

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO PRELIMINARE

**LINEA AV/AC VERONA – PADOVA
LOTTO FUNZIONALE II
ATTRAVERSAMENTO DI VICENZA**

**IDRAULICA
Relazione descrittiva idraulica**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I N 0 I 0 0 R 1 1 R I I D 0 0 0 2 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
B	Emissione	F. Forlani	Settembre 2017	C. Volpini	Settembre 2017	B. Bianchi	Settembre

ITALFERR S.p.A.
 Direzione Tecnica
 Infrastrutture Centro
 Dott. Ing. Fausto
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
 n° 16392 sez A

IDRAULICA Relazione descrittiva idraulica	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	INOI	00	R 11 PZ	ID 00 02 001	B	2 di 18

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	4
3	ANALISI IDRAULICA	5
3.1	DRENAGGIO DI PIATTAFORMA FERROVIARIA	6
3.1.1	<i>Canali di smaltimento idraulico e laminazione</i>	<i>8</i>
3.2	DRENAGGIO DI PIATTAFORMA STRADALE	9
3.3	CRITERI DI CALCOLO	10
3.3.1	<i>Il metodo dell'invaso.....</i>	<i>10</i>
3.3.2	<i>Calcolo della prevalenza totale.....</i>	<i>13</i>
3.3.3	<i>Calcolo del volume della vasca di raccolta</i>	<i>14</i>
3.3.4	<i>Sintesi del dimensionamento impianti di sollevamento.....</i>	<i>15</i>
3.4	INTERFERENZE IDRAULICHE MINORI.....	17
	Figura 1 – Sezione tipo in rilevato.	7
	Figura 2 – Sezione tipo in rilevato tra muri.	7
	Figura 3 – Sezione tipo in rilevato tra muri.	8
	Figura 4 - Schema per il calcolo delle portate con il metodo dell'invaso.....	11
	Figura 5 – Stralcio planimetrico della sistemazione idraulica rogge affluenti della Dioma.....	17
	Figura 6 – Sezione tipo della deviazione del canale affluente Dioma nel tratto di monte.....	18
	Figura 7 – Sezione tipo della deviazione del canale affluente Dioma nel tratto di valle.....	18
	Figura 8 – Sezione tipo dell'attraversamento idraulico scatolare di Via degli Scaligeri.....	18
	Tabella I – Parametri della curva di possibilità climatica per la stazione di Vicenza Sant'Agostino.....	10

IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione descrittiva idraulica	IN01	00	R 11 PZ	ID 00 02 001	B	3 di 18

1 PREMESSA

Il Contratto di Programma 2012-2016 – Parte Investimenti – Aggiornamento 2016, tra MIT e RFI, prevede l'articolazione della tratta AV/AC Verona-Padova in tre lotti funzionali:

- 1^ lotto funzionale: Verona-Bivio Vicenza;
- 2^ lotto funzionale: Attraversamento di Vicenza;
- 3^ lotto funzionale: Vicenza-Padova.

Per il 1^ lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza, RFI ha trasmesso al MIT in data 30/10/2015 il Progetto Definitivo sviluppato dal GC IRICAV DUE per l'avvio del relativo iter autorizzativo, attualmente in corso.

Per il 2^ lotto funzionale dell'Attraversamento di Vicenza è in corso la presente Progettazione Preliminare, nell'ambito dell'iter di Legge Obiettivo.

Il 3^ lotto funzionale Vicenza-Padova presenta il tratto Vicenza-Grisignano di Zocco sviluppato a livello di Studio di Fattibilità nel 2014, approvato con osservazioni dal Comune di Vicenza in data 13/1/2015 e dalla Regione Veneto in data 21/1/2015, e il tratto Grisignano di Zocco- Padova sviluppato a livello di Progetto Preliminare e approvato dal CIPE con delibera n.94 del 29/3/2006.

Il presente documento costituisce la relazione idraulica descrittiva del Progetto Preliminare del 2^ lotto funzionale (LF2) della linea AV/AC Verona-Padova, attraversamento di Vicenza, compreso fra il km 43+650 e il km 50+457.

Oggetto della presente relazione è la descrizione del sistema di drenaggio a servizio delle opere in progetto, in fase di progettazione definitiva si procederà allo sviluppo dettagliato delle verifiche idrauliche dell'intero sistema di drenaggio.

Si procederà anche alla descrizione delle interferenze del reticolo idrografico esistente con l'analisi delle soluzioni adottate per il loro superamento.

IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione descrittiva idraulica	IN01	00	R 11 PZ	ID 00 02 001	B	4 di 18

2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Il progetto del 2^o lotto funzionale della tratta AV/AC Verona-Padova presenta una progressivazione in continuità con quella del 1^o lotto funzionale Verona-Bivio Vicenza (PD sviluppato dal GC IRICAV DUE).

Il progetto ha inizio al km 43+650, nel territorio di Altavilla Vicentina, e termina in uscita dall'impianto di Vicenza, subito dopo l'attraversamento del fiume Retrone, al km 49+827. Detta progressiva costituisce il limite d'intervento delle opere civili. Da questo punto fino al km 50+457 sono previsti interventi di armamento (realizzazione di: comunicazione pari/dispari sulla linea Schio/Treviso, doppia comunicazione pari/dispari sulla linea per Padova, collegamento tra le due linee tramite comunicazione a 60 km/h) di luce e forza motrice (illuminazione della galleria artificiale esistente) e di segnalamento. Il tratto in questione è quello interessato dalle due coppie di binari, una per Treviso/Schio (in galleria artificiale) e una per Padova (in trincea profonda), che con il completamento della tratta AV/AC fino a Padova rimarranno invariate ma saranno impegnate rispettivamente dai traffici della linea Treviso/Schio-Padova l'una e dalla AV/AC l'altra. La progressiva km 50+457 costituisce dunque il limite degli interventi tecnologici.

