

IL RUOLO DEL PROFESSIONISTA NELLA PROGETTAZIONE

Inquadramento normativo, applicazioni operative
del principio di invarianza idraulica,
progettazione di infrastrutture idrauliche
ed edilizia consapevole in un territorio fragile

Ing. Andrea de Götzen



FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VENEZIA
FONDAZIONE INGEGNERI VENEZIANI
CONSORZIO DI BONIFICA VENETO ORIENTALE

organizzano con il patrocinio della città di Portogruaro



17 MAGGIO 2017

LA SITUAZIONE IDRAULICA NEL PORTOGRUARESE

"ANALISI DI UN TERRITORIO FRAGILE:
APPROCCIO ALLA PROGETTAZIONE"

- Municipio di Portogruaro, Sala Consiliare -

PROGRAMMA

ORE 15.00 – 15.30

Registrazione dei partecipanti

ORE 15.30 – 16.00

Saluti istituzionali

Ivan Antonio Ceola

Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Venezia

Maria Teresa Senatore

Sindaco di Portogruaro

Giorgio Piazza

Presidente Consorzio di Bonifica Veneto Orientale

Luigi Brugnaro

Sindaco della Città Metropolitana di Venezia

ORE 16.00 – 16.15

Avvio dei lavori

Ing. Sergio Grego

Direttore Consorzio di Bonifica Veneto Orientale

Introduzione

ORE 16.15 – 16.45

Prof. Luigi D'Alpaos

Stato e condizioni attuali di un territorio lambito
e attraversato dai grandi fiumi

Chi e Cosa difendere?

ORE 16.45 – 17.05

Ing. Adriano Camuffo - Regione Veneto

Fiumi Regionali nel distretto portogruarese e problematiche
inter-regionali

Situazioni attuali, Direttive comunitarie e Piani di Assetto
Idrogeologico, Prospettive di intervento

ORE 17.10 – 17.30

Ing. Erika Grigoletto

Analizzare e gestire un territorio sotto il livello del mare

Dalla pianificazione comprensoriale al dettaglio delle reti minori,
Piani Generali di Bonifica, Piani (irrigui e Piani Comunali) delle
Acque: diverse scale per diversi problemi. Il caso di Portogruaro.

ORE 17.30 – 17.50

Ing. Andrea de Götzen

Il ruolo del professionista nella progettazione

Inquadramento normativo, applicazioni operative del principio
di invarianza idraulica, progettazione di infrastrutture idrauliche
ed edilizia consapevole in un territorio fragile.

ORE 17.50 – 18.20

Dibattito

ORE 18.20 – 19.00

Presidente Giorgio Piazza - Conclusioni

Chiusura con aperitivo

D.G.R. n. 3637 del 13.12.2002

D.G.R. n. 1322 del 10.05.2006

D.G.R. n. 1841 del 19.06.2007

D.G.R. n. 2948 del 6.10.2009

O.P.C.M. 3621 del 18.10.2007 - Ordinanze Commissariali

Ulteriori approfondimenti in seguito alla nomina del Commissario delegato dopo l'emergenza determinata dai gravi eventi meteorici del 26.09.2007, che hanno colpito parte della Regione Veneto nel giorno 26 settembre 2007



D.G.R. n. 3637 del 13.12.2002

- ➔ Per gli strumenti generali e le Varianti, generali o parziali, che possano recare trasformazioni del territorio tali da modificare il regime idraulico esistente, si prevede la redazione di una "VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA".
Non deve essere aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né pregiudicata la possibilità di riduzione, anche futura, di tale livello.
- ➔ fornisce per la prima volta gli indirizzi operativi e le linee guida per la verifica della compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche con la realtà idrografica e le caratteristiche idrologiche ed ambientali del territorio
- ➔ la V.C.I. dovrà indicare altresì le misure compensative introdotte nello strumento urbanistico ai fini del rispetto delle condizioni sopra esposte.

L'entrata in vigore della L.R. 23.04.2004 n. 11, nuova disciplina regionale per il governo del territorio, ha modificato sensibilmente l'approccio per la pianificazione urbanistica (non più P.R.G., ma P.A.T e P.I.).

Questo ha evidenziato la necessità che anche la **valutazione di compatibilità idraulica venisse adeguata alle nuove procedure.**

Vengono ridefinite le "Modalità operative e indicazioni tecniche" relative alla "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici".

E' stata quindi emanata una nuova D.G.R. 1322/2006 che sostituisce la DGR 3637/2002.

~~D.G.R. n. 3637 del 13.12.2002~~



D.G.R. n. 1322 del 10.05.2006

PAT

PI

PUA, accordi di
programma,
interventi diretti

Verifica la compatibilità della
trasformazione urbanistica con i
PAI

Individua le misure
compensative
a livello Preliminare – studio di
fattibilità

Progetta le misure compensative
a livello Definitivo

Viene valutato entro 60 gg, sentiti i CdB, da:

Dirigente dell'Ufficio del Genio Civile
Dirigente del Distretto del Genio
Civile

Dirigente dell'Ufficio del Genio
Civile

Ente gestore del corpo idrico

In sede di adozione dello strumento urbanistico il Comune dà atto di aver provveduto ad adeguare lo strumento urbanistico alle prescrizioni ed indirizzi espresse nel parere

D.G.R. n. 1322 del 10.05.2006 - Allegato A -

➔ **Introduce il concetto di "invarianza idraulica"** ➔

➔ **Definisce i principali contenuti dello studio:**

"Per trasformazione del territorio ad invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa."

➤ **descrizione della variante oggetto di studio**

- individuazione e descrizione degli interventi urbanistici

➤ **descrizione delle caratteristiche dei luoghi**

- caratteristiche idrografiche ed idrologiche
- caratteristiche delle reti fognarie
- descrizione della rete idraulica riceptrice
- caratteristiche geomorfologiche, geotecniche e geologiche con individuazione della permeabilità dei terreni (laddove tali caratteristiche possano essere significative ai fini della compatibilità idraulica)

➤ **valutazione delle caratteristiche sopra descritte in riferimento ai contenuti della Variante**

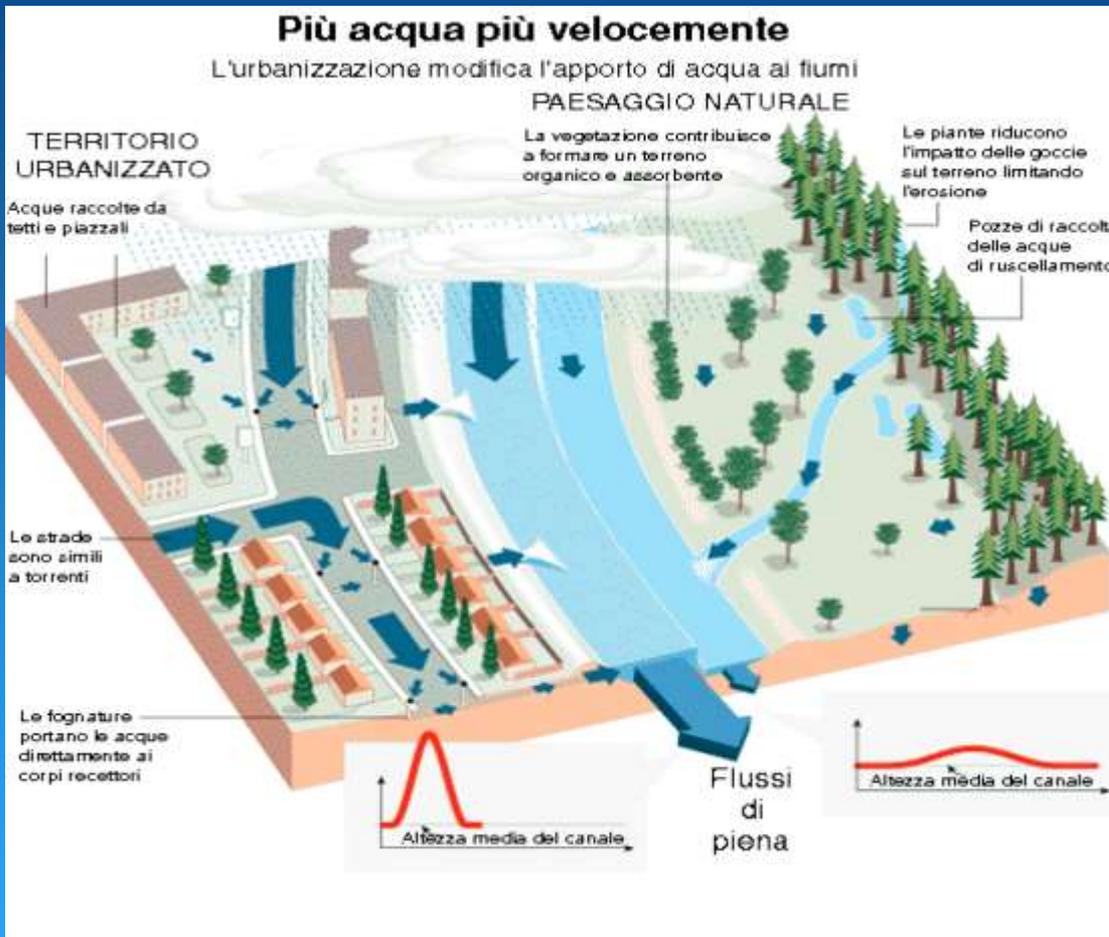
- analisi delle trasformazioni delle superfici delle aree interessate in termini di impermeabilizzazione
- valutazione della criticità idraulica del territorio
- valutazione del rischio e della pericolosità idraulica

➤ **proposta di misure compensative e/o di mitigazione del rischio**

- indicazioni di piano per l'attenuazione del rischio idraulico
- valutazione ed indicazione degli interventi compensativi

EFFETTO DELL'URBANIZZAZIONE:

DEFLUSSI SUPERFICIALI



➡ **AUMENTO DELLA PORTATA AL COLMO E DEL VOLUME DI DEFLUSSO**

➡ **DIMINUZIONE DEL TEMPO DI CORRIZIONE**

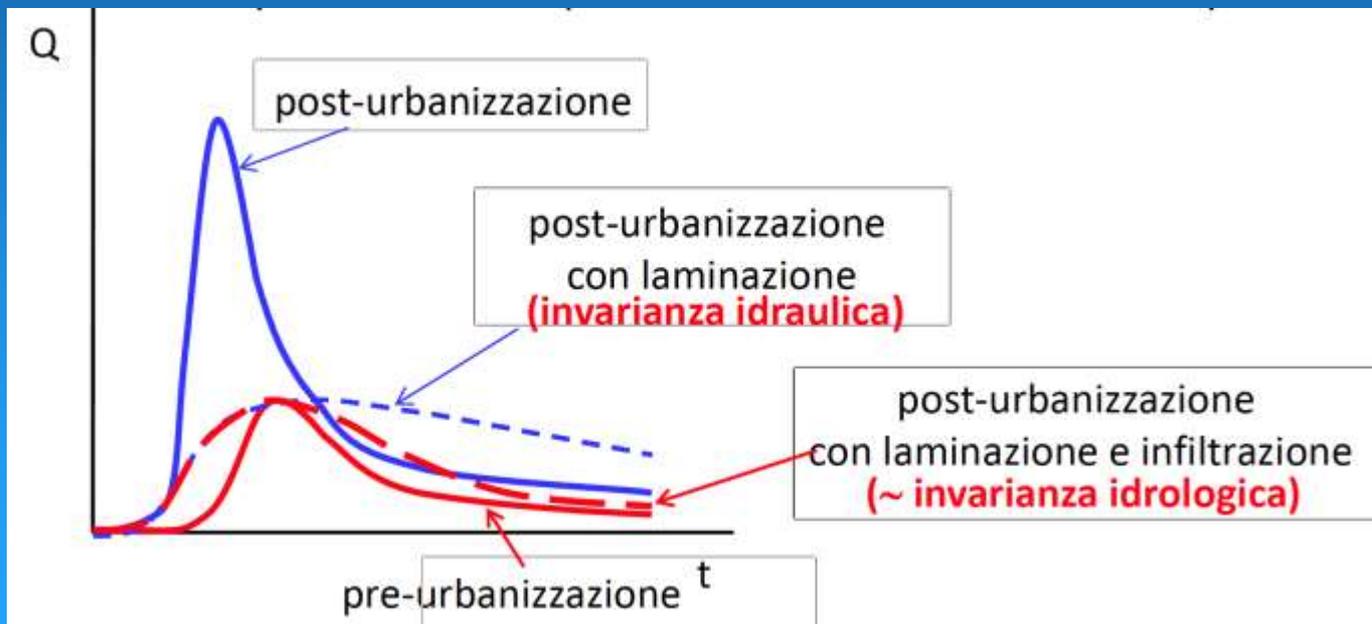
➡ **RIDUZIONE DELLA RICARICA DELLA FALDA**

➡ **AUMENTO DELLA FREQUENZA E DELLA INTENSITA' DELLE PIENE FLUVIALI**

➡ **AUMENTO DELLE SOSTANZE PRESENTI TRASPORTATE DALLE ACQUE DI SCORRIMENTO**

Definizione di invarianza idraulica e di invarianza idrologica, rispetto alla situazione antecedente l'urbanizzazione:

- INVARIANZA IDRAULICA si definisce l'invarianza della portata di picco;
- INVARIANZA IDROLOGICA si definisce l'invarianza del volume di piena



D.G.R. n. 1322 del 10.05.2006 - Allegato A -

 Definisce le "Indicazioni Operative" da seguire per la redazione dello studio idraulico:

 Tempo di ritorno = 50 anni

 Coefficienti di deflusso prestabiliti:

- 0,1 per le aree agricole
- 0,2 per le superfici permeabili (aree verdi)
- 0,6 per le superfici semi-permeabili
- 0,9 per le superfici impermeabili

 Metodi per il calcolo delle portate di piena (di tipo concettuale ovvero modelli matematici)

➔ **Classi di intervento**

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	interventi su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata potenziale	impermeabilizzazione	interventi su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

"è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi"

"oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti unici ammessi nell'invaso non eccedano il metro"

"andranno dimensionati i tiranti unici ammessi nell'invaso e le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione"

"è richiesta la presentazione di uno studio di dettaglio molto approfondito"

O.P.C.M. 3621 del 18.10.2007 - Ordinanze Commissariali

Linee guida con **contenuti tecnico scientifici**, è rivolto ai tecnici delle Amministrazioni pubbliche, ai professionisti e agli addetti ai lavori per fornire un **quadro progettuale e normativo di riferimento comune e condiviso**, al fine di accelerare le procedure di approvazione degli interventi mantenendo un adeguato standard progettuale delle soluzioni proposte.



Linee guida con **contenuti divulgativi e informativi**, è rivolto ai cittadini con lo scopo di presentare gli **accorgimenti da adottare**, sia per prevenire i fenomeni di allagamento delle aree urbane conseguenti agli eventi meteorici, sia per mitigare gli effetti e i danni conseguenti alle insufficienze delle reti di drenaggio, in particolare canali di bonifica e fognature.



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
		$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi < 0,3$	2
	Marcata impermeabilizzazione potenziale	$S > 100.000 \text{ mq}$ e $\Phi > 0,3$	3

La verifica va redatta in relazione agli interventi edilizi che riguardano una edificazione con volumetria superiore a **1000 mc** o comunque comportanti una riduzione della superficie permeabile esistente o di pertinenza superiore **200 mq**

**LIMITI MAGGIORMENTE
RESTRITTIVI RISPETTO
ALLA NORMA REGIONALE**

"è sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici dei parcheggi, tetti verdi, ecc."

"è opportuno sovradimensionare la rete rispetto alle sole esigenze di trasporto della portata di picco realizzando volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene, in questi casi è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un diametro di 200 mm"

CONSORZIO DI BONIFICA VENETO ORIENTALE

Portogruaro – San Donà di Piave

CRITERI E PROCEDURE PER IL RILASCIO DI CONCESSIONI, AUTORIZZAZIONI, PARERI, RELATIVI AD INTERVENTI INTERFERENTI CON LE OPERE CONSORZIALI, TRASFORMAZIONI URBANISTICHE, E SISTEMAZIONI IDRAULICO-AGRARIE

Il Dirigente
dell'Area Territoriale Agraria
(Dott. Agr. Graziano Paulon)

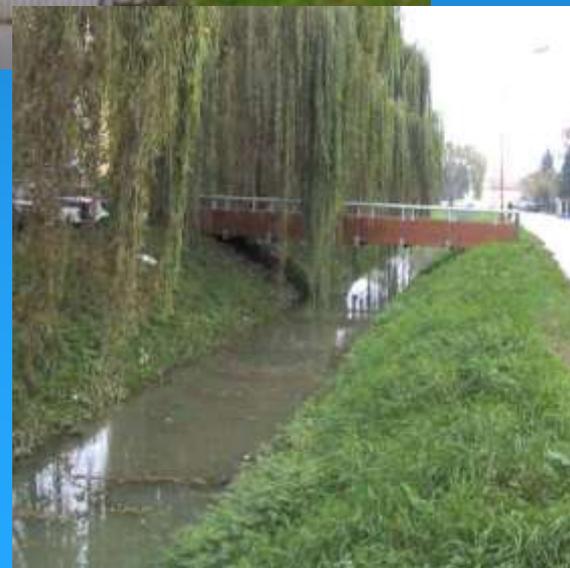
Il Direttore
(Dott. Ing. Sergio Grego)

San Donà di Piave, gennaio 2016

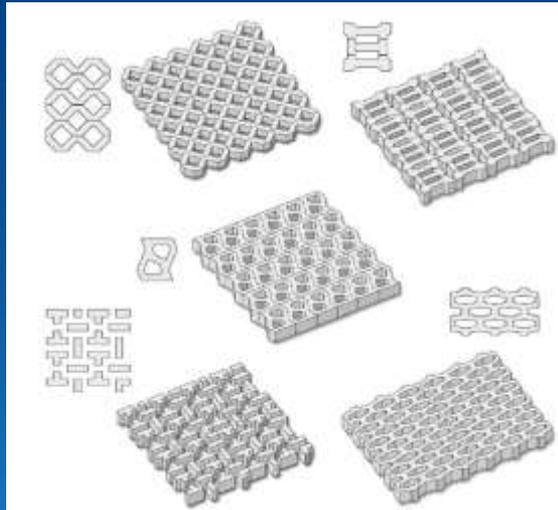
Documento approvato con Delibera CdA n. 84/C-12 del 27 agosto 2012;
aggiornato con Delibera CdA n. 013/C-16 del 25 gennaio 2016

Sistema Qualità MOD P06.0X.R01

•Non è consentito il tombinamento di canali consorziali, se non per tratte di ridotta estensione previo il mantenimento di adeguata sezione e limitatamente alla necessità di realizzare accessi alla viabilità pubblica. In linea generale, il tombinamento per la realizzazione di accessi attraverso canali dimensionati principalmente per garantire adeguati volumi di invaso, quando non sussistano particolari problemi di carattere idraulico, dovrà essere realizzato mantenendo una sezione idraulica di ampiezza non inferiore al 50% di quella originale.

