



Coordinamento Territoriale Nord Est

Area Compartimentale Veneto

Via E. Millosevich, 49 - 30173 Venezia Mestre T [+39] 041 2911411 - F [+39] 041 5317321
Pec anas.veneto@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

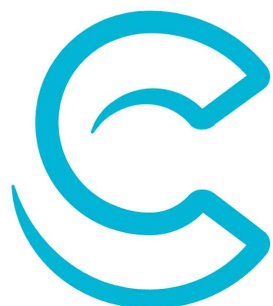
Anas S.p.A. - Società con Socio Unico

Sede Legale

Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224

Pec anas@postacert.stradeanas.it

Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587



cortina
2021

S.S. n° 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno

Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di
Tai di Cadore

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE ANAS S.p.A.

Coordinamento Territoriale Nord Est - Area Compartimentale Veneto

IL PROGETTISTA:

Ing. Pietro Leonardo CARLUCCI

IL GEOLOGO:

Geol. Emanuela AMICI

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Dott. Marco FORMENTELLO

Arch. Lisa ZANNONER

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:



ART Ambiente Risorse Territorio srl

strada Pietro Del Prato 15/A 43121 Parma

tel. +39 0521 090911 fax +39 0521 090999

www.artambiente.org info@artambiente.org

DIRETTORE TECNICO: *Dott. Ing. Ivo Fresia*

visto: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Gabriella MANGINELLI

PROTOCOLLO:

DATA:

LUGLIO 2019

N. ELABORATO:

IDROLOGIA ED IDRAULICA

Relazione idraulica di piattaforma

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

MSVE14 D 1709

NOME FILE

T00_ID03_IDR_RE01_B-RelIdrPiattaforma.docx

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB. T00 ID03 IDR RE01

B

-

D

C

B

INTEGRAZIONI - PROCEDURA DI VIA

GIU 2019

R. MALCOTTI

R. MALCOTTI

I. FRESIA

A

EMISSIONE

GEN 2018

R. MALCOTTI

R. MALCOTTI

I. FRESIA

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

Indice

1	Premessa	2
2	Inquadramento normativo ed Enti competenti	3
2.1	Dlgs 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i. (sostituisce Dlgs 11 Maggio 199 n. 152).....	3
3	Descrizione della rete di drenaggio	4
3.1	Sistema di raccolta chiuso	4
3.2	Sistema di raccolta aperto.....	4
4	Parametri idrologici (durate di pioggia D<1 ora)	5
5	Dimensionamento della rete di drenaggio	6
5.1	Bacini afferenti: ante e post operam.....	6
5.2	Portate dei collettori	7
5.3	Presidi idraulici	7
5.3.1.	Calcolo della portata di progetto dell'impianto	8
5.3.2.	Calcolo della dimensione nominale del disoleatore	8
5.3.3.	Dimensionamento dell'impianto	9
5.4	Area di dispersione e volumi di invaso	11
6	Conclusioni	12

ISO 9001	elaborato	verificato	approvato	commessa	attività	prodotto	elaborato	revisione
ART	RM	RM	FR	709	04	93	300R	01

1 Premessa

Oggetto della presente relazione è la descrizione dello studio idraulico e delle soluzioni adottate per la progettazione a livello definitivo della rete di drenaggio e smaltimento delle acque meteoriche dell'attraversamento in galleria dell'abitato di Tai.

L'attività presuppone lo sviluppo di una serie di tematiche di seguito brevemente riassunte:

- definizione delle portate e dei volumi di pioggia da allontanare dalla sede stradale;
- definizione del sistema di raccolta, convogliamento e scarico finale delle acque di piattaforma;
- individuazione dei recapiti finali;
- individuazione di strutture idonee alla protezione idraulica del territorio;
- individuazione di strutture idonee alla protezione ambientale del territorio.

Lo studio definisce compiutamente le caratteristiche dimensionali del sistema di drenaggio lungo l'intero percorso in progetto, individuando come recapito finale il reticolo naturale superficiale.

Gli elementi della rete di drenaggio e collettamento a servizio della piattaforma stradale saranno dimensionati con riferimento alla portata cinquantennale.