I comuni interessati dal presente progetto sono: Comune di Altavilla Vicentina, Comune di Vicenza, Comune di Lerino (interessato marginalmente in quanto sede di una nuova SSE) e Comune di Sovizzo, dove è prevista una cassa di espansione sul Torrente Onte, opera idraulica funzionale alla realizzazione dell'intervento ferroviario e stradale in zona Fiera.

Dall'inizio intervento, km 43+650, la nuova linea AV/AC si sviluppa a sud della linea esistente fino al km 45+406. Da qui ha inizio la variante della linea storica, che si svilupperà fino all'ingresso dell'impianto di Vicenza, che prevede uno spostamento della stessa verso nord, tale da consentire l'inserimento della coppia di binari AV/AC sull'attuale sedime ferroviario. Questa disposizione delle linee è dettata dalla presenza del binario di raccordo merci, ubicato in affiancamento a sud della linea storica, e dei relativi raccordi con gli impianti esistenti (Acciaierie Beltrame, OGR e Messina).

In zona Fiera è prevista la realizzazione di una fermata sulla linea storica MI-VE, per il servizio regionale, e di una fermata sulla linea AV/AC dove si prevede il servizio viaggiatori solo in coincidenza con gli eventi fieristici, limitatamente alla durata degli stessi.

L'inserimento in linea dei marciapiedi di fermata comporta, in questo tratto, la necessità di uno spostamento planometrico del binario di raccordo merci.

L'ingresso nell'impianto di Vicenza Viale Roma di una nuova coppia di binari determina il completo rifacimento del PRG di stazione, che sarà sviluppato secondo una logica di stazioni elementari. In particolare, la configurazione di progetto prevede nella parte nord dell'impianto la coppia di binari della linea lenta con le relative precedenzae, nella parte centrale si ha la stazione elementare AV e verso sud il nuovo scalo merci costituito da n. 6 binari. L'intervento in stazione si completa poi con i binari previsti a nord-ovest dell'impianto dedicati alle necessità della manutenzione e al ricovero dei mezzi di Trenitalia. La nuova sistemazione della stazione prevede l'eliminazione dell'esistente Piano Caricatore Militare e l'adeguamento del 1^o e del 3^o marciapiede in linea con le Specifiche Tecniche di Interoperabilità per persone a mobilità ridotta (STI PMR).

Attraversando un ambito urbano, il progetto presenta importanti interventi di risoluzione delle interferenze con le viabilità esistenti per il ripristino della continuità stradale e ciclo-pedonale. Inoltre, la presenza della fermata AV in città ha determinato la necessità di nuovi collegamenti viari per il miglioramento dell'accessibilità veicolare alla stazione (Via Maganza lato ovest e Viale della Serenissima-prolungamento Via Martiri della Foibe lato est).

IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione descrittiva idraulica	IN01	00	R 11 PZ	ID 00 02 001	B	5 di 18

L'intervento in progetto prevede poi la nuova linea TPL, con i capolinea ubicati in zona Fiera e in viale della Serenissima.

Dal punto di vista idraulico, la realizzazione dell'intervento in zona Fiera determina la necessità di interventi atti a mitigare il rischio delle aree interessate dalle nuove fermate e dai sottopassi in progetto. In particolare gli interventi previsti sono:

- Realizzazione dell'innalzamento dell' argine sinistro del fiume Retrone , immediatamente a valle del ponte ferroviario;
- Realizzazione di una parte della cassa di espansione sul Torrente Onte, sul sedime di una cassa più ampia già progettata e approvata dalla Regione Veneto.

- ANALISI IDRAULICA

IDRAULICA

Relazione descrittiva idraulica

COMMESSA

IN01

LOTTO

00

CODIFICA

R 11 PZ

DOCUMENTO

ID 00 02 001

REV.

B

FOGLIO

6 di 18

2.1 DRENAGGIO DI PIATTAFORMA FERROVIARIA

Il sistema di smaltimento idraulico verrà sviluppato e studiato nel dettaglio nella fase definitiva, tuttavia in questa fase si è fatta una valutazione di carattere generale in considerazione del vincolo imposto dal criterio di limitare la portata scaricabile nei recettori finali a 10 l/s per ogni ettaro di superficie sottesa e del contesto fortemente urbano.

Si è ritenuto opportuno valutare quali sistemi potessero essere adottati per drenare e laminare le acque di ruscellamento della piattaforma ferroviaria di progetto. Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche che vengono ad interessare la linea ferroviaria di progetto è costituito dai seguenti elementi principali:

- canalette di drenaggio della piattaforma;
- fossi di guardia e di invaso ai lati della linea;
- manufatti di regolazione della portata scaricata nei recettori finali.

Di fatto si è escluso di poter progettare bacini di laminazione in ambito urbano, pertanto è stato stimato che la laminazione possa essere realizzata per mezzo canali ai piedi del rilevato o dei muri di opportune dimensioni con pozzetti caditoia in corrispondenza degli embrici e dei fori di scarico; tale valutazione è sostenuta da una sezione di progetto che non prevede suballast ma uno strato di supercompattato che consente una dispersione all'interno del corpo del rilevato stesso.

Il corpo ferroviario si sviluppa prevalentemente in rilevato e presenta, nella sua configurazione finale, sia i binari esistenti, sia i nuovi binari AV, posti in affiancamento ed alla minima distanza, per realizzare l'infrastruttura in presenza di esercizio ferroviario.

In corrispondenza dei sottopassi e dei cavalcavia sono previste opportune opere d'arte di scavalco o di sottopasso, descritte negli specifici paragrafi dedicati.

I rilevati spesso sono contenuti da muri di sostegno per ridurre al minimo l'ingombro della piattaforma.

