

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

Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di San Vito di Cadore

PROGETTO ESECUTIVO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Ettore de la GRENNELAIS

MANDATARIA



MANDANTI



IL DIRETTORE TECNICO

Ing. R. Zanon
Ord. Ingg. Provincia di Padova n. 2351



IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Q.T.Thai Huynh
Ord. Ingg. Provincia di Padova n. 4280

IL PROGETTISTA

Ing. M. Faccioli
Ord. Ingg. Provincia di Verona n. 3049

IDROLOGIA ED IDRAULICA

Sistema di drenaggio del corpo stradale

Relazione di Smaltimento Acque Meteoriche e tombini idraulici

CODICE PROGETTO

NOME FILE

MSVE14E2102-T00ID01IDRRE02B.docx

REVISIONE

SCALA

PROGETTO LIV.PROG. N.PROG.

MSVE14 E 2102

CODICE
ELAB.

T00ID01IDRRE02

C

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C	Emissione per recepimento sottoservizi	12.2021	M. Faccioli	S. Flora	Q.T. Thai Huynh
B	Emissione (aggiornamento)	10.2021	M. Faccioli	S. Flora	Q.T. Thai Huynh
A	Emissione	08.2021	M. Faccioli	S. Flora	Q.T. Thai Huynh

INDICE

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
3.1	LOCALIZZAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	5
3.2	INTERFERENZE IDRAULICHE	6
4	IDROLOGIA.....	7
4.1	PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA	7
4.2	CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO.....	7
4.2.1	BACINI MINORI.....	7
4.2.2	DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA.....	8
4.3	INTERFERENZE IDROGRAFICHE MINORI	9
4.3.1	TOMBINO IDRAULICO 0+255.....	9
4.3.2	TOMBINO IDRAULICO 0+768.....	12
4.3.3	TOMBINO IDRAULICO 1+008.....	15
4.3.4	TOMBINO IDRAULICO 1+690.....	17
4.3.5	TOMBINO IDRAULICO 2+232.....	19
5	IDRAULICA DI PIATTAFORMA.....	23
5.1	PREMESSA	23
5.2	DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO.....	23
5.2.1	DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI DI RACCOLTA.....	24
5.2.2	SEZIONI IN RILEVATO	24
5.2.3	SEZIONI IN TRINCEA.....	27
5.2.4	SEZIONI IN VIADOTTO E PONTE	28
5.2.5	SEZIONI SU MURO IN TERRA RINFORZATA.....	29
5.2.6	SEZIONI IN GALLERIA ARTIFICIALE	31
5.2.7	VASCHE DI TRATTAMENTO	32
6	TRACCIAMENTO TUBAZIONI.....	38

1 PREMESSA

Nella presente Relazione vengono trattati gli aspetti idraulici relativi al progetto esecutivo della variante di San Vito di Cadore, compresa tra gli interventi per il Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021.

In particolare, vengono fornite:

- la caratterizzazione e il dimensionamento del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma
- la verifica dell'adeguatezza dei tombini di trasparenza idraulica, le cui portate e metodo di calcolo sono già stati descritti nella relazione idrologica e idraulica generale (elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A).

Dal punto di vista del dimensionamento delle opere idrauliche, si fa riferimento sia alle indicazioni delle NTC2018 (e relativa circolare applicativa del 2019) sia alle indicazioni riportate nel Capitolato Anas, di seguito riepilogati:

- drenaggio della piattaforma stradale: $Tr=25$ anni;
- fossi di guardia dell'asse principale $Tr=50$ anni;
- fossi di guardia delle strade secondarie $Tr=25$ anni;

In particolare, a titolo indicativo e non esaustivo dovranno essere verificate:

- tubazioni di collettamento; che dovranno avere diametro minimo 300 mm e coefficiente di riempimento inferiore al 50% per diametri < 400 mm e 70% per diametri ≥ 400 mm. Per particolari esigenze, in corrispondenza delle opere d'arte (viadotti e gallerie) il diametro minimo potrà essere ridotto a 250 mm.
- vena d'acqua defluente in carreggiata a bordo del cordolo; che dovrà risultare inferiore ad 1 m per banchine da 1.75 m;
- fossi di guardia;
- canali di gronda;
- opere di attraversamento del corpo stradale;
- opere di restituzione al reticolo superficiale;

Tali specifiche rispondono alle prescrizioni date in fase di Conferenza dei Servizi del progetto definitivo.

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE;
- Direttiva Alluvioni 2007/60/CE;
- D.Lgs. n. 152/2006 - T.U. Ambiente e successivi aggiornamenti;
- R.D. 25/07/1904, N. 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie";
- Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018);
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7 Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- Dlgs 27 gennaio 1992, n. 132. Protezione delle acque sotterranee;
- Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Veneto;
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE n. 2948 del 06 ottobre 2009, L. 3 agosto 1998, n. 267 - Modalità operative ed indicazioni tecniche relative alla valutazione di compatibilità idraulica per la redazione di strumenti urbanistici.
- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico del fiume Brenta;
- Piano di Assetto del Territorio (PAT) del Comune di San Vito di Cadore (BL);
- Capitolato Speciale d'Appalto Anas, Servizi di Ingegneria e Architettura.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

3.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO E DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato di progetto ha un percorso complessivo di circa 2.3 km e inizia con una rotatoria leggermente disassata rispetto all'attuale sede della SS51, all'ingresso meridionale dell'abitato, in località La Scura. Da questa rotatoria il tracciato segue il fianco sinistro della valle del Boite con un percorso in curva (prima in sinistra e poi in destra) e in discesa fino ad intersecare l'attuale Via Senes (che viene deviata). Il tracciato scavalca quindi, in viadotto, l'incrocio tra la Via Senes e la Via per Serdes (quest'ultima attraversa il torrente con un ponte). Quindi risale in quota con un percorso sub-parallelo a quello del Boite, attraversa con un ponte il Ru Sec (affluente di sinistra del Boite) e con un'ampia curva si reinnesta alla sede attuale in corrispondenza dell'incrocio per il Cimitero e la Via del Lago. Il reinnesto è previsto con una rotatoria che consente tutte le manovre in entrata e in uscita alla nuova strada.

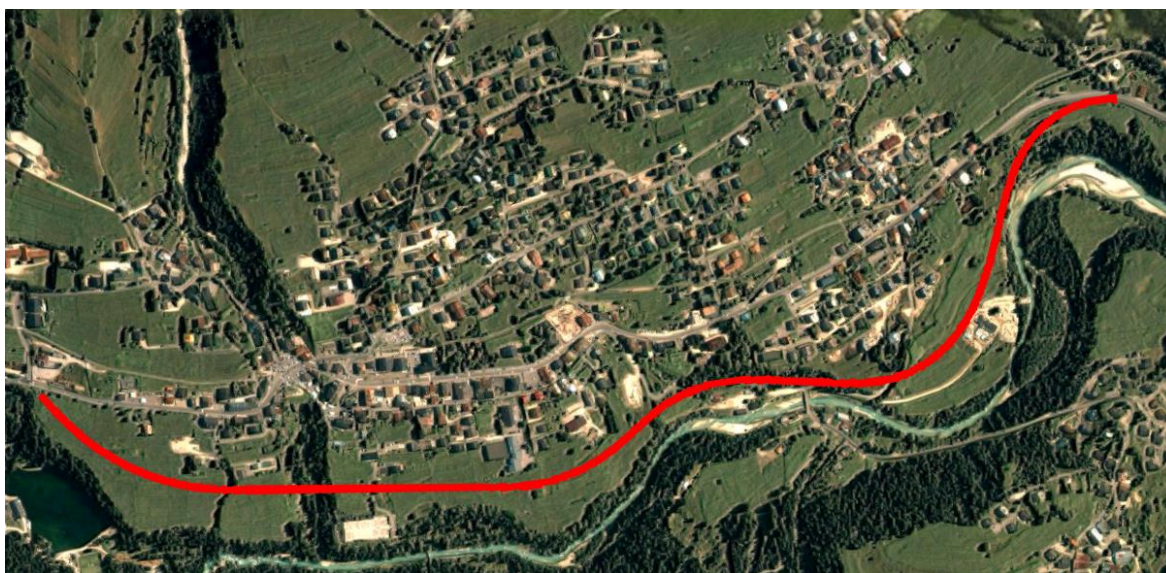


Figura 3.1 – Tracciato di progetto della variante di San Vito di Cadore.

Le opere d'arte principali presenti lungo il tracciato sono rappresentate dal viadotto di scavalco della Via Senes e dal Ponte di attraversamento del Ru Sec. Sono presenti anche gallerie artificiali, alcune parzialmente scoperte con la funzione di attenuazione del rumore generato dal traffico stradale e di mascheramento.

La prima opera presenta una certa complessità di inserimento a causa dei vincoli della livelletta stradale (quella di progetto e quella della Via Senes vincolata dall'innesto al ponte sul Boite esistente) e inoltre dalla forte obliquità dei due tracciati. Non si prevedono però criticità idrauliche in quanto i franchi sono superiori alle prescrizioni delle attuali normative e, soprattutto, non viene scavalcato l'alveo di piena.

Per quanto riguarda lo scavalco del Ru Sec, si è ritenuto di studiare una soluzione che potesse consentire di limitare l'impatto paesaggistico introducendo al contempo una struttura di ampia luce, tale da scavalcare ampiamente il corso d'acqua, perimetrato dal PAI con una fascia fluviale.

La scelta è ricaduta su una struttura a travata unica in acciaio autoprotetto a cassone, che limita gli spessori strutturali dando ampia luce idraulica al di sotto della strada.

3.2 INTERFERENZE IDRAULICHE

La principale e unica interferenza del tracciato in progetto con il reticolo idrografico principale è costituita dall'attraversamento del Torrente Ru Sec (affluente di sinistra del Boite) risolto con un ponte ad un'unica luce di 80m.

Per il resto del tracciato le interferenze sono relative all'intercettazione di aree di compluvio e fossi minori il cui deflusso è verso il torrente Boite.

Tutti i manufatti idraulici minori (tombini idraulici) sono stati verificati idraulicamente con il modello HY-8 descritto in seguito, rispetto ad eventi di piena con tempi di ritorno cinquantennali e duecentennali, come da prescrizione n. 104 del 30 novembre 2020 da parte dell'Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali, quindi in linea con le prescrizioni delle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni.

Gli imbocchi dei rispettivi tombini vengono realizzati mediante pozzettoni grigliati con fondo ribassato in modo tale da limitare i fenomeni di ostruzione delle tubazioni stesse; tali tubazioni presentano un diametro minimo lungo l'asse principale di 150cm, come richiesto dal Capitolato Speciale d'Appalto di Anas.

A titolo riepilogativo, si riportano le risultanze dello studio dei bacini minori già esposto nella relazione idrologica e idraulica generale (elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A).

Tabella 1 – caratteristiche morfologiche dei bacini interferiti.

Bacino		Superficie (km ²)	H _{max} bacino (m s.m.)	H _{med} bacino (m s.m.)	H _{min} bacino (m s.m.)	Lunghezza bacino (km)	Pendenza bacino (m/m)
Codice	Asse e progressiva						
B01	R1 0+070	0.52	1250	1200	1014	1.00	2.4
B02	RACC SS51 0+110	0.06	1030	1025	1009	0.09	2.4
B03	AP 0+255	0.13	1011	1015	991	0.33	0.6
B04	AP 0+770	0.20	1125	1030	979	1.00	0.4
B05	AP 1+010	0.35	1320	1090	967	1.70	0.9
B06	V.Senes 0+320	0.62	1325	1055	948	1.80	1.1
B07	AP 1+690	0.14	1160	1035	945	1.20	1.2
B08	AP 1+950	0.12	1105	1020	945	0.70	1.2
B09	AP 2+175 (esistente)	1.15	2340	1510	945	2.60	1.2
B10	AP 2+260	0.17	1110	995	960	0.51	2.6

4 IDROLOGIA

4.1 PARAMETRI DELLA CURVA DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Senza entrare nei dettagli metodologici già esposti nella relazione idrologica e idraulica generale (elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A), si riepilogano i parametri pluviometrici utilizzati per il dimensionamento degli elementi del sistema di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma e dei tombini idraulici, tutti interessati da tempi di pioggia di durata inferiore all'ora.

Tabella 2 – Coefficienti piogge inferiori all'ora (* = Valore interpolato)

Tr [anni]	a [mm/h ⁿ]	n [-]
50	49,356	0,408
100	54,494	0,416
300	62,803	0,430
10*	37,243	0,388
25*	44,125	0,399
200*	59,742	0,425

4.2 CALCOLO DELLE PORTATE DI PROGETTO

4.2.1 Bacini minori

Il calcolo della portata al colmo viene eseguito ipotizzando un idrogramma di forma triangolare, avente tempo di risalita e tempo di discesa pari al tempo di corrivazione.

Pertanto, il valore della portata al colmo risulta:

$$Q_c = \frac{h_n A}{3,6T_c}$$

dove:

Q_c è la portata al colmo;

h_n è la pioggia netta;

A è la superficie del bacino.

Il calcolo del tempo di corrivazione, t_c , dei bacini può essere effettuato tramite diverse formulazioni empiriche in funzione dei caratteri morfologici del bacino idrografico o dell'asta fluviale. Come già riportato nella relazione idrologica e idraulica generale (elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A), nel nostro caso è stata utilizzata la formulazione di Kirpich:

$$t_c = 0.0195 (L^{0.77} / DH^{0.385})$$

dove:

t_c è il tempo di corrivazione in ore;

L , è la lunghezza dell'asta fluviale in m;

DH , è il dislivello altimetrico tra gli estremi dell'asta, in metri.

Poiché per i bacini minori si ottengono dei valori di t_c molto bassi, privi di significato fisico, per essi si impone un valore minimo del tempo di corrivazione pari a 0.25 ore (15'), motivo per il quale i tempi di corrivazione considerati per il calcolo delle portate di progetto risultano tutti pari a questo valore minimo imposto.

Sulla base delle curve di probabilità pluviometrica scelte e del metodo del Curve Number è stato possibile ricavare i valori dell'altezza di pioggia puntuale di assegnato tempo di ritorno, la corrispondente pioggia netta h_n per il tempo di ritorno di 50 anni (utile per il dimensionamento dei fossi di guardia) e di 200 anni (per il dimensionamento del tombino stesso), ed infine il relativo valore della portata di progetto. I risultati sono riassunti nella seguente tabella:

Tabella 3 – portate di progetto

Bacino		Superficie (km ²)	Lunghezza bacino (km)	Tempo di corrivazione (ore)	Portata Tr=50 anni (m ³ /s)	Portata Tr=200 anni (m ³ /s)
Codice	Asse e progressiva					
B01	R1 0+070	0,52	1,00	0,12	3,77	5,30
B02	RACC SS51 0+110	0,06	0,09	0,02	0,38	0,55
B03	AP 0+255	0,10	0,33	0,08	1,23	1,68
B04	AP 0+770	0,20	1,00	0,14	1,69	2,34
B05	AP 1+010	0,35	1,70	0,18	2,91	4,03
B06	V.Senes 0+320	0,62	1,80	0,19	4,93	6,85
B07	AP 1+690	0,14	1,20	0,15	1,20	1,66
B08	AP 1+950	0,12	0,70	0,09	0,80	1,14
B09	AP 2+175 (esistente)	1,15	2,60	0,18	5,75	8,40
B10	AP 2+260	0,17	0,51	0,06	1,29	1,82

Per tutte le considerazioni relative ai corsi d'acqua maggiori si rimanda allo studio specialistico allegato al presente progetto.

4.2.2 Drenaggio acque di piattaforma

L'espressione classica dei deflussi verso la rete di drenaggio è rappresentata dalla relazione

$$Q = \varphi \cdot J \cdot S$$

dove la portata Q è il prodotto dell'intensità di pioggia $J = h/t$, della superficie S del bacino scolante e del coefficiente di deflusso φ che rappresenta il rapporto fra l'afflusso meteorico e l'effettivo recapito alla rete drenante.

I valori di φ utilizzati sono i seguenti:

Superfici impermeabili: strade asfaltate $\varphi = 0.90$

Superfici semipermeabili: poderali in terra $\varphi = 0.60$

Superfici permeabili: aree verdi $\varphi = 0.30$

Con queste posizioni si può applicare la precedente relazione dove si assume la durata di pioggia pari al tempo di corrivazione, stimato mediante la formulazione del “CEDU of Maryland (1971)”, qui di seguito riportato:

$$t = \left(\frac{26.3 \cdot (L/K)^{0.6}}{3600^{(1-n)0.4} \cdot \left(\frac{a}{1000}\right)^{0.4} \cdot i^{0.3}} \right)^{\frac{1}{0.6+0.4n}}$$

con a (mm/oraⁿ) ed n i coefficienti della curva di possibilità pluviometrica, la scabrezza K (m^{1/3}/s), la pendenza longitudinale i e la lunghezza L (m) dell’area servita.

Sostituendo nella precedente relazione i valori numerici appropriati, si determinano i valori del tempo di corrivazione per i vari tratti delle canalizzazioni. I calcoli sono riportati più avanti nella trattazione.

4.3 INTERFERENZE IDROGRAFICHE MINORI

Rimandando alla relazione idrologica e idraulica generale (elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A) per tutte le considerazioni di sull’approccio scelto per la verifica di tali manufatti (del resto identico a quello utilizzato nella progettazione definitiva), la verifica dei tombini è stata condotta mediante il software HY-8 sviluppato dalla Federal Highway Administration. Il software consente di automatizzare la verifica di attraversamenti stradali definita nella pubblicazione FHWA-NHI-01-020 “Hydraulic design of Highway Culverts” (settembre 2001, aggiornata a maggio 2005) della medesima FHWA.

Per essere verificato, il Capitolato Anas richiede che, per tombini e ponticelli di luce netta inferiore a 6 m, il franco idraulico debba essere superiore al 30% dell’altezza utile dell’opera e comunque superiore a 0.75 m, avendo un diametro minimo di 150cm. Inoltre, all’imbocco le condizioni non dovranno essere in pressione con il carico a monte al massimo pari a 1,2 D (dove D è l’altezza del tombino).

La portata di calcolo considerata è quella bicentenaria, così come richiesto dalle NTC2018 e relativa circolare applicativa del 2019.

Le verifiche dei vari tombini sono riportate a seguire.

Il bacino B06, non citato tra i bacini afferenti ai tombini di progetto, recapita le acque in una tubazione di progetto al di sotto del viadotto Senes, così come avviene già attualmente.

4.3.1 Tombino idraulico 0+255

Denominato anche “TM01” (elaborato di riferimento MSVE14E2102-T00TM01STRDI01A), tale tombino raccoglie le acque generate dai bacini B02 e B03. Le acque del bacino B02 sono raccolte da un pozzettone grigliato a monte della scarpata in scavo di progetto

(presidiata da una canaletta mezzotubo) e, mediante un tratto di tubazione di progetto, le porta nel fosso ad est del rilevato dell'asse principale e da qui al tombino in oggetto.

In tale tombino vengono anche scaricate le acque di piattaforma dell'asse principale in seguito al loro trattamento nella vasca di prima pioggia posizionata nei pressi del tombino stesso.

Il fondo dei pozzetti è ribassato di un metro per facilitare il deposito del materiale sabbioso che dovesse arrivare al manufatto.

Le acque dei rami secondari dello svincolo lato Cortina, essendo soggette a minore traffico automobilistico rispetto alla Strada Statale, vengono scaricate direttamente nel sistema sopra descritto o portate a recapito sfruttando le tubazioni esistenti.