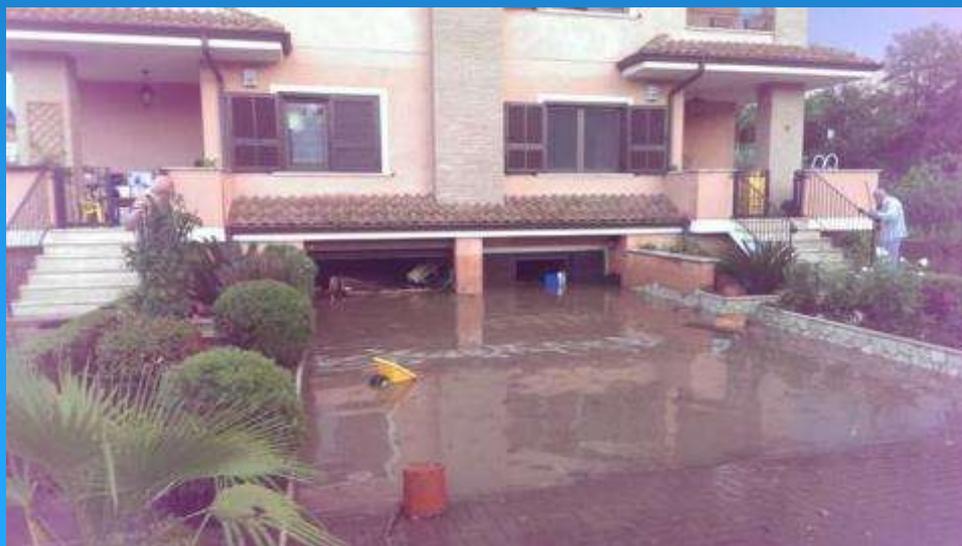
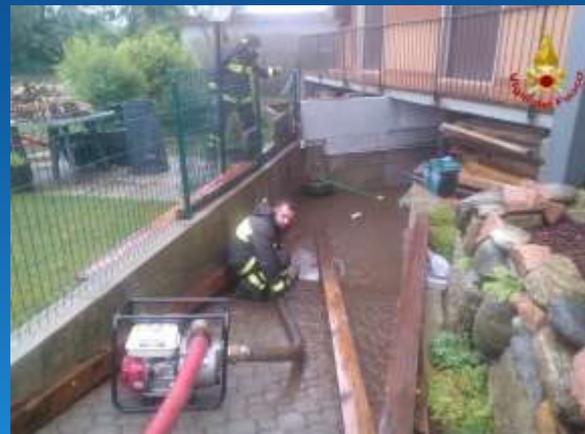


La compatibilità idraulica dovrà essere assicurata anche attraverso l'adozione di misure diverse quali la limitazione delle superfici impermeabilizzate, la corretta individuazione delle pendenze, il dimensionamento e l'ubicazione delle aree a verde.



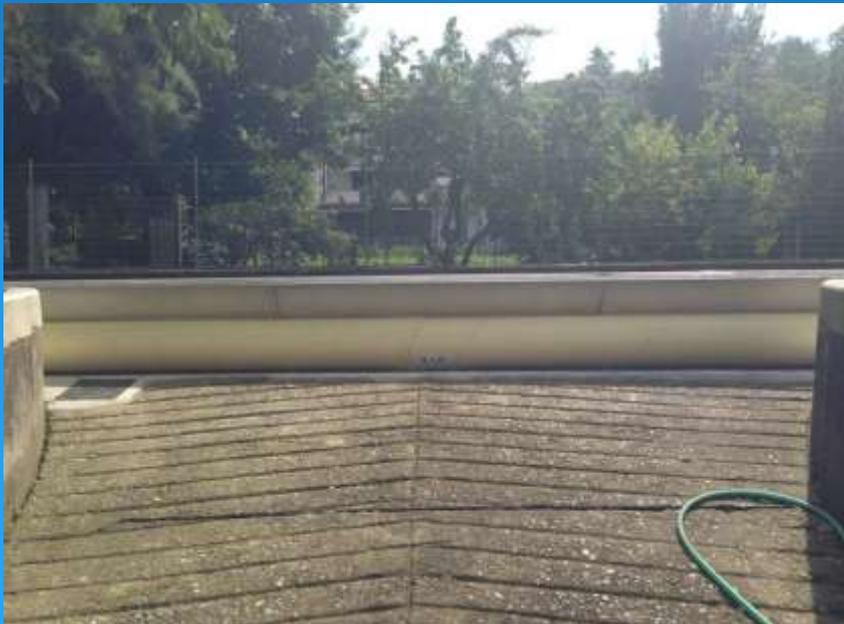


La realizzazione di locali a quote inferiori al piano stradale deve essere in linea di massima limitata ai casi in cui non siano praticabili soluzioni alternative.





..... In tali situazioni, comunque, si ritiene necessaria la realizzazione di idonei interventi di impermeabilizzazione dei locali alle acque di falda, la protezione idraulica in corrispondenza degli accessi e la dotazione di sistemi autonomi di sollevamento delle acque fino ad una opportuna quota di sicurezza al di sopra del piano stradale.



..... In tali circostanze resta comunque a carico del soggetto attuatore ogni rischio in ordine ad eventuali allagamenti dei locali in questione conseguente ad eventi eccezionali o a malfunzionamenti dei sistemi di protezione.



COMMISSARIO DELEGATO
PER L'EMERGENZA CONCERNENTE GLI ECCEZIONALI EVENTI METEOROLOGICI
DEL 26 SETTEMBRE 2007
CHE HANNO COLPITO PARTE DEL TERRITORIO DELLA REGIONE VENETO
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3621 del 18/10/2007

(SCHEMA)

ATTO UNILATERALE D'OBBLIGO

a sensi dell'art. 6, Ordinanza n° 3 del 22/01/2008 del Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto (OPCM 3621/2007).

Il sottoscritto nato a il, residente in via, n° .., C. F.: in qualità di della società C.F. / P. I.V.A.: iscritta al numero del Registro delle Imprese di con sede legale in via n°

PREMESSO

- che la società è proprietaria dell'area sita in via n° .. censita al Catasto Terreni del Comune di Sezione .., Foglio .., mappale/i ..;
- (oppure, in caso di fabbricato/i) del fabbricato sito in via n° .., censito al nuovo Catasto Edilizio Urbano del Comune di Sezione .., Foglio .., mappale/i .., subalterno/i ..;
- che per detta area/fabbricato è stata presentata istanza di Permesso di Costruire/Denuncia di Inizio Attività al Comune di in data, recante Prot. n°, tendente ad ottenere il Titolo Abilitativo Edilizio per la realizzazione dei lavori di
- che con Ordinanza n° 3 del 22 gennaio 2008, pubblicata nel B.U.R. della Regione del Veneto n° 10 del 01/02/2008, del Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007, che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto (O.P.C.M. 3621/2007), "è sconsigliato il ricorso ai piani interrati, salvo l'adozione di accorgimenti che impediscano l'ingresso delle acque provenienti da possibili allagamenti interessanti le aree esterne" e comunque è stabilito che "Gli atti



COMMISSARIO DELEGATO
PER L'EMERGENZA CONCERNENTE GLI ECCEZIONALI EVENTI METEOROLOGICI
DEL 26 SETTEMBRE 2007
CHE HANNO COLPITO PARTE DEL TERRITORIO DELLA REGIONE VENETO
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3621 del 18/10/2007

abilitativi di cui all'art. 2 sono rilasciati previa presentazione di Atto d'obbligo registrato, con il quale il richiedente rinuncia a pretese di risarcimento danni in caso di allagamento di locali interrati".

Tutto ciò premesso il sottoscritto

SI OBBLIGA

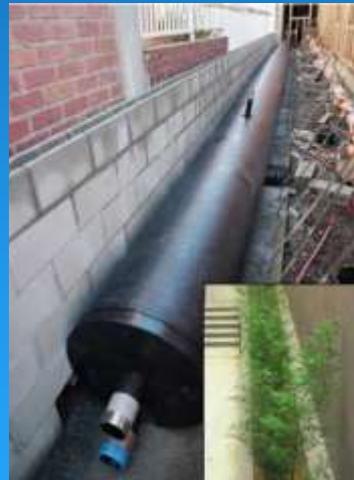
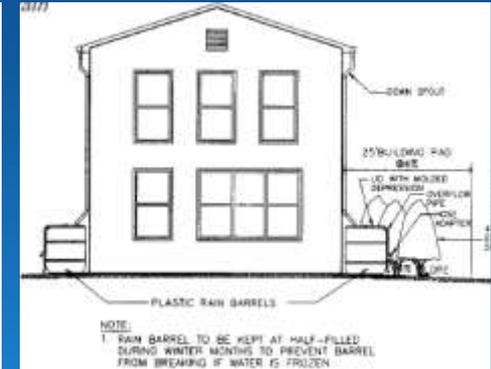
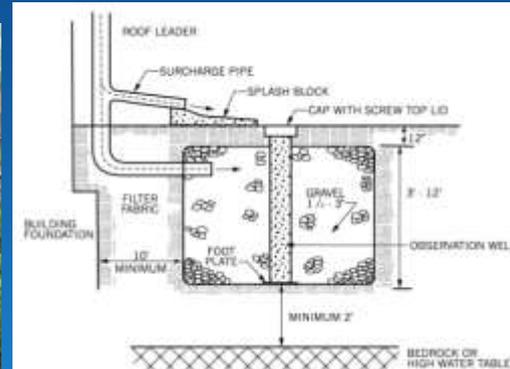
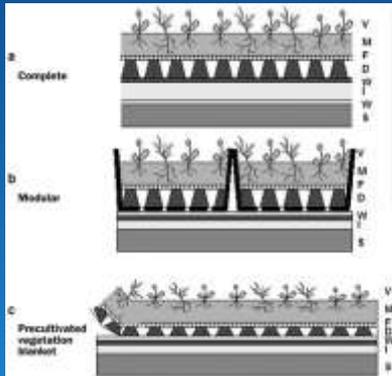
- a non formulare alcuna istanza diretta al risarcimento dei danni cagionati a beni immobili o mobili di proprietà, sia registrati, sia non registrati, subiti in conseguenza di eventuali allagamenti di tutto o di parte del/del fabbricato/i sopra descritti relativamente alla parte interrata e/o seminterrata, nei confronti del Comune di, della Provincia di, della Regione del Veneto, del Consorzio di Bonifica competente per territorio, nonché nei confronti di qualsiasi altro ente/società al quale compete la gestione delle reti di smaltimento delle acque meteoriche;
- di richiamare il presente Atto d'obbligo negli eventuali atti di trasferimento/locazione, a qualunque titolo effettuati, di tutti o parte dei terreni sopradescritti/di tutti o parte degli immobili sugli stessi edificati, impegnandosi altresì fin da ora a inserire, nei medesimi atti, la stessa clausola di obbligo da parte degli aventi causa;
- a provvedere, a propria cura e spese, alla registrazione del presente Atto che costituirà parte integrante del Titolo Abilitativo Edilizio, di cui all'istanza sopra indicata.

(firma)

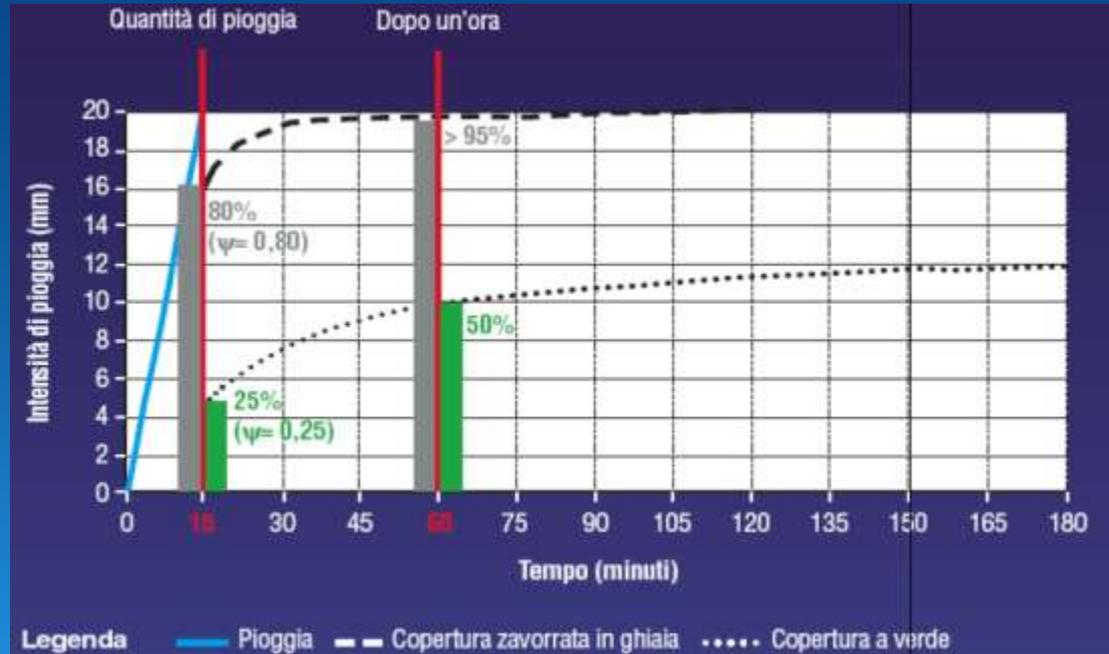
.....



Separazione delle acque meteoriche di tetti e coperture



Coperture verdi



Classe di intervento	Definizione
Classe 1 Intervento su superfici di estensione inferiore a 0,1 ha	E' sufficiente adottare buoni criteri costruttivi per ridurre le superfici impermeabili, e comunque assicurare un invaso minimo di 200 m ³ /ha di cui 100 m ³ /ha in condotta. In ogni caso deve essere assicurato il mantenimento degli invasi esistenti.
Classe 2 Intervento su superfici comprese fra 0,1 e 1 ha	Nel caso in cui lo scarico delle acque meteoriche dell'area avvenga in rete di ordine superiore, privata o pubblica, dimensionata o dotata di strutture od impianti, in grado di laminare la portata di piena, si applicano i criteri previsti per la classe 1. Negli altri casi il dimensionamento dei volumi di invaso dovrà essere eseguito secondo i criteri definiti al paragrafo 2.3. Qualora le opere destinate a garantire i volumi di invaso si trovino in condizioni di notevole prevalenza idraulica rispetto ai ricettori è indispensabile che siano adottati metodi di controllo dei deflussi in grado di rendere efficienti i volumi di invaso stessi.
Classe 3 Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con incidenza delle superfici impermeabilizzate inferiore al 30%	Oltre alla previsione di invasi adeguati secondo i criteri di Invarianza idraulica cui al paragrafo 2.3, vanno 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.
Classe 4 Intervento su superfici superiori a 10 ha con incidenza delle superfici impermeabilizzate superiore al 30%	E' necessaria l'elaborazione di uno studio idraulico di dettaglio.