2 Inquadramento normativo ed Enti competenti

Le analisi sono state svolte nel rispetto della seguente normativa regionale e nazionale:

- R.D. n°523 del 1904 e ss.mm.ii.;
- D.lqs. n°152 del 2006;
- D.M. 11.03.1988 e Circolare 9.1.1996 n.218/24/3 del Ministero LL.PP.;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 06/06/2001 - "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- D.M. 14.01.2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617. C.S.LL.PP.;
- N.T.A. e Linee Guida del Piano Stralcio per l'Assetto Idrologico.

Gli Enti contattati per lo svolgimento delle attività sono:

- Autorità di bacino Distrettuale delle Alpi Orientali;
- Regione Veneto, Presidio Tecnico Territoriali di Belluno (ex Genio Civile);
- ARPA Veneto, Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio

2.1 Dlgs 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i. (sostituisce Dlgs 11 Maggio 199 n. 152)

I principali temi affrontati dal Testo Unico sulle acque riguardano:

- a) individuazione e perseguimento dell'obiettivo di qualità ambientale per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, le acque di balneazione, le acque dolci idonee alla vita dei pesci e le acque destinate alla vita dei molluschi;
- b) tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi: tutela quantitativa - risparmio idrico; tutela qualitativa- disciplina degli scarichi, tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici;
- c) strumenti di tutela: piani di tutela delle acque, autorizzazione agli scarichi, controllo degli scarichi; in particolare vengono enunciati i criteri generali di gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne, stabilendo che le regioni debbano disciplinare i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne non recapitanti in reti fognarie siano convogliate e opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari stabilimenti nei quali vi sia il rischio di deposizione di sostanze pericolose sulle superfici impermeabili scoperte.

Per la quantificazione delle acque di prima pioggia si è fatto riferimento al Regolamento della Regione Lombardia n°4 del 24 Marzo 2006 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne" e successive integrazioni, di cui si riportano i seguenti stralci:

1. "Sono considerate acque di prima pioggia quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio [...] assumendo che l'evento si verifichi in quindici minuti e che il coefficiente di afflusso alla rete sia pari ad 1 per la superficie scolante e a 0.3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo ad esse contigue, escludendo dal computo le superfici incolte o ad uso agricolo."
2. "Le acque di prima pioggia e le acque di lavaggio, che siano da recapitare in corpo d'acqua superficiale, devono essere avviate ad apposite vasche di raccolta a perfetta tenuta..."

3 Descrizione della rete di drenaggio

La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma è prevista con sistema di drenaggio sia di “tipo chiuso” che di “tipo aperto”:

- il sistema chiuso è previsto per la galleria e per la parte nuova degli svincoli (imbocchi e rotonde);
- il sistema di “tipo aperto” è previsto invece per le zone di raccordo con la viabilità esistente.

Per il sistema chiuso è previsto il trattamento qualitativo delle acque prima dello scarico nel recettore finale, oltre che la trattenuta degli sversamenti accidentali, mediante presidi/vasche dedicate.

3.1 Sistema di raccolta chiuso

In galleria il sistema di drenaggio prevede la raccolta sia delle acque di piattaforma che di infiltrazione da calotta.

La raccolta dell’acqua di infiltrazione avviene mediante collettori drenanti posti a lato della calotta e sopra l’arco rovescio. Il collettore drenante più profondo (arco rovescio) scaricherà direttamente nei fossi di guardia esterni (o recettori) senza trattamento. I collettori in PVC di drenaggio delle infiltrazioni attorno l’arco superiore scaricheranno nei collettori posti a ciglio strada.

La raccolta della sede stradale avviene tramite pozzetti (appositamente sifonati per esigenze di sicurezza taglia fuoco) che scaricheranno nei collettori principali posti sotto i cigli esterni (banchina). I collettori saranno collegati alle vasche di sicurezza idraulica poste all’esterno della galleria, nelle quali avverrà la trattenuta delle sostanze inquinanti.

Nelle nuove rotonde e nei tratti di imbocco alle gallerie il sistema prevede caditoie con collettori sottostanti che afferiscono prima all’impianto di trattamento e poi a vasche di dispersione.