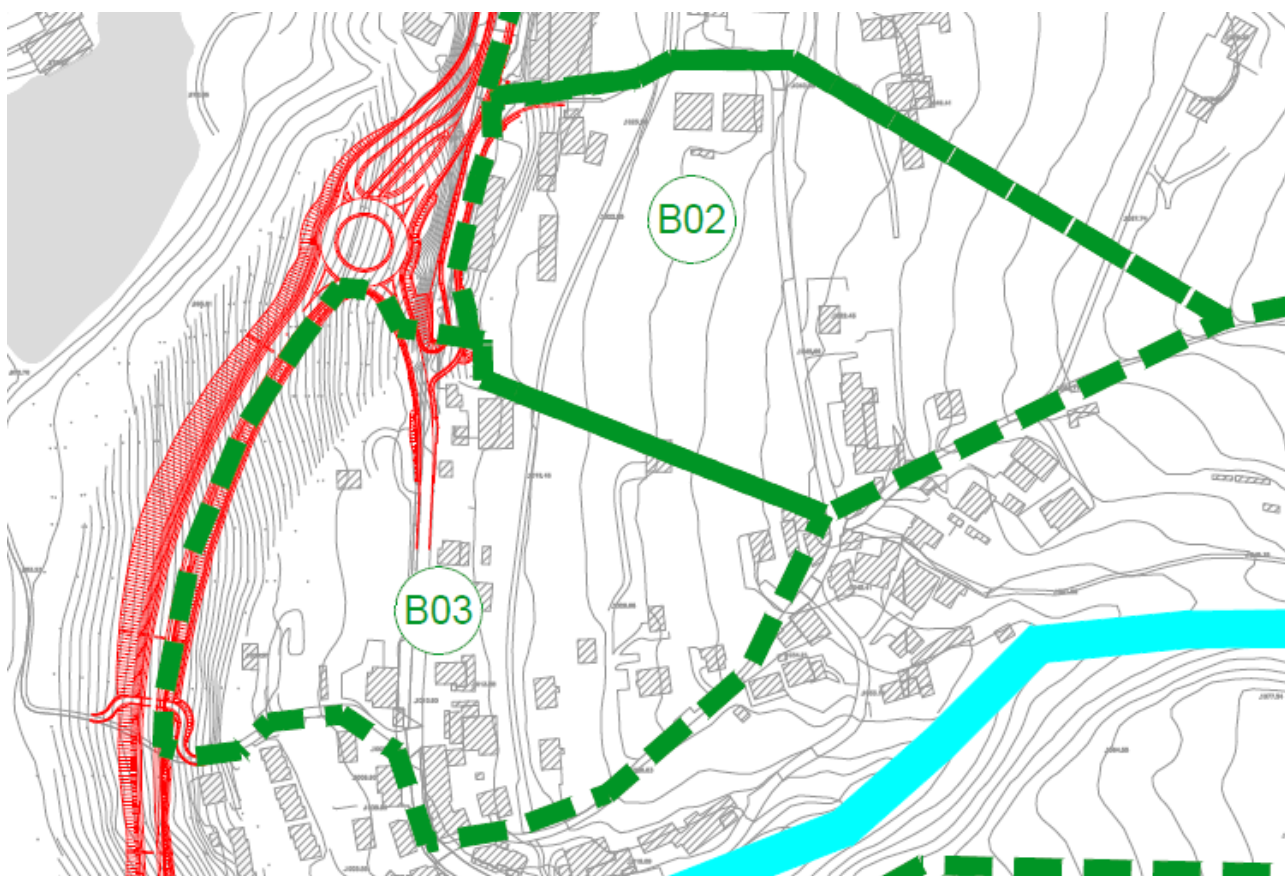


Figura 4.1 – Bacini idrografici minori afferenti al tombino TM01.

Il tombino è caratterizzato da una tubazione DN1500mm in calcestruzzo armato, presidiata a monte e a valle da un pozzetto di salto grigliato con fondo ribassato; questi ultimi due accorgimenti sono necessari per evitare l'ingresso di materiale grossolano nel tombino stesso sia mediante una limitazione meccanica al loro ingresso (griglia) sia mediante una zona di sedimentazione (fondo ribassato). Inoltre permettono di rispondere alle richieste emersi in fase di Conferenza dei Servizi al progetto definitivo.

Lo scarico del pozzetto di valle avviene in una tubazione di diametro 1000mm (sempre in calcestruzzo armato) con scarico finale nel Torrente Boite; al contrario del progetto definitivo, che prevedeva il semplice scarico a campagna, si è infatti ritenuto necessario procedere in tale modo per evitare sia fenomeni erosivi in corrispondenza del punto di scarico (che avrebbe richiesto in ogni caso opere di rivestimento significative) sia contenziosi con le ditte proprietarie dei fondi in caso di deflussi idrici conseguenti a precipitazioni

significative. Il tratto finale è previsto con una pendenza del 2% per ridurre la velocità delle acque.

Nel progetto definitivo questo tombino era stato previsto incorporato nel sottopasso ciclopeditonale; per questioni di praticità realizzative è stato optato di posizionarlo separatamente.

Per ogni altro dettaglio si rimanda alla rispettiva tavola grafica.

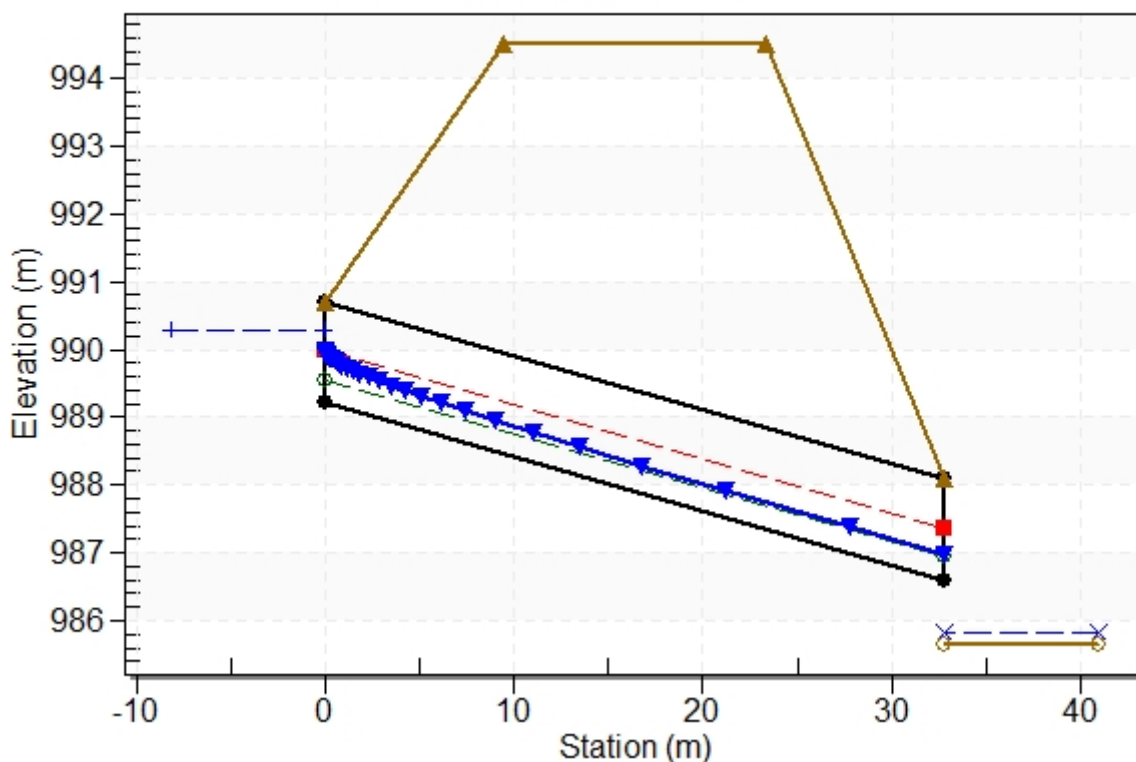
A seguire si riporta:

1. il dimensionamento effettuato con il software HY-8 per un tempo di ritorno di 200 anni (prescrizione NTC 2018) e 50 anni (prescrizione del capitolato Anas per i fossi di guardia degli assi principali).
2. Il dimensionamento a moto uniforme di tutto il sistema di tubazioni e fossi a monte e a valle del tombino per un tempo di ritorno di 50 anni.

Elaborazione con HY-8

Discharge Names	Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
50 year	1.60	1.60	990.08	0.870	0.0*	1-S2n	0.297	0.647	0.314	0.122	5.966	5.246
200 year	2.20	2.20	990.28	1.071	0.0*	1-S2n	0.348	0.764	0.376	0.149	6.343	5.913

Crossing - TM01, Design Discharge - 2.20 cms
 Culvert - Culvert_AP, Culvert Discharge - 2.20 cms



Elaborazione a moto uniforme

La superficie cumulata è relativa alla viabilità di progetto, aggiuntiva rispetto alla superficie del bacino riportata nella relazione idrologica e idraulica generale (elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A), la cui portata è stata aggiunta come contributo esterno.

I tratti "MTn" rappresentano la canaletta mezzotubo in testa alla scarpata in scavo di via Annibale del Lotto poco prima dell'innesto sulla SS51, la cui portata è la metà di quella dovuta al bacino "B02" (380 l/s per Tr=50 anni); l'altra metà defluisce infatti direttamente nel pozzetto al termine dell'altro tratto di canaletta mezzotubo. La pendenza indicata per la canaletta mezzotubo è quella mediante più bassa lungo il tratto di canaletta, che presenza picchi del 17%.

Tratto e tipologia	Superficie cumulata [m ²]	Coefficiente di deflusso [-]	Lunghezza canalizz. [m]	Tempo di corrivazione [min]	Larghezza o diametro [cm]	Altezza o diametro [cm]	Pendenza sponde [-]
MT1 => MT2 (tubocls)	0	0,900	30	5,0	50	50	-
MT2 => MT3 (tuboplast)	0	0,900	14	5,0	50	50	-
T02.01 => T02.02 (tubocls)	1200,0	0,900	17	5,0	100	100,0	-
T02.02 => T02.03 (tubocls)	2600,0	0,900	21	5,9	100	100,0	-
T02.03 => T02.04 (tubocls)	2600,0	0,900	65	5,9	100	100	-
T02.04 => TM01.01 (fosso)	2600,0	0,900	239	5,9	50	80	1 / 1
TM01.01 => TM01.02 (tubocls)	11000,0	0,845	30	6,7	150	150	-
TM01.02 => TM01.03 (tubocls)	11000,0	0,845	49	6,7	100	100	-
TM01.03 => TM01.04 (tubocls)	11000,0	0,845	16	6,7	100	100	-

Tratto e tipologia	Pendenza longitudinale [%]	Portata "Q" [l/s]	Tirante idrico [cm]	Grado di riempimento [%]	Velocità "v" [m/s]	Resistenza al fondo [Pa]
MT1 => MT2 (tubocls)	2,000	190,0	21,7	43,4	2,3	22,3
MT2 => MT3 (tuboplast)	2,000	190,0	20,2	40,3	2,6	21,1
T02.01 => T02.02 (tubocls)	2,400	444,5	24,5	24,5	3,0	33,9
T02.02 => T02.03 (tubocls)	2,400	507,2	26,2	26,2	3,1	35,9
T02.03 => T02.04 (tubocls)	2,000	507,2	27,4	27,4	2,9	31,1
T02.04 => TM01.01 (fosso)	2,000	1.121,2	56,8	71,0	1,8	56,5
TM01.01 => TM01.02 (tubocls)	6,600	2.075,7	35,9	23,9	6,4	137,1
TM01.02 => TM01.03 (tubocls)	8,700	2.075,7	39,1	39,1	7,3	179,6
TM01.03 => TM01.04 (tubocls)	2,000	2.075,7	60,1	60,1	4,2	54,5

Le velocità di deflusso sono certamente elevate, ma ridurre ulteriormente la pendenza della canna porterebbe a dover realizzare un pozzetto di testa molto profondo; si vuole inoltre evitare di realizzare salti di fondo al di sotto del rilevato stradale, che richiederebbero la posa di pozzetti di ispezione in mezzo alla carreggiata stradale.

4.3.2 Tombino idraulico 0+768

Denominato anche "TM02" (elaborato di riferimento MSVE14E2102-T00TM02STRDI01A), tale tombino raccoglie le acque generate dal bacino B04. Le acque del bacino sono raccolte

mediante un sistema di canalizzazioni (fossi di guardia o canalette rettangolari dove lo spazio risulta ridotto) e portate al tombino in oggetto.



Figura 4.2 – Bacini idrografici minori afferenti al tombino TM02.

In modo del tutto analogo al manufatto precedente, il tombino è caratterizzato da una tubazione DN1500mm in calcestruzzo armato, presidiata a monte e a valle da un pozzetto di salto grigliato con fondo ribassato.

Anche in questo caso, lo scarico del pozzetto di valle avviene in una tubazione di diametro 1000mm (sempre in calcestruzzo armato) con scarico finale nel Torrente Boite. Il tratto finale è previsto con una pendenza del 2% per ridurre la velocità delle acque.

Il fondo dei pozzetti è ribassato di un metro per facilitare il deposito del materiale sabbioso che dovesse arrivare al manufatto.

Per ogni altro dettaglio si rimanda alla rispettiva tavola grafica.

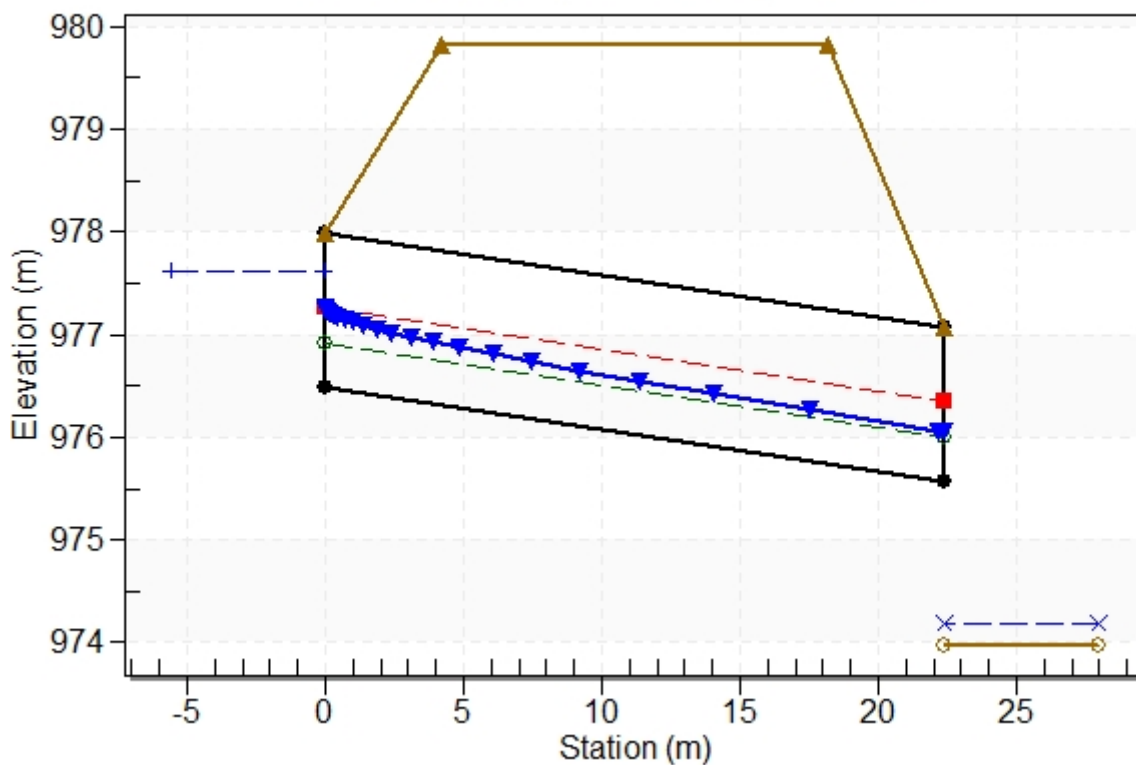
A seguire si riporta:

1. il dimensionamento effettuato con il software HY-8 per un tempo di ritorno di 200 anni (prescrizione NTC 2018) e 50 anni (prescrizione del capitolato Anas per i fossi di guardia degli assi principali).
2. Il dimensionamento a moto uniforme di tutto il sistema di tubazioni e fossi a monte e a valle del tombino per un tempo di ritorno di 50 anni.

Elaborazione con HY-8

Discharge Names	Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
50 year	1.70	1.70	977.42	0.935	0.0*	1-S2n	0.362	0.667	0.402	0.149	4.460	4.556
200 year	2.34	2.34	977.62	1.144	0.041	1-S2n	0.426	0.789	0.484	0.183	4.750	5.128

Crossing - TM02, Design Discharge - 2.34 cms Culvert - Culvert_AP, Culvert Discharge - 2.34 cms



Elaborazione a moto uniforme

La superficie cumulata è relativa alla viabilità di progetto, aggiuntiva rispetto alla superficie del bacino riportata nella relazione idrologica e idraulica generale (elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A), la cui portata è stata aggiunta come contributo esterno.

Tratto e tipologia	Superficie cumulata [m ²]	Coefficiente di deflusso [.]	Lunghezza canalizz. [m]	Tempo di corrivazione [min]	Larghezza o diametro [cm]	Altezza o diametro [cm]	Pendenza sponde [.]
TM02.01 => TM02.02 (tubocls)	0,0	0,900	19	5,0	150	150	-
TM02.02 => TM02.03 (tubocls)	0,0	0,900	33	5,0	100	100	-
TM02.03 => TM02.04 (tubocls)	0,0	0,900	12	5,0	100	100	-
PK-AP-560 => PK-AP-670 (fossoriv)	0,0	0,900	120	5,0	50	80	1 / 1
PK-AP-670 => TM02.01 (fossoriv)	0,0	0,900	100	5,0	50	80	1 / 1
PK-AP-825 => TM02.01 (fossoriv)	0,0	0,900	55	5,0	50	50	1 / 1

Tratto e tipologia	Pendenza longitudinale [%]	Portata "Q" [l/s]	Tirante idrico [cm]	Grado di riempimento [%]	Velocità "v" [m/s]	Resistenza al fondo [Pa]
TM02.01 => TM02.02 (tubocls)	4,100	1.689,0	36,5	24,3	5,1	86,4
TM02.02 => TM02.03 (tubocls)	6,100	1.689,0	38,5	38,5	6,1	124,5
TM02.03 => TM02.04 (tubocls)	2,000	1.689,0	52,8	52,8	4,0	50,7
PK-AP-560 => PK-AP-670 (fossoriv)	3,000	737,0	28,9	36,2	3,2	51,0
PK-AP-670 => TM02.01 (fossoriv)	3,000	1.351,2	39,8	49,7	3,8	64,7
PK-AP-825 => TM02.01 (fossoriv)	2,800	337,8	19,2	38,4	2,5	35,0

Si rimanda al capitolo precedente per le considerazioni relative alla velocità di deflusso.

4.3.3 Tombino idraulico 1+008

Denominato anche "TM03" (elaborato di riferimento MSVE14E2102-T00TM03STRDI01A), tale tombino raccoglie le acque generate dal bacino B05. Le acque del bacino sono raccolte mediante un sistema di canalizzazioni (fossi di guardia o canalette rettangolari dove lo spazio risulta ridotto) e portate al tombino in oggetto.

