, (curva segnalatrice), in funzione della sua durata t è data dalla espressione a tre parametri seguente:

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

I parametri "a", "b" e "c" saranno presi da: "ANALISI REGIONALIZZATA DELLE PRECIPITAZIONI PER L'INDIVIDUAZIONE DI CURVE SEGNALATRICI DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA DI RIFERIMENTO" – A.6 Consorzio di Bonifica Piave-

COMPATIBILITA' IDRAULICA - SISTEMA DI RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE.

La modifica delle superfici impermeabili rispetto all'utilizzo attuale produrrà, inevitabilmente, una modificazione delle condizioni idrogeologiche, con l'aumento delle superfici impermeabilizzate e una conseguente riduzione dei tempi di corrivazione, diminuzione delle portate di infiltrazione e aumento di quello di scorrimento.

Per garantire l'invarianza idraulica, a fronte dell'aumento delle superfici impermeabilizzate, si prevede che le acque meteoriche ricadenti nelle aree permeabili/semipermeabili dopo essere state raccolte vengano convogliate verso un sistema di depressioni create nel terreno passando attraverso le vasche di trattamento delle acque di prima pioggia e la rete di captazione e convogliamento che funzioneranno anche da serbatoio di laminazione.

Per il calcolo dei volumi di invaso utilizzeremo l'equazione di possibilità pluviometrica a tre parametri, già citata, in grado di simulare meglio l'altezza della precipitazione per durate dai 5 minuti alle 24 ore:

$$h = \frac{a \cdot t}{(t+b)^c}$$

I dati per al sottozona di riferimento, "MESCHIO - MONTICANO", considerando un tempo di ritorno, T_r , di 50 anni sono i seguenti:

Parametro a) = 29.700

Parametro b) = 11.600

Parametro c) = 0.764

In relazione al grado di permeabilità alle acque meteoriche, le superfici scolanti vengono così suddivise prima e dopo l'intervento in progetto.

a) Situazione utilizzo superfici stato di fatto:

- aree a verde:	81.584 mq (permeabile)
- fabbricati:	7.910 mq (impermeabile)
- piazzali:	6.064 mq (impermeabile)
- laghetto:	<u>2.742 mq (impermeabile)</u>
TOT. AMBITO	98.300 mq

b) Situazione utilizzo superfici in progetto:

- aree a verde:	36.773 mq (permeabile)
- stalli parcheggi:	4.596 mq (semipermeabile)
- campi da tennis:	2.109 mq (semipermeabile)
- percorsi pedonali:	3.477 mq (semipermeabile)
- fabbricati:	16.343 mq (impermeabile)
- piazzali:	21.328 mq (impermeabile)
- viabilità:	10.932 mq (impermeabile)
- laghetto:	2.742 mq (impermeabile)
TOT. AMBITO	98.300 mq

UTILIZZO SUPERFICI PRECEDENTE

		ϕ		
COPERTURE/LAGHETTO	mq	10652	0,9	Superfici impermeabili
SUP. PAVIMENTATA	mq	6064	0,9	Superfici impermeabili
GHIAIA	mq	0	0,6	Superfici semi-permeabili
VERDE	mq	81584	0,2	Superfici permeabili
TOT	mq	98300	0,319	31361,2 mq

UTILIZZO SUPERFICI IN PROGETTO

COPERTURE/LAGHETTO	mq	19085	0,9	Superfici impermeabili
SUP. PAVIMENTATA	mq	32260	0,9	Superfici impermeabili
GHIAIA / GRIGLIATI	mq	10182	0,6	Superfici semi-permeabili
VERDE	mq	36773	0,2	Superfici permeabili
TOT	mq	98300	0,607	59674,3 mq

Tot. Sup. trasformata, (variazione della permeabilità rispetto all'attuale) = 44.811 m²

Coefficiente di deflusso medio ponderato pre. intervento (cd) : 0,319

Coefficiente di deflusso medio ponderato post. intervento (cd) : 0,607

L'allegato A della D.G.R.V. 06 ottobre 2009 n.2948 classifica gli interventi di trasformazione delle superfici e definisce soglie dimensionali in base alle quali si applicano considerazioni differenziate delle misure compensative.