Nel tratto compreso tra il sottopasso di via dell'Oreficeria ed il cavalcavia di via degli Scaligeri è prevista la nuova fermata ferroviaria di "Fiera", realizzata su rilevato tra muri.

IDRAULICA

Relazione descrittiva idraulica

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IN01

00

R 11 PZ

ID 00 02 001

B

7 di 18

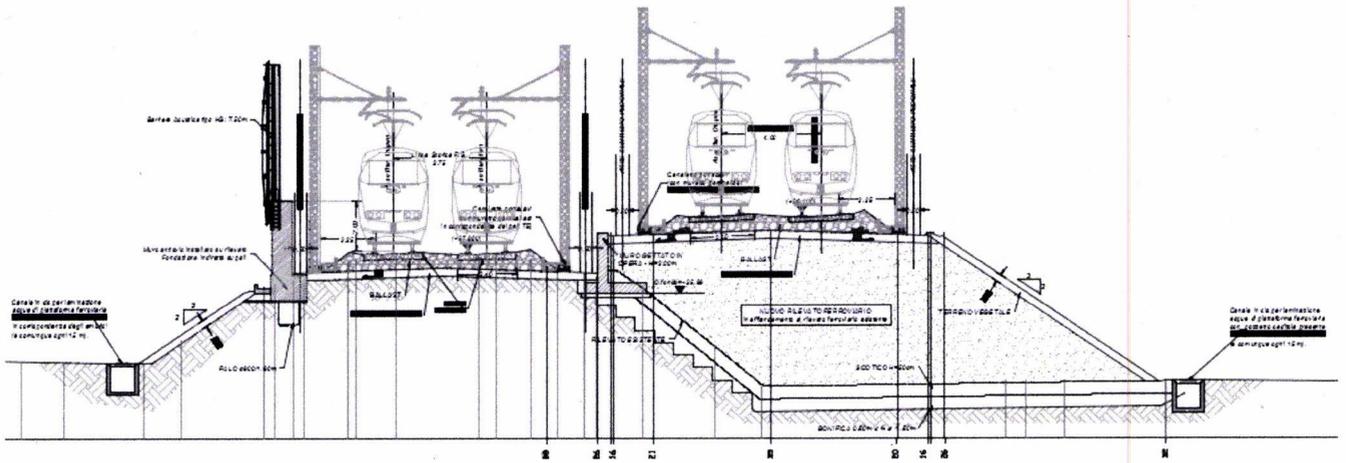


Figura 1 – Sezione tipo in rilevato.

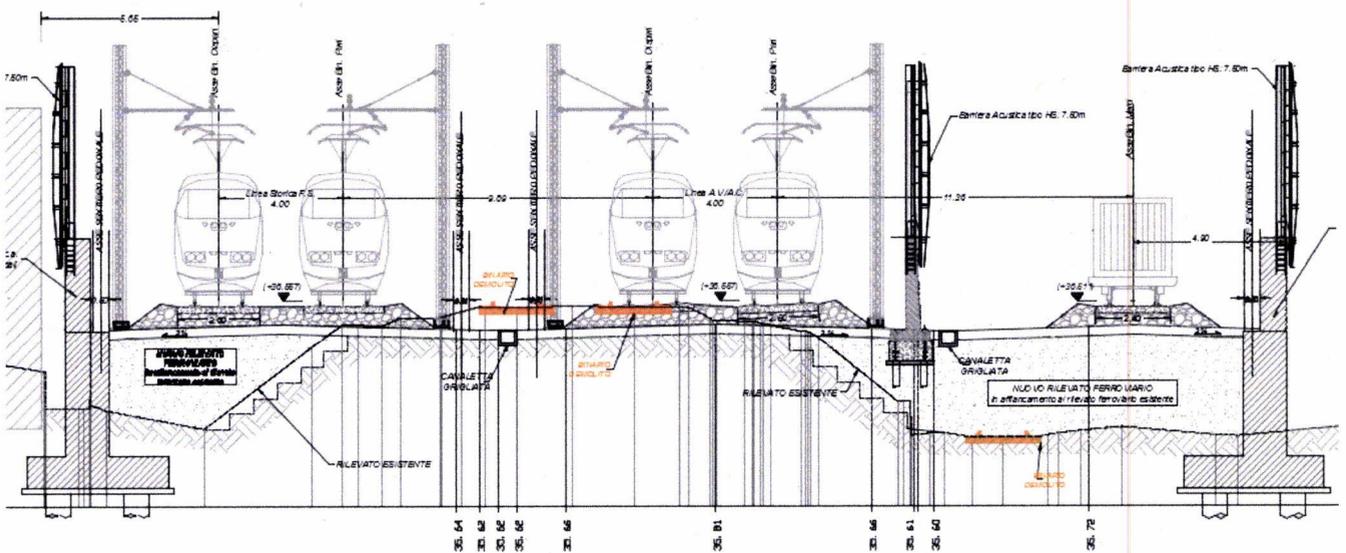


Figura 2 – Sezione tipo in rilevato tra muri.

IDRAULICA

Relazione descrittiva idraulica

COMMESSA

IN01

LOTTO

00

CODIFICA

R 11 PZ

DOCUMENTO

ID 00 02 001

REV.