In ingresso alla vasca di trattamento è ubicato un pozzetto by-pass che scolma verso le vasche di dispersione la seconda pioggia.

Il sistema quindi prevede di trattare la prima pioggia e poi di trattenere e disperdere l’intero scroscio piovoso TR 50 anni, senza gravare in termini quantitativi né qualitativi sui recapiti superficiali.

3.2 Sistema di raccolta aperto

Nei tratti di raccordo in cui il corpo stradale si sviluppa in rilevato e i paramenti risultano privi di rinforzi, le acque meteoriche vengono canalizzate ed allontanate dalla sede stradale mediante embrici (a passo variabile) e recapitate nei fossi di guardia a dispersione.

Nei tratti con sviluppo in trincea, l’acqua della carreggiata viene raccolta dalla cunetta alla francese larga al lordo 1,0 m e convogliata, se necessario, nell’apposito tubo sottostante per mezzo di pozzetti (in calcestruzzo con griglia carrabile) disposti lungo lo sviluppo della cunetta. Al di sotto della cunetta e/o del collettore saranno realizzati trincee drenanti in ghiaione e collettori fessurati. In testa alle trincee viene realizzato un fosso di guardia sempre in calcestruzzo finalizzato all’allontanamento delle acque di versante.

4 Parametri idrologici (durate di pioggia D<1 ora)

La verifica e il dimensionamento delle reti è stata condotta assumendo i seguenti parametri idrologici di durata inferiore a 1 ora:

Tab. 1 Curve di possibilità pluviometrica di progetto

D<1h																	
TR 2		TR 5		TR 10		TR 20		TR 25		TR 50		TR 100		TR 200		TR 500	
a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n	a	n
25	0,44	41	0,43	52	0,43	62	0,42	65	0,42	75	0,42	86	0,42	97	0,42	111	0,42

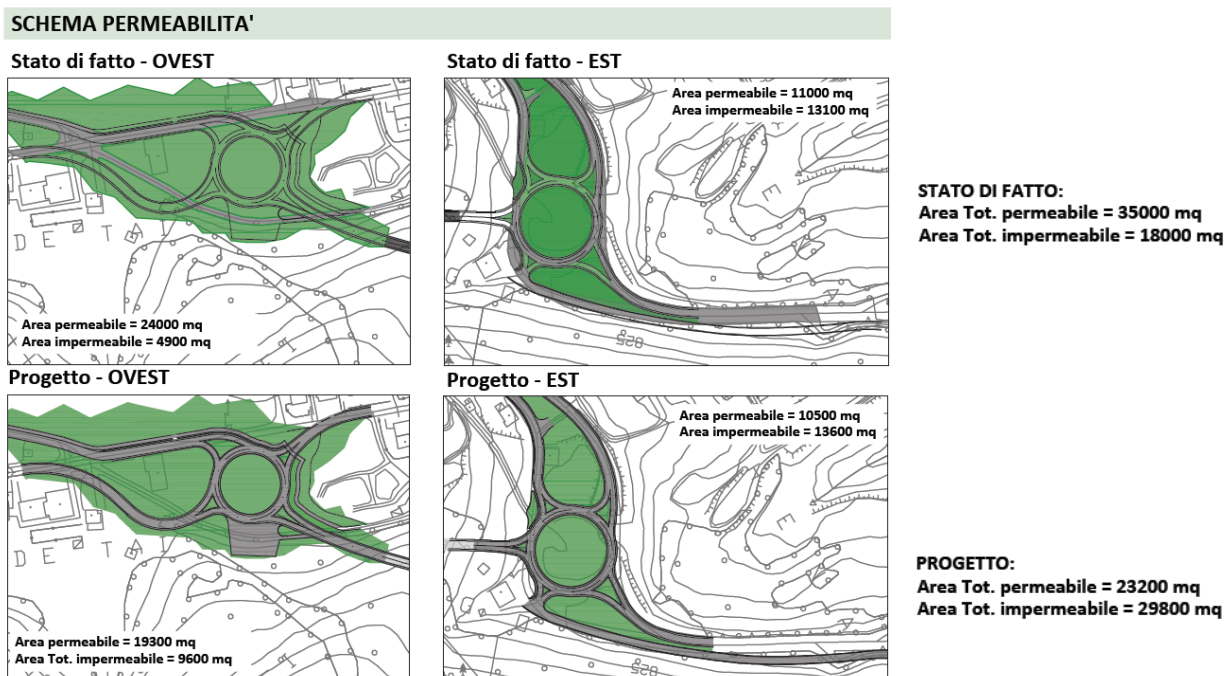
Nello specifico il dimensionamento della rete di drenaggio è stato effettuato considerando come evento di progetto quello con tempo di ritorno di 50 anni.