La classificazione è riportata nel seguente prospetto.

Classe di Intervento		Definizione
Trascurabile potenziale	impermeabilizzazione	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

MISURE DI COMPENSAZIONE IDRAULICA DA REALIZZARE

Nel caso in esame, la variante prevede la modifica di una superficie compresa tra i 1ha e 10 ha e quindi in base alla suddetta D.G.R.V. gli interventi sono classificabili come "significativa impermeabilizzazione potenziale" e quindi, andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione;

Considerando anche le Ordinanze, (Ordinanze n. 2 e 3 e 4 del 22 gennaio 2008), del Commissario Delegato a seguito degli eventi meteorologici che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007 si riportano di seguito i criteri di dimensionamento da adottare per l'individuazione del volume d'invaso da realizzare al fine di limitare la portata scaricata ai ricettori finali (fognature bianche o miste, corpi idrici superficiali) Per ogni classe d'intervento.

Riferimento	Classificazione intervento	Soglie dimensionali	Criteri da adottare
Ordinanze	Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	$S^* < 200 \text{ mq}$	0
	Modesta impermeabilizzazione	$200 \text{ mq} < S^* < 1.000 \text{ mq}$	1
D.G.R. 1322/06	Modesta impermeabilizzazione potenziale	$1.000 \text{ mq} < S < 10.000 \text{ mq}$	1
	Significativa impermeabilizzazione potenziale	$10.000 \text{ mq} < S < 100.000 \text{ mq}$	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	2
		$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	3

Nel caso in esame l'intervento è classificato come "Significativa impermeabilizzazione potenziale" di Classe 4, (Significativa impermeabilizzazione potenziale Andranno dimensionati i tiranti idrici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione), per la quale va utilizzato il criterio di dimensionamento 2.

Ciò premesso si procede al dimensionamento della capacità di invaso delle due vasche di laminazione, costituite da due depressioni del terreno, facendo in modo che la stessa sia

sufficiente a garantire l'invarianza idraulica per l'ambito di intervento anche durante le precipitazioni più intense

Per ottenere il volume di progetto verranno eseguiti 3 criteri di dimensionamento prendendo il più sfavorevole:

- A) massimizzazione volumi di laminazione adottando un coefficiente udometrico $U=10\text{l/s*ha}$ per compensazione idraulica;
- B) massimizzazione volumi di invaso sulla differenza tra volume efficace post intervento e volume efficace pre intervento;
- C) calcolo volumi di invaso minimi come prescritto dal Consorzio di Bonifica Piave, in accordo a DGRV 2948/2009.

A) MASSIMIZZAZIONE VOLUMI DI LAMINAZIONE ADOTTANDO UN COEFFICIENTE UDOMETRICO $U=10L/s\cdot ha$ PER COMPENSAZIONE IDRAULICA

Per determinare il valore massimo verrà massimizzata la differenza tra volume di precipitazione efficace e volume uscente dal lotto con coefficiente udometrico prefissato, per diverse durate di precipitazione.

Portata massima in uscita considerata:	10	l/s*ha
---	-----------	---------------

Precipitazioni			MASSIMIZZAZIONE VOL. INVASO		
Tp		h	Vol. entr.	Vol. usc.	Vol. invaso
min	ore	mm	mc	mc	mc
30	0,50	51,629	3080,90	176,94	2903,96
60	1,00	68,195	4069,50	353,88	3715,62
90	1,50	78,295	4672,18	530,82	4141,36
120	2,00	85,669	5112,27	707,76	4404,51
150	2,50	91,537	5462,43	884,70	4577,73
180	3,00	96,445	5755,28	1061,64	4693,64
210	3,50	100,684	6008,25	1238,58	4769,67
240	4,00	104,430	6231,78	1415,52	4816,26
270	4,50	107,796	6432,62	1592,46	4840,16
300	5,00	110,859	6615,41	1769,40	4846,01
330	5,50	113,674	6783,44	1946,34	4837,10
360	6,00	116,284	6939,18	2123,28	4815,90
390	6,50	118,720	7084,51	2300,22	4784,29
420	7,00	121,005	7220,89	2477,16	4743,73
450	7,50	123,160	7349,49	2654,10	4695,39
480	8,00	125,201	7471,25	2831,04	4640,21
510	8,50	127,14	7586,96	3007,98	4578,98
540	9,00	128,99	7697,27	3184,92	4512,35
570	9,50	130,75	7802,71	3361,86	4440,85
600	10,00	132,45	7903,76	3538,80	4364,96