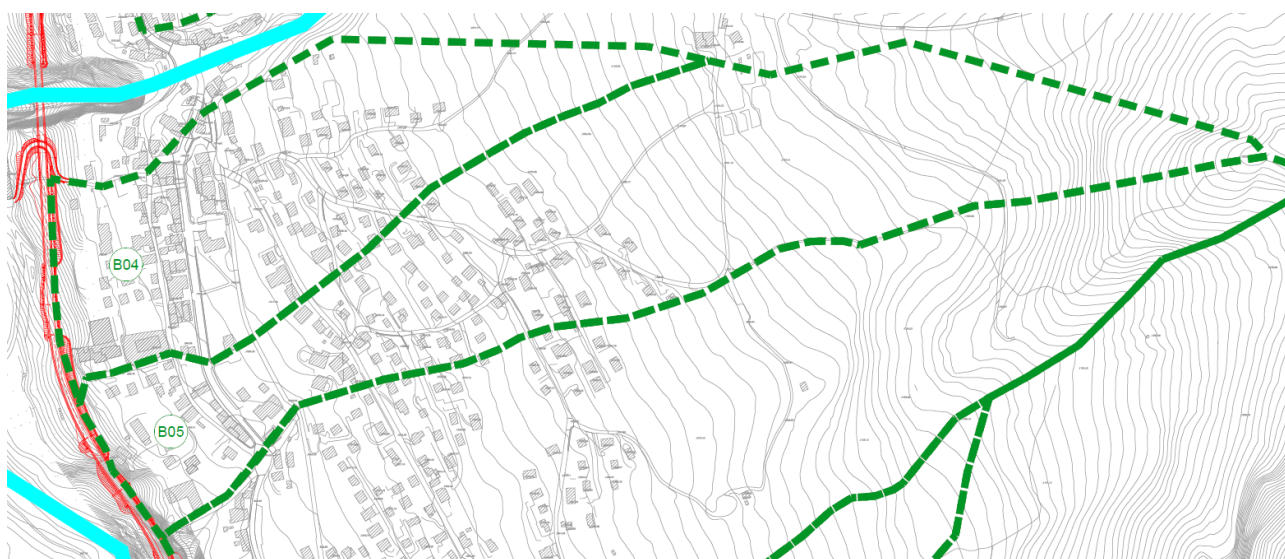


Figura 4.3 – Bacini idrografici minori afferenti al tombino TM03.

In modo del tutto analogo al manufatto precedente, il tombino è caratterizzato da una tubazione DN1500mm in calcestruzzo armato, presidiata a monte e a valle da un pozzetto di salto gliato con fondo ribassato.

Anche in questo caso, lo scarico del pozzetto di valle avviene in una tubazione di diametro 1000mm (sempre in calcestruzzo armato) con scarico finale nel Torrente Boite. Il tratto finale è previsto con una pendenza del 2% per ridurre la velocità delle acque.

Il fondo dei pozzetti è ribassato di un metro per facilitare il deposito del materiale sabbioso che dovesse arrivare al manufatto.

Per ogni altro dettaglio si rimanda alla rispettiva tavola grafica.

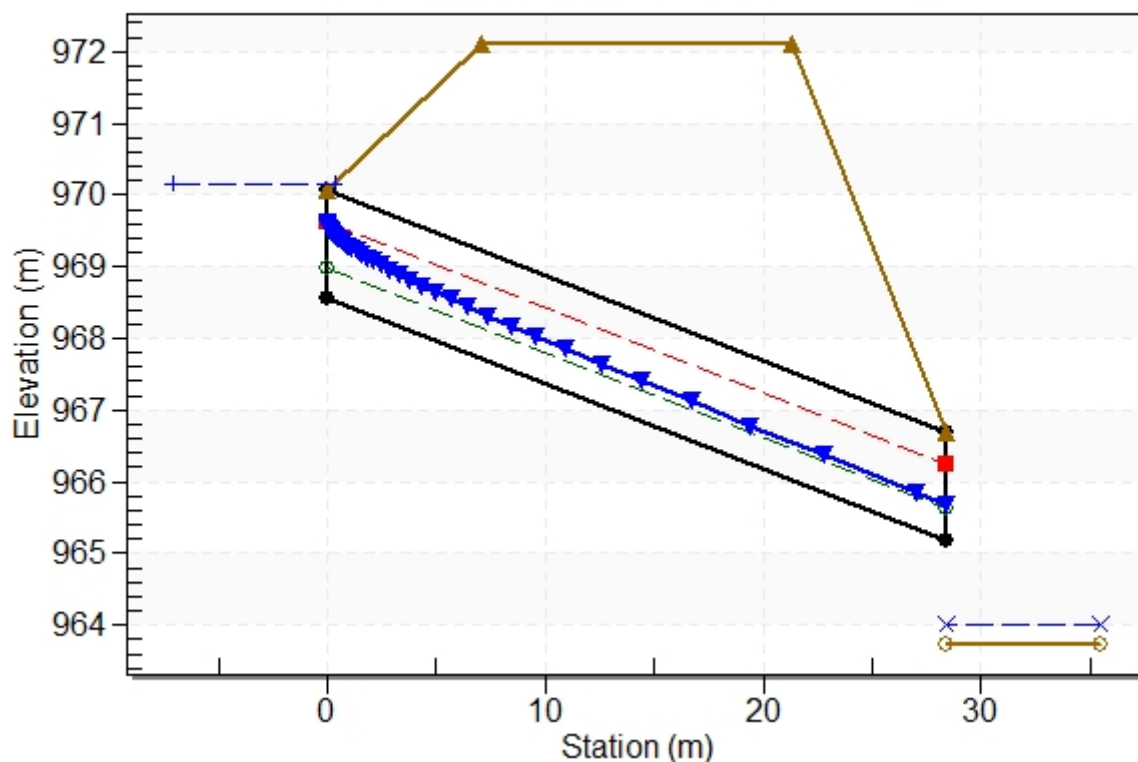
A seguire si riporta:

1. il dimensionamento effettuato con il software HY-8 per un tempo di ritorno di 200 anni (prescrizione NTC 2018) e 50 anni (prescrizione del capitolato Anas per i fossi di guardia degli assi principali).
2. Il dimensionamento a moto uniforme di tutto il sistema di tubazioni e fossi a monte e a valle del tombino per un tempo di ritorno di 50 anni.

Elaborazione con HY-8

Discharge Names	Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
50 year	2.90	2.90	969.81	1.253	0.0*	1-S2n	0.362	0.883	0.405	0.207	7.527	5.592
200 year	4.03	4.03	970.16	1.604	0.0*	5-S2n	0.428	1.046	0.494	0.256	7.949	6.296

Crossing - TM03, Design Discharge - 4.03 cms Culvert - Culvert_AP, Culvert Discharge - 4.03 cms



Elaborazione a moto uniforme

La superficie cumulata è relativa alla viabilità di progetto, aggiuntiva rispetto alla superficie del bacino riportata nella relazione idrologica e idraulica generale (elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A), la cui portata è stata aggiunta come contributo esterno.

Tratto e tipologia	Superficie cumulata [m ²]	Coefficiente di deflusso [.]	Lunghezza canalizz. [m]	Tempo di corrivazione [min]	Larghezza o diametro [cm]	Altezza o diametro [cm]	Pendenza sponde [.]
TM03.01 => TM03.02 (tubocls)	0,0	0,900	23	5,0	150	150	-
TM03.02 => TM03.03 (tubocls)	0,0	0,900	30	5,0	100	100	-
TM03.03 => TM03.05 (tubocls)	0,0	0,900	5	5,0	120	120	-
PK-AP-830 => TM03.01 (fossoriv)	0,0	0,900	180	5,0	50	80	1 / 1

Tratto e tipologia	Pendenza longitudinale [%]	Portata "Q" [l/s]	Tirante idrico [cm]	Grado di riempimento [%]	Velocità "v" [m/s]	Resistenza al fondo [Pa]
TM03.01 => TM03.02 (tubocls)	10,800	2.909,0	37,6	25,1	8,4	233,5
TM03.02 => TM03.03 (tubocls)	8,000	2.909,0	48,3	48,3	7,7	191,9
TM03.03 => TM03.05 (tubocls)	2,000	2.909,0	65,6	54,7	4,6	62,1
PK-AP-830 => TM03.01 (fossoriv)	7,700	2.909,0	46,2	57,8	6,5	185,9

Si rimanda al capitolo precedente per le considerazioni relative alla velocità di deflusso.

4.3.4 Tombino idraulico 1+690

Denominato anche "TM04" (elaborato di riferimento MSVE14E2102-T00TM04STRDI01A), tale tombino raccoglie le acque generate dal bacino B07. Le acque del bacino sono raccolte mediante un sistema di canalizzazioni (fossi di guardia o canalette rettangolari dove lo spazio risulta ridotto) e portate al tombino in oggetto.

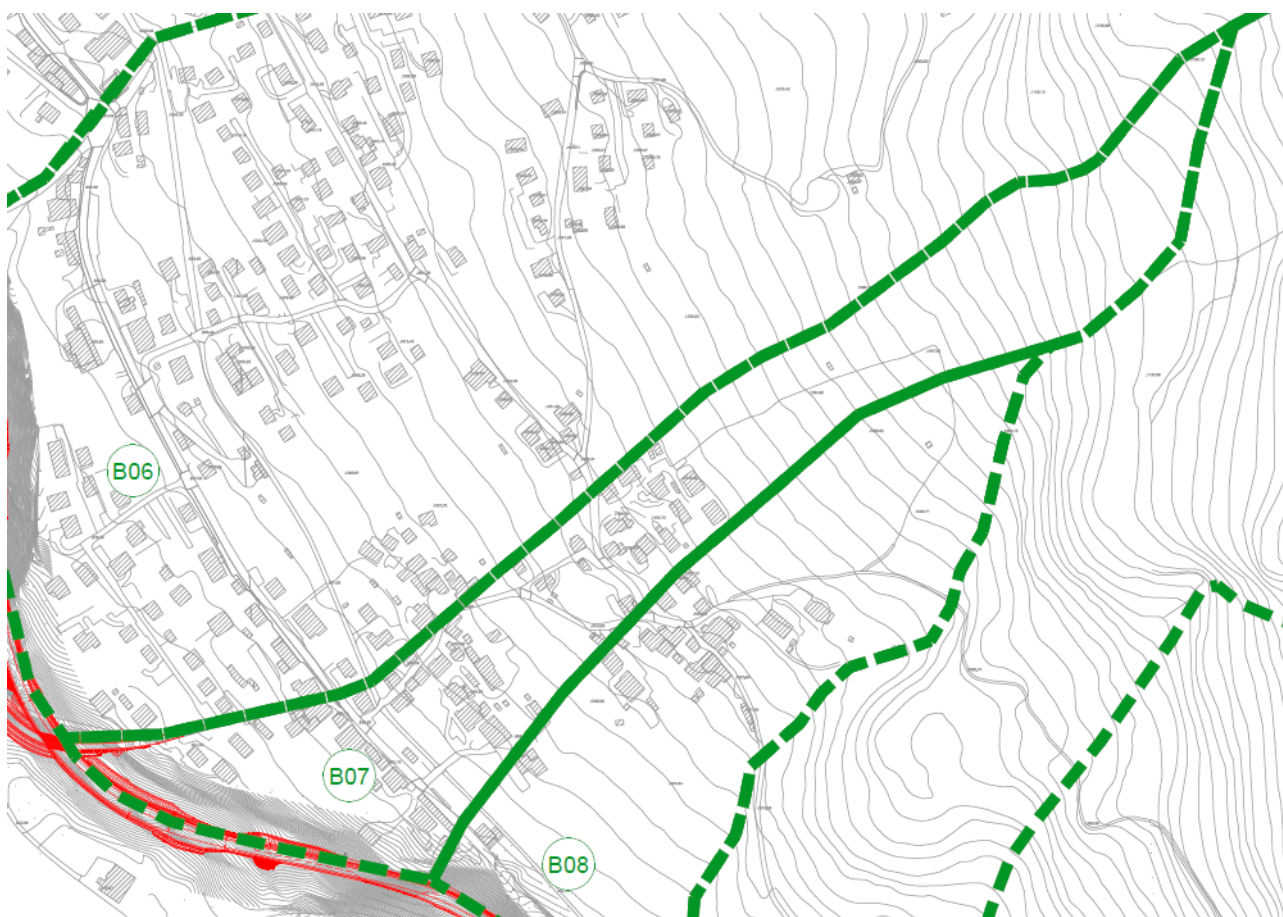


Figura 4.4 – Bacini idrografici minori afferenti al tombino TM04.

In modo del tutto analogo al manufatto precedente, il tombino è caratterizzato da una tubazione DN1500mm in calcestruzzo armato, presidiata a monte e a valle da un pozzetto di salto rigliato con fondo ribassato.

Anche in questo caso, lo scarico del pozzetto di valle avviene in una tubazione di diametro 1000mm (sempre in calcestruzzo armato) con scarico finale nel Torrente Boite. Il tratto finale è previsto con una pendenza del 2% per ridurre la velocità delle acque.

Tali parti del manufatto sono poste ad una profondità tale da non interferire con la fondazione delle terre rinforzate previste in progetto.

Il fondo dei pozzetti è ribassato di un metro per facilitare il deposito del materiale sabbioso che dovesse arrivare al manufatto.

Per ogni altro dettaglio si rimanda alla rispettiva tavola grafica.

A seguire si riporta:

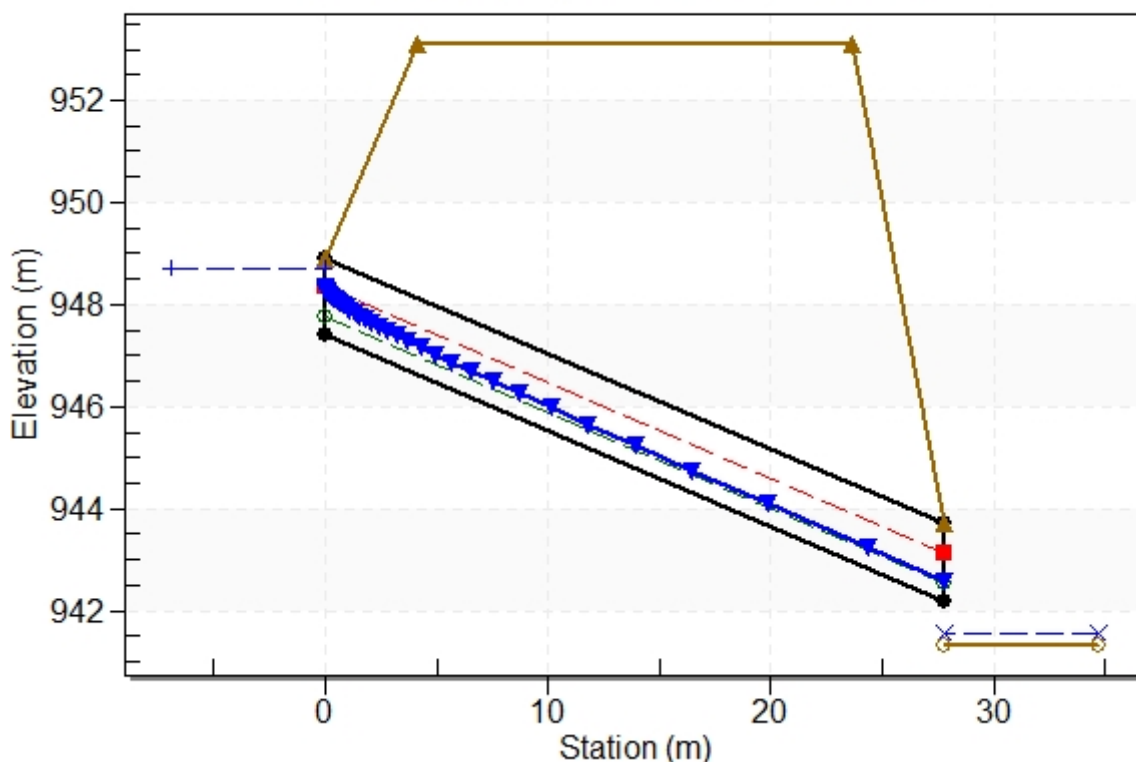
1. il dimensionamento effettuato con il software HY-8 per un tempo di ritorno di 200 anni (prescrizione NTC 2018) e 50 anni (prescrizione del capitolato Anas per i fossi di guardia degli assi principali).
2. Il dimensionamento a moto uniforme di tutto il sistema di tubazioni e fossi a monte e a valle del tombino per un tempo di ritorno di 50 anni.

Elaborazione con HY-8

Discharge Names	Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
50 year	2.40	2.40	948.45	1.052	0.0*	1-S2n	0.294	0.799	0.322	0.180	8.623	5.343
200 year	3.30	3.30	948.72	1.322	0.0*	1-S2n	0.345	0.944	0.388	0.220	9.115	6.002

Crossing - TM04, Design Discharge - 3.30 cms

Culvert - Culvert_AP, Culvert Discharge - 3.30 cms



Elaborazione a moto uniforme

La superficie cumulata è relativa alla viabilità di progetto, aggiuntiva rispetto alla superficie del bacino riportata nella relazione idrologica e idraulica generale (elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A), la cui portata è stata aggiunta come contributo esterno.

Tratto e tipologia	Superficie cumulata [m ²]	Coefficiente di deflusso [.]	Lunghezza canalizz. [m]	Tempo di corrivazione [min]	Larghezza o diametro [cm]	Altezza o diametro [cm]	Pendenza sponde [.]
PK-AP-1450 => PK-AP-1560 (fossoriv)	0,0	0,900	110	5,0	50	50	1 / 1
PK-AP-1560 => PK-AP-1570 (tubocls)	0	0,900	18	5,0	100	100	-
PK-AP-1570 => PK-AP-1600 (tubocls)	0	0,900	21	5,0	100	100	-
PK-AP-1600 => TM04.01 (rettangolare)	0	0,900	92	5,0	80	80	-
PK-AP-1920 => TM04.01 (fossoriv)	0	0,900	226	5,0	50	50	1 / 1
TM04.01 => TM04.02 (tubocls)	0	0,900	26	5,0	150	150	-
TM04.02 => TM04.03 (tubocls)	0	0,900	45	5,0	100	100	-

Tratto e tipologia	Pendenza longitudinale [%]	Portata "Q" [l/s]	Tirante idrico [cm]	Grado di riempimento [%]	Velocità "v" [m/s]	Resistenza al fondo [Pa]
PK-AP-1450 => PK-AP-1560 (fossoriv)	8,000	1.195,8	28,8	57,6	5,3	135,6
PK-AP-1560 => PK-AP-1570 (tubocls)	2,000	1.195,8	43,2	43,2	3,7	44,5
PK-AP-1570 => PK-AP-1600 (tubocls)	10,000	1.195,8	28,2	28,2	6,6	159,2
PK-AP-1600 => TM04.01 (rettangolare)	2,000	1.541,8	59,1	73,8	3,3	46,8
PK-AP-1920 => TM04.01 (fossoriv)	4,500	850,0	28,0	56,0	3,9	74,6
TM04.01 => TM04.02 (tubocls)	19,000	2.391,8	29,6	19,7	9,7	333,3
TM04.02 => TM04.03 (tubocls)	2,000	2.391,8	66,1	66,1	4,3	56,9

Si rimanda al capitolo precedente per le considerazioni relative alla velocità di deflusso.