L'intensità di pioggia sarà contestualizzata alla effettiva durata critica della rete di drenaggio.

5 Dimensionamento della rete di drenaggio

5.1 Bacini afferenti: ante e post operam

In merito all'invarianza idraulica, escluso il tratto in galleria, nella immagine a seguire si deducono per confronto le aree permeabili (verde) e impermeabili (grigio) nella condizione attuale (stato di fatto) rispetto alla configurazione di progetto.



Sono quindi sinteticamente due le aree interessate dall'analisi di invarianza idraulica: la zona presso l'imbocco Est e quella presso l'imbocco Ovest. Attualmente non esiste lungo la viabilità di raccordo una rete di drenaggio: i deflussi drenano naturalmente lungo il versante verso i recapiti superficiali.

Dal confronto tra le superfici si evince che:

- presso l'imbocco Ovest l'incremento di superficie impermeabile è pari 4700 m²;
- presso l'imbocco Est l'incremento di superficie impermeabile è pari 500 m².

In virtù di tali aree, secondo il D.G.R. l'intervento è classificato come "modesta impermeabilizzazione potenziale", pertanto si dovranno dimensionare gli interventi compensativi al fine di rispettare il principio di invarianza idraulica.

Nella succitata D.G.R. si prevede inoltre la possibilità di realizzare sistemi di infiltrazione facilitata in cui convogliare i deflussi in eccesso causati dall'impermeabilizzazione.

La raccolta delle acque della nuova piattaforma avviene mediante caditoie e collettori che convogliano verso l'impianto di prima pioggia e sversamento accidentale. All'ingresso dell'impianto è ubicato un pozzetto by-pass che separa la prima dalla seconda pioggia mediante sfioro. La prima pioggia viene trattata nel disoleatore e dissabbiatore, per poi raggiungere una area dedicata alla dispersione nel sottosuolo dell'acqua trattata e della seconda pioggia (v. planimetrie idrauliche). Le aree di dispersione sono dimensionate per laminare e infiltrare tutta l'acqua proveniente dalla nuova piattaforma per l'evento TR50 anni; a titolo di sicurezza sarà inserito un manufatto di scarico verso il recettore finale.

5.2 Portate dei collettori

Nella seguente tabella il dimensionamento dei collettori di drenaggio piattaforma afferenti alle vasche di trattamento.

Il dimensionamento è stato condotto cautelativamente applicando il metodo razionale cinematico per scrosci aventi tempo di ritorno TR50 anni:

Tab. 2 Dimensionamento della rete di collettori (CPP TR50 anni, durata <1ora)

TRATTO	Lungh. tratto fognario	Sup. TOT	FI TO T	DN	Ks	Tempo ingresso in rete	i	Portata unifor Qr	Durata critica	Intensità pioggia	Portata critica Qc	Qc/Qr	h/D	Vc
-	m	m2	-	mm	m ^{1/3} /s	min	-	l/s	min	mm/ora	l/s	-	-	m/s
OVEST														
IMBOCCO OVEST - SEZ. 2-7	80	760	0.9	400	75	7	0.002	91	8	237	45	0.50	0.5	1.5
ROTONDA OVEST - RAMO NORD	150	2175	0.9	400	75	7	0.005	144	8	234	127	0.89	0.7	1.7
ROTONDA OVEST - RAMO SUD	135	1648	0.9	400	75	7	0.005	144	8	236	97	0.68	0.6	1.6
IMPIANTO OVEST	15	4710	0.9	600	75	7	0.005	423	9	232	273	0.65	0.6	1.6
EST														
IMBOCCO EST - SEZ. 70-73	45	428	0.9	400	75	7	0.002	91	8	247	26	0.29	0.4	1.3
ROTONDA EST - RAMO NORD	65	553	0.9	400	75	7	0.002	91	8	241	33	0.37	0.4	1.4
ROTONDA EST - RAMO SUD	105	893	0.9	400	75	7	0.002	91	9	231	52	0.57	0.5	1.5
IMPIANTO EST	15	2000	0.9	600	75	7	0.002	268	9	228	114	0.43	0.5	1.4