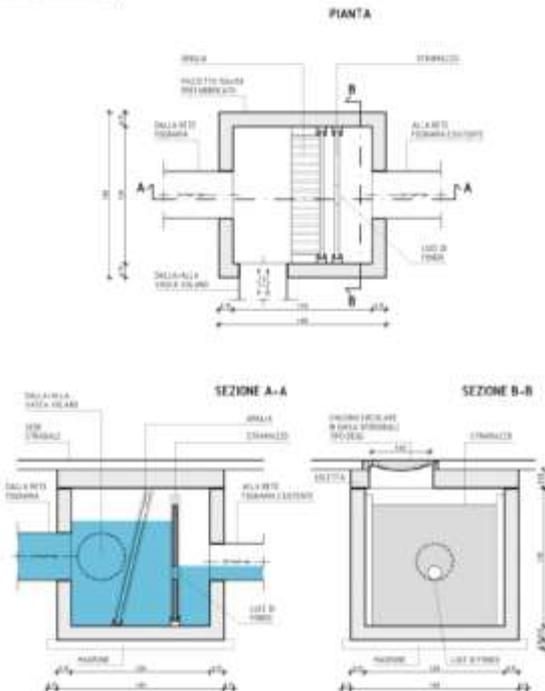
Tipo di suolo	Coefficiente di deflusso (ψ): DGR 2948/2009
Superfici occupate da edifici	0,90
Pavimentazioni asfaltate o comunque impermeabilizzate	0,90
Pavimentazioni drenanti (ghiaia, stabilizzato, betonelle con sottofondo permeabile)	0,60
Impianti fotovoltaici su terreno senza pavimentazioni ³	0,30
Aree verdi (giardini, prati)	0,20

Volume di invaso specifico (m³ /ha) necessario per ottenere l'invarianza idraulica. Calcolo con il metodo dell'invaso con curve di possibilità pluviometrica a 3 parametri e Tr=50 anni.

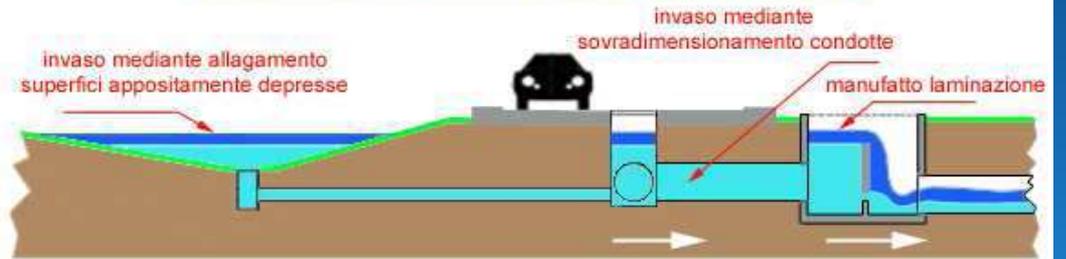
Coefficiente di de- flusso (ϕ)	Coefficiente udometrico imposto allo scarico [l/s*ha]										
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
0,10	105	82	63	53	46	41	37	33	30	28	25
0,15	181	143	111	95	84	76	69	64	59	55	52
0,20	265	210	165	142	127	115	106	99	93	87	82
0,25	357	283	223	193	173	158	147	137	129	122	116
0,30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

SCHEMA POZZETTO DI REGOLAZIONE

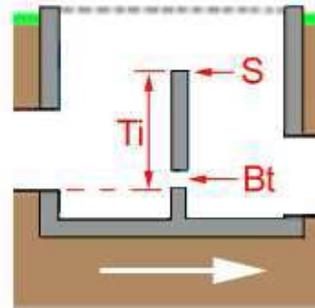
(misure indicative)



SISTEMA DI LAMINAZIONE IDRAULICA



PARTICOLARE MANUFATTO DI LAMINAZIONE



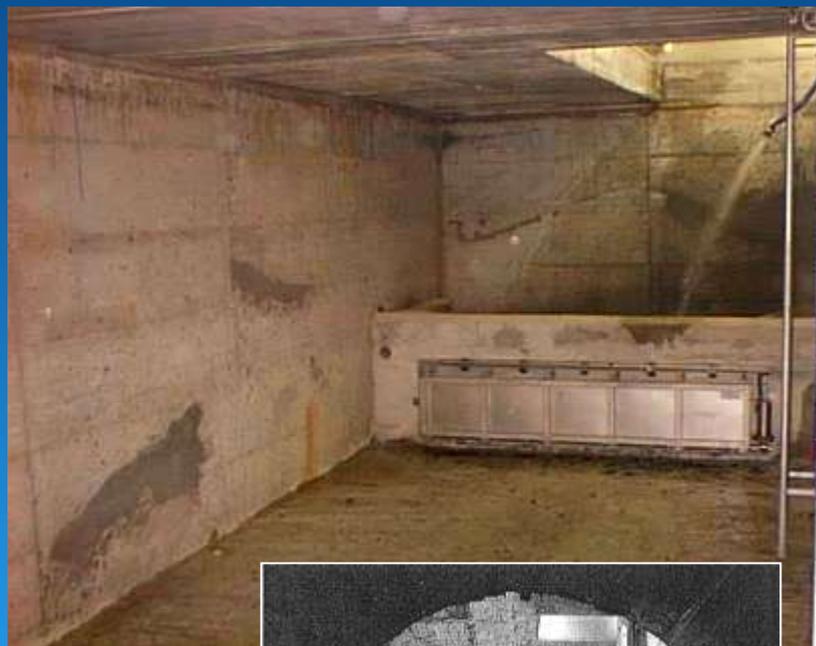
Ti = tirante idraulico - range altimetrico entro cui deve essere ricavata la cubatura di invasore

Bt = bocca tarata per il rilascio di una portata massima pari a $10 \text{ l/sec.} \cdot H_a$

S = stramazzo in caso di piovosità eccezionali

zerbini 2010

Invasi sotterranei in vasche, supertubi, ecc.





**Vasche di laminazione
di vecchia concezione
(SOLO A FINI IDRAULICI)**



**Aree di laminazione
di nuova concezione
(MULTI-SCOPO)**









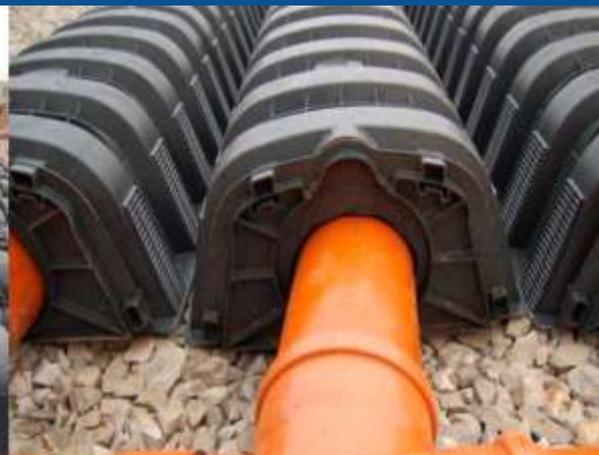




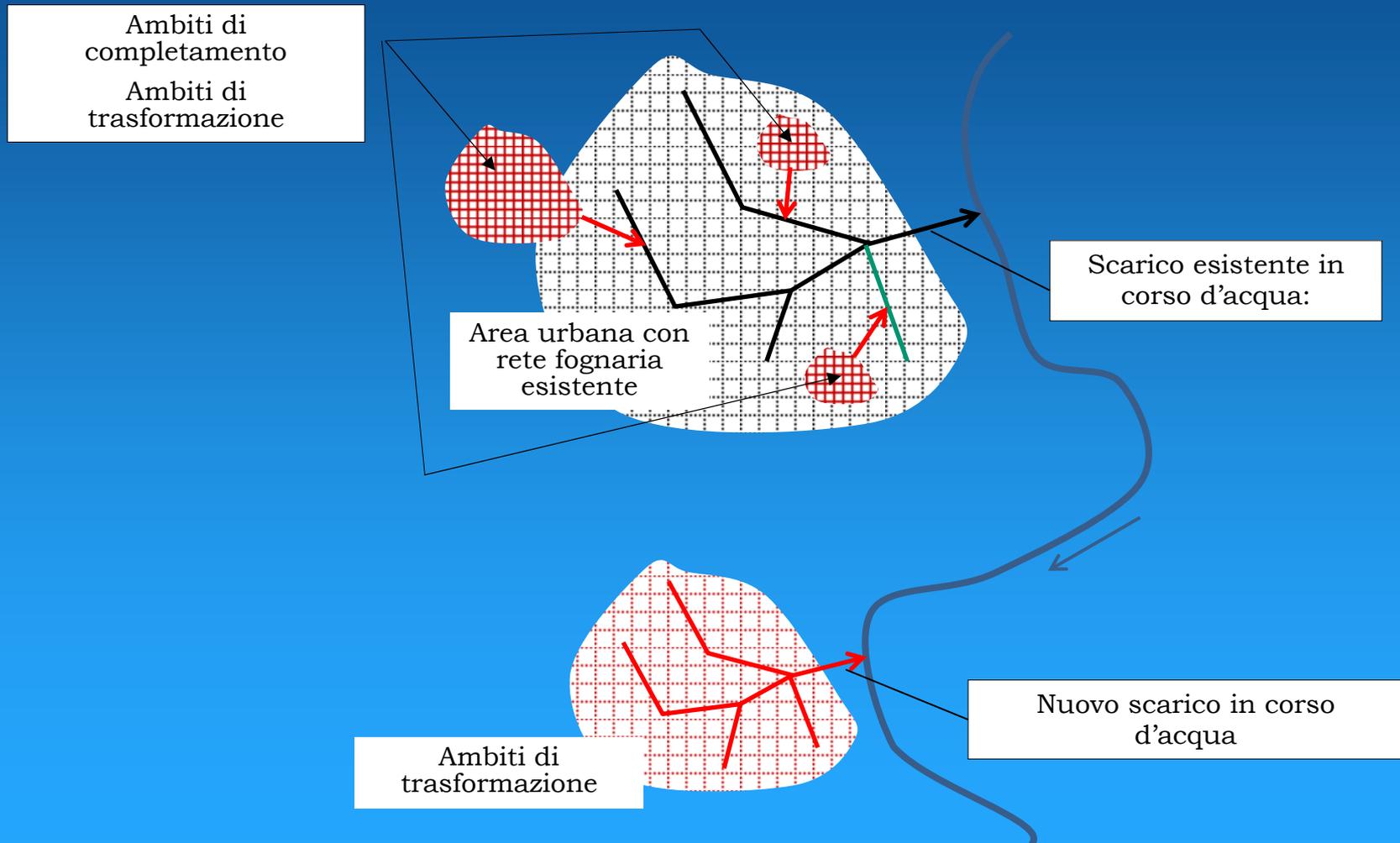
REALIZZAZIONE DI TRINCEE VERDI



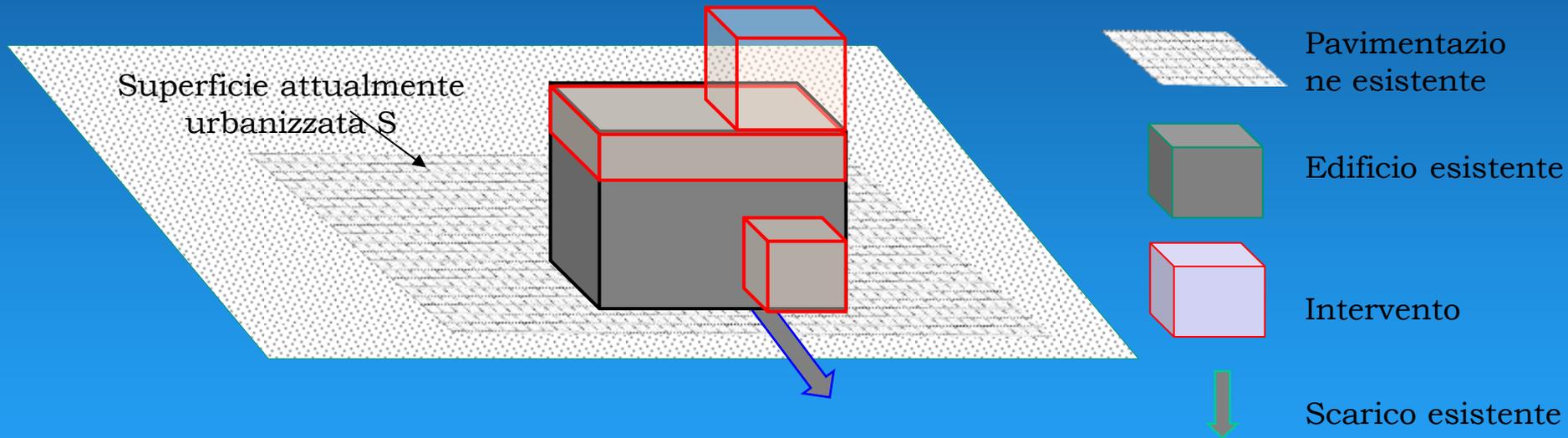
SISTEMI D'INVASO CON MODULI GEOCELLULARI



Schemi esemplificativi delle misure di invarianza idrologica e idraulica

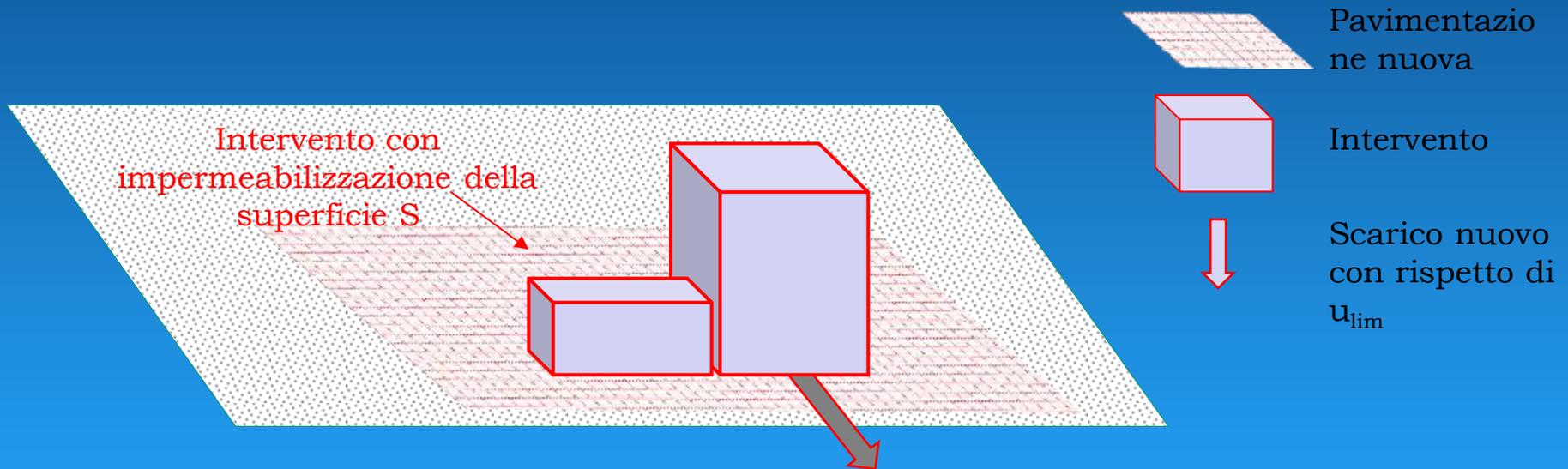


1. RISTRUTTURAZIONE PARZIALE SENZA MODIFICA DELLA SUPERFICIE INSEDIATA



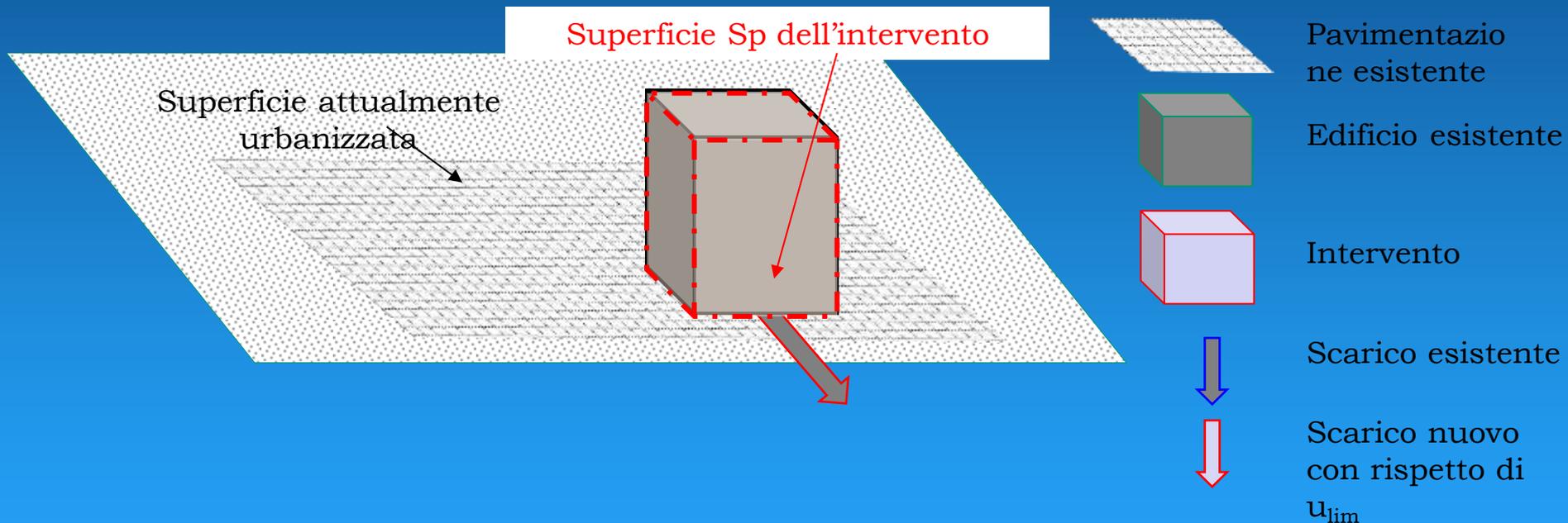
1. Non sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica.
2. La portata di scarico resta quella esistente