4.3.5 Tombino idraulico 2+232

Denominato anche "TM05" (elaborato di riferimento MSVE14E2102-T00TM05STRDI01A), tale tombino raccoglie le acque generate dai bacini B08, B09 e B10. Più in dettaglio:

- Le acque del bacino B08 sono raccolte mediante un sistema di canalizzazioni (fossi di guardia o canalette rettangolari dove lo spazio risulta ridotto) e portate al tombino in oggetto.
- Le acque del bacino B09 e afferenti al rilevato stradale di progetto mediante un tombino scatolare esistente al di sotto dell'attuale Strada Statale (tombino non oggetto di intervento), vengono veicolate al tombino grazie al deflusso superficiale nell'area interclusa tra il rilevato di progetto e il rilevato esistente.
- Le acque del bacino B10 vengono raccolte da un manufatto esistente (si veda a questo riguardo la relazione idrologica e idraulica generale, elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A) e portate direttamente nel Torrente Boite; ma dato che le opere di progetto potrebbero intercettarne lo scarico finale (non visibile date le caratteristiche del versante), il tombino TM05 è stato dimensionato in modo tale da poter raccogliere anche tale apporto.

Le acque dei rami secondari dello svincolo lato Belluno, essendo soggette a minore traffico automobilistico rispetto alla Strada Statale, vengono scaricate direttamente nel sistema sopra descritto o portate a recapito sfruttando le tubazioni esistenti.

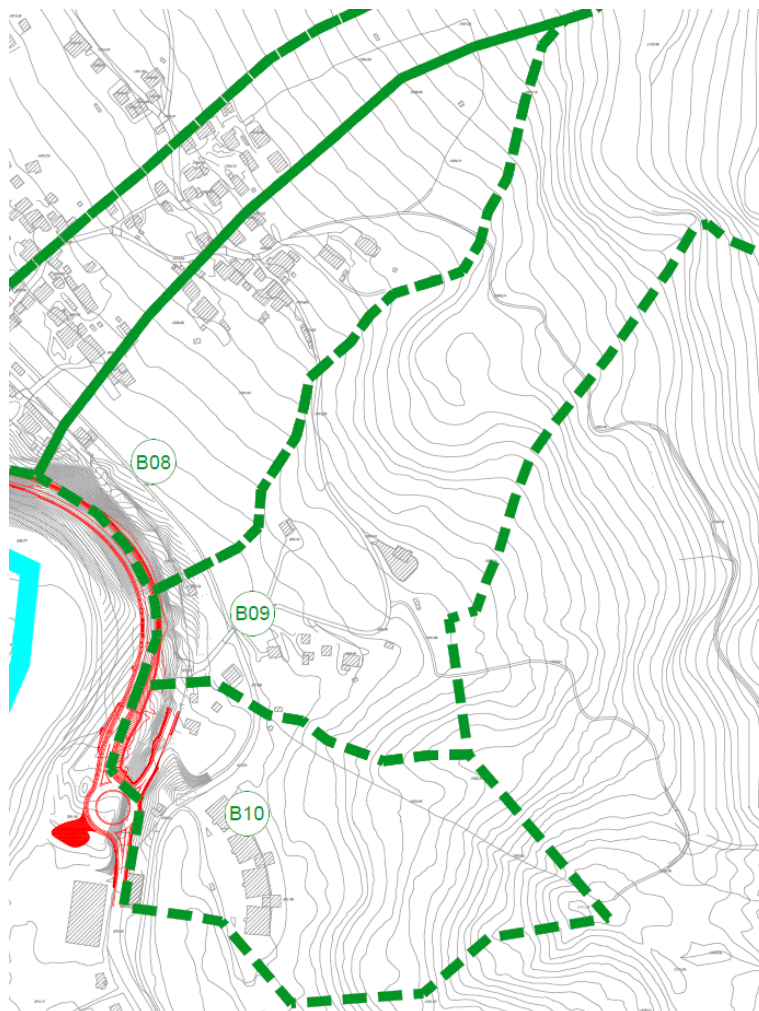


Figura 4.5 – Bacini idrografici minori afferenti al tombino TM05.

In modo del tutto analogo al manufatto precedente, il tombino è caratterizzato da una tubazione DN2000mm in calcestruzzo armato, presidiata a monte e a valle da un pozzetto di salto grigliato con fondo ribassato.

Analogamente ai casi precedenti, lo scarico del pozzetto di valle avviene in una tubazione di diametro 1500mm (sempre in calcestruzzo armato) con scarico finale nel Torrente Boite. Tale tratto finale è previsto con una pendenza del 2% per ridurre la velocità delle acque.

Tali parti del manufatto sono poste ad una profondità tale da non interferire con la fondazione delle terre rinforzate previste in progetto.

Il fondo dei pozzetti è ribassato di un metro per facilitare il deposito del materiale sabbioso che dovesse arrivare al manufatto.

Per ogni altro dettaglio si rimanda alla rispettiva tavola grafica.

A seguire si riporta:

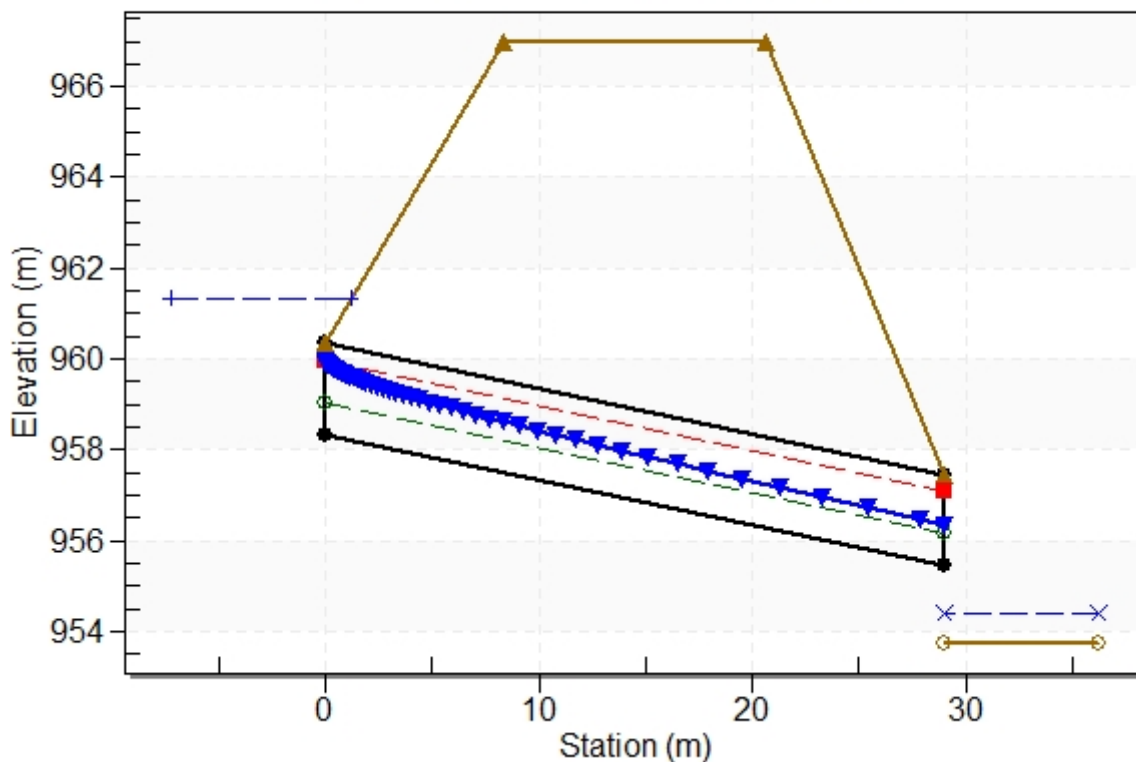
1. il dimensionamento effettuato con il software HY-8 per un tempo di ritorno di 200 anni (prescrizione NTC 2018) e 50 anni (prescrizione del capitolato Anas per i fossi di guardia degli assi principali).

2. Il dimensionamento a moto uniforme di tutto il sistema di tubazioni e fossi a monte e a valle del tombino per un tempo di ritorno di 50 anni.

Elaborazione con HY-8

Discharge Names	Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
50 year	8.00	8.00	960.44	2.099	0.0*	5-S2n	0.573	1.371	0.702	0.494	8.125	4.630
200 year	11.50	11.50	961.32	2.977	0.154	5-S2n	0.692	1.636	0.882	0.628	8.608	5.230

Crossing - TM05, Design Discharge - 11.50 cms
 Culvert - Culvert_AP, Culvert Discharge - 11.50 cms



Elaborazione a moto uniforme

La superficie cumulata è relativa alla viabilità di progetto, aggiuntiva rispetto alla superficie del bacino riportata nella relazione idrologica e idraulica generale (elaborato MSVE14E2102-T00ID00IDRRE01A), la cui portata è stata aggiunta come contributo esterno.

Tratto e tipologia	Superficie cumulata [m²]	Coefficiente di deflusso [.]	Lunghezza canalizz. [m]	Tempo di corrivazione [min]	Larghezza o diametro [cm]	Altezza o diametro [cm]	Pendenza sponde [.]
PK-AP-1925 => PK-AP-2010 (rettangolare)	0	0,900	90	5,0	100	50	-
PK-AP-2010 => PK-AP-2160 (rettangolare)	0	0,900	170	5,0	80	80	-
PK-AP-2160 => PK-AP-2180 (tubocls)	0	0,900	20	5,0	100	100	-
PK-AP-2180 => TM05.01 (fossoriv)	5.125	0,792	80	6,8	100	100	1 / 1
PK-AP-2300 => TM05.01 (fossoriv)	0	0,900	40	5,0	50	50	1 / 1
TM05.01 => TM05.02 (tubocls)	5.125	0,792	28	6,8	200	200	-
TM05.02 => TM05.03 (tubocls)	5.125	0,792	9	6,8	200	200	-

Tratto e tipologia	Pendenza longitudinale [%]	Portata "Q" [l/s]	Tirante idrico [cm]	Grado di riempimento [%]	Velocità "v" [m/s]	Resistenza al fondo [Pa]
PK-AP-1925 => PK-AP-2010 (rettangolare)	0,600	401,0	27,4	54,8	1,5	10,4
PK-AP-2010 => PK-AP-2160 (rettangolare)	0,600	802,0	56,7	70,9	1,8	13,8
PK-AP-2160 => PK-AP-2180 (tubocls)	4,800	802,0	27,7	27,7	4,5	75,4
PK-AP-2180 => TM05.01 (fossoriv)	4,800	6.750,3	62,0	62,0	6,7	171,9
PK-AP-2300 => TM05.01 (fossoriv)	4,400	1.295,0	35,2	70,5	4,3	86,6
TM05.01 => TM05.02 (tubocls)	10,000	8.045,3	58,0	29,0	10,6	326,3
TM05.02 => TM05.03 (tubocls)	2,000	8.045,3	89,3	44,6	5,9	91,0

Si rimanda al capitolo precedente per le considerazioni relative alla velocità di deflusso.

5 IDRAULICA DI PIATTAFORMA

5.1 PREMESSA

Nel presente paragrafo si fornisce una descrizione delle opere di drenaggio della piattaforma stradale, fornendo gli elementi e i criteri utili per il corretto dimensionamento e verifica delle stesse.

Gli schemi della rete di smaltimento verranno studiati per consentire lo scarico a gravità delle acque di drenaggio verso i recapiti finali costituiti dal Torrente Boite. A meno di un paio di fossi di guardia del corpo stradale di progetto, al contrario del progetto definitivo, non sono previsti scarichi di tubazioni nel Ru Sec in quanto la vasca di prima pioggia che era stata qui prevista è stata spostata a monte del sottopasso ciclopedonale poiché esso non consente il passaggio di tubazioni al di sopra della sua soletta.

Nel calcolo del drenaggio delle acque di piattaforma, la sollecitazione meteorica da assumere alla base del progetto è quella corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 25 anni; per essa si dovrà verificare che tutti gli elementi idraulici di drenaggio raggiungano un grado di riempimento massimo compatibile con la funzione svolta, rispettando le indicazioni del Capitolato Anas che qui si richiamano.

- drenaggio della piattaforma stradale: $T_r=25$ anni;

In particolare, a titolo indicativo e non esaustivo dovranno essere verificate:

- tubazioni di collettamento; che dovranno avere diametro minimo 300 mm e coefficiente di riempimento inferiore al 50% per diametri < 400 mm e 70% per diametri ≥ 400 mm. Per particolari esigenze, in corrispondenza delle opere d'arte (viadotti e gallerie) il diametro minimo potrà essere ridotto a 250 mm.
- vena d'acqua defluente in carreggiata a bordo del cordolo; che dovrà risultare inferiore ad 1 m per banchine da 1.75 m;

I criteri progettuali da rispettare sono i seguenti:

- mantenimento della sicurezza sul piano viario anche in caso di apporti meteorici eccezionali;
- protezione dall'erosione di trincee, rilevati e opere d'arte che possono essere interessate dal deflusso di acque canalizzate;
- protezione dall'erosione e mantenimento della sicurezza a valle dei recapiti della rete di drenaggio.

5.2 DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

Per la verifica idraulica delle canalizzazioni si confronterà il massimo afflusso con la capacità di portata valutabile, con approssimazione accettabile, mediante la formula di Gauckler-Strickler (moto uniforme):

$$Q = A \cdot K \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i}$$

dove Q (m^3/s) è la portata, A (m^2) l'area della sezione bagnata, K ($m^{1/3}/s$) è il coefficiente di scabrezza (pari a $80 m^{1/3}/s$ per le tubazioni in materiale plastico, a $70 m^{1/3}/s$ per i tubi in cls, $60 m^{1/3}/s$ per le canalette in cls e fossi rivestiti, a $30 m^{1/3}/s$ per i canali in terra inerbita), R (m) è il raggio idraulico, rapporto fra A e il suo contorno bagnato, e i è la pendenza.

5.2.1 Dimensionamento degli elementi di raccolta

In generale, è stata confermata l'impostazione del progetto definitivo.

Una volta valutata la situazione locale (rilevato, trincea, ...) si definisce l'elemento di raccolta idoneo. Il dimensionamento consiste allora nello stabilire l'interasse delle caditoie (caditoie con griglia, pozzetti di scarico, caditoie su viadotti, ecc.).

Il dimensionamento avviene in maniera diversa se si stanno considerando gli elementi di raccolta continui (longitudinali alla carreggiata) o quelli discontinui (elementi puntuali).

Nel primo caso si dimensionano gli interassi dei pozzetti di scarico calcolando la portata massima smaltibile e la massima portata defluente dalla falda piana (superficie stradale scolante) per unità di lunghezza.

Si è imposto un tempo di corrivazione minimo pari a tre minuti poiché per tempi molto brevi la curva dell'intensità di pioggia a due parametri tende all'infinito, fornendo quindi dati non realistici.

Il rapporto tra la massima portata convogliabile nell'elemento e la massima portata defluente per unità di larghezza definisce l'interasse massimo tra i pozzetti di scarico.

Il dimensionamento dell'interasse degli elementi puntuali si ottiene facendo il rapporto tra la portata massima transitante in un'ipotetica canaletta triangolare delimitata dal manto stradale e dal cordolo, e la massima portata defluente dalla falda piana per unità di larghezza.

5.2.2 Sezioni in rilevato

Nei tratti in rilevato dell'asse principale il drenaggio avviene in piattaforma, senza cioè avere scarichi a campagna mediante embrici o altri elementi analoghi: lungo il ciglio esterno sono disposte caditoie realizzate con tratti di canaletta di lunghezza 1.00 m e larghezza interna 0.20 m, chiusi superiormente da griglia in ghisa classe D400. La caditoia è alta 25 cm e sul fondo presenta degli scarichi realizzati con tubazioni in Pead DN160 che si immettono nel sottostante collettore longitudinale in Pead. Questo sistema consente di intercettare tutta la portata generata dalla piattaforma stradale e recapitarla verso le vasche di trattamento. La caditoia, stretta e lunga, determina una minore occupazione trasversale della piattaforma, con conseguente beneficio per il comfort di marcia.

I collettori trasversali di attraversamento della carreggiata sono previsti in Polipropilene PP, materiale che offre una maggior rigidità rispetto al PEAD e quindi più adatto a sopportare le sollecitazioni del traffico veicolare.

Nel caso degli assi secondari, il recapito avviene mediante embrici (rilevato di via Senes) o con caditoie e tubazioni con recapito negli attuali punti di scarico (o nelle immediate vicinanze).

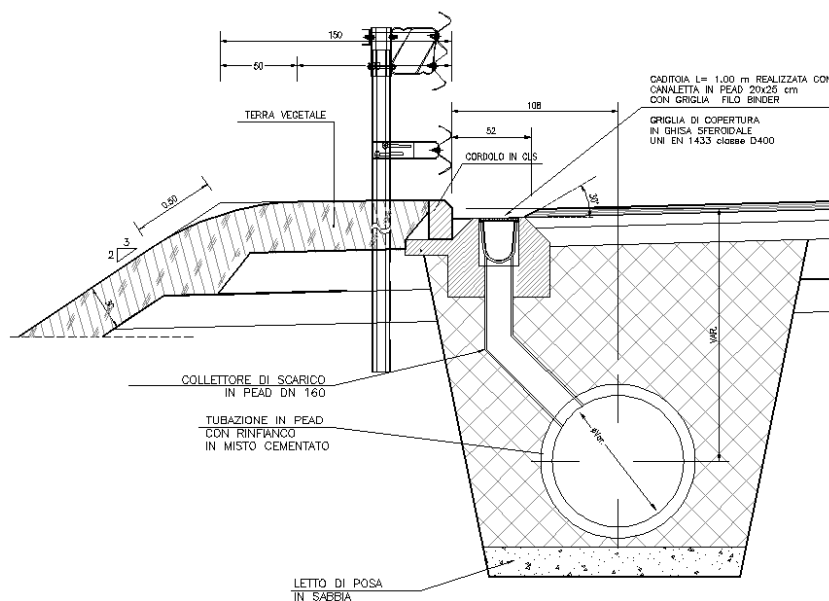


Figura 5.1 – sezione tipo elemento di drenaggio in rilevato.

A seguire si riporta il dimensionamento dei tratti interessati da tale configurazione, oltre a tutte le altre tubazioni previste in progetto.

I tratti “Lnn” sono quelli a servizio di Via al Lago (con scarico nel sistema esistente), mentre i tratti “Cnn” sono quelli lungo via Annibale del Lotto (con scarico nelle tubazioni dirette al tombino “TM01”, il cui dimensionamento per il tempo di ritorno di 50 anni è riportato nel capitolo relativo alle interferenze idrografiche minori.