5.3 Presidi idraulici

I presidi idraulici fungono da trattamento della prima pioggia e trattenuta dello sversamento accidentale, al fine di assicurare la completa protezione ambientale del territorio secondo le vigenti norme, con particolare riferimento alla salvaguardia dei recapiti finali, rappresentati principalmente da suolo, sottosuolo (falde) e corpi idrici superficiali.

Tanto le vasche di sicurezza quanto le vasche di prima pioggia devono rispondere a tali requisiti.

Il decreto legislativo n°152 del 3 aprile 2006 e le sue successive modifiche ed integrazioni (D.L. 8 novembre 2006, n. 284 con "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale") si pone al termine dell'iter legislativo per la normativa riguardante l'ambiente. Esso disciplina, in attuazione della legge 15 dicembre 2004, n. 308, la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche nella sua parte terza. In particolare esso conferma i vincoli alla dispersione nel sottosuolo delle acque meteoriche provenienti da piazzali e strade, già indicati nel testo unico sulle acque (Dlgs 11 maggio 1999, n.152) e le successive correzioni e integrazioni (Dlgs 18 agosto 2000, n.258).

In conformità a tale quadro normativo e a quanto prescritto nei preliminari pareri degli enti competenti, le acque meteoriche di piattaforma che ricadono in aree ambientalmente sensibili

devono subire un processo di separazione e trattamento qualitativo. Le prime piogge e a maggior ragione gli eventuali sversamenti accidentali sono considerati ad alta concentrazione di inquinanti, mentre le seconde piogge sono considerate sostanzialmente "bianche". Le prime piogge devono subire un processo di sedimentazione e disoleazione, al fine dell'abbattimento degli inquinanti.

Il volume dei manufatti effettivamente previsti nel progetto è stato definito in ogni caso tenendo conto dell'esigenza di contenere un eventuale sversamento accidentale da parte di un'autocisterna (40 m³).

Le vasche di prima pioggia sono previste funzionare in continuo. Esse saranno costituite da comparti separati, per la sedimentazione e la separazione degli olii.

Stante la modularità delle vasche impiegate, gli impianti possono essere realizzati mediante l'accoppiamento di più vasche affiancate tra di loro e connesse mediante collettori a perfetta tenuta idraulica.

La soluzione non prevede impianti di sollevamento.

5.3.1. Calcolo della portata di progetto dell'impianto

La portata di progetto degli impianti di presidio è calcolata considerando che la prima pioggia, pari ai primi 5 mm coerentemente a quanto indicato da diverse normative in materia, si concentri in un tempo pari a quello di corrivazione del bacino afferente a ciascun impianto. In tali circostanze tutta la piattaforma stradale del bacino contribuirà a determinare acque di prima pioggia da trattare attraverso l'impianto. Il valore di portata di progetto è pertanto definito attraverso la seguente relazione:

$$Q_p = c A \frac{h_p}{\delta}$$

Dove:

- Q_p è la portata di progetto per l'impianto di prima pioggia;
- c è il coefficiente di deflusso del bacino afferente;
- A è la superficie del bacino;
- h_p è la massima altezza di precipitazione (5 mm);
- δ è il tempo di corrivazione del bacino afferente calcolato nel capitolo relativo al dimensionamento della rete di piattaforma.