2. NUOVA COSTRUZIONE



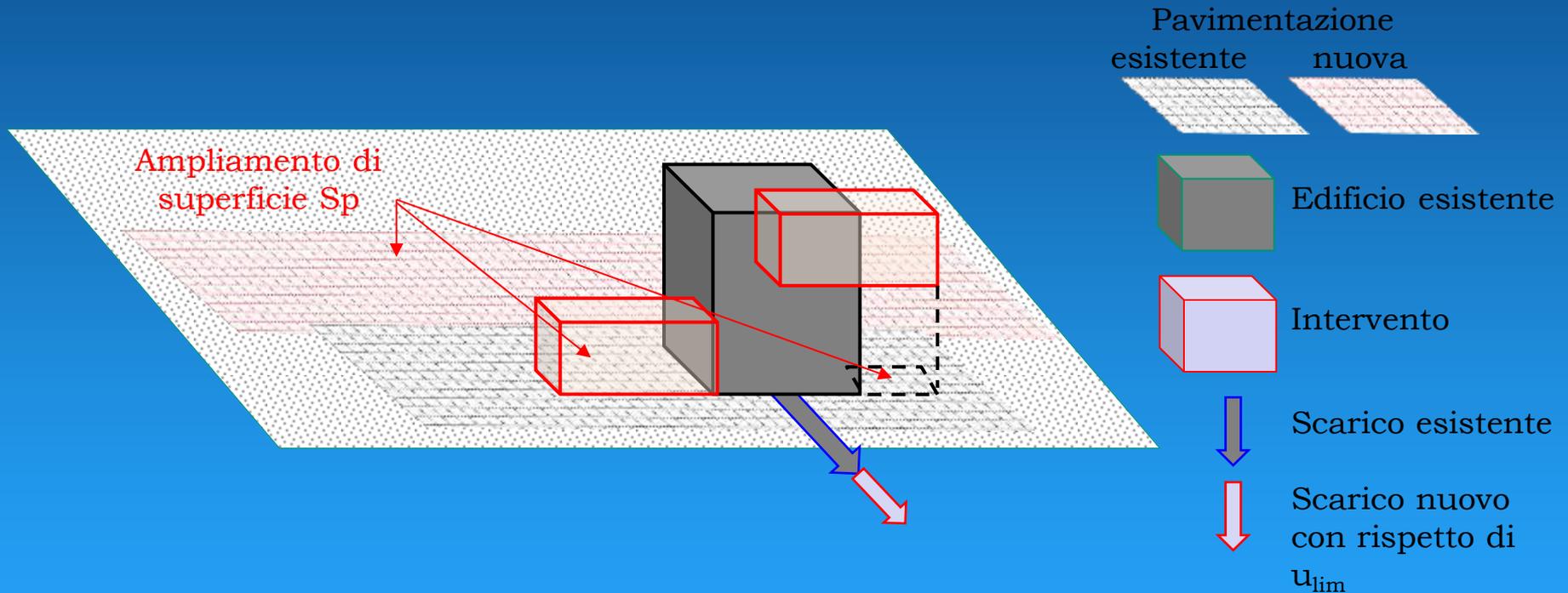
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie S dell'intervento
2. La portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile di Regolamento ($Q \leq u_{lim} \times S$)

3. DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE TOTALE FINO AL PIANO TERRA SENZA MODIFICA DELLA SUPERFICIE



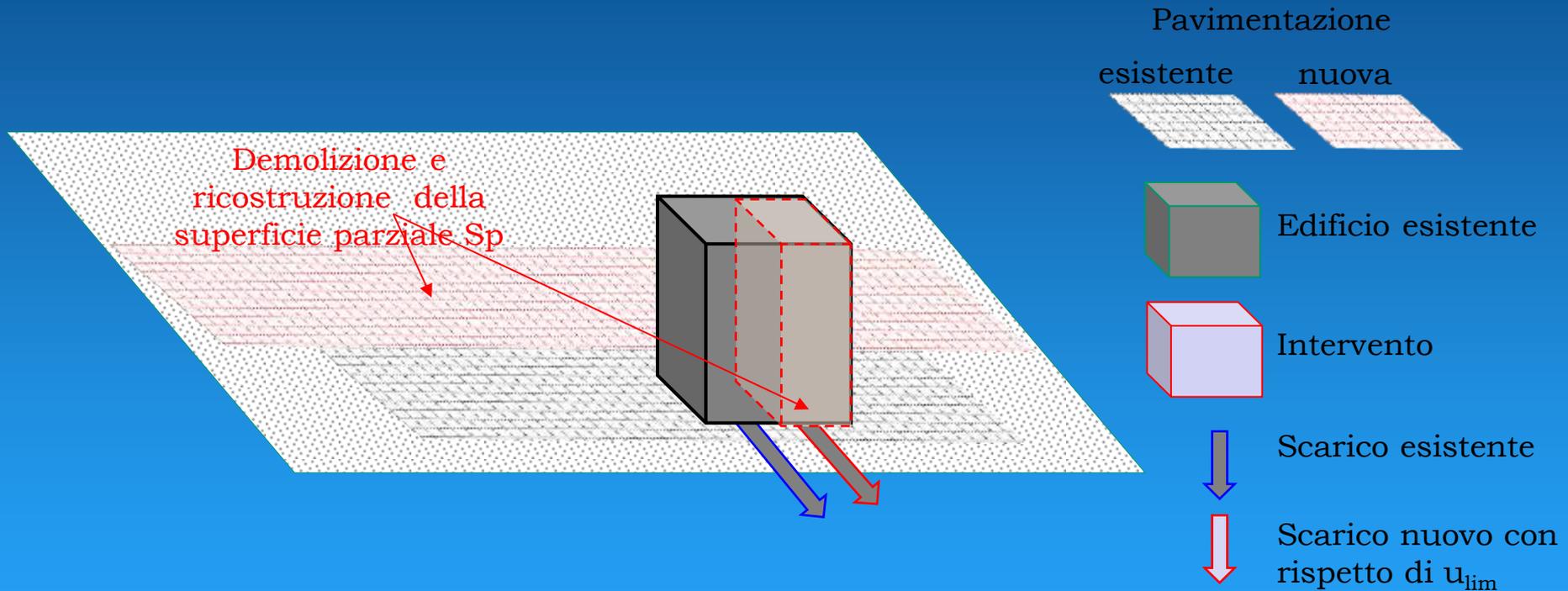
1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie S_p dell'intervento
2. La nuova portata di scarico è vincolata al limite massimo ammissibile di Regolamento ($Q \leq u_{lim} \times S_p$)

4. RISTRUTTURAZIONE PARZIALE CON MODIFICA DELLA SUPERFICIE



1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie S_p di ampliamento dell'edificio (calcolata sulla sua proiezione sul suolo) e della pavimentazione.
2. Alla portata di scarico esistente si aggiunge la portata ($Q \leq u_{lim} \times S_p$) relativa alla superficie S_p ampliata (portata vincolata al limite massimo ammissibile u_{lim} di Regolamento)

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE PARZIALE FINO AL PIANO TERRA



1. Sono richieste misure di invarianza idraulica o idrologica calcolate per la superficie S_p ricostruita
2. La portata di scarico della nuova ricostruzione è vincolata al limite massimo ammissibile di Regolamento ($Q \leq u_{lim} \times S_p$)

COMAPTIBILITA' IDRAULICA INVARIANZA IDRAULICA

VENETO

EMILIA ROMAGNA

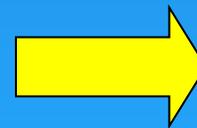
SARDEGNA

TOSCANA

PROVINCIA DI TORINO

LOMBARDIA

FRIULI VENEZIA GIULIA



**IN ATTESA DI
EMANAZIONE DI
REGOLAMENTI**

Costi degli invasi di laminazione

Gli invasi di laminazione hanno costo di costruzione:

- molto variabile in funzione della loro tipologia
- comunque modesto rispetto ai costi degli interventi edilizi



Per una stima orientativa:

Costi parametrici di costruzione di vasche di laminazione		
Costo minimo	Invasi ricavati in aree verdi permeabili	Costo per mc di invaso 0 ÷ 50 euro/mc
Costo massimo	Vasche chiuse in c.a	Costo per mc di invaso odg = 500 ÷ 800 euro/mc

Volume di laminazione necessario

$$200 \div 1.000 \text{ mc/ha}_{\text{imp}}$$

Costi parametrici di costruzione edilizia

$$500 \div 2.000 \text{ euro/mq}$$

$$\begin{aligned} \text{Incidenza} &= \frac{\text{costo vasca}}{\text{costo intervento}} = \frac{200 \div 1.000 \text{ mc/ha}_{\text{imp}} \times 50 \div 800 \text{ euro/mc}}{10.000 \times (500 \div 2.000 \text{ euro/mq})} = \\ \text{percentuale} &= \text{odg } 0,1 \div 10\% \end{aligned}$$

Ambiti regionali a criticità idraulica alta, media, bassa

- A. Aree a criticità idraulica alta
- B. Aree a criticità idraulica media
- C. Aree a criticità idraulica bassa



Portate limite ammissibili

A	Nelle aree a criticità idraulica alta	$u_{lim} = 10$ l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile
B	Nelle aree a criticità idraulica media	$u_{lim} = 20$ l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile
C	Nelle aree a criticità idraulica bassa	requisiti minimi di cui al par. 8.

Volumi di invaso di laminazione necessari nei diversi casi

- L'art. 7 del Regolamento disciplina le modalità di calcolo idraulico del volume di laminazione nei tre casi di impermeabilizzazione potenziale alta, media, bassa e per i tre ambiti territoriali ad alta, media, bassa criticità idraulica.
- Nel caso di impermeabilizzazione potenziale bassa e comunque nell'ambito territoriale a bassa criticità idraulica, il volume di laminazione da adottare è dato direttamente, senza necessità di calcolo idraulico, dai valori parametrici indicati nell'art. 8 come requisiti minimi.

Requisiti minimi dei volumi di laminazione nel caso di "Impermeabilizzazione potenziale bassa" o nell'ambito territoriale di bassa criticità.

Criticità dell'area (par. 5.2.3)	Volume specifico standard di laminazione
aree A ad alta criticità idraulica	800 m ³ per ettaro di superficie impermeabile dell'intervento
aree B a media criticità idraulica	600 m ³ per ettaro di superficie impermeabile dell'intervento
aree C a bassa criticità idraulica	400 m ³ per ettaro di superficie impermeabile dell'intervento

➔ Portata scarico:
 $\leq 20 \text{ l/s /ha}_{\text{imp}}$

- In tutti gli altri casi il volume di laminazione da adottare per la progettazione degli interventi di invarianza idraulica è pari al valore maggiore tra il valore risultante dai calcoli idraulici e quello dato dai valori parametrici indicati nell'art. 8 come requisiti minimi.

Monetizzazione a favore dei Comuni nei casi di impossibilità

Casi di impossibilità

Solo per interventi edilizi con edificazione coperta oltre il 90% dell'area disponibile e in cui:

- la laminazione non sia possibile né sulla copertura né nelle fondazioni
- il residuo 10% non sia utilizzabile per la laminazione
- non sussistano altre aree esterne disponibili per la laminazione.

Monetizzazione

Parametrata in 1000 euro/m³ di volume di laminazione, in modo da compensare i costi di costruzione e la capitalizzazione dei costi di gestione nel medio-lungo periodo:

Criticità dell'area	Volume specifico standard di laminazione	Monetizzazione a favore dei comuni
aree A ad alta criticità idraulica	800 m ³ /ha _{imp} = 0,08 m ³ per m ² di superficie scolante impermeabile	800.000 euro/ha _{imp} = 80 euro per m ² di superficie scolante impermeabile
aree B a media criticità idraulica	600 m ³ /ha _{imp} = 0,06 m ³ per m ² di superficie scolante impermeabile	600.000 euro/ha _{imp} = 60 euro per m ² di superficie scolante impermeabile
aree C a bassa criticità idraulica	400 m ³ /ha _{imp} = 0,04 m ³ per m ² di superficie scolante impermeabile	400.000 euro/ha _{imp} = 40 euro per m ² di superficie scolante impermeabile

I comuni utilizzano le somme derivanti dalla monetizzazione prioritariamente per lo Studio di gestione del rischio idraulico comunale

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

Legge regionale 29 aprile 2015, n.11

Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque.

Art. 3 *(Definizioni)*

v) invarianza idraulica: principio secondo il quale la trasformazione di un'area avviene senza provocare un aggravio della portata di piena del corpo idrico o della rete di drenaggio riceventi i deflussi originati dall'area

Art. 14 *(Provvedimenti attuativi)*

1. Entro dodici mesi dall'entrata in vigore della presente legge con regolamento regionale sono definiti:

.....

.....

**k) i criteri e le modalità per l'applicazione
del principio dell'invarianza idraulica.**

Alcuni esempi progettuali ed esecutivi (invarianza idraulica)



Passante di Mestre - opere di mitigazione idraulica -

Per ogni chilometro:
32.500 mq di superficie
impermeabile

Almeno 3.000 mc di invaso

2 nuovi impianti idrovori da 3500
l/s

3 canali ricalibrati

5 opere a sifone su corsi d'acqua



Alcuni esempi progettuali ed esecutivi (invarianza idraulica)



Nuovo Ospedale di Mestre – opere di mitigazione idraulica –

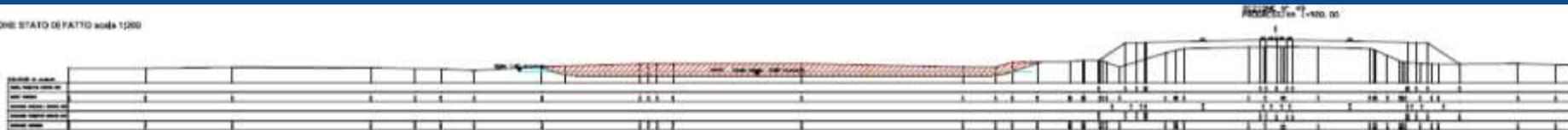
Superficie complessivamente interessata 23,15 ha superficie
Impermeabilizzata 47%

Volume di invaso distribuito su due bacini per 11250 mc complessivi (486
mc/ha)