Collettori

Tratto e tipologia	Superficie cumulata [m ²]	Coefficiente di deflusso [.]	Lunghezza canalizz. [m]	Tempo di corrivazione [min]	Larghezza o diametro [cm]	Altezza o diametro [cm]
L.01 => L.02 (tuboplast)	1500,0	0,460	80	5,0	27,2	27,2
L.02 => OUT_L (tuboplast)	1500,0	0,460	10	5,0	27,2	27,2
C.01 => C.02 (tuboplast)	900,0	0,900	130	5,0	34,7	34,7
C.03 => C.04 (tuboplast)	300,0	0,900	100	5,0	27,2	27,2
VPP1.01 => VPP1.02 (tuboplast)	3337,0	0,829	290	5,0	43,3	43,3
VPP1.02 => VPP1.03 (tuboplast)	8400,0	0,829	320	7,9	43,3	43,3
VPP1.01a => VPP1.02 (tuboplast)	1380,8	0,829	260	5,0	34,7	34,7
VPP2.01 => VPP2.02 (tuboplast)	1900,0	0,868	460	5,0	43,3	43,3
VPP2.01a => VPP2.02 (tuboplast)	1800,0	0,900	405	5,0	43,3	43,3
VPP2.02 => VPP2.03 (tuboplast)	5900,0	0,890	590	7,0	43,3	43,3
VPP2.02a => VPP2.03 (tuboplast)	3300,0	0,900	290	5,0	43,3	43,3
VPP2.03 => VPP2.04 (tuboplast)	9200,0	0,893	10	7,0	43,3	43,3
VPP4.01 => VPP4.02 (tuboplast)	2150,0	0,649	34	5,0	34,7	34,7
VPP4.02 => VPP4.05 (tuboplast)	4250,0	0,773	125	7,0	43,3	43,3
VPP4.01a => VPP4.02 (tuboplast)	1250,0	0,900	120	5,0	34,7	34,7
VPP4.04 => VPP4.05 (tuboplast)	850,0	0,900	50	5,0	34,7	34,7
VPP4.05 => VPP4.SC (tuboplast)	5100,0	0,794	80	7,0	43,3	43,3
VPP3.01 => VPP3.02 (tuboplast)	1370,0	0,900	110	5,0	34,7	34,7
VPP3.01a => VPP3.02 (tuboplast)	130,0	0,900	120	5,0	34,7	34,7
VPP3.02 => VPP3.03 (tuboplast)	2200,0	0,900	160	6,9	34,7	34,7

Tratto e tipologia	Superficie cumulata [m ²]	Coefficiente di deflusso [.]	Lunghezza canalizz. [m]	Tempo di corrivazione [min]	Larghezza o diametro [cm]	Altezza o diametro [cm]
VPP3.03 => VPP3.SC (tuboplast)	8600,0	0,900	145	8,0	43,3	43,3
VPP3.05 => VPP3.06 (tuboplast)	3500,0	0,900	390	5,0	43,3	43,3
VPP3.04 => VPP3.06 (tuboplast)	200,0	0,900	200	5,0	43,3	43,3
VPP3.06 => VPP3.03 (tuboplast)	6400,0	0,900	150	8,0	43,3	43,3

Tratto e tipologia	Pendenza longitudinale [%]	Portata "Q" [l/s]	Tirante idrico [cm]	Grado di riempimento [%]	Velocità "v" [m/s]	Resistenza al fondo [Pa]	Coefficiente udometrico [l/s ha]
L.01 => L.02 (tuboplast)	7,000	37,6	7,9	29,0	2,7	31,1	251
L.02 => OUT_L (tuboplast)	2,000	37,6	11,0	40,4	1,7	11,5	251
C.01 => C.02 (tuboplast)	0,500	44,2	15,7	45,3	1,1	4,0	491
C.03 => C.04 (tuboplast)	1,000	14,7	8,0	29,5	1,0	4,5	491
VPP1.01 => VPP1.02 (tuboplast)	2,000	150,8	19,0	43,9	2,4	19,5	452
VPP1.02 => VPP1.03 (tuboplast)	3,000	287,6	24,7	57,0	3,3	34,4	342
VPP1.01a => VPP1.02 (tuboplast)	2,000	62,4	13,0	37,4	1,9	13,9	452
VPP2.01 => VPP2.02 (tuboplast)	1,300	90,0	16,1	37,2	1,8	11,2	474
VPP2.01a => VPP2.02 (tuboplast)	1,000	88,3	17,1	39,6	1,6	9,0	491
VPP2.02 => VPP2.03 (tuboplast)	4,500	233,9	19,4	44,7	3,7	44,4	396
VPP2.02a => VPP2.03 (tuboplast)	4,500	162,0	15,8	36,6	3,3	38,3	491
VPP2.03 => VPP2.04 (tuboplast)	3,000	366,2	29,0	67,1	3,5	37,2	398
VPP4.01 => VPP4.02 (tuboplast)	3,000	76,1	12,9	37,3	2,4	20,8	354
VPP4.02 => VPP4.05 (tuboplast)	1,500	145,8	20,2	46,7	2,2	15,2	343
VPP4.01a => VPP4.02 (tuboplast)	1,600	61,4	13,7	39,4	1,8	11,5	491
VPP4.04 => VPP4.05 (tuboplast)	0,500	41,7	15,2	43,9	1,0	3,9	491
VPP4.05 => VPP4.SC (tuboplast)	2,000	179,7	21,0	48,5	2,5	20,8	352
VPP3.01 => VPP3.02 (tuboplast)	1,700	67,2	14,1	40,7	1,9	12,6	491
VPP3.01a => VPP3.02 (tuboplast)	1,300	6,4	4,6	13,3	0,9	3,7	491
VPP3.02 => VPP3.03 (tuboplast)	1,500	89,1	17,2	49,5	1,9	12,7	405
VPP3.03 => VPP3.SC (tuboplast)	2,200	318,0	29,3	67,7	3,0	27,4	370
VPP3.05 => VPP3.06 (tuboplast)	1,600	171,8	21,8	50,4	2,3	17,1	491
VPP3.04 => VPP3.06 (tuboplast)	3,900	9,8	4,1	9,5	1,4	10,0	491
VPP3.06 => VPP3.03 (tuboplast)	2,000	236,7	24,8	57,3	2,7	23,0	370

È indicata la dimensione interna minima delle tubazioni. Il grado di riempimento rispetta le indicazioni del capitolato Anas, mentre le velocità di deflusso appaiono compatibili con le caratteristiche delle tubazioni.

Elementi di raccolta

In base alla teoria dell'onda cinematica, si ha che la condizione più gravosa è quella per cui il tempo di pioggia è pari al tempo di corrivazione. Trascurando il tempo di percorrenza dell'elemento da dimensionare si ha che il tempo di corrivazione è pari al tempo di afflusso da una falda piana che è dato dalla seguente formula:

$$t_a = t_c = 3.26 (1.1 - \phi) \frac{L_{eff}^{0.5}}{j^{1/3}}$$

dove:

$$j = \sqrt{j_l^2 + j_t^2}$$

pendenza della strada lungo la linea di corrente (j_l pendenza longitudinale; j_t pendenza trasversale);

$$L_{eff} = b \left[1 + \left(\frac{j_l}{j_t} \right)^2 \right]^{1/2}$$

lunghezza del percorso dell'acqua prima di raggiungere le canalizzazioni a lato della carreggiata.

Come già indicato, si è comunque imposto un tempo di corrivazione minimo pari a tre minuti.

Il rapporto tra la massima portata convogliabile nell'elemento e la massima portata defluente per unità di larghezza definisce l'interasse massimo tra gli elementi di scarico. Il dimensionamento dell'interasse degli elementi puntuali si ottiene facendo il rapporto tra la portata massima transitante in un'ipotetica canaletta triangolare delimitata dal manto stradale e dal cordolo, e la massima portata defluente dalla falda piana per unità di larghezza (q_0) ricavata direttamente dalla formula già citata ($Q = \varphi \cdot J \cdot S$).

La portata massima che può portare il discendente può essere calcolata con la formula del funziona-mento sotto battente:

$$Q = C_q A \sqrt{2 g h}$$

Essendo $C_q = 0.6$, A l'area del discendente e h il carico sulla sezione contratta.

Considerando h pari a 10 cm si ottiene che il discendente DN160 è in grado di smaltire una portata pari a 18 l/s. Si è quindi posto l'interasse dei discendenti in modo che questo valore non venga superato.

Elemento	Largh. (m)	Area rid. (m ²)	t _a (min)	i (mm/h)	i _l (%)	i _t (%)	q (l/s m)	Q (l/s)	Interasse (m)	Passo teorico
Rilevato in curva	13,3	1330	3,00	267,06	4,20	7	0,987	14,97	10	15
Rilevato in rettilifo	4,75	475	3,00	267,06	0,10	2,5	0,352	14,97	20	42

5.2.3 Sezioni in trincea

Nei tratti in trincea è prevista l'esecuzione, in fregio alla pavimentazione stradale, di cunette alla francese in cls di larghezza 1 m, con eventuale sottostante tubazione di collettamento.

Le acque raccolte dalla cunetta, saranno trasferite per mezzo di caditoie in PEAD poste ad interasse variabile, protette da griglie carrabili in ghisa sagomate come la stessa cunetta, alla sottostante tubazione di allontanamento in PEAD.

Lungo il ciglio delle scarpate artificiali, per il drenaggio delle acque provenienti dai versanti naturali ed afferenti al sistema di scarico delle acque "pulite", sono previsti fossi di guardia rivestiti in cls di tipo trapezoidale, con larghezza di base ed altezza pari a 50 cm e sponde aventi pendenza pari a 1/1. Dove gli spazi non erano sufficienti (ad esempio al di sopra delle paratie), sono state previste canalette rettangolari prefabbricate di dimensioni 50x50cm o 80x80cm; tali zone sono generalmente interessate da acque di versante, anche acclivi, che necessitano di essere allontanate prima di arrivare sulla sede stradale.

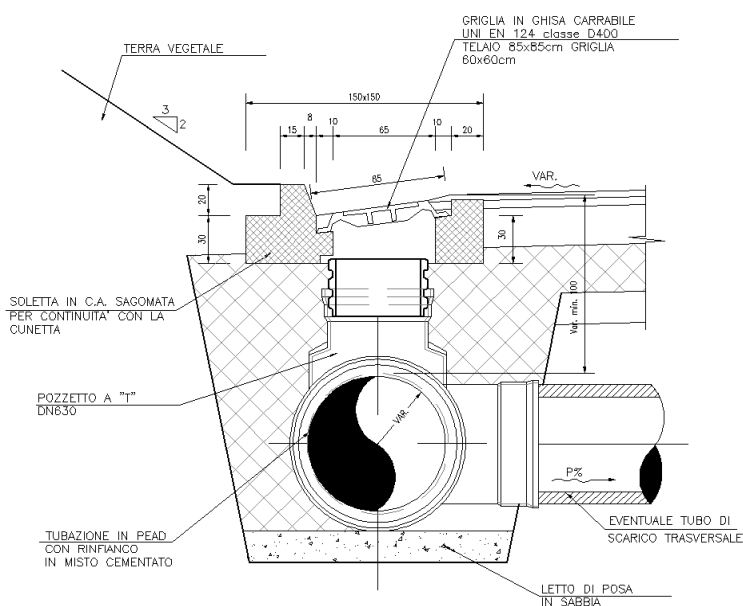


Figura 5.2 – sezione tipo elemento di drenaggio in trincea.

A seguire si riporta il dimensionamento dei tratti interessati da tale configurazione.

Collettori

Per il dimensionamento si rimanda alle tabelle dei tratti in rilevato.

Elementi di raccolta

Per le considerazioni teoriche si rimanda al paragrafo del drenaggio in rilevato.

Considerando una cunetta avente le caratteristiche geometriche visibili negli elaborati grafici, in base alla portata che può trasportare in condizioni di moto uniforme, si ottengono i seguenti risultati per la configurazione in curva e in rettilineo.

Asse	Largh. (m)	Area rid. (m ²)	t _a (min)	i (mm/h)	i _l (%)	i _t (%)	q (l/s m)	Q (l/s)	Interasse (m)	Passo teorico
Trincea in curva	15,65	1565	3,13	260,37	0,10	7	1,132	40,01	20	35
Trincea in rettilineo	6,55	655	3,00	267,06	0,10	2,5	0,486	40,01	20	82

5.2.4 Sezioni in viadotto e ponte

Nel caso dei viadotti e dei ponti sono previste lungo le banchine delle caditoie stradali, con interasse di 10 o 15 metri, munite di griglie carrabili in ghisa, collegate alla sottostante tubazione in acciaio ancorata all'impalcato mediante staffaggi. Tale tubazione consentirà di addurre i drenaggi alle spalle dove si collegheranno alle tubazioni di piattaforma.

I 10 metri di interasse sono previsti in corrispondenza del Viadotto sul Ru Sec, mentre i 15 metri sono previsti lungo il Viadotto Senes; il minor interasse nel primo caso è dovuto alla notevole pendenza longitudinale della livelletta stradale, che penalizza la capacità di raccolta dell'elemento.

Per i dettagli costruttivi si rimanda ai rispettivi elaborati grafici.

A seguire si riporta il dimensionamento dei tratti interessati da tale configurazione.

Collettori

Per il dimensionamento si rimanda alle tabelle dei tratti in rilevato.

Elementi di raccolta

Per le considerazioni teoriche si rimanda al paragrafo del drenaggio in rilevato.

Considerando h pari a 2 cm si ottiene che il discendente DN125 è in grado di smaltire una portata pari a 5,12 l/s, mentre un DN150 è in grado di smaltire una portata pari a 7,49 l/s. Si è quindi posto l'interasse dei discendenti in modo che questo valore non venga superato.

Elemento	Largh. (m)	Area rid. (m ²)	t _a (min)	i (mm/h)	i _l (%)	i _t (%)	q (l/s m)	Q (l/s)	Interasse (m)	Passo teorico
Viadotto Ru Sec	5,55	444	3,00	267,06	4,20	2,5	0,412	5,12	10	12
Viadotto Senes	5,55	427,35	3,00	267,06	1,51	2,5	0,412	7,49	15	18

5.2.5 Sezioni su muro in terra rinforzata

Data la necessità di salvaguardare adeguatamente il rilevato in terra rinforzata, si prevede il posizionamento di una canaletta continua con scarichi all'interno di una tubazione sottostante, quindi in modo del tutto analogo alla configurazione in rilevato tradizionale.

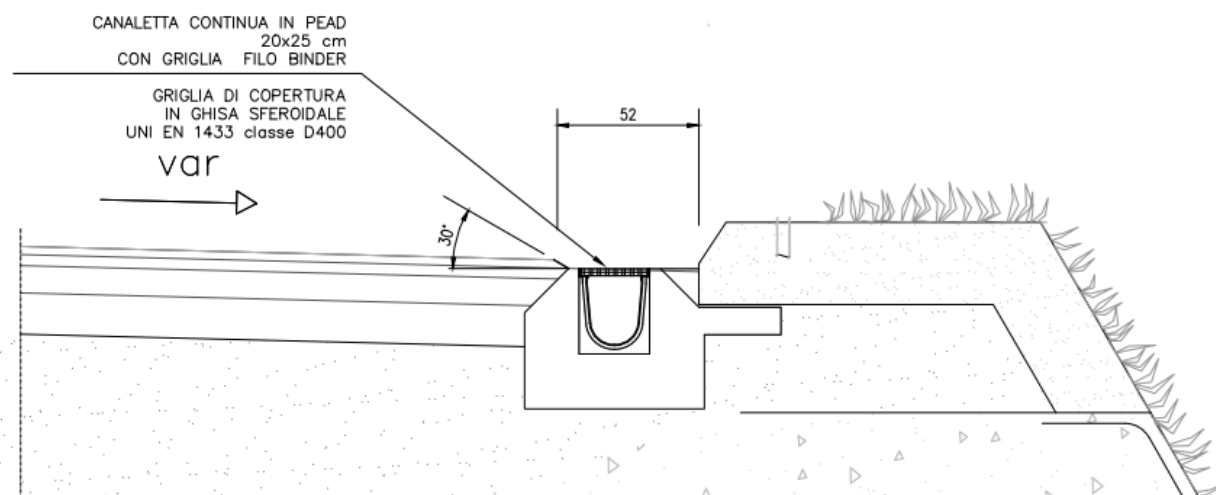


Figura 5.3 – sezione tipo elemento di drenaggio in rilevato lungo le terre rinforzate.

Lo scarico dalla canaletta grigliata al collettore sottostante avviene tramite un discendente DN160 in PVC. La canaletta è prefabbricata e realizzata in PEAD. Per le dimensioni della canaletta si rimanda alle tavole dei particolari idraulici.

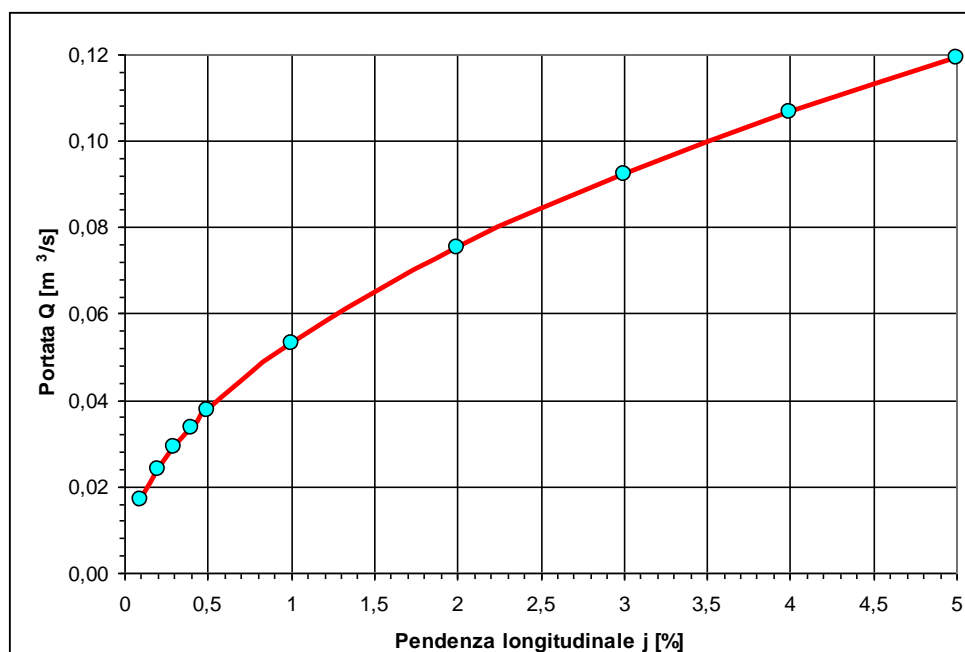


Figura 5.4 – Portata massima transitante per canaletta grigliata in funzione della pendenza longitudinale.

A seguire si riporta il dimensionamento dei tratti interessati da tale configurazione.

Collettori

Per il dimensionamento si rimanda alle tabelle dei tratti in rilevato.

Elementi di raccolta

Per il dimensionamento si è posto un riempimento massimo di 20 cm sui 25 totali (80%).
 Con tale riempimento si ha che:

$$A = 0,0396 \text{ m}^2 \qquad C = 0,5744 \text{ m}$$

La portata massima transitante nella canaletta grigliata è stata calcolata con la formula di Chézy avendo posto come parametro di Strickler il valore di 80 ($n = 0.0125$).

Si ottiene quindi una portata specifica pari a: $Q_{sp} = 0,5326 \text{ m}^3 / \text{s}$

Asse	Largh. (m)	Area rid. (m ²)	t _a (min)	i (mm/h)	i _l (%)	i _t (%)	q (l/s m)	Q (l/s)	Passo teorico
Rilevato TR in curva	13,3	1330	3,00	267,06	0,10	7	0,987	16,84	17
Rilevato TR in rettifilo	4,75	475	3,00	267,06	0,10	2,5	0,352	16,84	48

Come si può vedere, la lunghezza massima gestibile dalla canaletta è inferiore al suo sviluppo, quindi è necessario prevedere degli scarichi intermedi.

Considerando h pari a 16 (80% di 20cm di altezza) cm si ottiene che il discendente DN160, avente diametro interno pari a 150 mm, è in grado di smaltire una portata pari a 19 l/s. Si è quindi posto l'interesse dei discendenti in modo che questo valore non venga superato.

Elemento	Largh. (m)	Area rid. (m ²)	t _a (min)	i (mm/h)	i ₁ (%)	i _t (%)	q (l/s m)	Q (l/s)	Interasse (m)	Passo teorico
Rilevato TR in curva	13,3	1330	3,00	267,06	4,20	7	0,987	14,97	10	15
Rilevato TR in rettilineo	4,75	475	3,00	267,06	0,10	2,5	0,352	18,94	20	54

5.2.6 Sezioni in galleria artificiale

Nei tratti in galleria sono previste tubazioni in PEAD di diametro DN400-500 mm, al di sotto della banchina, alimentate mediamente ogni 20 m da caditoie a griglia carrabile con relativo pozzetto sifonato.