5.3.2. Calcolo della dimensione nominale del disoleatore

La dimensione nominale NS del disoleatore, così come definita dal punto 3.7 della UNI EN 858-1, viene calcolata mediante la relazione (1) della UNI EN 858-2:

$$NS = Q_p f_d$$

Dove:

- Q_p è la già calcolata portata di progetto in l/s;

- f_d è il fattore di densità dell'olio inquinante il cui valore minimo raccomandato è specificato dal prospetto 3 della stessa norma riepilogato nella tabella che segue.

La dimensione nominale da assegnare al disoleatore è quella uguale o immediatamente superiore al valore calcolato tramite la suddetta relazione compresa nella lista delle dimensioni preferenziali di cui al punto 5 della UNI EN 858-1.

Tab. 3: Fattore di densità dell'olio f_d .

Classe separatore	Densità dell'olio [g/cm ³]		
	Fino a 0,85	Da 0,85 a 0,90	Da 0,9 a 0,95
II	1	2	3
I	1	1,5	2
I-II	1	1	1

Tale è la portata che l'impianto deve essere in grado di trattare e che dovrà essere presa come dato fondamentale per il dimensionamento e la fornitura dei dispositivi.

5.3.3. Dimensionamento dell'impianto

Il prospetto 5 della UNI EN 858 - 2 dispone che per le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo, il volume del bacino di sfangamento V_s espresso in m³ deve risultare:

$$V_s \geq \frac{0,1 NS}{f_d}$$

Al contempo, il punto 6.5.6.2 della UNI EN 858 - 1 dispone che per i disoleatori gettati in opera di dimensioni nominali non inferiori a NS 150, l'area superficiale del bacino di disoleazione A_d espressa in m² e il relativo volume totale V_d espresso in m³ devono risultare:

$$A_d \geq 0,2 NS$$

$$V_d \geq 0,5 NS$$

Il pozzetto scolmatore deve garantire l'invio della portata nominale NS alla vasca di sedimentazione, mentre per valori superiori la quota parte eccedente sfiorerà attraverso la soglia collocata nel pozzetto ed inviata alla tubazione di by-pass. Questa sarà dimensionata sulla portata massima Q_c della rete afferente.

Nelle seguenti tabelle si riassumono i dati di progetto dei vari dispositivi di trattamento delle acque di prima pioggia previsti, sulla base dei dati definiti nel capitolo relativo al dimensionamento delle reti e di quanto riportato nel presente capitolo.

Applicando soluzioni tecniche compatte tipo a filtri a coalescenza, l'elemento dimensionante è la portata nominale, tuttavia il volume minimo disponibile deve essere sempre almeno pari a 40 m³.

Tab. 4: Dimensionamento e verifica degli impianti di trattamento delle acque di prima pioggia - Parte 1^a.

Nome vasca	Altezza precipitazione	Sup. scolante	Durata critica	Portata critica di riferimento	Portata prima pioggia	Portata sfiorata	Fattore densità olio	Portata nominale	Volume sedimentatore	Area superficiale disoleatore	Volume disoleatore
ID	h_{1p} <i>mm</i>	<i>A</i> <i>ha</i>	<i>d</i> <i>h</i>	Q_r <i>l/s</i>	Q_{1p} <i>l/s</i>	Q_s <i>l/s</i>	f_d -	<i>NS</i> <i>l/s</i>	V_s <i>m³</i>	A_d <i>m²</i>	V_d <i>m³</i>
OVEST	5	0.47	0.14	273	158	115	1	41	4	NS<150	21
EST	5	0.20	0.15	114	66	48	1	17	2	NS<150	9

Tab. 5: Dimensionamento e verifica degli impianti di trattamento delle acque di prima pioggia - Parte 2^a.

Nome vasca	Portata nominale	Sviluppo	Largh.	Altezza	Volume	Diametro ingresso/uscita bypass	Diametro ingresso/uscita vasca
ID	<i>NS</i> <i>l/s</i>	<i>L</i> <i>m</i>	<i>B</i> <i>m</i>	<i>h</i> -	<i>V</i> <i>mc</i>	$\varnothing 1$ <i>mm</i>	$\varnothing 2$ <i>mm</i>
OVEST	41	11	2	1.9	41.8	600	300
EST	17	11	2	1.9	41.8	600	300

5.4 Area di dispersione e volumi di invaso

La prima pioggia trattata mediante presidi idraulici assieme alla seconda pioggia scolmata, sono convogliate a vasche di laminazione e dispersione.