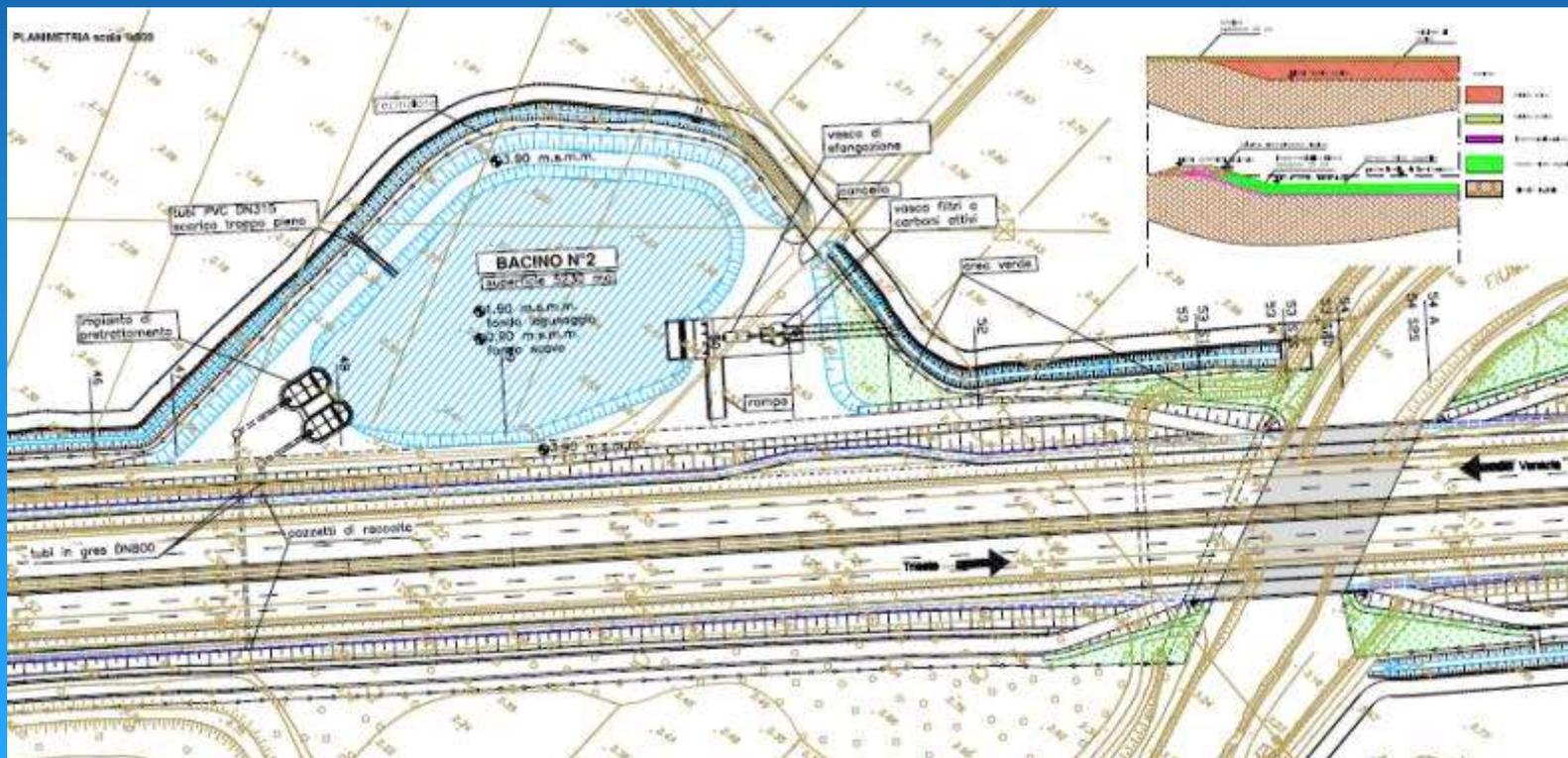


LAVORI DI AMPLIAMENTO DELL'AUTOSTRADA A4

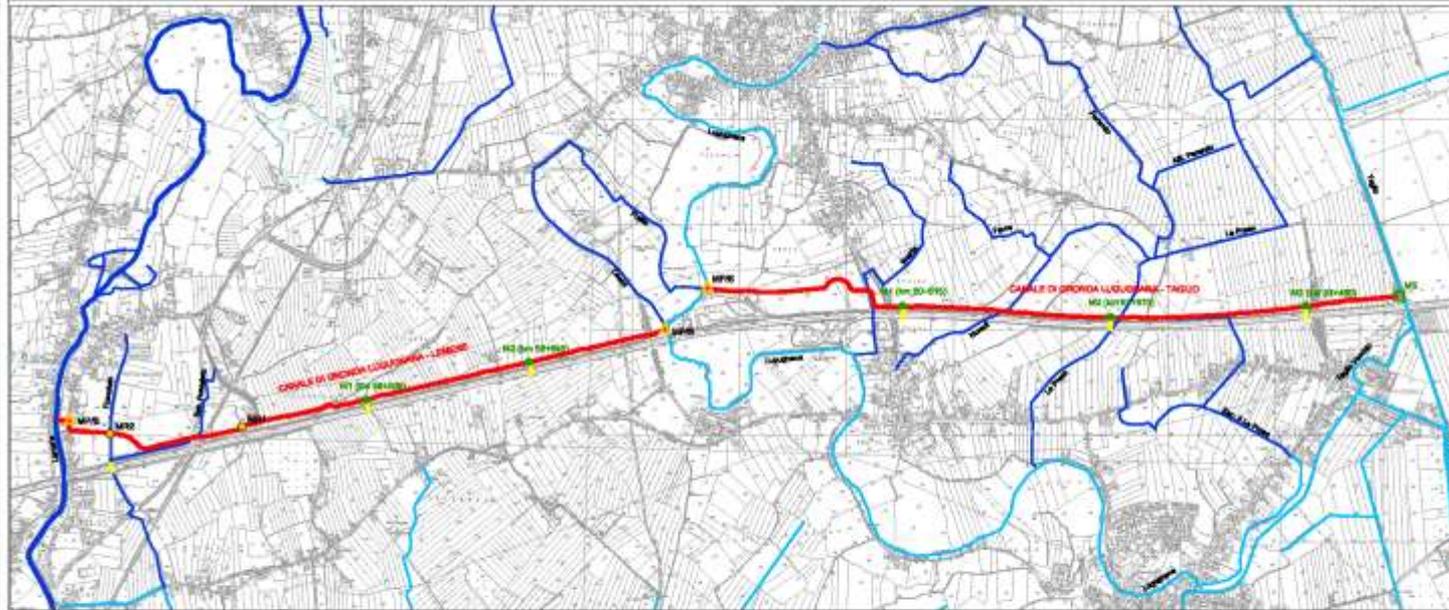
SEZIONE STATO DI FATTO scala 1:200



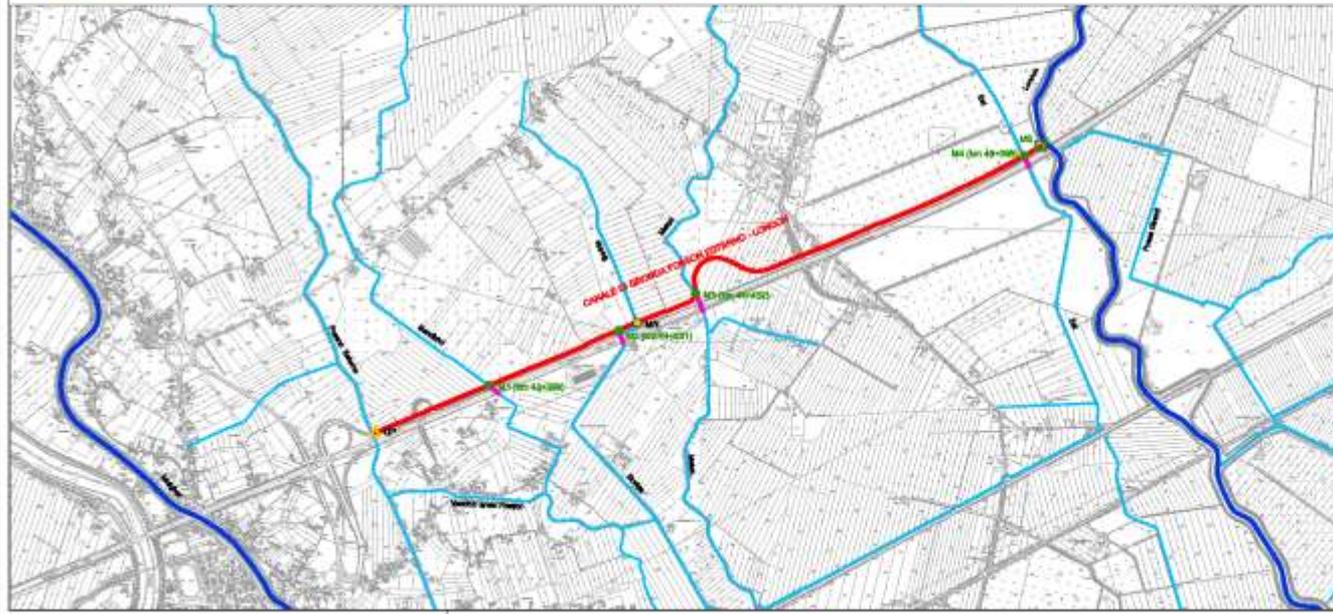
SEZIONE PROGETTO scala 1:200



Canali di Gronda Autostrada A4



- Legenda:**
- Canali in progetto da realizzazione consentita
 - Canali in progetto di delimitazione amministrativa
 - Canali con lo scoppio alle coordinate consentite
 - Inverso canale di gronda
 - M1 Manufatto di allineamento
 - M2 M2S Manufatto di prevalenza
 - M3 M3 (con ...) Manufatto di trasversione canale di generale scaturienza
 - M4 Manufatto di regolazione
 - M5 Prolungamento dell'allineamento esistente
 - Campi idraulici dell'allineamento



REGIONE VENETO

CONSORZIO DI BONIFICA
PIANURA VENETA TRA LIVIGNA E TAGLIAMENTO
via Venezia, 21 - 35010 Montebelluna (TV) - Tel. 0423/461111 - 21406
 E-mail: bonificoveneto@comune.montebelluna.tv.it

REALIZZAZIONE DI CANALI DI GRONDA IN ADIACENZA ALLA TERZA
 CORSIA DELL'AUTOSTRADA AI FINI DELLA MITIGAZIONE E DELLA
 REDISTRIBUZIONE DELLE PORTATE DI PIENA

**PROGETTO PRELIMINARE E
 COMPATIBILITA' IDRAULICA**
DISEGNO: CRE 1/2020

3.2

Scala: **1:10.000**

Data: **11/2020**

PLANIMETRIA GENERALE SU C.T.R.
 ... Ubicazione degli interventi ...

SERVIZIO TECNICO

A. PROGETTISTA:
 Dakring, Antonio de Silvestro

COLLABORATORI:
 Dakring, Simona de Silvestro
 M. Carlo Bracco
 Dakring, Daniela Oliva

A. RESPONSABILE LAVORO DEL PROGETTO:
 Dakring, Sergio Origo

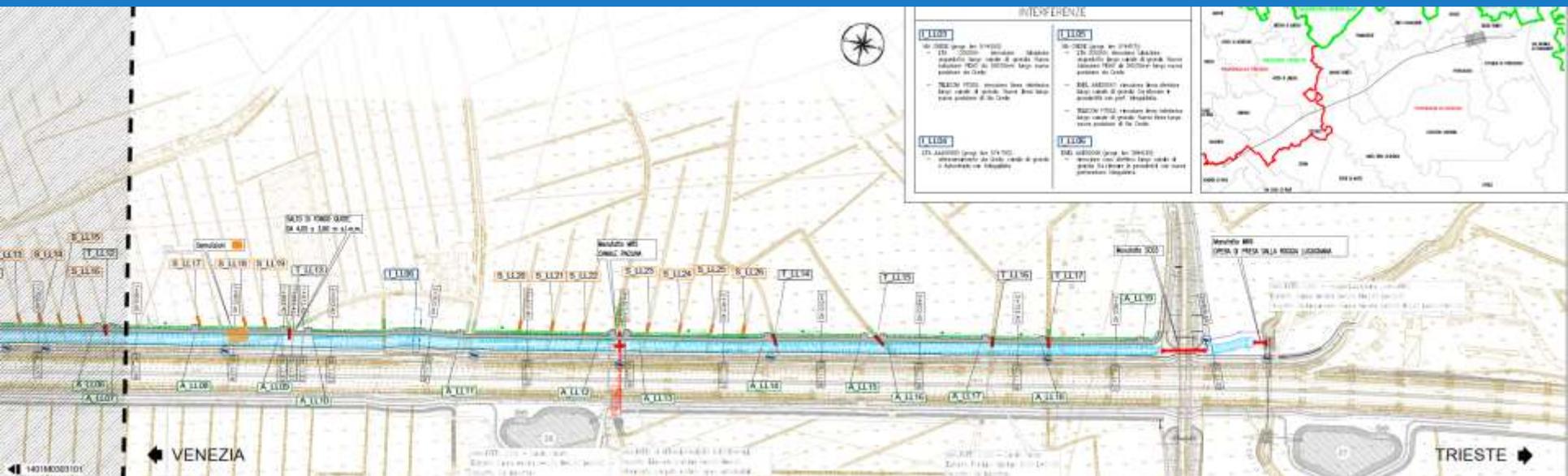
LIVELLI DI PROGETTAZIONE PRECEDENTI:

AUTORA QUALITA'		ALL'ESIGER	
SEDE	DATA	REVISIONI/REVISIONI	PRODOTTORE

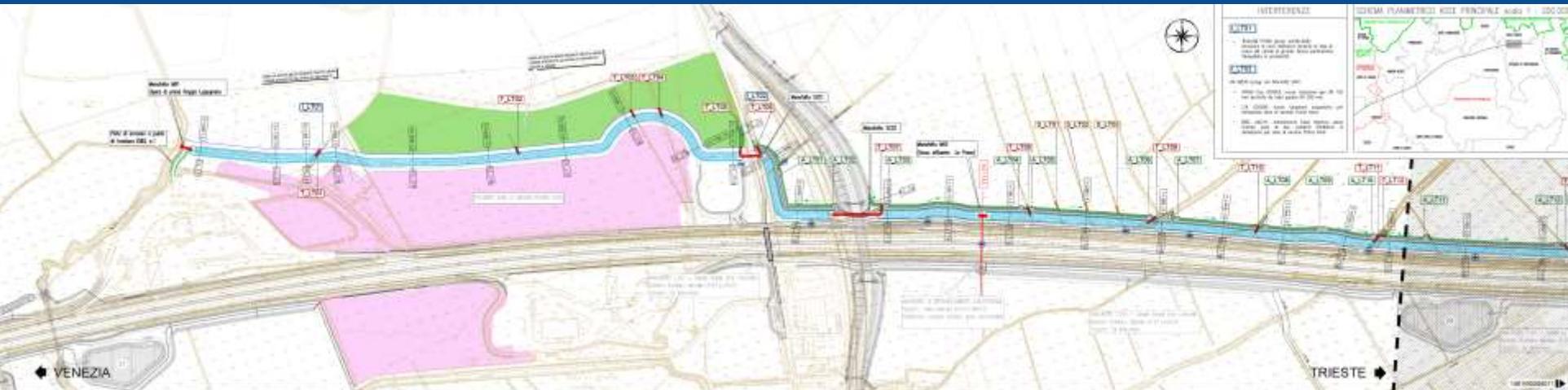
NOTE FILE: PROGETTO PRELIMINARE E COMPATIBILITA' IDRAULICA