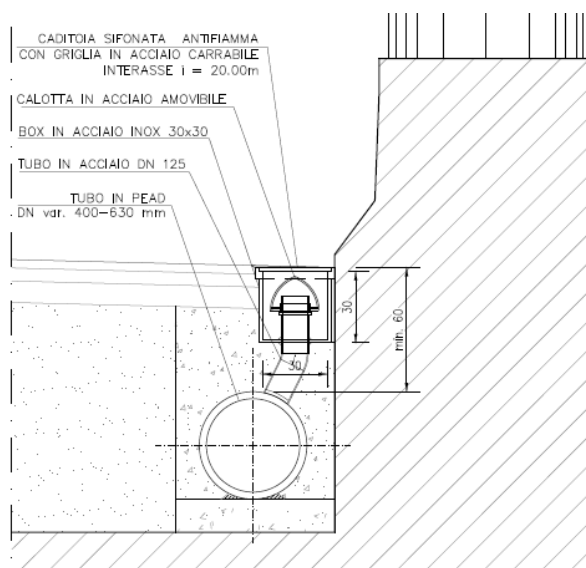


Figura 5.5 – sezione tipo elemento di drenaggio in galleria.

A seguire si riporta il dimensionamento dei tratti interessati da tale configurazione.

Collettori

Per il dimensionamento si rimanda alle tabelle dei tratti in rilevato.

Elementi di raccolta

Per le considerazioni teoriche si rimanda al paragrafo del drenaggio in rilevato.

Nel caso della raccolta in galleria, si applicano le stesse considerazioni già esposte per i tratti in rilevato, considerando però che la conformazione della galleria è tale da lasciare scoperta solo metà carreggiata.

Elemento	Largh. (m)	Area rid. (m ²)	t _a (min)	i (mm/h)	i ₁ (%)	i _t (%)	q (l/s m)	Q (l/s)	Interasse (m)	Passo teorico
Galleria	4,75	475	3,00	267,06	0,10	7	0,352	11,45	20	32

5.2.7 Vasche di trattamento

La superficie della piattaforma stradale rappresenta una sorta di contenitore nel quale si accumulano i prodotti di scarico derivanti dal traffico veicolare (principalmente depositi di metalli pesanti e particolato prodotto dai processi di combustione dei veicoli).

Il lavaggio effettuato dalle acque meteoriche sulla superficie stradale è chiaramente un processo temporaneo al termine del quale le acque defluenti riassumono caratteristiche di relativa purezza, scaricabili nel corpo idrico ricettore senza timore di inquinare.

A tale scopo, al termine della rete di drenaggio delle acque di piattaforma e subito a monte dello scarico nel mezzo di recapito finale da preservare, sono state inserite vasche di protezione ambientale con l'obiettivo di difendere l'ambiente da tali forme d'inquinamento.

L'inserimento di dette vasche consente di contenere notevolmente il carico inquinante immesso nell'ambiente ed in particolare nella falda con beneficio specie nelle aree abitate e in quelle a vocazione agricola, in cui il suo sfruttamento a scopi idropotabili ed irrigui è più diffuso.

Inoltre, in caso di sversamento accidentale di fluidi inquinanti (oli e/o carburanti), conseguente ad incidenti stradali, che provocano la dispersione di quantità anche consistenti di fluidi pericolosi, la presenza di vasche di protezione ambientale permette di trattenere l'inquinante.

Pertanto, in ragione delle caratteristiche plano-altimetriche dell'asse principale e delle opere di progetto, sono state posizionate vasche di protezione di caratteristiche adeguate, che sottendono l'intero tracciato di progetto.

Le vasche, finalizzate alla disoleazione e alla sedimentazione, sono state posizionate in luoghi accessibili dalla sede carrabile per permettere le usuali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (in caso di sversamenti accidentali di oli e/o carburanti).

Nella progettazione della vasca si è avuta cura di:

- limitare al minimo la necessità di operazioni di manutenzione, evitando l'inserimento di meccanismi elettrici ovvero elettro-idraulici;
- garantire basse velocità di deflusso tali da consentire la risalita in superficie degli oli e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
- mantenere all'interno della vasca gli oli in superficie.

Le vasche sono dimensionate sia per intrappolare eventuali sversamenti accidentali sia per trattare anche le acque di piattaforma.

Dal punto di vista funzionale la vasca prevede un pozzetto in entrata tale da consentire l'entrata nella vasca vera e propria della portata di prima pioggia e il by-pass dell'acqua in supero con scarico dall'apposita tubazione di uscita. Un sistema elettronico comanda un sistema di paratoie motorizzate che, grazie al sensore già previsto nella vasca, consentono di deviare gli eventuali sversamenti accidentali in una seconda vasca priva di scarico. Il dimensionamento delle vasche adibite alla raccolta dello sversamento accidentale tiene conto del volume dello sversamento (39.000 litri circa).

Per quanto riguarda la portata di progetto per le acque di prima pioggia, si è preso come riferimento la già citata definizione riportata nelle NTA al PAT vale a dire “*i primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di collettamento*”. Ai fini del calcolo delle portate, si stabilisce che tale valore si verifichi in quindici minuti; i coefficienti di afflusso alla rete si assumono pari a 0.9 per le superfici coperte, lastricate od impermeabilizzate e a 0,3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici coltivate.

Sulla base di tale criterio, si è calcolata la portata di prima pioggia Q_{pp} per ciascuna vasca.

Si è quindi determinata la portata massima derivante dell'evento di pioggia relativo adottato per la verifica dei collettori ($T_r=25$ anni), portata che potrà bypassare la vasca di prima pioggia grazie alla presenza di un pozzetto in cui il tubo di ingresso alla vasca di prima pioggia risulta ribassato di circa 20 cm rispetto al tubo di scarico delle acque di seconda pioggia; tale valore è compatibile con il livelli idrici che si instaurano durante il passaggio della portata di prima pioggia.

Le vasche di prima pioggia dovranno essere manufatti prefabbricati a flusso continuo certificati (e quindi dotati di opportuna documentazione tecnica che ne dimostri il funzionamento in base ai valori di portata e volume di prima pioggia qui forniti), dotate di un apposito vano di sedimentazione e di un filtro a coalescenza (o pacchi lamellari) in grado di raccogliere gli oli che si ritroveranno a galleggiare sulla superficie dell'acqua.

A seguire si riporta una tabella riepilogativa delle portate e volumi di prima pioggia afferenti alle varie vasche; le dimensioni del bacino fanno riferimento ai dimensionamenti dei collettori riportati in un precedente paragrafo.

Vasca	Valori globali					
	S_{tot} [m ²]	φ_{medio} [.]	$Q_{pp,tot}$ [l/s]	$Q_{pp,tot}$ [m ³ /h]	S_{eq} [m ²]	V_{pp} [m ³]
VPP1	8.400	0,83	38,7	139,2	6.960	34,80
VPP2	9.200	0,89	45,7	164,4	8.220	41,10
VPP3	8.600	0,90	43,0	154,8	7.740	38,70
VPP4	5.100	0,79	22,5	81,0	4.050	20,25

Le prime tre vasche avranno le stesse caratteristiche dimensionali, la quarta sarà di dimensioni minori.

Nelle figure successive si riporta il tipologico utilizzato come riferimento; la vasca di raccolta degli sversamenti accidentali sarà costituita da un secondo manufatto di pari dimensioni ma privo dell'foro di uscita, dei setti che agevolano la sedimentazione e dei vari sistemi di trattamento.

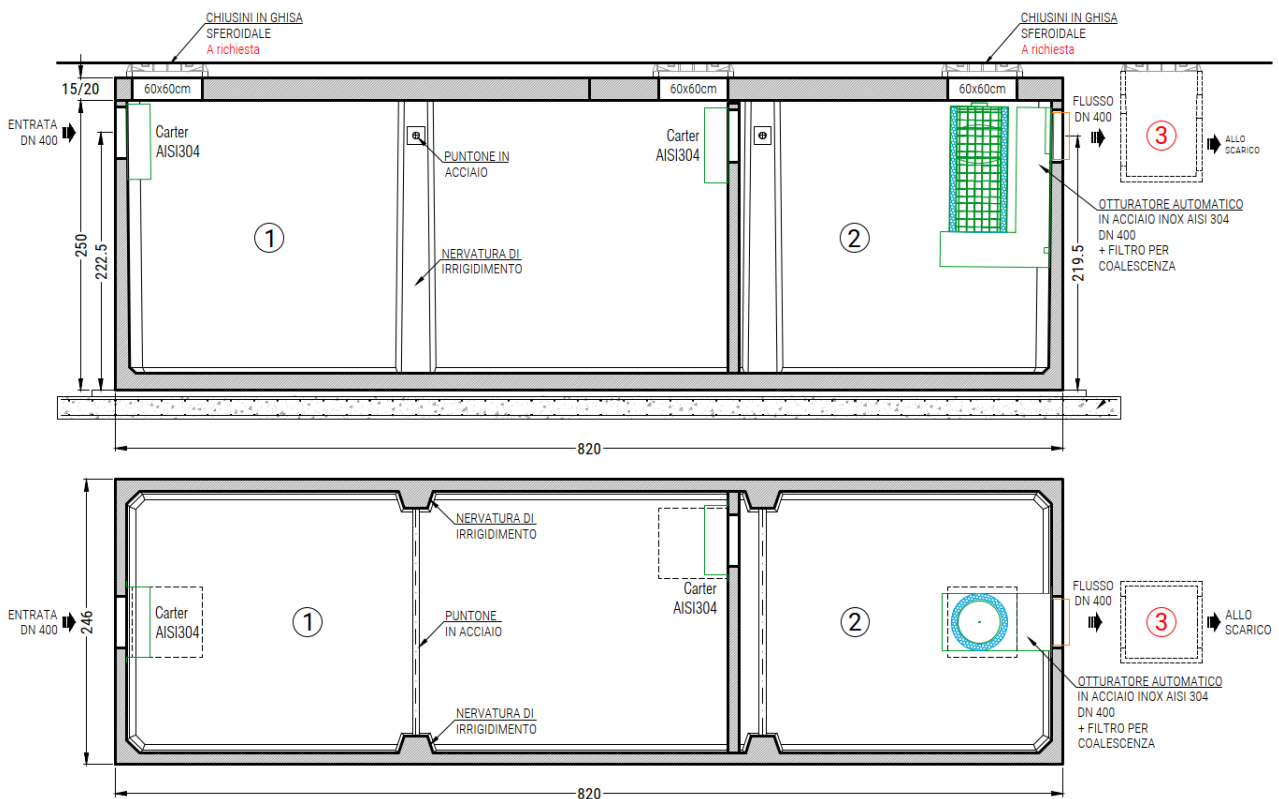


Figura 5.6 – Sezione e pianta della vasca di prima pioggia.

A meno degli spostamenti di alcune vasche e della maggior superficie impermeabile dovuta all'incremento degli allargamenti in curva della viabilità di progetto, i valori sono generalmente in linea con quelli esposti nel progetto definitivo.

Gli elaborati di riferimento per le quattro vasche sono rispettivamente:

1. MSVE14E2102-T00ID01IDRCP01A: vasca numero 1.
2. MSVE14E2102-T00ID01IDRCP02A: vasca numero 2.
3. MSVE14E2102-T00ID01IDRCP03A: vasca numero 3.
4. MSVE14E2102-T00ID01IDRCP04A: vasca numero 4.

Per la progettazione, le prestazioni, le prove, la marcatura ed il controllo qualità degli impianti di separazione dei liquidi leggeri ci si riferisce alla seguente normativa (e successive modifiche e integrazioni):

- Norma Tedesca DIN 1999;
- Norma Europea EN 858 suddivisa in parte 1:2002 e parte 2:2003, che risulta la traduzione della DIN 1999 attraverso il Comitato Tecnico CEN/TC 165 "Ingegneria delle acque reflue".

In conformità alla EN 858, gli impianti di separazione devono essere costituiti dai seguenti componenti:

- Sedimentatore → codice: S
- Separatore classe II → codice: II, IIb (per separatori by-pass)

- Separatore classe I → codice: I, Ib (per separatori by-pass)
- Colonna di campionamento → codice: P

Secondo la citata norma, il dimensionamento di un disoleatore si basa sulla natura e sulla portata dei liquidi da trattare, tenendo presente:

- massima portata di pioggia;
- massima portata effluente;
- densità del liquido oleoso;
- presenza di sostanze che possono impedire la separazione come ad esempio i detergenti.

La formula per il dimensionamento del separatore è la seguente:

$$NS = (Q_r + f_x \cdot Q_s) \cdot f_d$$

dove:

NS = dimensione nominale del separatore;

Q_r = massima portata di pioggia in l/s;

Q_s = massima portata di refluo in l/s;

f_x = fattore di impedimento;

f_d = fattore di massa volumica per il tipo di liquido leggero.

Poiché gli impianti in oggetto trattano solo acqua piovana, si ha : $Q_s = 0$ per cui la formula si riduce:

$$NS = Q_r \cdot f_d$$

Nella seguente tabella sono riportati i valori da assegnare al coefficiente f_d , in funzione di alcuni particolari inquinanti e della tipologia di disoleatore.

prospetto A.1 (Continua)

Liquido leggero	Massa volumica a temperatura da 15 °C a 20 °C (g/cm ³)	Separabilità	f_d			Osservazioni	
			S-II-P	S-I-P	S-II-I-P	Solubilità massima in acqua in particolari condizioni	Altro
Eptano	0,684	Si	1	1	1	Quasi insolubile	^{a)}
Esano	0,659	Si	1	1	1	Quasi insolubile	^{a)}
Alcool isoamilico	0,813	Limitata	1	1	1	30 g/l	
Alcool isobutilico	0,806	Limitata	1	1	1	95 g/l	^{a)} in giornate calde
Alcool isopropilico	0,785	No	-	-	-	Illimitata	^{a)}
Cherosene (benzina per aviazione)	0,8	Si	1	1	1	-	^{a)} Se esposto alle radiazioni solari
Olio leggero → olio combustibile, leggero							
Benzina leggera → benzina							
Olio di catrame da lignite → olio di catrame							
Olio lubrificante	da 0,89 a 0,9	Si	2	1,5	1	Quasi insolubile	-
Alcool metilico	da 0,790 a 0,791	No	-	-	-	Illimitata	^{a)}
Metilcicloesano	da 0,91 a 0,94	Si	3	2	1	-	-
Olio di trementina	da 0,86 a 0,87	Si	2	1,5	1	-	^{a)} in caso di temperature più elevate
Olio di paraffina	da 0,88 a 0,94	Si	3	2	1	Quasi insolubile	-
Pentano	da 0,625 a 0,626	Si	1	1	1	0,36 g/l	^{a)}
Benzina, miscela di marche	da 0,77 a 0,79	Si	1	1	1	-	^{a)}
Benzina di marca	da 0,68 a 0,75	Si	1	1	1	-	^{a)}
Benzina per auto da gara	0,78	Si, ma controllare la formula	1	1	1	-	^{a)}
Petrolio	0,8	Si	1	1	1	Quasi insolubile	-
Olio di pino → olio di trementina							
Etilestere di acido propionico	da 0,889 a 0,891	Si	2	1,5	1	22 g/l	^{a)}
Alcool propilico	0,804	No	-	-	-	Illimitata	-
Propilbutirrato	0,88	Si	2	1,5	1	≈0,3 g/l	-
Tetralina (tetraidronaftalene)	da 0,967 a 0,969	Limitata	3	2	1	-	-
Benzina per prove e collaudi	da 0,764 a 0,794	Si	1	1	1	Quasi insolubile	-
Toluene	da 0,866 a 0,867	Si	2	1,5	1	Quasi insolubile	^{a)}
Carburante per autotrazione → gasolio e petrolio							
Olio per trasformatori (oli di isolamento) - non contenenti PCB - contenenti PCB PCB = policlorobifenili	≈0,82	Si No	1 -	1 -	1 -	-	-
Xilene	da 0,862 a 0,875	Si	2	1,5	1	0,2 g/l	^{a)}

a) Possibile formazione di atmosfera esplosiva sopra il livello dell'acqua.

Figura 5.7 – valore da assegnare al coefficiente di massa volumetrica f_d .

Nel caso in esame volendo fare ricorso a disoleatori, o meglio impianti di separazione, di tipo prefabbricato composti da un vano di ridistribuzione dei flussi in ingresso, da un sedimentatore, da un separatore di classe II, da un separatore di classe I e da una colonna di campionamento, ovvero corrispondenti alla combinazione S-II-I-P della norma EN 858, si ha che $f_d = 1$.

La dimensione nominale del separatore risulta pertanto pari alla portata massima che lo stesso può trattare:

$$NS = Q_r$$

Con riferimento alla seguente tabella, tratta dalla norma, è quindi possibile definire il volume minimo del sedimentatore da adottare in funzione delle portate da trattare.

Volume dei sedimentatori

Quantità di fango prevista, per esempio:		Volume minimo del sedimentatore
Nessuna	- condensato	Non richiesto
Ridotta	- acque reflue di trattamento con volume di fango definito - tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte	$\frac{100 \cdot NS}{f_d}$ a)
Media	- stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti - aree di lavaggio bus - acque reflue da garage, aree di parcheggi veicoli - centrali elettriche, impianti e macchinari	$\frac{200 \cdot NS}{f_d}$ b)
Elevata	- impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, macchine agricole - aree di lavaggio autocarri	$\frac{300 \cdot NS}{f_d}$ b)
	- autolavaggi automatici, vale a dire self-service	$\frac{300 \cdot NS}{f_d}$ c)
a) Non per separatori uguali o minori di NS 10, salvo per autoparcheggi coperti. b) Volume minimo dei sedimentatori 600 l. c) Volume minimo dei sedimentatori 5 000 l.		

Figura 5.8 – Criterio per il dimensionamento dei sedimentatori.