B

FOGLIO

8 di 18

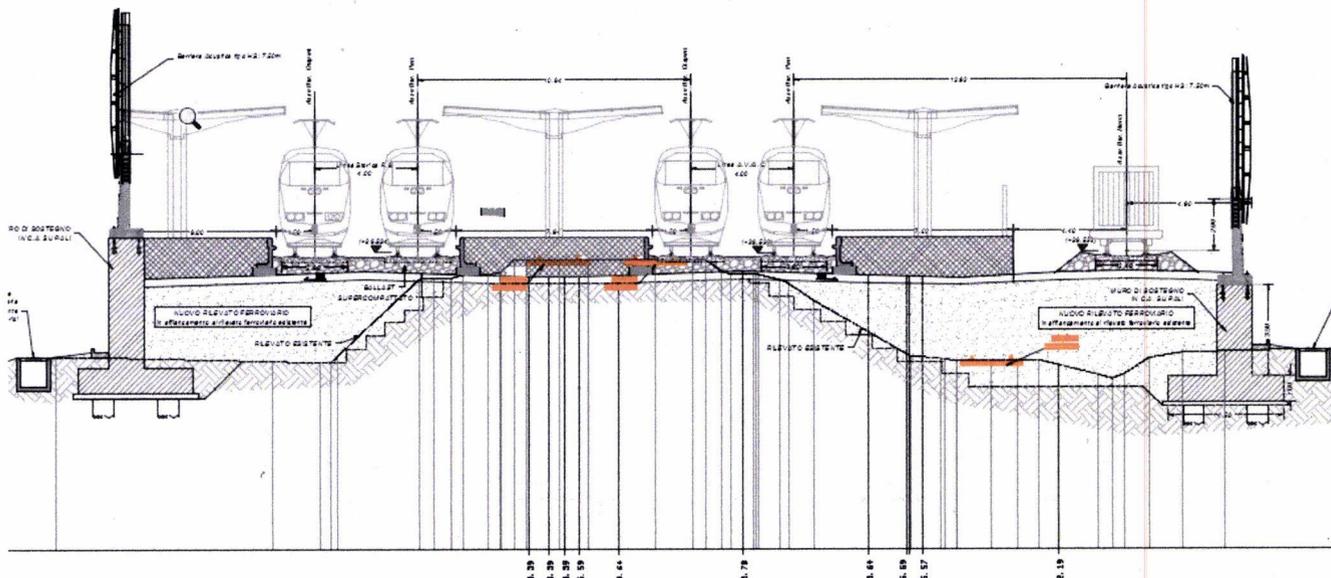


Figura 3 – Sezione tipo in rilevato tra muri.

2.1.1 Canali di smaltimento idraulico e laminazione

I canali al piede del rilevato o del muro hanno la funzione di smaltire le acque derivanti dalla piattaforma ferroviaria per recapitarle nel recettore più vicino, che verrà individuato in fase di progetto definitivo; tuttavia, considerando la connotazione fortemente urbana, si ritiene che tali recapiti saranno in fognatura.

Lo scarico nel recettore è controllato da un manufatto regolatore di portata, al fine di limitare la portata scaricata a 5 l/s per ogni ettaro di superficie drenante sottesa.

I canali avranno anche funzione di invaso e di laminazione.

E' stata condotta una stima utilizzando la formula di Alfonsi-Orsi.

La durata della precipitazione che massimizza il volume da invasare, chiamata durata critica (t_d), si ottiene dalla seguente formula implicita:

$$\phi A a \left[(b + t_d)^{-c} - c t_d (b + t_d)^{-c-1} \right] + \frac{t_d Q_U^2}{\phi A a} c (b + t_d)^{c-1} - Q_U = 0$$

con il seguente significato dei simboli:

ϕ coefficiente di deflusso medio;

A area bacino scolante;

a, b, c coefficienti della curva di possibilità pluviometrica ($h = \frac{at}{(b+t)^c}$);

t_d durata critica;

IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione descrittiva idraulica	IN01	00	R 11 PZ	ID 00 02 001	B	9 di 18

Q_U portata in uscita;

t_c tempo di corrivazione.

La portata corrispondente alla durata critica risulta pari a:

$$Q_d = \phi A \frac{at_d}{(b+t_d)^c} t_d^{-1}$$

Il volume da invasare è dato da:

$$V_I = Q_d t_d + \frac{t_c Q_U^2}{Q_d} - Q_U t_d - Q_U t_c$$

I canali stimati avranno sezione rettangolare di dimensione 1x1m in cls si sviluppano lungo la linea; in corrispondenza degli scarichi di acque di ruscellamento, dai muri e dagli embrici, verranno posizionati pozzetti caditoia.

I canali scaricheranno in fognatura per mezzo di manufatti di regolazione di portata.

Nel progetto definitivo il sistema di drenaggio verrà sviluppato nel dettaglio e verrà valutata anche l'opportunità sulla base dei recapiti di posizionare in alternativa delle vasche di laminazione prefabbricate.

Sulla piattaforma saranno presenti anche canalette grigliate che hanno la funzione di raccogliere l'acqua di ruscellamento che quindi non è stata assorbita dal rilevato, tali canaletta verranno poi raccordate agli scarichi laterali previsti (embrici e scarichi dei muri).

2.2 DRENAGGIO DI PIATTAFORMA STRADALE

Anche il sistema di smaltimento idraulico stradale verrà dimensionato nel progetto definitivo.

In questa fase si evidenzia che, per il rifacimento di viabilità esistenti, il drenaggio della piattaforma sarà coerente e continuo con il sistema di drenaggio oggi presente sulla sede stradale.

In alcune situazioni, ovvero nei sottopassi si è reso necessario prevedere degli impianti di sollevamento per recapitare a piano campagna l'acqua meteorica raccolta nel punto di minimo del profilo di progetto del sottopasso.

Il dimensionamento dell'impianto è stato condotto considerando un tempo di ritorno pari a 50 anni come richiesto dalla invarianza idraulica.

Gli impianti di sollevamento non prevedono anche l'invaso per la laminazione; le condotte di mandata dall'impianto di sollevamento andranno a recapitare in vasche di laminazione prefabbricate, là dove necessario.

IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione descrittiva idraulica	IN01	00	R 11 PZ	ID 00 02 001	B	10 di 18

2.3 CRITERI DI CALCOLO

Per la definizione delle portate transitanti nei sistemi di drenaggio afferenti agli impianti è stato utilizzato il metodo dell'invaso, a partire dalla curva di possibilità pluviometrica relativa ad un tempo di ritorno pari a 50 anni per la piattaforma stradale

I parametri caratteristici di tale curva sono ottenuti seguendo l'analisi idrologica riportata nella relazione idrologica; in tale relazione vengono definiti seguenti coefficienti a ed n delle leggi di possibilità pluviometrica

Tempo di ritorno [anni]	Parametri delle curve di possibilità pluviometrica per $t < 1$ ora		Parametri delle curve di possibilità pluviometrica per $t \geq 1$ ora	
	a	n	a	n
2	29.1	0.340	39.2	0.282
5	40.9	0.390	47.2	0.268
10	48.7	0.411	54.9	0.259
25	58.6	0.431	57.3	0.256
50	66.0	0.442	64.9	0.249
100	73.3	0.452	72.4	0.243

Tabella I – Parametri della curva di possibilità climatica per la stazione di Vicenza Sant'Agostino.

2.3.1 Il metodo dell'invaso

Tale metodo tratta il problema del moto vario in maniera semplificata: assegna all'equazione del moto la semplice forma del moto uniforme ed assume come equazione di continuità quella detta "dei serbatoi" per simulare, concettualmente, l'effetto d'invaso.

Tale metodologia sfrutta per il calcolo delle portate le capacità d'invaso della rete.

Le ipotesi alla base del metodo sono stazionarietà e linearità, che comportano l'invarianza nel tempo delle trasformazioni che il bacino compie sugli input (afflussi) e la validità del principio di sovrapposizione degli effetti. In fase di calcolo si ipotizza che il riempimento delle condotte avvenga in modo sincrono e che nessun canale determini fenomeni di rigurgito in tratti di canale a monte. Il metodo si fonda sull'equazione di continuità.

La superficie scolante S sia solcata da un collettore avente sezione d'area A e pendenza i (Figura 4).

IDRAULICA

Relazione descrittiva idraulica

COMMESSA

IN01

LOTTO

00

CODIFICA

R 11 PZ

DOCUMENTO

ID 00 02 001

REV.

B

FOGLIO

11 di 18

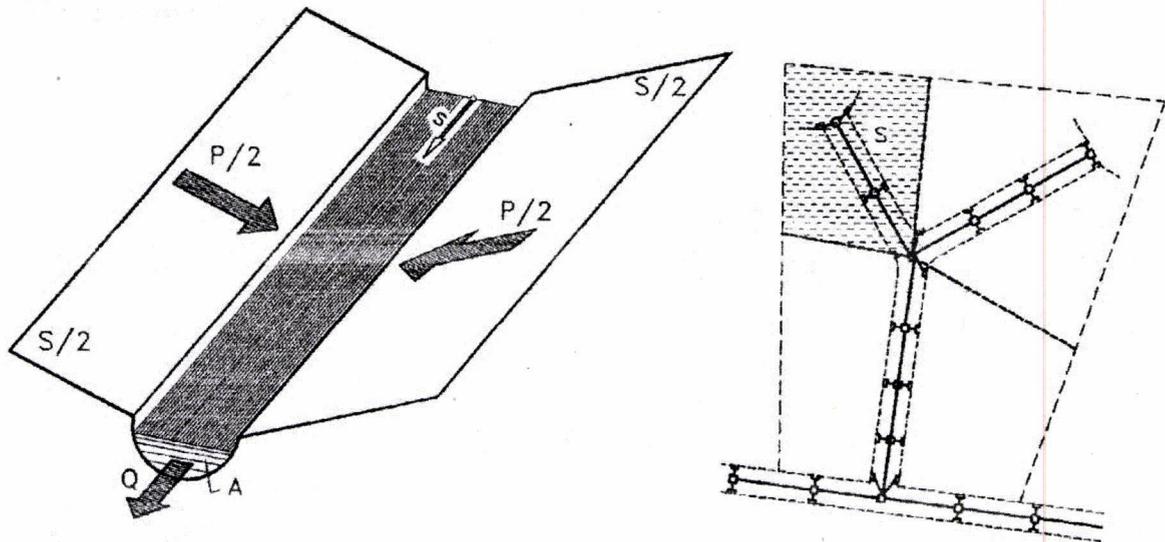


Figura 4 - Schema per il calcolo delle portate con il metodo dell'invaso.

La condizione di continuità si esprime scrivendo:

$$p - Q = \frac{dV}{dt}$$

dove:

$p = \varphi j S$, con $j = a\tau^{n-1}$ intensità di pioggia costante sulla durata τ della precipitazione;

V = volume invasato a monte della sezione di chiusura;

Q = portata transitante nella sezione di chiusura.

L'integrazione dell'equazione di continuità e del moto fornisce una relazione tra Q e t ed in particolare permette di calcolare il tempo di riempimento t_r del collettore, cioè il tempo necessario per passare da $Q = 0$ a $Q = Q_0$, essendo Q_0 il valore della portata massima che il canale può smaltire. Sulla base del confronto tra τ e t_r , si può fare una verifica delle dimensioni del canale, risultando:

insufficiente se $t_r < \tau$;

corretto se $t_r \geq \tau$.

Se si assume che il fenomeno di trasformazione di piogge in portate possa considerarsi in lenta evoluzione nel tempo e nello spazio, il moto vario può essere descritto da una successione di stati di moto uniforme. L'equazione del moto è data, allora, dalla nota espressione di Gauckler-Strickler:

$$v = K_s R_H^{\frac{2}{3}} \sqrt{i}$$

IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione descrittiva idraulica	IN01	00	R 11 PZ	ID 00 02 001	B	12 di 18

dove:

K_s = coefficiente di attrito di Gauckler-Strickler;

R_H = raggio idraulico;

i = pendenza del canale.