Volume da invasare:	mc	4846,01
----------------------------	-----------	----------------

B) CALCOLO VOLUMI DI INVASO MINIMI COME PRESCRITTO DAL CONSORZIO DI BONIFICA PIAVE, IN ACCORDO A DGRV 2948/2009

come previsto dalla DGRV 2948/2009, volumi di invaso per la compensazione idraulica, relativi alla sola superficie impermeabilizzata (viabilità, asfalti, piste ciclo-pedonali, coperture fabbricati ecc.) saranno comunque non inferiori a:
600 m³/ha per le aree residenziali,

700 m³/ha per le aree industriali,

800 m³/ha per le strutture viarie,

Nel caso in esame, per aree residenziali, si ottiene:

UTILIZZO SUPERFICI PRECEDENTE			sup.	φ	mc/ha	Vol. invaso
Superfici impermeabili		mq	10652	0,9	600	575,21
Superfici impermeabili		mq	6064	0,9	600	327,46
Superfici semi-permeabili		mq	0	0,6	600	0,00
Superfici permeabili		mq	81584	0,2	600	979,01
					TOT.	1881,67

UTILIZZO SUPERFICI IN PROGETTO			sup.	φ	mc/ha	Vol. invaso
Superfici impermeabili		mq	19085	0,9	600	1030,59
Superfici impermeabili		mq	32260	0,9	600	1742,04
Superfici semi-permeabili		mq	10182	0,6	600	366,55
Superfici permeabili		mq	36773	0,2	600	441,28
					TOT.	3580,46

volume di invaso minimo da prevedere	(diff.)	mc1698,79
---	----------------	------------------

Dalle verifiche sopra riportate emerge che il volume minimo di laminazione da prevedere è di almeno 4846 m³

Tale volume di invaso viene individuato parte nella capacità di invaso dei collettori di captazione, parte nei trattamenti delle acque di prima pioggia e parte in due vasche di laminazione in progetto come di seguito suddivisi:

- a) Volume collettori di fognatura = 730 m³
- b) Volume trattamento acque di prima pioggia su 15530 m² di viabilità e piazzali carrabili =
 $15530 * 0.005 = 78 \text{ m}^3$
- c) Bacini di laminazione con superficie complessiva di 4310 m², ed una profondità media di 0.95 m, ottenendo un volume di invaso pari a $4310 * 0.95 = 4.094 \text{ m}^3$:

Adottando le suddivisioni sopra riportate si ottiene un volume di laminazione complessivo di 4902 m³ > 4846 m³

Ai fini cautelativi è garantito tra il livello di massimo invaso nelle vasche di laminazione ed il piano medio di campagna, un franco di circa cm 20.

CONCLUSIONI

Gli Interventi in progetto prevedono nel complesso la trasformazione in piazzali, strade e superfici coperte in generale una superficie totale compresa tra 10.000 m² e 100.000 m², tuttavia, grazie alla realizzazione di opere e misure compensative quali adeguati volumi di invaso e l'immissione nei collettori pubblici esistenti mediante dispositivo di controllo della portata massima, (bocca tassata e/o stazione di sollevamento), le opere di urbanizzazioni previste a progetto e le relative modifiche della permeabilità delle superfici non determinerà una alterazione del regime idraulico dell'area nel suo complesso.