6 TRACCIAMENTO TUBAZIONI

Tratto 01										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746088,70	5151176,26	1013,07	0,0	0,0	1014,50	1,42	1014,50	1,42	PEAD	400
1746081,92	5151135,00	1012,57	41,8	41,8	1014,25	1,68	1014,25	1,68	PEAD	400
1746079,05	5151118,94	1012,17	16,3	58,1	1014,37	2,20	1014,37	2,20	PEAD	400
1746077,68	5151111,30	1011,97	7,8	65,9	1014,37	2,39	1014,37	2,39	PEAD	400
1746074,63	5151098,82	1011,58	12,8	78,8	1014,30	2,72	1014,30	2,72	PEAD	400
1746074,63	5151098,82	1011,58	0,0	78,8		-	1014,30	2,72	PEAD	400
1746073,47	5151092,54	1011,33	6,4	85,1	1014,30	2,97	1014,30	2,97	PEAD	400
1746071,65	5151083,06	1010,95	9,7	94,8	1014,22	3,28	1014,22	3,28	PEAD	400
1746070,98	5151080,51	1010,84	2,6	97,5	1014,15	3,31	1014,15	3,31	PEAD	400
1746070,22	5151077,30	1010,71	3,3	100,8	1014,14	3,43	1014,14	3,43	PEAD	400
1746069,42	5151074,14	1010,58	3,3	104,0	1014,05	3,47	1014,05	3,47	PEAD	400
1746067,22	5151065,99	1010,05	8,5	112,5	1013,89	3,84	1013,89	3,84	PEAD	400
1746063,50	5151054,68	1009,31	11,9	124,4	1013,85	4,55	1013,85	4,55	PEAD	400
1746062,23	5151051,98	1009,12	3,0	127,4	1013,82	4,70	1013,82	4,70	PEAD	400
1746058,38	5151043,78	1008,56	9,1	136,5	1013,83	5,27	1013,83	5,27	PEAD	400
1746057,15	5151041,17	1008,38	2,9	139,4	1013,81	5,42	1013,81	5,42	PEAD	400
1746053,26	5151032,88	1007,81	9,2	148,5	1013,80	5,99	1013,80	5,99	PEAD	400
1746048,59	5151024,21	1007,20	9,9	158,4	1013,36	6,16	1013,36	6,16	PEAD	400
1746046,83	5151020,93	1006,97	3,7	162,1	1013,06	6,09	1013,06	6,09	PEAD	400
1746041,17	5151012,46	1006,33	13,9	172,3	1010,95	4,62	1010,95	4,62	PEAD	400
1746035,10	5151003,27	1005,64	21,2	183,4	1008,94	3,30	1008,94	3,30	PEAD	400
1746032,49	5150999,15	1005,33	4,9	188,3	1008,55	3,22	1008,55	3,22	PEAD	400
1746032,45	5150999,09	1005,33	0,1	188,3	1008,54	3,21	1008,54	3,21	PEAD	400
1746030,00	5150995,23	1005,01	4,6	192,9	1008,26	3,26	1008,26	3,26	PEAD	400
1746029,04	5150993,68	1004,88	1,8	194,7	1008,18	3,30	1008,18	3,30	PEAD	400

Tratto 02										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746080,74	5151177,47	1013,17	0,0	0,0	1014,54	1,37	0,00	-	PEAD	500
1746076,52	5151154,20	1012,79	23,7	23,7	1014,39	1,61	1014,31	1,52	PEAD	500
1746073,07	5151135,18	1012,47	19,3	43,0	1014,31	1,84	1014,07	1,60	PEAD	500
1746070,66	5151120,58	1012,23	14,8	57,8	1014,10	1,87	1013,74	1,51	PEAD	500
1746070,58	5151120,14	1012,23	0,4	58,2	1014,10	1,87	1013,73	1,50	PEAD	500
1746069,42	5151113,81	1011,99	6,4	64,7	1014,08	2,09	1013,53	1,54	PEAD	500
1746066,88	5151100,58	1011,49	13,5	78,2	1014,17	2,68	1013,04	1,55	PEAD	500
1746065,46	5151093,69	1011,23	7,0	85,2	1014,14	2,91	1012,73	1,50	PEAD	500
1746064,67	5151089,88	1011,03	3,9	89,1	1014,12	3,09	1012,55	1,51	PEAD	500
1746062,78	5151081,70	1010,61	8,4	97,5	1013,82	3,21	1012,11	1,50	PEAD	500
1746062,68	5151081,25	1010,58	0,5	98,0	1013,82	3,24	1012,08	1,50	PEAD	500

Tratto 02										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746061,06	5151075,03	1010,14	6,4	104,4	1013,76	3,62	1011,67	1,52	PEAD	500
1746057,92	5151064,72	1009,42	10,8	115,2	1013,65	4,23	1010,94	1,52	PEAD	500
1746055,66	5151058,27	1008,96	6,9	122,1	1013,72	4,76	1010,48	1,52	PEAD	500
1746054,00	5151053,67	1008,63	4,9	127,0	1013,56	4,92	1010,16	1,53	PEAD	500
1746051,83	5151049,41	1008,31	4,8	131,7	1013,36	5,04	1009,82	1,51	PEAD	500
1746048,37	5151042,45	1007,79	7,8	139,5	1013,18	5,39	1009,29	1,50	PEAD	500
1746040,61	5151026,80	1006,62	17,5	157,0	1010,74	4,12	1008,16	1,54	PEAD	500
1746036,29	5151019,93	1006,08	8,1	165,2	1009,91	3,83	1007,62	1,54	PEAD	500
1746032,61	5151014,57	1005,64	6,5	171,7	1009,12	3,48	1007,19	1,54	PEAD	500
1746028,43	5151009,16	1005,19	6,9	178,5	1008,49	3,30	1006,72	1,53	PEAD	500
1746023,51	5151003,65	1004,69	7,4	186,0	1007,84	3,15	1006,19	1,50	PEAD	500
1746021,67	5151001,86	1004,52	2,6	188,5	1007,65	3,13	1006,02	1,50	PEAD	500
1746018,45	5150998,75	1004,30	4,5	193,0	1007,28	2,97	1005,80	1,49	PEAD	500
1746016,09	5150997,00	1004,16	2,9	195,9	1007,08	2,91	1005,66	1,50	PEAD	500
1746014,49	5150995,83	1004,12	2,0	197,9	1006,94	2,82	1005,62	1,50	PEAD	500
1746008,95	5150993,40	1004,00	6,1	204,0	1006,36	2,36	1005,66	1,66	PEAD	500
1746005,42	5150992,61	1003,93	3,6	207,6	1005,97	2,04	1005,65	1,72	PEAD	500
1746001,64	5150992,35	1003,85	3,8	211,4	1005,55	1,69	1005,59	1,73	PEAD	500
1745999,15	5150992,49	1003,80	2,5	213,9	1005,21	1,41	1005,53	1,73	PEAD	500
1745995,57	5150993,01	1003,73	3,6	217,5	1004,63	0,90	1005,43	1,70	PEAD	500

Tratto 03										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746021,40	5151038,86	1006,50	0,0	0,0	1008,34	1,84	1007,64	1,14	solo canaletta	
1746003,20	5151024,34	1004,80	23,3	23,3	1004,86	0,06	1005,95	1,14	solo canaletta	
1746005,60	5151021,34	1004,52	3,9	27,2	1005,31	0,78	1006,02	1,50	PP	160

Tratto 04										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746035,56	5151045,35	1007,36	0,0	0,0	1008,25	0,89	1008,86	1,50	PEAD	315
1746025,08	5151036,88	1006,36	13,5	13,5	1008,84	2,48	1007,86	1,50	PEAD	315
1746009,31	5151024,30	1004,88	20,2	33,7	1006,04	1,16	1006,36	1,49	PEAD	315
1746005,52	5151021,28	1004,52	4,9	38,6	1005,29	0,77	1006,02	1,50	PEAD	315
1746003,84	5151019,93	1004,40	2,2	40,8	1004,96	0,56	1005,88	1,48	PEAD	315
1745999,73	5151016,60	1004,10	5,3	46,1	1004,44	0,35	1005,57	1,48	PEAD	315
1745997,40	5151014,57	1003,92	3,1	49,2	1004,17	0,25	1005,42	1,50	PEAD	315
1745996,39	5151013,68	1003,82	1,3	50,5	1004,09	0,27	1005,36	1,54	PEAD	315
1745992,51	5151008,81	1003,36	6,2	56,7	1003,78	0,42	1005,13	1,77	PEAD	315
1745991,29	5151006,60	1003,17	2,5	59,3	1003,70	0,52	1005,05	1,88	PEAD	315
1745990,19	5151003,95	1002,96	2,9	62,2	1003,63	0,67	1004,99	2,02	PEAD	315

Tratto 04

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745979,13	5151010,23	1002,02	12,8	74,9	1002,52	0,50	1002,52	0,50	PP	315
1745973,40	5151013,48	1001,89	6,6	81,5	1001,89	-	0,00	-	PP	315

Tratto 05

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746069,92	5151035,06	1012,92	0,0	0,0	1014,67	1,75	1014,42	1,50	PEAD	400
1746069,09	5151034,43	1012,87	1,0	1,0	1014,56	1,69	1014,36	1,49	PEAD	400
1746067,03	5151032,52	1012,73	2,8	3,9	1013,99	1,26	1014,20	1,47	PEAD	400
1746064,22	5151029,45	1012,54	4,2	8,0	1013,85	1,31	1014,02	1,48	PEAD	400
1746062,98	5151027,81	1012,44	2,1	10,1	1013,86	1,42	1013,94	1,50	PEAD	400
1746062,49	5151027,16	1012,43	0,8	10,9	1013,86	1,44	1013,92	1,49	PEAD	400
1746061,20	5151025,25	1012,38	2,3	13,2	1013,86	1,47	1013,85	1,47	PEAD	400
1746059,56	5151022,60	1012,32	3,1	16,3	1013,90	1,57	1013,80	1,47	PEAD	400
1746058,10	5151019,71	1012,27	3,2	19,6	1013,78	1,51	1013,76	1,50	PEAD	400
1746058,08	5151019,65	1012,26	0,1	19,6	1013,78	1,51	1013,76	1,50	PEAD	400
1746056,43	5151015,42	1012,24	4,5	24,2	1013,79	1,55	1013,77	1,53	PEAD	400
1746054,60	5151009,57	1012,21	6,1	30,3	1013,80	1,59	1013,79	1,58	PEAD	400
1746052,02	5150999,98	1012,16	9,9	40,2	1013,81	1,65	1013,80	1,64	PEAD	400
1746048,84	5150986,86	1012,09	13,5	53,7	1013,78	1,68	1013,81	1,72	PEAD	400
1746046,00	5150975,13	1012,03	12,1	65,8	1013,75	1,72	1013,80	1,76	PEAD	400
1746043,44	5150961,81	1011,97	13,6	79,4	1013,65	1,68	1013,71	1,74	PEAD	400
1746042,93	5150957,62	1011,94	4,2	83,6	1013,61	1,67	1013,67	1,72	PEAD	400
1746042,82	5150955,23	1011,93	2,4	86,0	1013,76	1,83	1013,64	1,70	PEAD	400
1746042,88	5150951,98	1011,92	3,3	89,2	1013,76	1,84	1013,60	1,68	PEAD	400
1746042,91	5150948,62	1011,90	3,4	92,6	1013,81	1,91	1013,56	1,66	PEAD	400
1746043,24	5150945,02	1011,88	3,6	96,2	1014,13	2,25	1013,51	1,63	PEAD	400
1746044,03	5150940,45	1011,86	4,6	100,8	1014,67	2,81	1013,39	1,54	PEAD	400
1746044,04	5150940,44	1011,86	0,0	100,8	1014,67	2,81	1013,39	1,53	PEAD	400

Tratto 06

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746059,23	5151033,31	1012,78	0,0	0,0	1013,82	1,04	1014,19	1,41	PEAD	315
1746056,84	5151029,80	1012,65	4,2	4,2	1013,85	1,20	1014,06	1,42	PEAD	315
1746055,07	5151026,60	1012,53	3,7	7,9	1013,83	1,30	1013,98	1,45	PEAD	315
1746052,95	5151021,53	1012,36	5,5	13,4	1013,80	1,43	1013,92	1,55	PEAD	315
1746052,09	5151018,39	1012,26	3,3	16,7	1013,80	1,53	1013,86	1,60	PEAD	315
1746051,05	5151014,60	1012,22	3,9	20,6	1013,79	1,56	1013,82	1,59	PEAD	315
1746048,35	5151003,29	1012,11	11,6	32,2	1013,79	1,68	1013,80	1,69	PEAD	315
1746044,84	5150988,77	1011,96	14,9	47,2	1013,74	1,78	1013,81	1,85	PEAD	315
1746039,15	5150965,19	1011,72	24,3	71,4	1013,67	1,96	1013,78	2,06	PEAD	315

Tratto 06

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746038,11	5150959,89	1011,66	5,4	76,8	1013,67	2,01	1013,79	2,13	PEAD	315
1746037,69	5150956,34	1011,63	3,6	80,4	1013,69	2,06	1013,78	2,15	PEAD	315
1746037,54	5150953,09	1011,59	3,3	83,6	1013,72	2,12	1013,75	2,15	PEAD	315
1746037,69	5150948,76	1011,55	4,3	88,0	1013,71	2,16	1013,70	2,15	PEAD	315
1746038,06	5150945,55	1011,52	3,2	91,2	1013,64	2,12	1013,66	2,14	PEAD	315
1746038,71	5150941,82	1011,48	3,8	95,0	1013,55	2,07	1013,55	2,07	PEAD	315
1746039,20	5150938,97	1011,45	2,9	97,9	1013,67	2,22	1013,43	1,98	PEAD	315

Tratto 07

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746029,04	5150993,68	1004,88	0,0	0,0	1008,18	3,30	1006,47	1,59	PEAD	400
1746028,75	5150993,16	1004,83	0,6	0,6	1008,15	3,32	1006,33	1,50	PEAD	400
1746028,53	5150992,79	1004,83	0,4	1,0	1008,13	3,31	1006,32	1,49	PEAD	400
1746023,97	5150984,77	1004,64	9,2	10,2	1007,86	3,22	1006,13	1,49	PEAD	400
1746021,58	5150979,77	1004,53	5,5	15,8	1007,79	3,26	1006,11	1,58	PEAD	400
1746020,53	5150976,83	1004,47	3,1	18,9	1007,77	3,30	1006,19	1,72	PEAD	400
1746019,76	5150972,51	1004,38	4,4	23,3	1007,82	3,44	1006,31	1,93	PEAD	400
1746019,85	5150967,47	1004,28	5,0	28,3	1008,05	3,77	1006,39	2,11	PEAD	400
1746019,15	5150962,77	1004,18	4,8	33,1	1008,30	4,12	1006,48	2,29	PEAD	400
1746017,98	5150959,31	1004,11	3,7	36,8	1008,43	4,31	1006,53	2,42	PEAD	400
1746016,39	5150955,90	1004,04	3,8	40,5	1008,41	4,38	1006,59	2,56	PEAD	400
1746015,35	5150952,12	1003,96	3,9	44,4	1008,43	4,47	1006,60	2,64	PEAD	400
1746015,22	5150948,74	1003,89	3,4	47,8	1008,51	4,62	1006,53	2,64	PEAD	400

Tratto 08

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745995,57	5150993,01	1003,73	0,0	0,0	1004,63	0,90	1005,43	1,70	PP	500
1745992,57	5150992,95	1003,67	3,0	3,0	1004,15	0,47	1005,35	1,68	PP	500
1745989,14	5150992,41	1003,60	3,5	6,5	1003,73	0,13	1005,28	1,68	PP	500
1745987,22	5150991,87	1003,56	2,0	8,5	1003,56	0,00	1005,25	1,68	PP	500
1745984,37	5150990,95	1003,50	3,0	11,5	1003,32	-	1005,18	1,68	PP	500
1745982,29	5150989,76	1003,45	2,4	13,9	1003,14	-	1005,19	1,73	PP	500
1745979,66	5150987,95	1003,39	3,2	17,1	1002,89	-	1005,17	1,78	PP	500
1745977,42	5150985,88	1003,33	3,1	20,1	1002,68	-	1005,17	1,84	PP	500
1745975,15	5150983,11	1003,26	3,6	23,7	1002,47	-	1005,18	1,92	PP	500

Tratto 09										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745975,15	5150983,11	1003,26	0,0	0,0	1002,47	-	1005,18	1,92	PEAD	500
1745973,82	5150981,09	1003,21	2,4	2,4	1002,36	-	1005,19	1,98	PEAD	500
1745972,40	5150978,25	1003,15	3,2	5,6	1002,27	-	1005,23	2,08	PEAD	500
1745971,01	5150973,71	1003,05	4,8	10,4	1002,26	-	1005,31	2,26	PEAD	500
1745970,55	5150968,16	1002,94	5,6	15,9	1002,43	-	1005,44	2,50	PEAD	500
1745970,56	5150964,65	1002,87	3,5	19,4	1002,57	-	1005,53	2,66	PEAD	500
1745968,70	5150955,75	1002,69	9,1	28,5	1002,69	0,00	1005,76	3,07	PEAD	500
1745965,77	5150948,32	1002,53	8,0	36,5	1002,87	0,34	1006,08	3,55	PEAD	500

Tratto 10										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745965,77	5150948,32	1002,53	0,0	0,0	1002,87	0,34	1006,08	3,55	PP	500
1745975,61	5150940,10	1002,27	12,8	12,8	1004,27	2,00	1005,46	3,19	PP	500

Tratto 11										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746015,22	5150948,74	1003,89	0,0	0,0	1008,51	4,62	1006,53	2,64	PP	400
1745999,90	5150941,14	1003,55	17,1	17,1	1007,24	3,69	1006,45	2,90	PP	400

Tratto 12										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746016,15	5150913,51	1006,48	0,0	0,0	1009,62	3,13	1008,48	2,00	PEAD	400
1746013,91	5150919,96	1005,93	6,9	6,9	1009,30	3,37	1007,90	1,98	PEAD	400
1746011,45	5150925,54	1005,43	6,1	13,0	1008,94	3,51	1007,37	1,94	PEAD	400
1746010,90	5150926,54	1005,34	1,1	14,1	1008,86	3,53	1007,26	1,93	PEAD	400
1746007,63	5150932,54	1004,68	6,9	21,0	1008,42	3,74	1006,68	2,00	PEAD	400
1746005,63	5150935,69	1004,32	3,8	24,7	1008,15	3,83	1006,46	2,15	PEAD	400
1746003,12	5150938,61	1003,94	3,9	28,6	1007,70	3,76	1006,35	2,40	PEAD	400
1745999,90	5150941,14	1003,55	4,1	32,7	1007,24	3,69	1006,45	2,90	PEAD	400
1745996,83	5150942,58	1003,38	3,4	36,1	1006,89	3,51	1006,42	3,04	PEAD	400
1745993,53	5150943,40	1003,22	3,4	39,5	1006,49	3,27	1006,34	3,12	PEAD	400

Tratto 13										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745993,53	5150943,40	1003,22	0,0	0,0	1006,49	3,27	1006,34	3,12	PEAD	500
1745989,13	5150945,21	1002,99	4,8	4,8	1005,89	2,90	1006,33	3,34	PEAD	500
1745987,61	5150945,04	1002,92	1,5	6,3	1005,74	2,82	1006,27	3,35	PEAD	500
1745985,96	5150944,85	1002,83	1,7	8,0	1005,57	2,73	1006,19	3,36	PEAD	500
1745981,65	5150943,67	1002,62	4,5	12,4	1005,07	2,45	1005,85	3,23	PEAD	500
1745975,65	5150940,33	1002,29	6,9	19,3	1004,27	1,98	1005,47	3,19	PEAD	500
1745975,46	5150940,22	1002,28	0,2	19,5	1004,25	1,97	1005,47	3,19	PEAD	500
1745975,31	5150940,09	1002,27	0,2	19,7	1004,24	1,97	1005,46	3,19	PEAD	500
1745971,74	5150936,89	1002,13	4,8	24,5	1003,94	1,82	1005,33	3,21	PEAD	500
1745966,72	5150931,48	1001,90	7,4	31,9	1003,33	1,42	1005,10	3,20	PEAD	500
1745960,29	5150923,93	1001,61	9,9	41,8	1002,42	0,81	1004,71	3,11	PEAD	500
1745955,30	5150917,50	1001,36	8,1	50,0	1001,69	0,32	1004,32	2,96	PEAD	500
1745951,33	5150911,98	1001,16	6,8	56,8	1001,16	0,00	1003,98	2,82	PEAD	500
1745944,30	5150901,37	1000,78	12,7	69,5	1000,32	-	1003,34	2,56	PEAD	500
1745938,40	5150891,90	1000,44	11,2	80,7	1000,02	-	1002,78	2,33	PEAD	500
1745931,41	5150879,83	1000,02	14,0	94,6	998,74	-	1002,07	2,05	PEAD	500
1745924,85	5150867,52	999,61	14,0	108,6	997,38	-	1001,37	1,76	PEAD	500
1745922,10	5150861,87	999,42	6,3	114,9	996,76	-	1001,05	1,63	PEAD	500
1745918,25	5150853,99	999,01	8,8	123,6	996,08	-	1000,61	1,59	PEAD	500
1745913,05	5150842,25	998,43	12,9	136,5	995,11	-	999,96	1,53	PEAD	500
1745909,19	5150832,86	997,96	10,2	146,7	994,26	-	999,45	1,49	PEAD	500
1745905,36	5150822,77	997,47	10,8	157,5	993,32	-	998,90	1,44	PEAD	500
1745902,33	5150814,15	997,05	9,2	166,6	992,73	-	998,45	1,40	PEAD	500
1745900,31	5150807,85	996,74	6,6	173,2	992,45	-	998,12	1,38	PEAD	500
1745896,69	5150795,48	996,15	12,9	186,1	992,03	-	997,51	1,36	PEAD	500
1745894,41	5150786,78	995,74	9,0	195,1	991,78	-	997,10	1,36	PEAD	500
1745890,89	5150771,31	995,01	15,9	211,0	991,57	-	996,41	1,39	PEAD	500
1745887,77	5150754,92	994,25	16,7	227,7	991,37	-	995,70	1,45	PEAD	500
1745886,29	5150745,79	993,83	9,3	237,0	991,25	-	995,30	1,48	PEAD	500
1745885,03	5150736,61	993,40	9,3	246,3	991,14	-	994,91	1,51	PEAD	500
1745886,08	5150736,43	993,35	1,1	247,3	991,26	-	994,85	1,50	PEAD	500
1745886,29	5150736,40	990,77	2,6	249,9	991,28	0,51	994,95	4,18	PEAD	500
1745898,42	5150734,33	990,16	12,3	262,2	992,74	2,58	0,00	-	PEAD	500