Dall'identità $Q = Av$ si ottiene poi la scala delle portate:

$$Q = cA^\alpha$$

Tale equazione insieme con quella di continuità descrive il processo di riempimento e di svuotamento di un serbatoio ideale controllato da una speciale luce di scarico che trae dal moto uniforme la sua legge di deflusso.

Per poter procedere all'integrazione, occorre esprimere il volume V in funzione della variabile Q . Il problema è trattato assumendo che il volume V sia linearmente legato all'area A della sezione bagnata, come d'altronde impone l'ipotesi del moto uniforme. Si assume cioè, con un certo errore nel confronto con la realtà, che il volume d'invaso sia concentrato unicamente nel collettore e non sulla superficie scolante.

In queste ipotesi, detti V_0 e A_0 rispettivamente il volume massimo e la massima area, si può scrivere:

$$\frac{V}{V_0} = \frac{A}{A_0}$$

Inoltre, dalla scala delle portate ottenuta, si ha:

$$\frac{Q}{Q_0} = \left(\frac{A}{A_0} \right)^\alpha$$

Da cui si ottiene:

$$V = V_0 \left(\frac{Q}{Q_0} \right)^{1/\alpha}$$

Andando ad inserire quest'espressione nell'equazione di continuità si ottiene l'espressione integrabile:

$$dt = \frac{V_0}{\alpha Q_0^{1/\alpha}} \cdot \frac{Q^{(1-\alpha)/\alpha}}{p - Q} dQ$$

IDRAULICA

Relazione descrittiva idraulica

COMMESSA

IN01

LOTTO

00

CODIFICA

R 11 PZ

DOCUMENTO

ID 00 02 001

REV.

B

FOGLIO

13 di 18

2.3.2 Calcolo della prevalenza totale

La prevalenza totale delle pompe è pari alla somma della prevalenza geodetica e delle perdite di carico (localizzate e distribuite) fino al recapito.

$$\Delta H = \Delta H_{\text{GEODETTICA}} + \Delta E_{\text{LOCALIZZATE}} + \Delta E_{\text{DISTRIBUITE}}$$

Le perdite di carico localizzate sono fornite dalla seguente formula:

$$\Delta E_{\text{LOCALIZZATE}} = K \frac{v^2}{2g}$$

dove:

K = coefficiente di perdita localizzata

v = velocità media

g = accelerazione di gravità

Le perdite di carico distribuite sono fornite dalla seguente formula:

$$\Delta E_{\text{DISTRIBUITE}} = jL$$

dove:

j = pendenza della linea dell'energia

L = lunghezza della tubazione

La pendenza della linea dell'energia è fornita dalla formula di *Gauckler-Strickler*:

$$v = K_S R_H^{2/3} j^{1/2}$$

dove:

v = velocità media

K_S = coefficiente di *Strickler*

R_H = raggio idraulico

IDRAULICA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione descrittiva idraulica	IN01	00	R 11 PZ	ID 00 02 001	B	14 di 18

2.3.3 Calcolo del volume della vasca di raccolta

Al fine di limitare il numero di avviamenti per ora delle pompe (per salvaguardare la durata nel tempo del motore elettrico), occorre verificare che nella vasca di raccolta dell'impianto sia a disposizione un sufficiente volume di accumulo.

Le pompe hanno un funzionamento del seguente tipo:

- ogni pompa attacca ad un livello differente prefissato;
- tutte le pompe staccano quando viene raggiunto il livello minimo previsto nella vasca di raccolta.

Fissate le seguenti grandezze:

V_k = volume di lavoro della pompa n. k

Q_k = portata della pompa n. k

n_k = n. avviamenti/ora della pompa n. k

$Tc_k = \frac{3600}{n_k}$ = tempo di ciclo della pompa n. k

$v_k = V_k/V_1$

$q_k = Q_k/Q_1$

$t_k = Tc_k/Tc_1$

il volume di lavoro delle pompe è fornito dalle seguenti formule (vedi *Da Deppo, Datei - Fognature - Cortina*):

a) $V_1 = Tc_1 \frac{Q_1}{4}$

b)
$$\left[4 - \sum_{i=1}^{k-1} \frac{v_i}{\alpha_k + k - i} - \sum_{i=1}^{k-1} \frac{v_i}{1 - \alpha_k} \right] (1 - 2\alpha_k) =$$

$$= \left[\sum_{i=1}^{k-1} \frac{-v_i}{(\alpha_k + k - i)^2} + \sum_{i=1}^{k-1} \frac{v_i}{(1 - \alpha_k)^2} \right] \alpha_k (1 - \alpha_k)$$

c)
$$v_k = 4 \left\{ 1 - \frac{1}{4} \left[\sum_{i=1}^{k-1} \frac{v_i}{\alpha_k + k - i} + \sum_{i=1}^{k-1} \frac{v_i}{1 - \alpha_k} \right] \right\} \alpha_k (1 - \alpha_k)$$

Il minimo volume di accumulo necessario nella vasca di raccolta è dato da:

$$V_{tot} = V_1 + V_2 + \dots + V_k$$

IDRAULICA

Relazione descrittiva idraulica

COMMESSA

IN01

LOTTO

00

CODIFICA

R 11 PZ

DOCUMENTO

ID 00 02 001

REV.