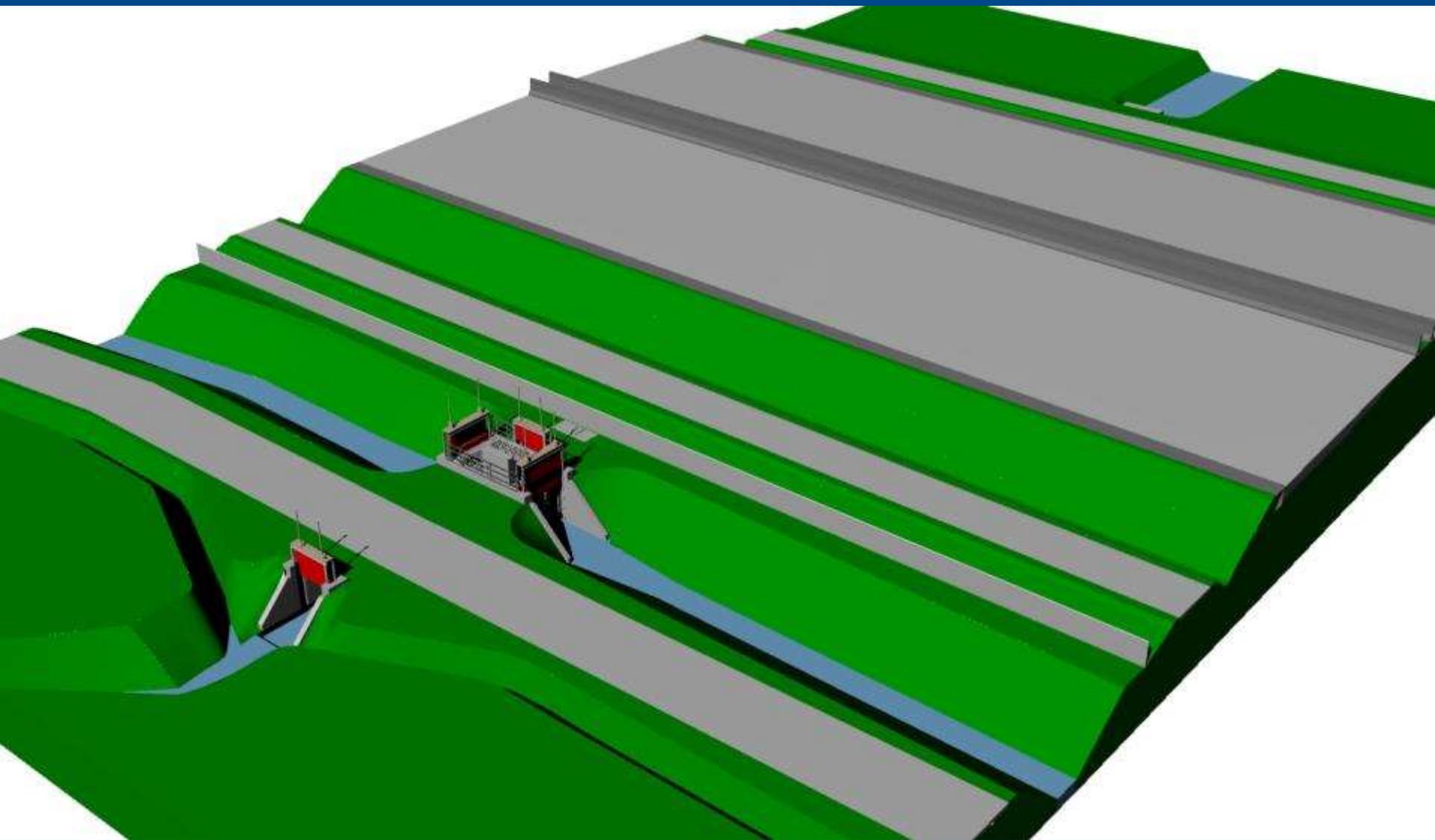


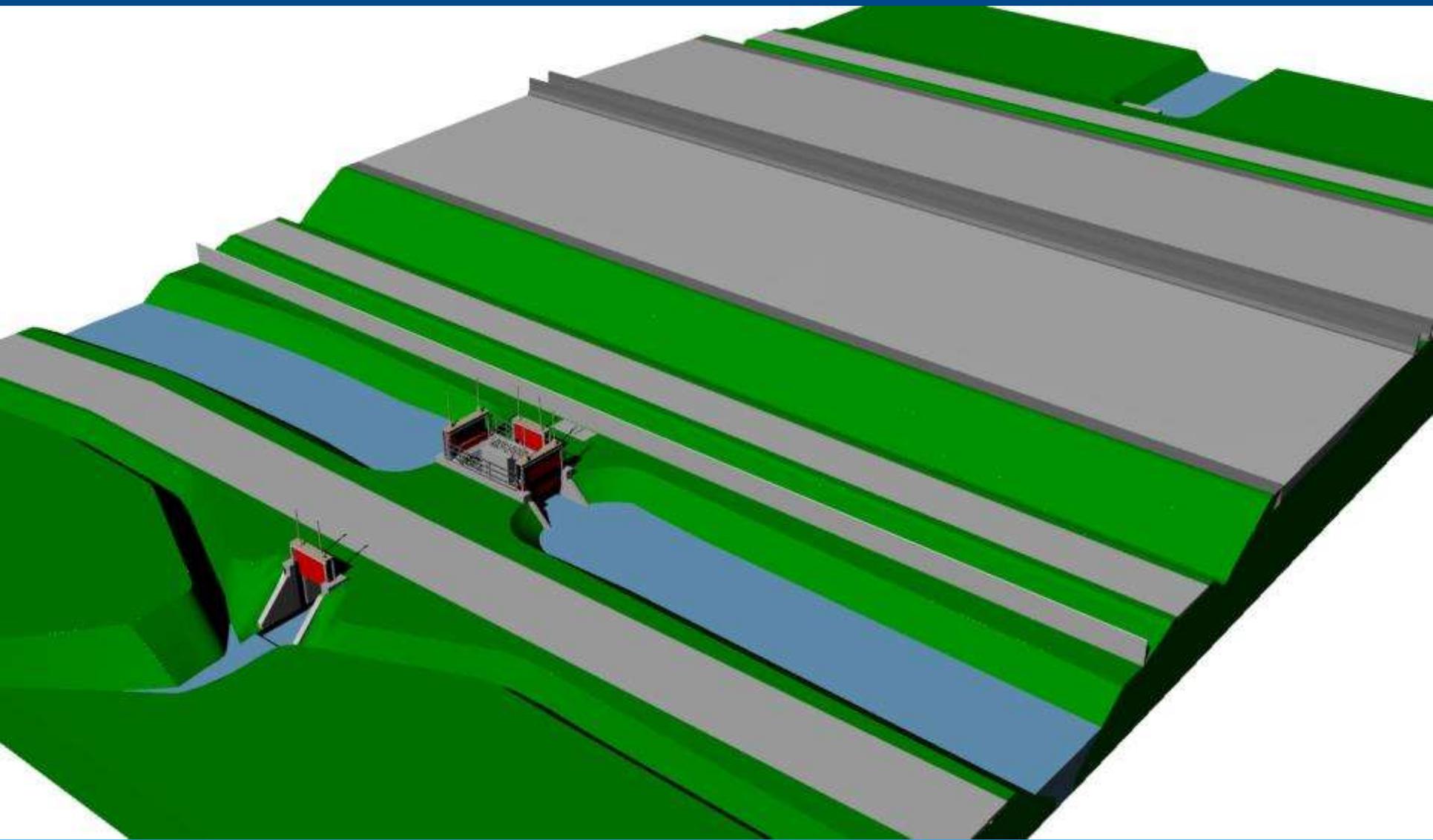
CANALE DI GRONDA LEMENE - LUGUGNANA

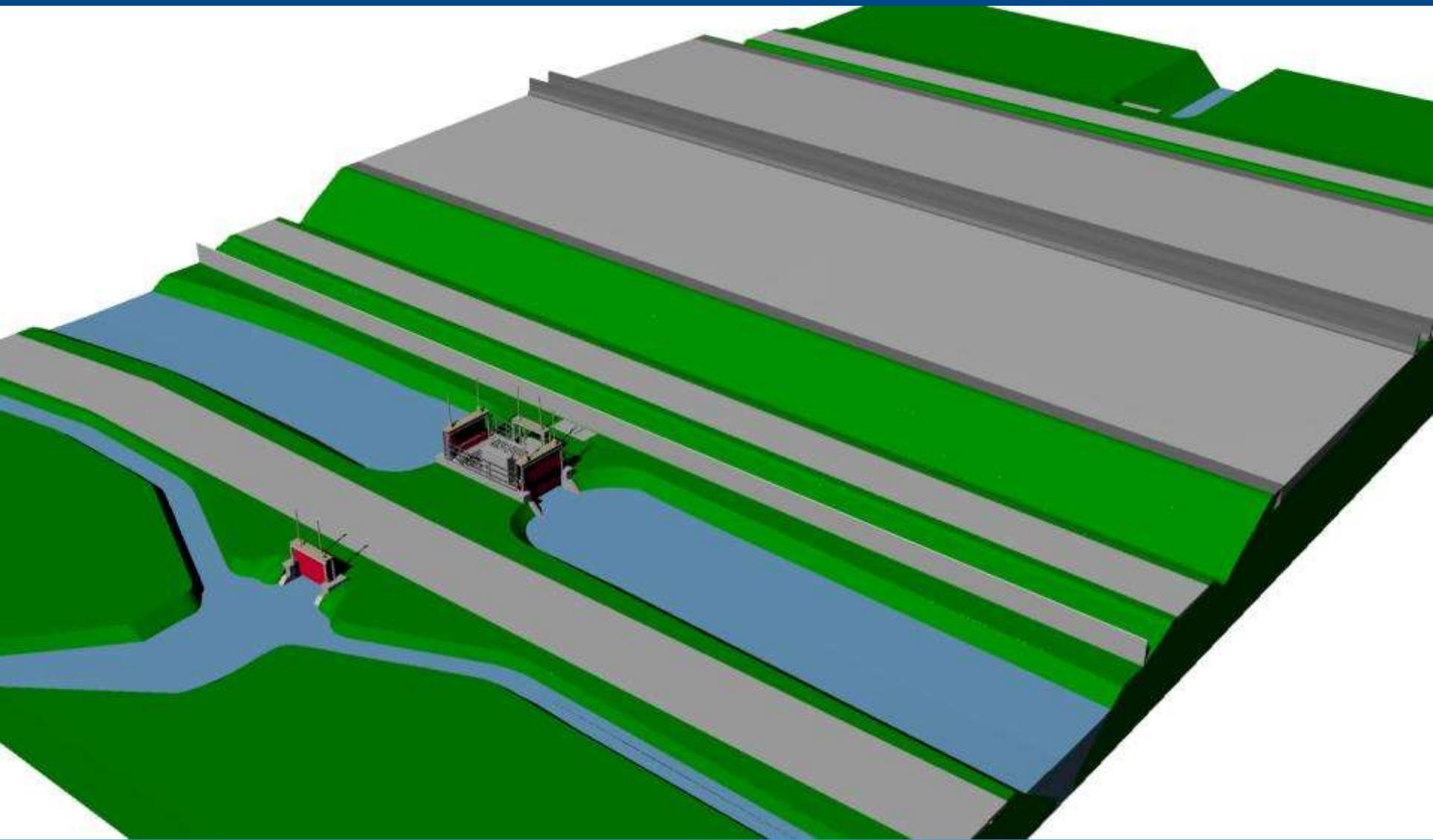


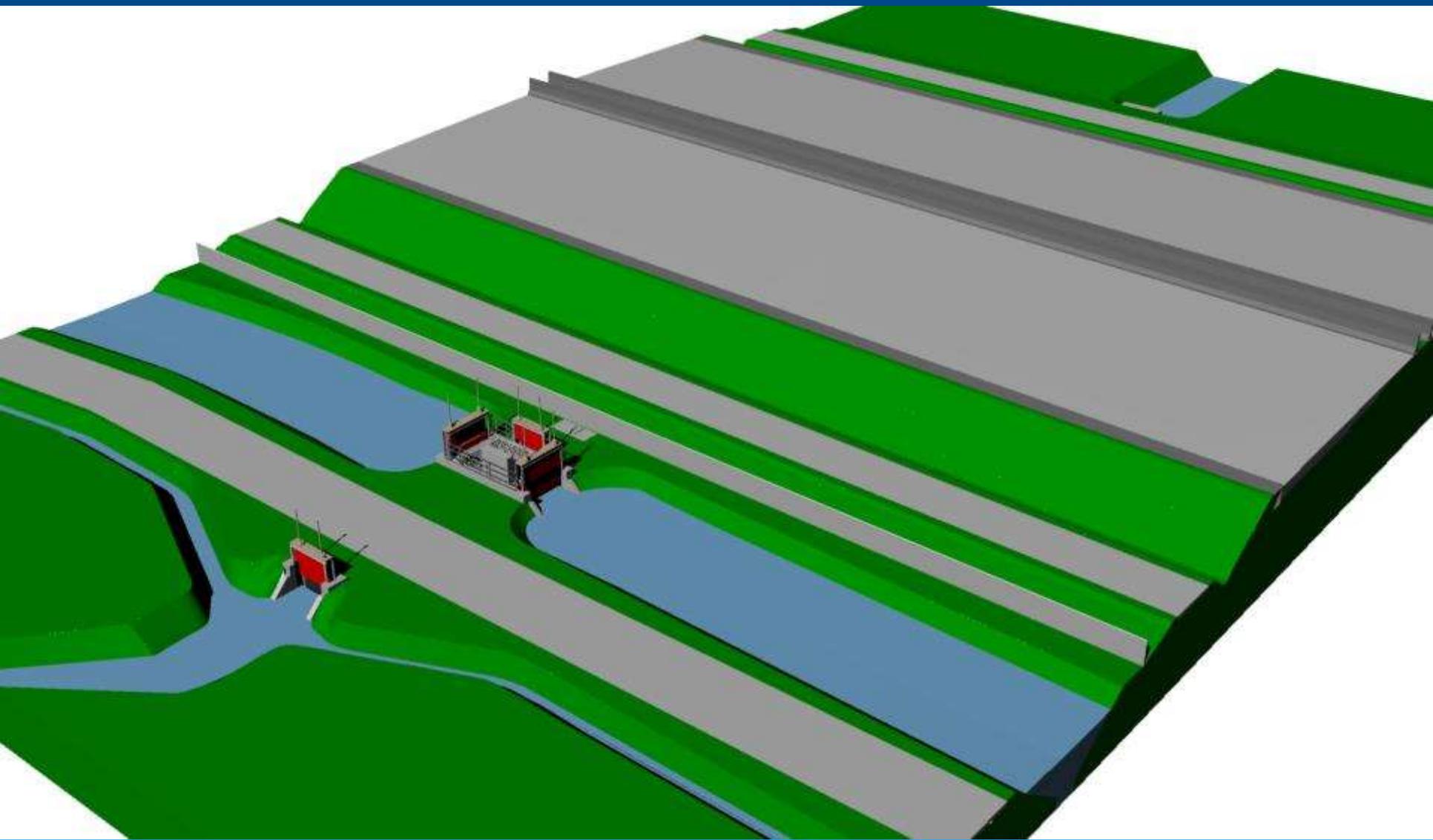
CANALE DI GRONDA LUGUGNANA - TAGLIO