Il dimensionamento dei bacini di dispersione (*ponding area*) è stato condotto in analogia al dimensionamento delle vasche volano applicando il metodo cinematico; non è pertanto la portata critica del collettore afferente l'elemento discriminante, bensì la durata critica della vasca.

Per la valutazione della portata in uscita si è ipotizzato che la filtrazione avvenga attraverso il fondo e le sponde della *ponding area*. La portata in uscita è stata pertanto valutata moltiplicando la velocità di filtrazione per la superficie (fondo e sponde) della *ponding area*. La velocità di filtrazione, a sua volta, è stata calcolata, in accordo con "Sistemi di Fognatura: manuale di progettazione" (Hoepli, 2001), assumendo un valore unitario della cadente piezometrica.

Il coefficiente di filtrazione è stato assunto sulla scorta sia delle risultanze della specifica campagna geognostica effettuata lungo il tracciato, sia sulla base delle indicazioni del PAT. Le prove di permeabilità condotte a profondità elevate (circa 30 m) hanno indicato valori del coefficiente pari a 10^{-6} - 10^{-7} m/s, mentre il PAT indica valori di 10^{-6} m/s per i terreni di superficie: quest'ultimo valore sarà utilizzato per il dimensionamento della vasca di dispersione.

Determinando iterativamente la durata dell'evento piovoso TR50 anni, è stato possibile determinare la durata critica alla quale corrisponde il massimo valore del volume di laminazione (ovviamente a parità di superficie disperdente del bacino).

La superficie di dispersione è stata ubicata all'interno delle rotonde di svincolo, anche se anche i fossi in terra previsti in progetto potranno partecipare all'effetto di laminazione e dispersione:

- svincolo Ovest: superficie disperdente interna alla rotonda di superficie minima complessiva pari a 900 m².
- svincolo Est: superficie disperdente interna alla rotonda di superficie minima complessiva pari a 400 m².

Nella tabella che segue si riportano i risultati delle elaborazioni condotte.

Tab. 6- Verifiche idrauliche delle teoriche *ponding area* (CPP TR50 anni, durata > 1ora)

Pounding Area	Area bacino sotteso	Portata critica dei collettori (TR50 anni)	Durata critica dei collettori	Superficie di dispersione	Portata di dispersione	Durata critica della <i>ponding area</i>	Volume utile	Altezza utile
	(mq)	(l/s)	(min)	(m ²)	(l/s)	(h)	(m ³)	(m)
OVEST	4700	273	9	900	0.9	42	560	0.6
EST	2000	114	9	400	0.4	40	235	0.6

Le aree così dimensionate trattengono e disperdono nel sottosuolo l'intero evento TR50 anni di tutte le superfici impermeabili aggiuntive progettuali.

Si prevede la realizzazione di dispositivi di sicurezza e controllo della laminazione presso i recapiti (tipo pozzetti di regolazione e controllo a stramazzo) al fine di consentire la regolare gestione e manutenzione dell'invaso.

6 Conclusioni

Il sistema di tipo chiuso prevede di trattare e trattenere l'intero scroscio piovoso TR 50 anni delle nuove superfici impermeabili, senza gravare in termini ne quantitativi ne qualitativi sui recapiti superficiali.

I collettori afferiscono la prima pioggia e gli sversamenti accidentali all'impianto di trattamento.

La seconda pioggia e la prima trattata sono convogliati in area di dispersione, dimensionate in termini tanto planimetrici che volumetrici per laminare e disperdere in sottosuolo l'intero evento di piena TR 50 anni.

L'analisi dei risultati sul calcolo delle portate in arrivo e la determinazione dei dispositivi compensativi che verranno realizzati per far fronte alle modifiche dell'assetto idraulico, conseguenti alla variazione sulle destinazioni d'uso dei suoli, conducono al raggiungimento dell'invarianza idraulica, rendendo pertanto compatibile il progetto con quanto richiesto dalla D.G.R. (Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto) n. 2948 del 2009.