B

FOGLIO

15 di 18

2.3.4 Sintesi del dimensionamento impianti di sollevamento

SL01	Via dell'Olmo						
Area Drenata	Cond. Adduzione	Portata Tot.	n. pompe	Portata singola pompa	Prevalenza	Pianta	Altezza minima vasca
		[l/s]		[l/s]	[m]	[m]	[m]
100 m x 15,60 m	PEAD 315 x2	180	2	90	13.5	3,50 x 2,50	2
SL02	Via dell'Orificerie						
Area Drenata	Cond. Adduzione	Portata Tot.	n. pompe	Portata singola pompa	Prevalenza	Pianta	Altezza minima vasca
		[l/s]		[l/s]	[m]	[m]	[m]
260 m x 15,60 m	PEAD 400 x 2	320	3	110	13	5,50 x 2,50	2
SL03	Via dell'Arsenale						
Area Drenata	Cond. Adduzione	Portata Tot.	n. pompe	Portata singola pompa	Prevalenza	Pianta	Altezza minima vasca
		[l/s]		[l/s]	[m]	[m]	[m]
230 m x 12 m	PEAD 315 x 2	240	3	80	13	4,00 x 2,50	2

IDRAULICA

Relazione descrittiva idraulica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN01	00	R 11 PZ	ID 00 02 001	B	16 di 18

SL04	Via dei Ferreti						
Area Drenata	Cond. Adduzione	Portata Tot.	n. pompe	Portata singola pompa	Prevalenza	Pianta	Altezza minima vasca
		[l/s]		[l/s]	[m]	[m]	[m]
130 m x 3 m	PEAD 200 x 2	60	1	80	9	2,50 x 2,50	2

In aggiunta ai sottopassi sopradescritti è da considerare anche il sottopassaggio pedonale per l'accesso in stazione e in area intermodale. Tale sottopasso può essere assimilato all'SL04 in termini di calcolo dell'impianto di sollevamento.

IDRAULICA

Relazione descrittiva idraulica

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

IN01

00

R 11 PZ

ID 00 02 001

B

17 di 18

INTERFERENZE IDRAULICHE MINORI

Il progetto oltre a presentare le due interferenze con il reticolo idrografico maggiore, che vengono risolte con i nuovi ponti sul fiume Retrone e sulla Roggia Dioma, interferisce longitudinalmente con il corso d'acqua affluente della Roggia Dioma in corrispondenza della fermata di Fiera.

La risoluzione di tale interferenza prevede la deviazione del corso d'acqua per un tratto di lunghezza di circa 205 m fino al tombino scatolare di progetto IN01 (5,00 x h3,00 m), di lunghezza 60 m, che sottopassa Via degli Scaligeri, mentre il tratto a valle è breve, di lunghezza circa 30 m, e di raccordo alla foce esistente.

La sezione a monte è trapezoidale in terra di dimensioni base minore 2,00 m e maggiore di 9,50 m con pendenza delle sponde 2/3, mentre a valle del tombino la sezione è trapezia rivestita in pietrame nel rispetto dell'attuale sistemazione d'alveo.

Le sezioni di monte e valle della deviazione di progetto, sono raccordate alle attuali quote di scorrimento del canale affluente della Roggia Dioma.

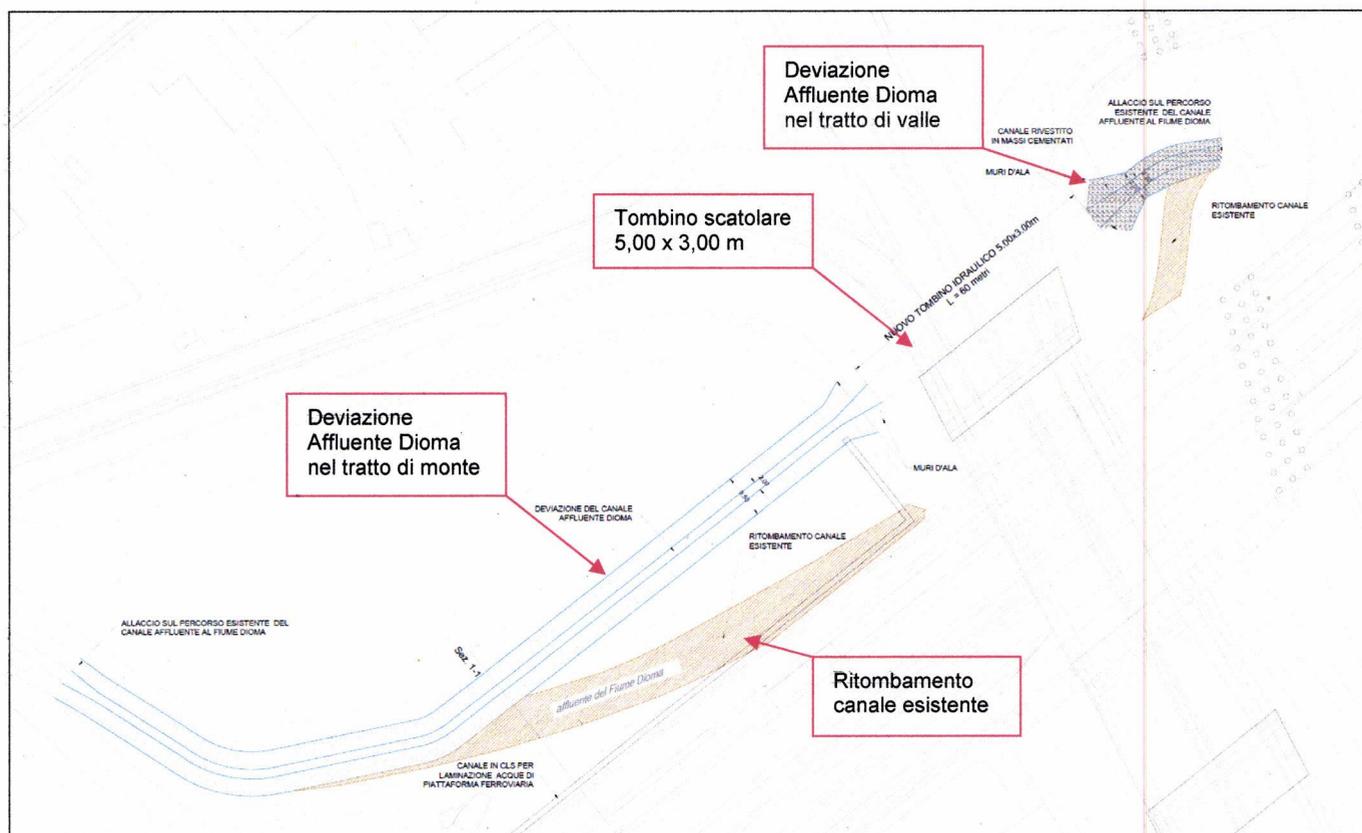


Figura 5 – Stralcio planimetrico della sistemazione idraulica rogge affluenti della Dioma.