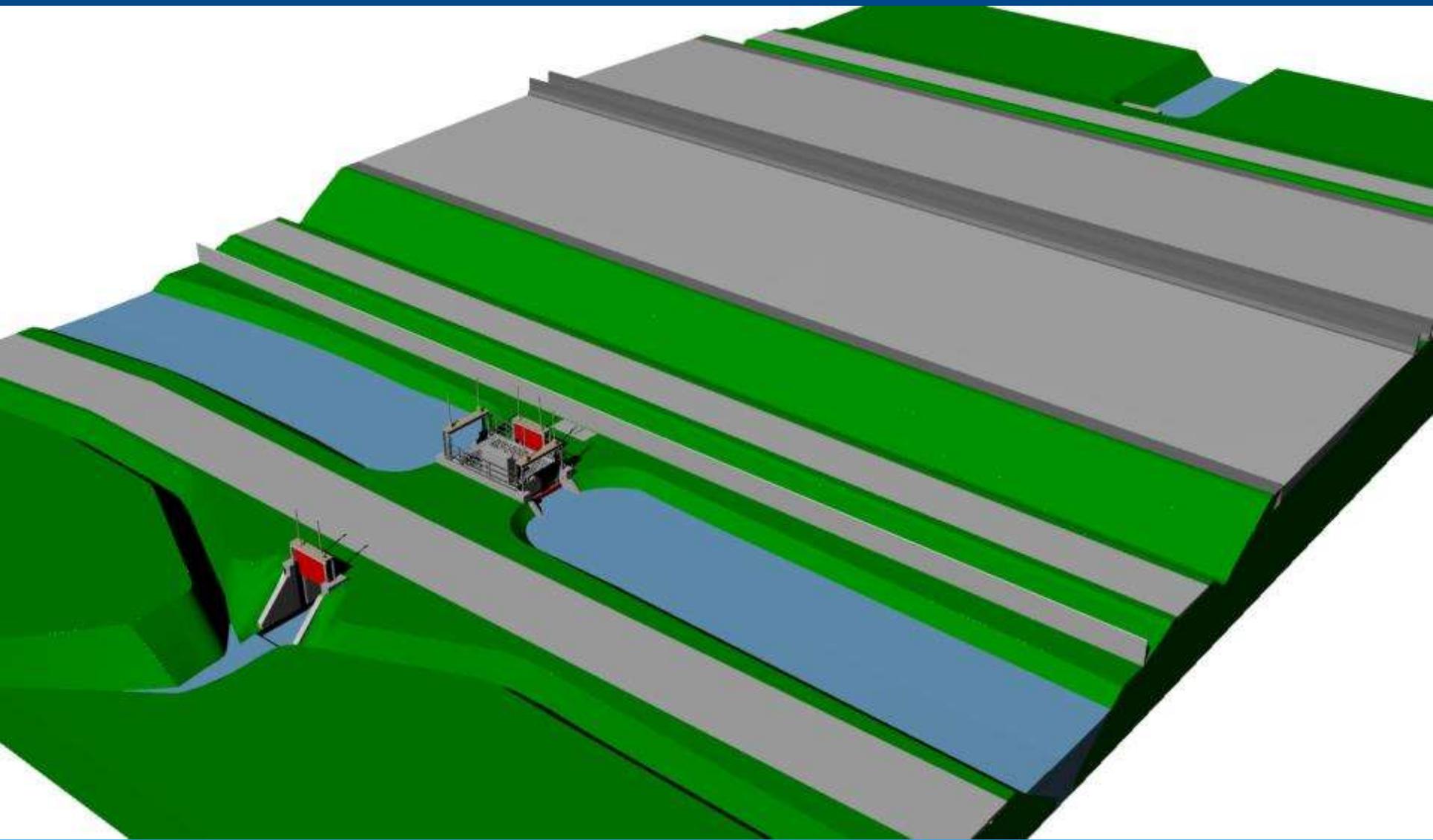


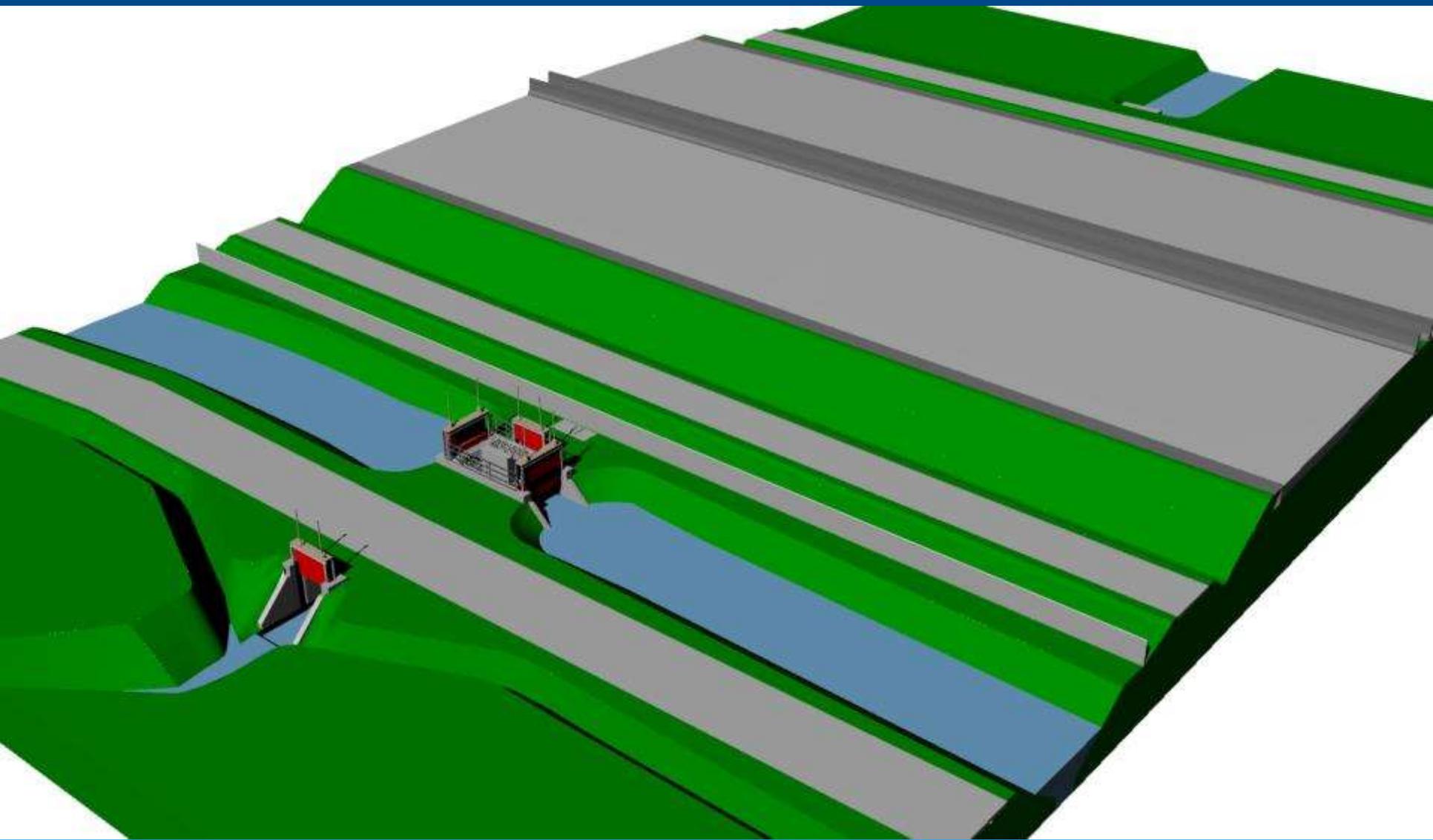


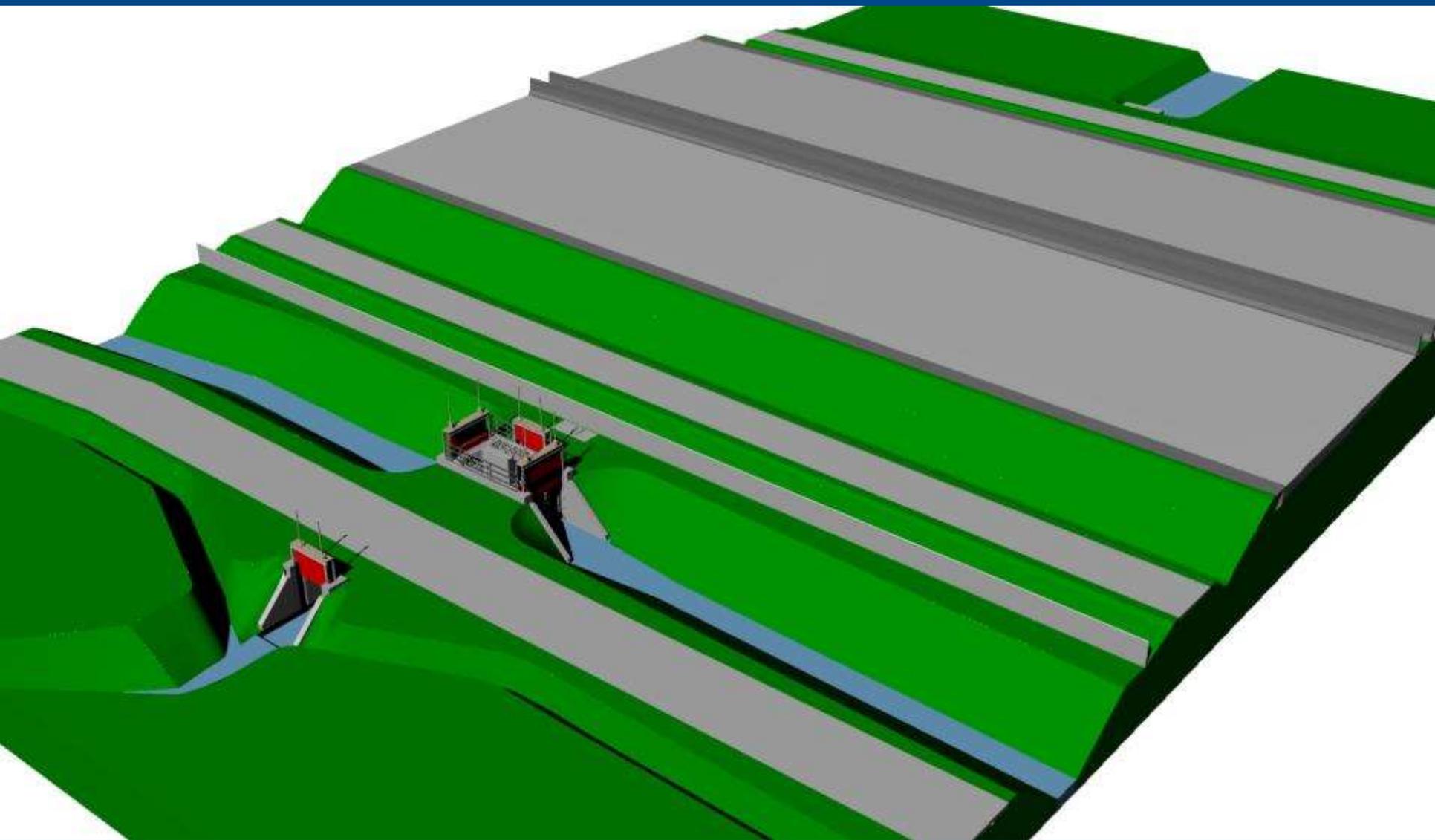


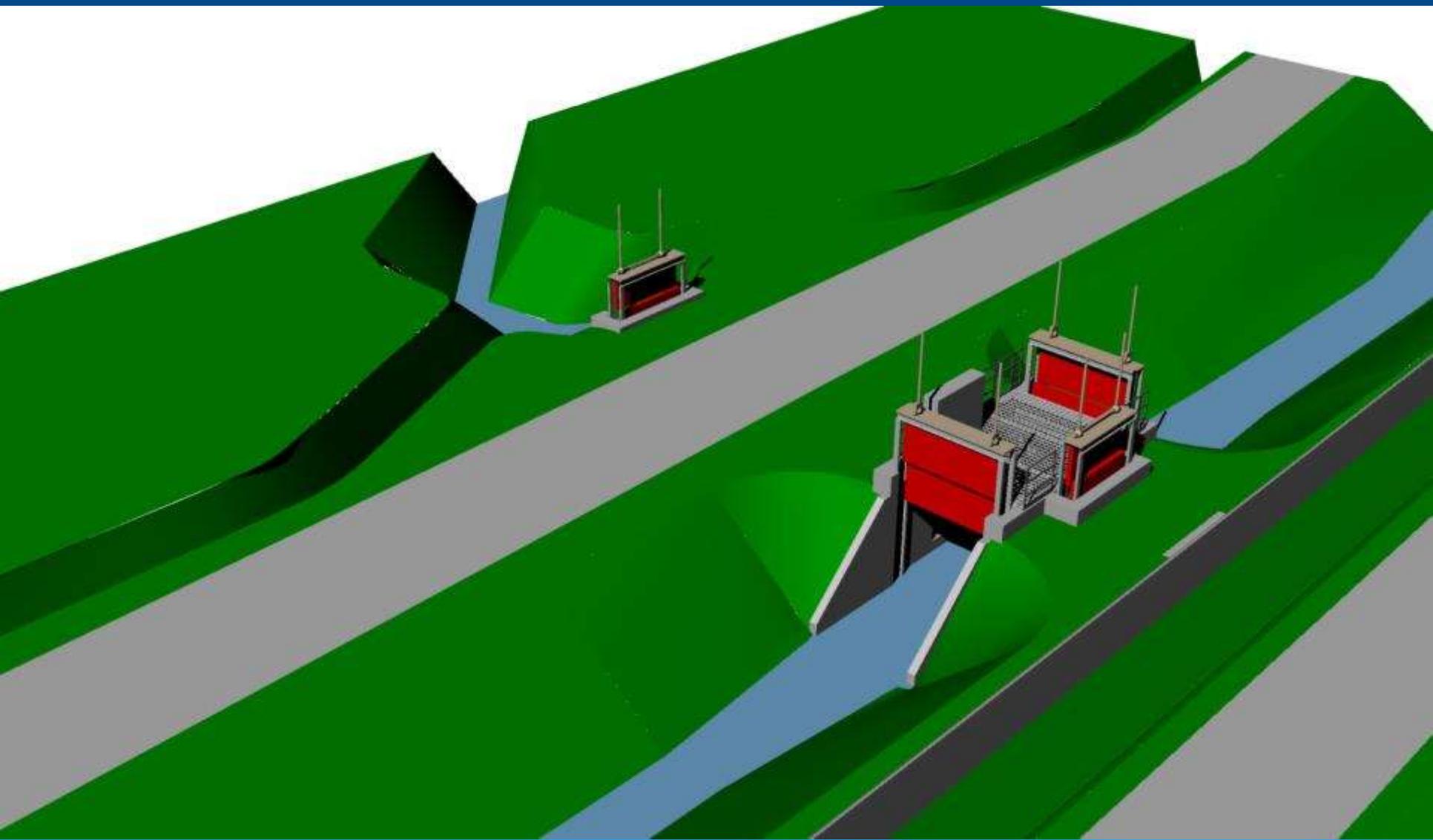


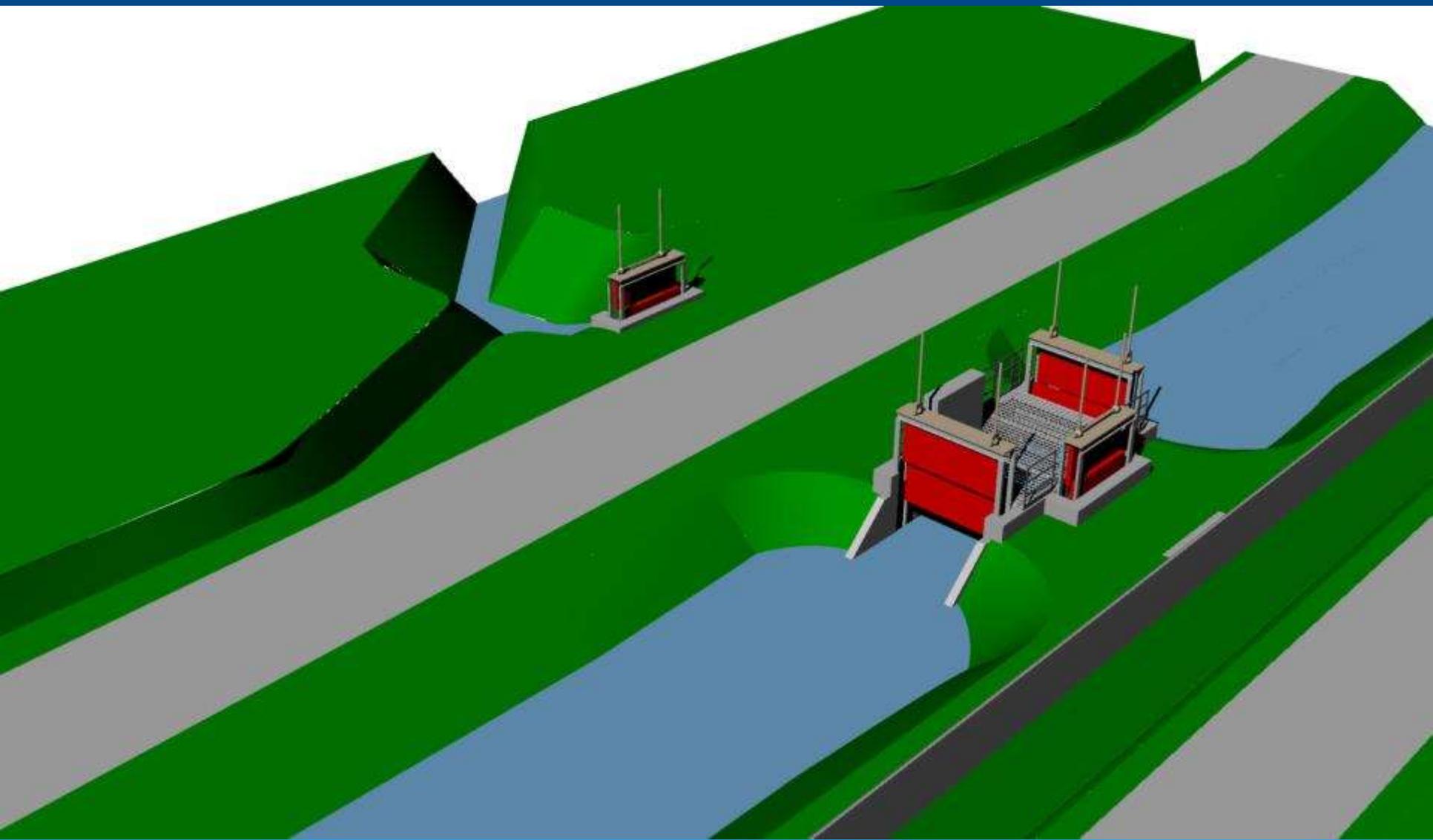


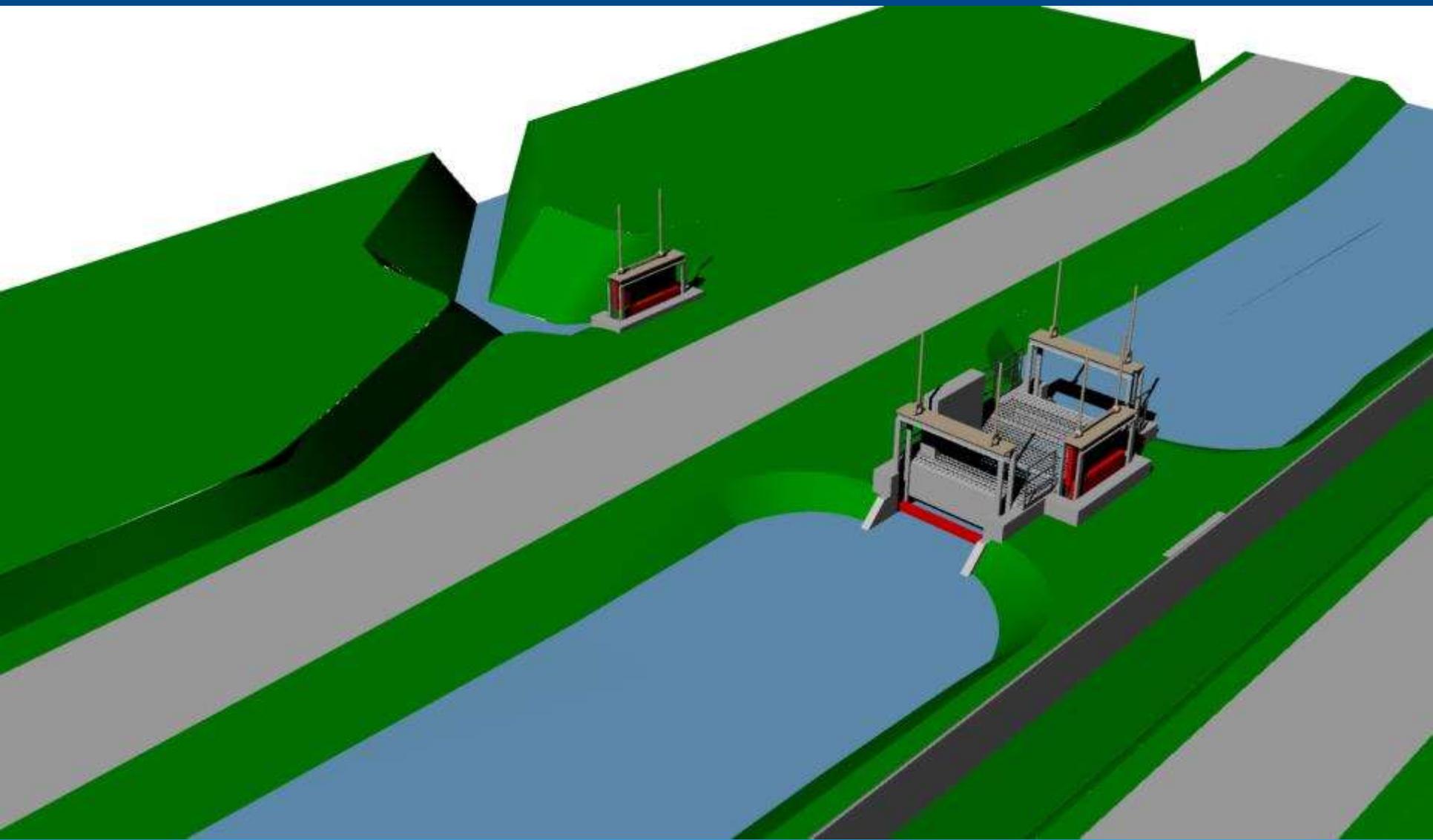


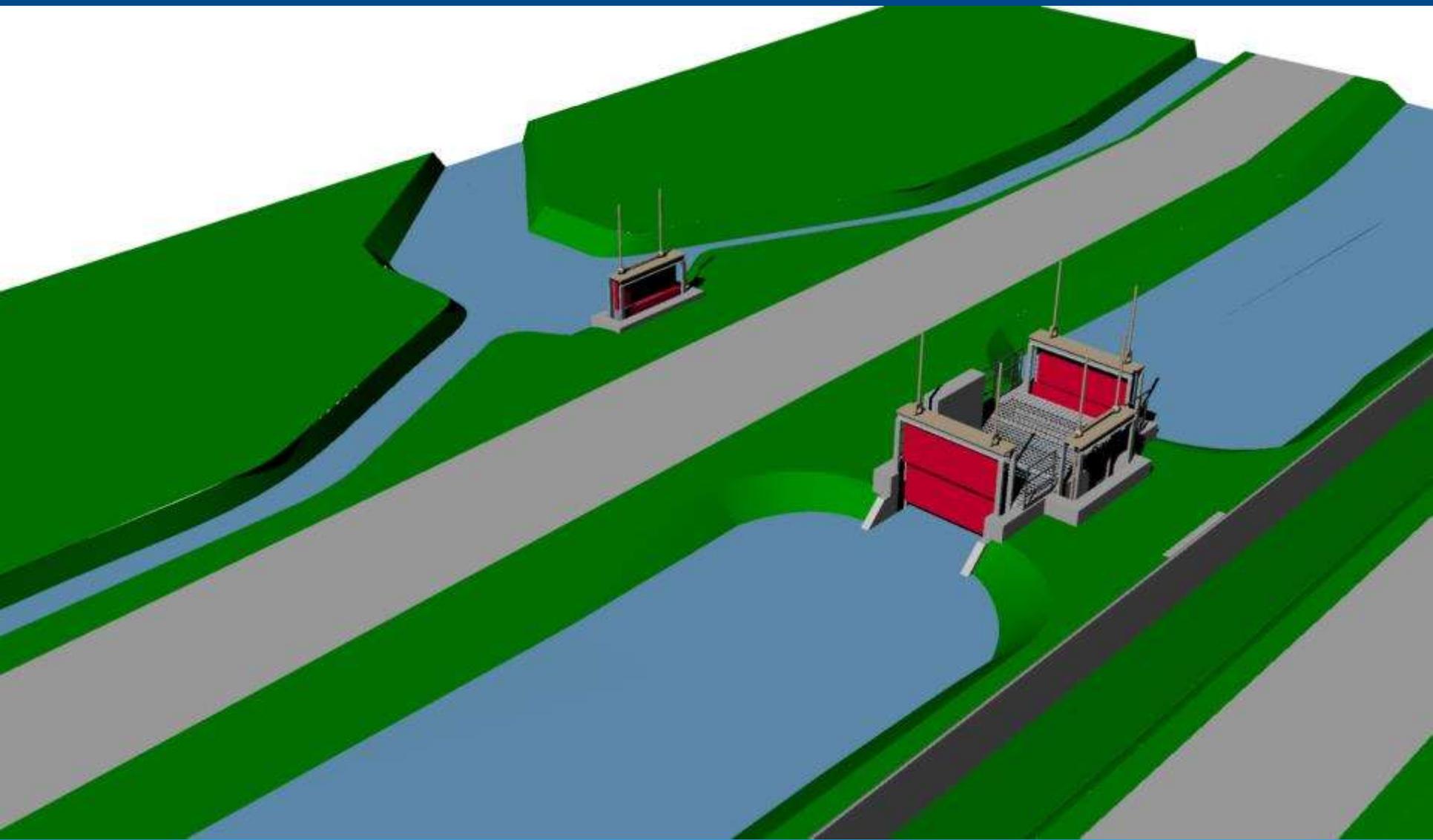


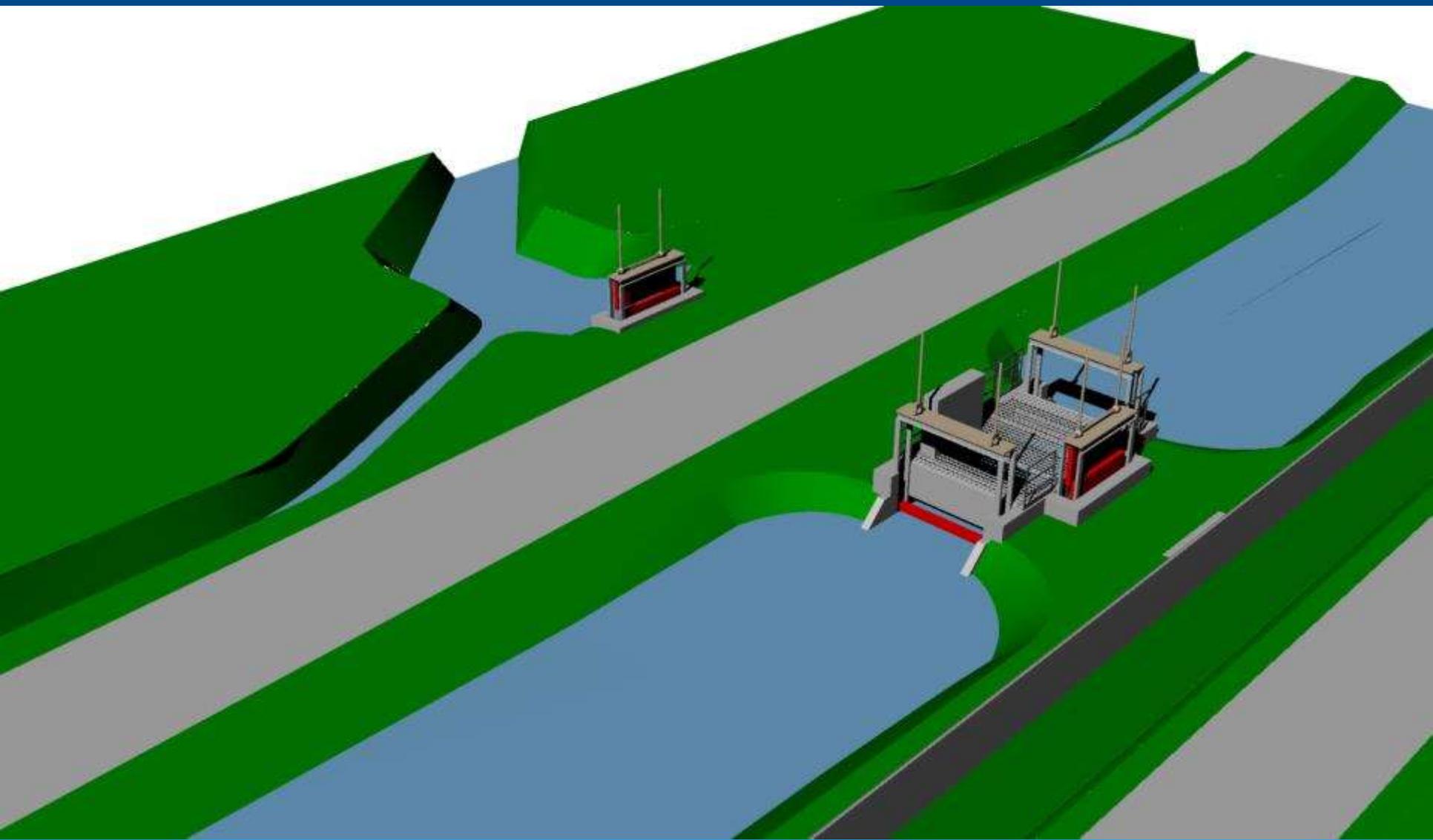


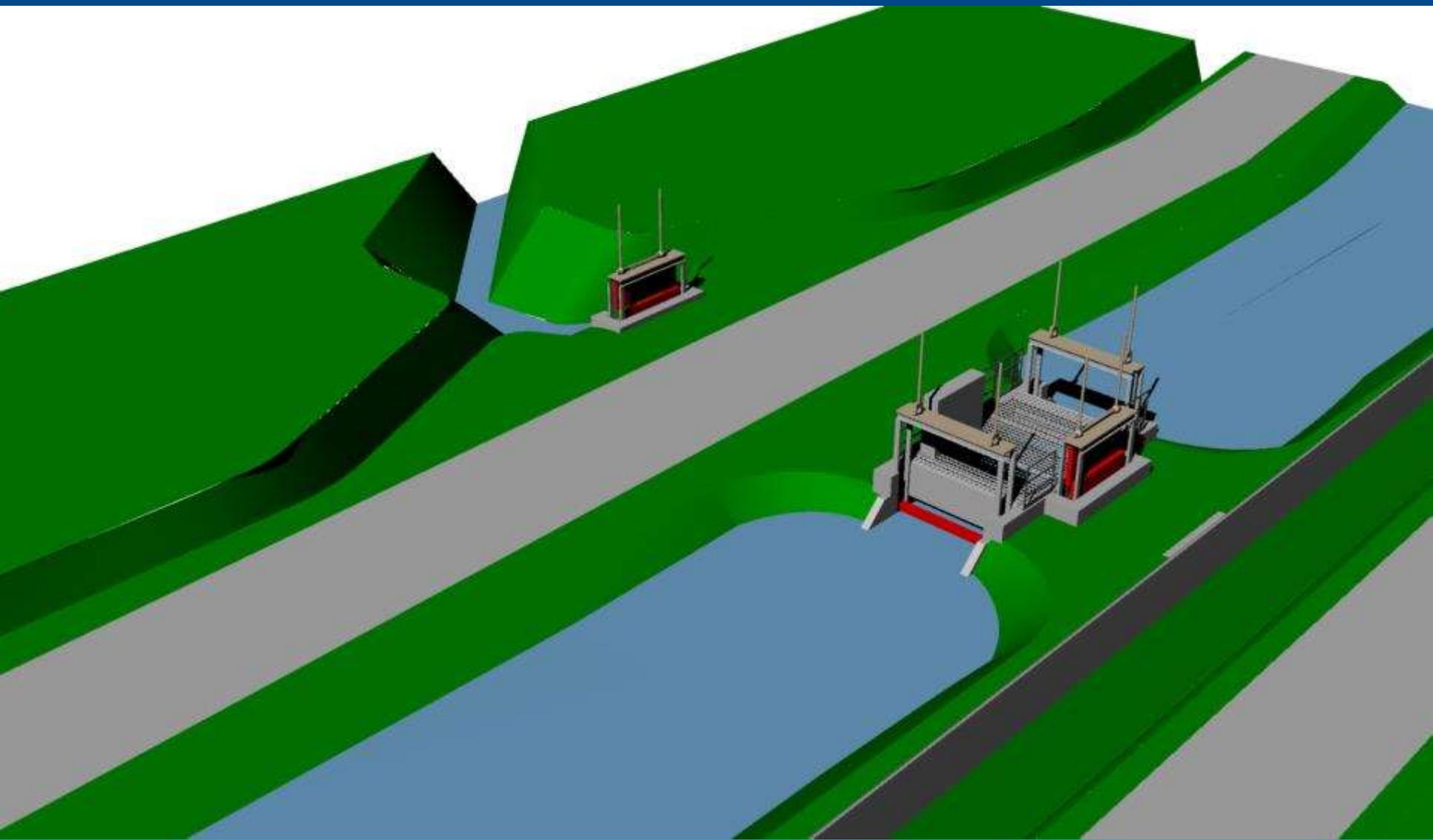


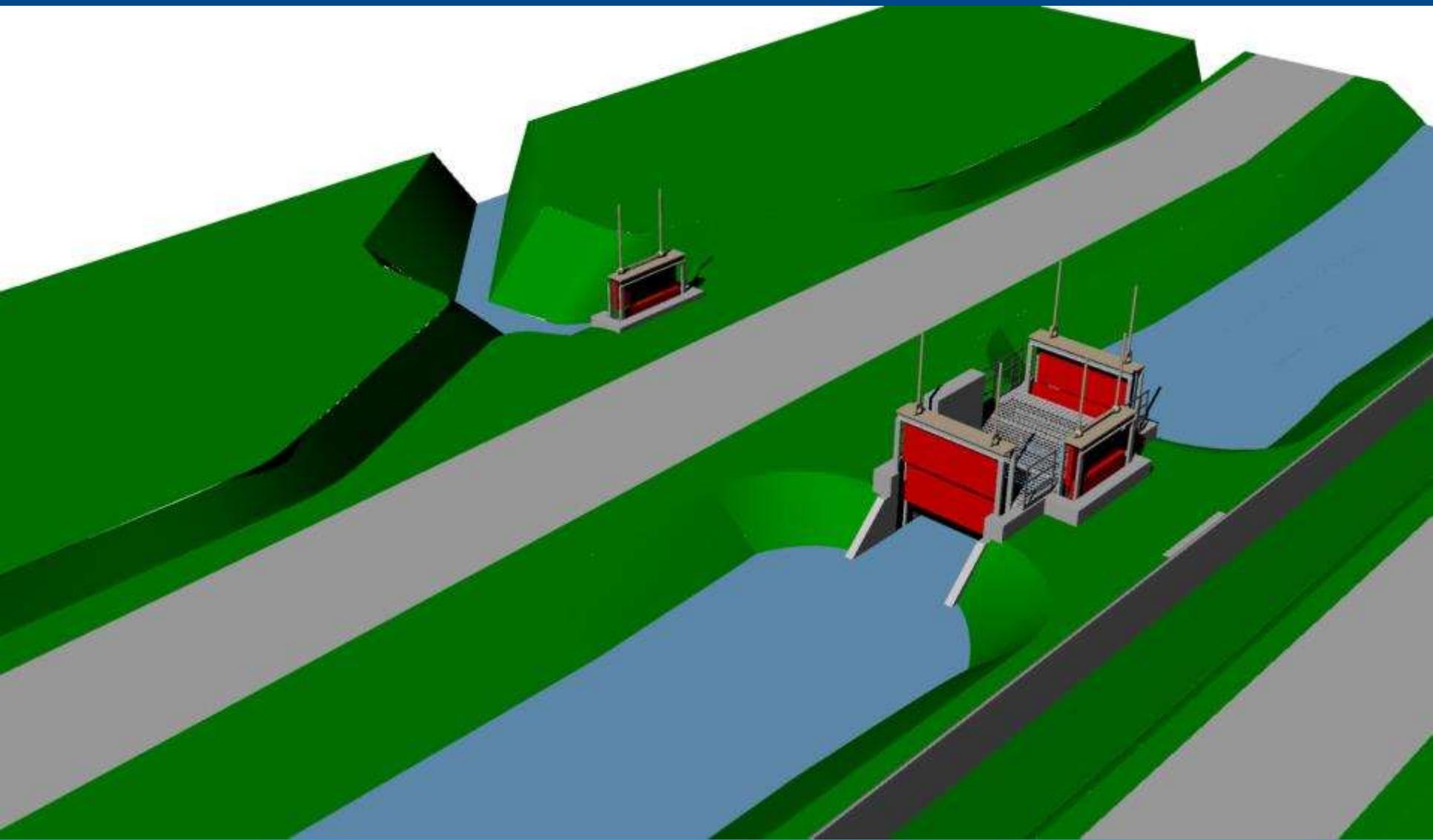


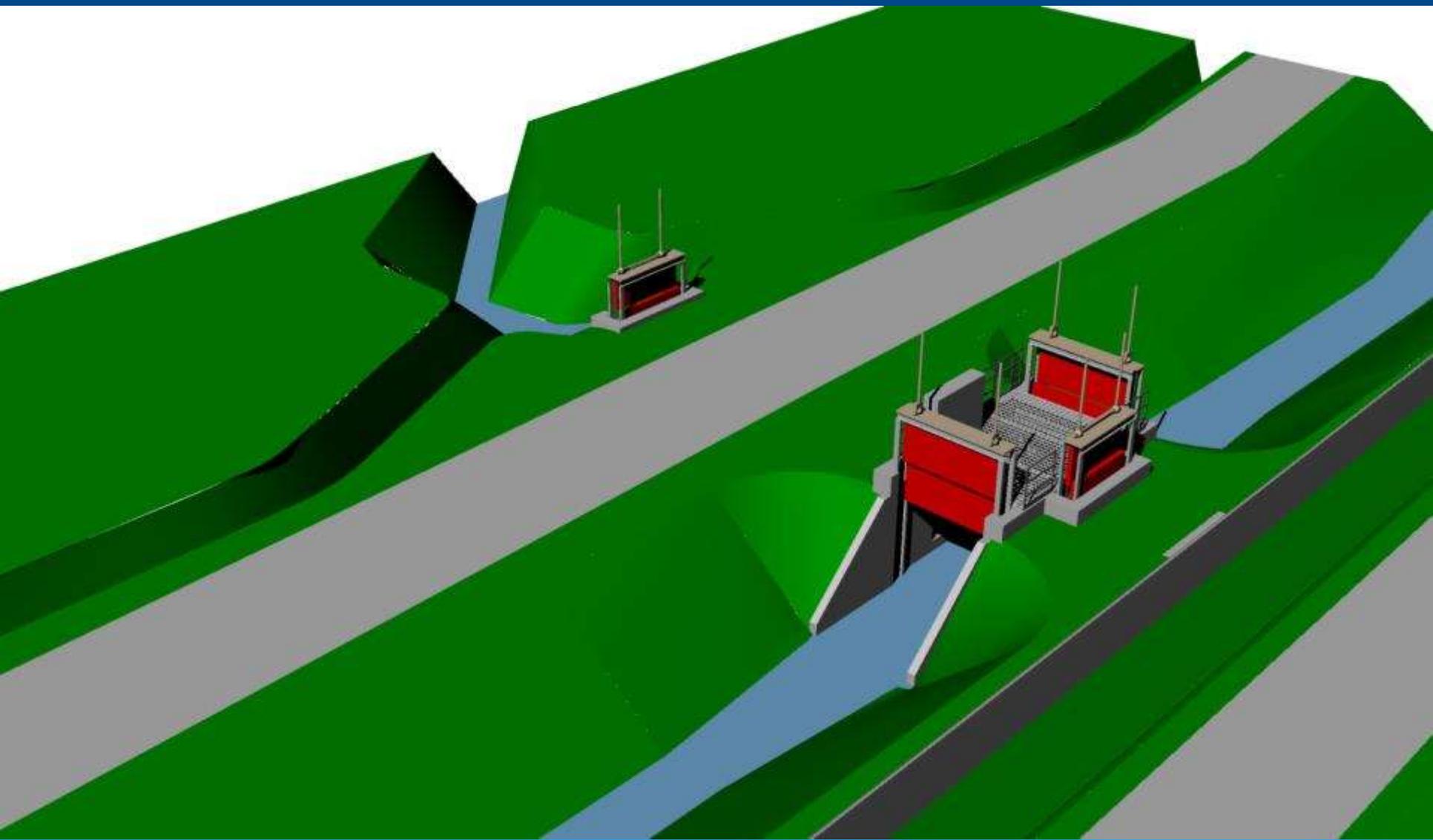












GRAZIE PER L'ATTENZIONE