IDRAULICA

Relazione descrittiva idraulica

COMMESSA

IN01

LOTTO

00

CODIFICA

R 11 PZ

DOCUMENTO

ID 00 02 001

REV.

B

FOGLIO

18 di 18

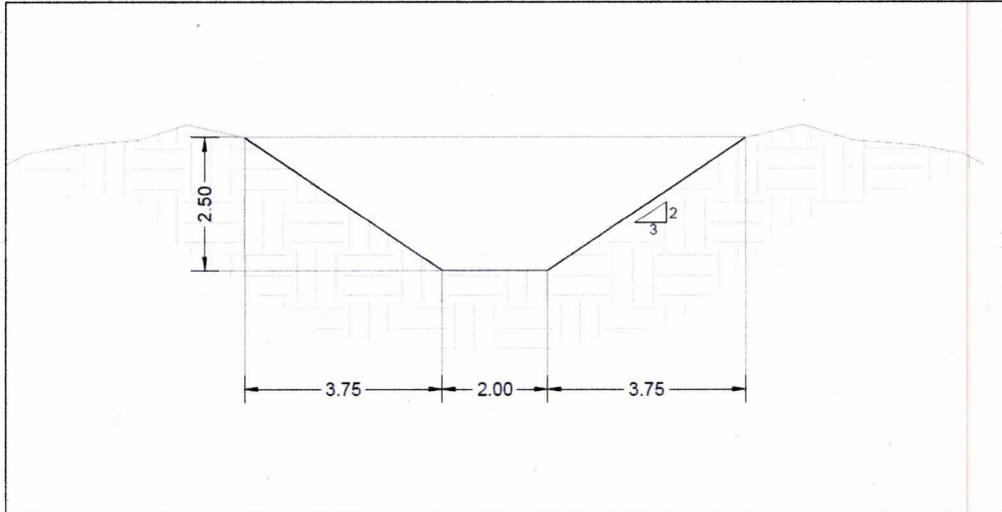


Figura 6 – Sezione tipo della deviazione del canale affluente Dioma nel tratto di monte.

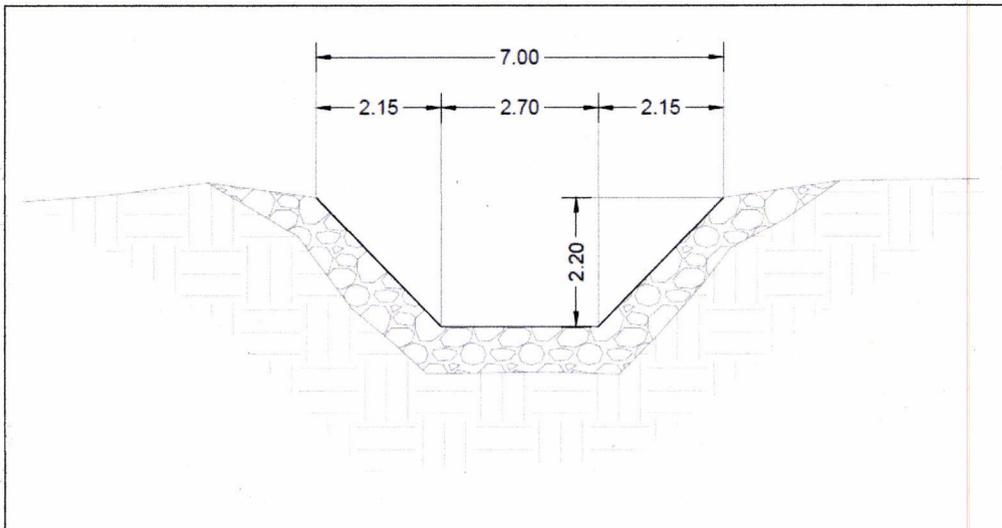


Figura 7 – Sezione tipo della deviazione del canale affluente Dioma nel tratto di valle.

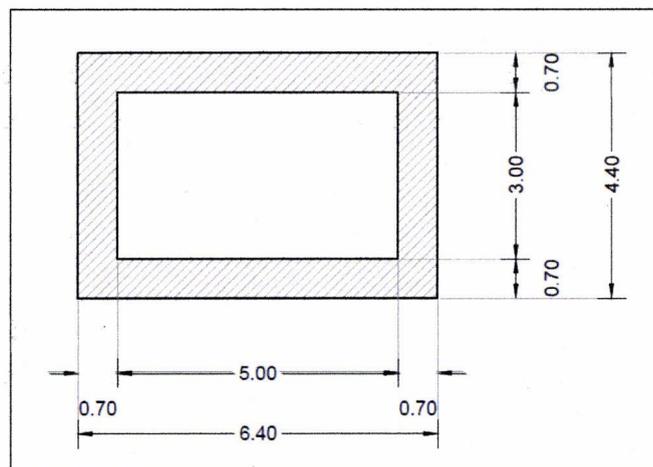


Figura 8 – Sezione tipo dell'attraversamento idraulico scatolare di Via degli Scaligeri.