Tratto 14										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746050,68	5150942,46	1009,96	0,0	0,0	1015,00	5,04	0,00	-	CLS	1000
1746034,61	5150937,57	1009,55	16,8	16,8	1013,72	4,18	1013,50	3,96	CLS	1000
1746035,11	5150916,64	1009,04	20,9	37,8	1013,19	4,15	1011,48	2,44	CLS	1000
1746024,48	5150913,49	1005,31	11,7	49,4	1012,33	7,02	1009,01	3,69	CLS	1000

Tratto 14

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746013,81	5150910,33	1005,09	11,1	60,6	1009,43	4,34	0,00	-	CLS	1000
1746011,35	5150916,53	1004,96	6,7	67,2	1009,08	4,12	0,00	-	CLS	1000
1746004,07	5150930,37	1004,65	15,6	82,9	1008,15	3,51	0,00	-	CLS	1000
1746000,58	5150935,38	1004,52	6,1	89,0	1007,66	3,14	0,00	-	CLS	1000
1745994,38	5150938,25	1004,39	6,8	95,8	1006,98	2,59	0,00	-	CLS	1000
1745990,95	5150939,16	1004,32	3,6	99,4	1006,54	2,23	0,00	-	CLS	1000
1745988,56	5150939,34	1004,27	2,4	101,8	1006,27	2,00	0,00	-	CLS	1000
1745984,05	5150939,69	1004,18	4,5	106,3	1005,69	1,51	0,00	-	CLS	1000
1745980,13	5150936,79	1004,08	8,8	110,6	1005,18	1,10	0,00	-	CLS	1000

Scarico canaletta via al Lago

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
-	-	-	31,0	-	-	1,00	-	-	PEAD	160

Scarico canaletta mezo tubo via Annibale del Lotto

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
-	-	-	4,0	-	-	1,00	-	-	PP	315

Tratto 15

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745859,05	5150729,77	985,65	0,0	0,0	988,48	2,83	988,48	2,83	CLS	1000
1745859,05	5150729,76	985,65	0,0	0,0	988,49	2,83	988,49	2,83	CLS	1000
1745858,36	5150723,66	985,28	6,2	6,2	988,55	3,27	988,55	3,27	CLS	1000
1745854,45	5150718,02	984,86	6,9	13,0	988,33	3,47	988,33	3,47	CLS	1000
1745846,76	5150716,71	984,38	7,8	20,9	987,49	3,11	987,49	3,11	CLS	1000
1745827,68	5150718,53	983,21	19,2	40,1	985,73	2,52	985,73	2,52	CLS	1000
1745814,61	5150724,17	982,34	14,3	54,3	984,66	2,32	984,66	2,32	CLS	1000
1745814,32	5150724,29	982,34	0,3	54,6	984,63	2,29	984,63	2,29	CLS	1000
1745802,33	5150724,74	982,10	12,0	66,6	983,55	1,45	983,55	1,45	CLS	1000

Tratto 16

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745883,01	5150716,75	992,56	0,0	0,0	991,18	-	994,06	1,50	PEAD	500
1745882,59	5150710,69	992,31	6,1	6,1	991,40	-	993,81	1,49	PEAD	500
1745882,16	5150701,43	991,93	9,3	15,4	991,19	-	993,41	1,49	PEAD	500
1745881,80	5150684,96	991,24	16,5	31,8	990,97	-	992,76	1,52	PEAD	500
1745881,80	5150678,86	990,99	6,1	38,0	990,82	-	992,54	1,55	PEAD	500
1745882,45	5150653,01	989,92	25,9	63,8	990,37	0,45	991,49	1,57	PEAD	500

Tratto 16

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745882,64	5150648,70	989,74	4,3	68,2	990,00	0,26	991,30	1,57	PEAD	500
1745884,55	5150606,72	988,48	42,0	110,2	987,33	-	989,55	1,07	PEAD	500

Tratto 17

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745875,07	5150650,92	989,98	0,0	0,0	989,06	-	991,48	1,50	PEAD	400
1745876,62	5150621,20	988,72	29,8	29,8	987,49	-	990,17	1,45	PEAD	400
1745877,39	5150606,34	988,42	14,9	44,7	986,42	-	989,54	1,12	PEAD	400

Tubi lungo Viadotto Ru Sec

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
-	-	-	94,0	-	-	-	-	-	ACC	400
-	-	-	94,0	-	-	-	-	-	ACC	500

Tratto 18

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745889,87	5150513,39	984,61	0,0	0,0	984,69	0,08	985,61	1,00	PEAD	500
1745890,73	5150499,52	984,18	13,9	13,9	986,60	2,42	985,04	0,86	PEAD	500

Tratto 19

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745882,04	5150512,95	984,61	0,0	0,0	983,99	-	985,61	0,99	PEAD	500
1745882,64	5150499,08	984,18	13,9	13,9	985,78	1,60	985,04	0,86	PEAD	500

Scarico accesso al Cimitero

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
-	-	-	20,0	-	-	1,00	-	-	PP	315

Tratto 20										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745890,73	5150499,52	984,18	0,0	0,0	986,60	2,42	985,04	0,86	PEAD	500
1745890,73	5150499,49	984,18	0,0	0,0	986,60	2,42	985,04	0,86	PEAD	500
1745891,43	5150497,53	984,11	2,1	2,1	986,56	2,46	984,95	0,84	PEAD	500
1745893,81	5150452,23	982,56	45,4	47,5	986,91	4,35	983,42	0,86	PEAD	500
1745895,49	5150420,23	981,76	32,1	79,6	985,98	4,22	982,62	0,86	PEAD	500
1745897,18	5150388,12	981,18	32,2	111,7	984,70	3,52	982,04	0,86	PEAD	500
1745900,93	5150316,68	980,55	71,5	183,3	981,75	1,20	981,41	0,86	PEAD	500

Tratto 21										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745882,64	5150499,08	984,18	0,0	0,0	985,78	1,60	985,04	0,86	PEAD	500
1745882,64	5150499,05	984,18	0,0	0,0	985,78	1,60	985,04	0,86	PEAD	500
1745882,15	5150497,04	984,11	2,1	2,1	985,63	1,52	984,95	0,84	PEAD	500
1745884,94	5150443,73	982,34	53,4	55,5	985,99	3,65	983,20	0,86	PEAD	500
1745886,63	5150411,67	981,59	32,1	87,6	984,74	3,15	982,45	0,86	PEAD	500
1745888,31	5150379,61	981,07	32,1	119,7	983,65	2,58	981,93	0,86	PEAD	500
1745891,64	5150316,19	980,55	63,5	183,3	980,43	-	981,41	0,86	PEAD	500

Tratto 22										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745891,64	5150316,19	980,55	0,0	0,0	980,43	-	981,41	0,86	PEAD	500
1745891,64	5150316,18	980,55	0,0	0,0	980,43	-	981,41	0,86	PEAD	500
1745891,66	5150316,02	979,81	0,8	0,8	980,43	0,61	981,41	1,59	PEAD	500
1745893,41	5150301,17	979,67	15,0	15,7	980,20	0,53	981,28	1,61	PEAD	500
1745890,97	5150281,10	979,47	20,2	35,9	979,48	0,00	980,96	1,49	PEAD	500
1745892,33	5150256,17	979,23	25,0	60,9	978,91	-	980,81	1,58	PEAD	500
1745903,38	5150256,75	979,12	11,1	72,0	979,82	0,69	980,68	1,56	PP	500

Tratto 23										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745900,93	5150316,68	980,55	0,0	0,0	981,75	1,20	981,41	0,86	PEAD	500
1745900,93	5150316,42	979,90	0,7	0,7	981,74	1,83	981,40	1,50	PEAD	500
1745902,55	5150268,77	979,28	47,7	48,4	980,19	0,91	980,87	1,59	PEAD	500
1745903,38	5150256,76	979,12	12,0	60,4	979,82	0,69	980,68	1,56	PEAD	500

Tratto 24										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745903,38	5150256,76	979,12	0,0	0,0	979,82	0,69	980,68	1,56	PEAD	500
1745904,62	5150241,65	978,92	15,2	15,2	979,38	0,45	980,42	1,50	PEAD	500
1745904,68	5150240,95	978,92	0,7	15,9	979,36	0,43	980,41	1,48	PEAD	500
1745906,88	5150221,37	978,93	19,7	35,6	978,85	-	979,92	0,99	PEAD	500
1745908,38	5150217,40	978,93	4,2	39,8	978,84	-	979,79	0,86	PEAD	500

Tratto 25										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745887,73	5150216,79	973,98	0,0	0,0	977,16	3,19	977,16	3,19	CLS	1000
1745885,92	5150216,54	973,83	1,8	1,8	977,05	3,23	977,05	3,23	CLS	1000
1745867,17	5150213,96	972,67	19,0	20,8	975,89	3,22	975,89	3,22	CLS	1000
1745859,17	5150212,85	972,18	8,1	28,9	975,12	2,95	975,12	2,95	CLS	1000
1745857,68	5150212,65	972,10	1,5	30,4	974,97	2,87	974,97	2,87	CLS	1000
1745846,23	5150211,07	971,87	11,6	41,9	0,00	-	0,00	-	CLS	1000

Tratto 26										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745908,38	5150217,40	978,93	0,0	0,0	978,84	-	979,79	0,86	PEAD	500
1745910,90	5150200,77	978,53	16,8	16,8	978,83	0,30	979,43	0,91	PEAD	500
1745913,45	5150188,24	978,22	12,8	29,6	979,27	1,05	979,13	0,91	PEAD	500
1745915,78	5150177,85	977,96	10,7	40,3	979,55	1,59	978,87	0,91	PEAD	500
1745917,61	5150170,56	977,78	7,5	47,8	979,73	1,95	978,68	0,90	PEAD	500
1745921,26	5150157,46	977,46	13,6	61,4	979,94	2,48	978,32	0,86	PEAD	500
1745921,26	5150157,46	977,46	0,0	61,4	979,94	2,48	978,32	0,86	PEAD	500
1745923,71	5150149,55	977,21	8,3	69,7	979,86	2,66	978,09	0,88	PEAD	500
1745926,37	5150141,53	976,95	8,5	78,1	979,74	2,80	977,84	0,90	PEAD	500
1745930,19	5150130,91	976,60	11,3	89,4	979,62	3,01	977,51	0,90	PEAD	500
1745935,47	5150117,66	976,17	14,3	103,7	979,44	3,28	977,06	0,89	PEAD	500
1745939,97	5150107,54	975,83	11,1	114,8	979,32	3,49	976,69	0,86	PEAD	500
1745945,74	5150095,26	975,33	13,6	128,3	979,29	3,96	976,22	0,89	PEAD	500
1745957,35	5150073,48	974,43	24,7	153,0	979,47	5,04	975,32	0,89	PEAD	500
1745961,69	5150065,96	974,11	8,7	161,7	979,37	5,26	974,99	0,88	PEAD	500
1745970,16	5150052,32	973,53	16,1	177,8	978,17	4,64	974,40	0,88	PEAD	500
1745975,57	5150044,09	973,17	9,9	187,7	976,03	2,86	974,03	0,86	PEAD	500

Tratto 27										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745975,57	5150044,09	973,17	0,0	0,0	976,03	2,86	974,03	0,86	PEAD	500
1745975,58	5150044,08	973,17	0,0	0,0	976,02	2,86	974,03	0,86	PEAD	500
1745975,72	5150043,80	972,51	0,7	0,7	975,93	3,41	974,01	1,50	PEAD	500
1745981,01	5150036,56	972,15	9,0	9,7	973,88	1,73	973,72	1,57	PEAD	500
1746003,03	5150006,04	970,56	37,7	47,4	970,79	0,22	972,15	1,59	PEAD	500
1746023,30	5149978,86	969,15	33,9	81,3	970,30	1,15	970,76	1,61	PEAD	500
1746034,90	5149962,32	968,28	20,2	101,5	967,68	-	969,88	1,60	PEAD	500

Tratto 28										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745984,21	5149990,86	963,72	0,0	0,0	966,84	3,11	966,84	3,11	CLS	1000
1745979,50	5149987,36	963,25	5,9	5,9	965,90	2,64	965,90	2,64	CLS	1000
1745978,30	5149986,47	962,33	1,8	7,6	965,69	3,37	965,69	3,37	CLS	1000
1745971,58	5149981,48	961,66	8,4	16,0	964,33	2,67	964,33	2,67	CLS	1000
1745970,38	5149980,59	960,62	1,8	17,9	964,07	3,45	964,07	3,45	CLS	1000
1745970,28	5149980,51	960,61	0,1	18,0	964,05	3,44	964,05	3,44	CLS	1000
1745965,97	5149972,62	959,89	9,0	27,0	962,29	2,41	962,29	2,41	CLS	1000
1745965,25	5149971,31	959,25	1,6	28,6	961,88	2,63	961,88	2,63	CLS	1000
1745963,58	5149968,25	959,18	3,5	32,1	961,23	2,05	961,23	2,05	CLS	1000

Tratto 29										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746034,90	5149962,32	968,28	0,0	0,0	967,68	-	969,88	1,60	PEAD	500
1746035,76	5149960,79	968,22	1,7	1,7	967,51	-	969,82	1,60	PEAD	500
1746044,32	5149945,19	967,46	17,8	19,6	966,69	-	969,05	1,59	PEAD	500
1746054,97	5149926,76	966,57	21,3	40,9	965,98	-	968,15	1,58	PEAD	500
1746062,21	5149912,27	965,89	16,2	57,1	962,62	-	967,43	1,54	PEAD	500
1746069,31	5149895,82	965,13	17,9	75,0	959,28	-	966,63	1,50	PEAD	500
1746076,98	5149882,48	964,63	15,4	90,4	958,10	-	966,13	1,50	PEAD	500
1746079,46	5149877,82	964,46	5,3	95,7	958,27	-	965,96	1,50	PEAD	500
1746086,17	5149853,21	963,33	25,5	121,2	956,28	-	964,83	1,50	PEAD	500
1746086,63	5149832,68	962,13	20,6	141,8	953,34	-	963,63	1,50	PEAD	500
1746088,55	5149819,96	961,49	12,9	154,7	952,72	-	962,99	1,50	PEAD	500
1746090,49	5149804,44	960,71	15,7	170,3	952,96	-	962,21	1,50	PEAD	500
1746092,40	5149786,62	959,81	17,9	188,3	952,70	-	961,31	1,50	PEAD	500
1746095,17	5149760,83	958,67	26,0	214,2	953,35	-	960,17	1,50	PEAD	500
1746099,00	5149725,02	957,36	36,0	250,3	952,15	-	958,86	1,50	PEAD	500

Tratto 30										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1745999,42	5149996,36	970,41	0,0	0,0	969,03	-	971,91	1,50	PEAD	500
1746006,39	5149986,27	969,79	12,3	12,3	968,60	-	971,31	1,52	PEAD	500
1746009,23	5149982,12	969,54	5,0	17,3	968,39	-	971,06	1,52	PEAD	500
1746020,32	5149965,57	968,53	19,9	37,3	965,07	-	970,07	1,53	PEAD	500
1746026,21	5149956,38	967,98	10,9	48,2	964,47	-	969,52	1,54	PEAD	500
1746031,38	5149947,95	967,49	9,9	58,1	964,19	-	969,02	1,54	PEAD	500
1746033,39	5149944,56	967,29	4,0	62,0	964,16	-	968,82	1,54	PEAD	500
1746040,24	5149932,38	966,58	14,0	76,0	963,58	-	968,10	1,52	PEAD	500
1746045,68	5149921,79	965,98	11,9	88,0	962,43	-	967,48	1,50	PEAD	500
1746045,69	5149921,77	965,98	0,0	88,0	962,43	-	967,48	1,50	PEAD	500
1746053,60	5149905,82	965,16	17,8	105,8	959,41	-	966,66	1,50	PEAD	500
1746059,48	5149892,02	964,47	15,0	120,8	957,24	-	965,97	1,50	PEAD	500
1746064,53	5149878,27	963,80	14,7	135,5	955,41	-	965,30	1,50	PEAD	500
1746068,40	5149865,91	963,20	13,0	148,4	954,14	-	964,70	1,50	PEAD	500
1746070,78	5149857,14	962,78	9,1	157,5	953,61	-	964,28	1,50	PEAD	500
1746072,91	5149848,25	962,36	9,2	166,7	953,32	-	963,86	1,50	PEAD	500
1746074,65	5149841,28	962,10	7,2	173,9	952,75	-	963,60	1,49	PEAD	500
1746076,94	5149831,60	961,75	10,0	183,8	952,43	-	963,26	1,50	PEAD	500
1746078,83	5149822,57	961,43	9,2	193,1	952,33	-	962,93	1,50	PEAD	500
1746079,22	5149820,47	961,35	2,1	195,2	952,27	-	962,85	1,50	PEAD	500
1746081,63	5149807,37	960,77	13,3	208,5	952,17	-	962,27	1,50	PEAD	500
1746083,27	5149797,59	960,34	9,9	218,5	952,16	-	961,83	1,49	PEAD	500
1746085,14	5149785,85	959,82	11,9	230,4	952,19	-	961,31	1,49	PEAD	500
1746088,20	5149757,13	958,56	28,9	259,3	950,92	-	960,05	1,49	PEAD	500
1746088,49	5149754,41	958,44	2,7	262,0	950,75	-	959,94	1,50	PEAD	500
1746091,65	5149724,74	957,41	29,9	291,9	949,50	-	958,87	1,46	PEAD	500
1746092,62	5149724,34	957,38	1,0	292,9	949,52	-	958,88	1,50	PEAD	500

Tratto 31										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746106,00	5149705,60	949,61	0,0	0,0	950,85	1,24	951,11	1,50	PEAD	400
1746106,00	5149705,64	949,61	0,0	0,0	950,85	1,24	951,11	1,50	PEAD	400
1746105,82	5149711,44	950,12	5,8	5,9	951,40	1,28	951,62	1,50	PEAD	400
1746105,80	5149711,99	950,17	0,6	6,4	951,45	1,28	951,67	1,50	PEAD	400
1746105,33	5149723,06	951,15	11,1	17,5	952,52	1,38	952,65	1,50	PEAD	400
1746105,00	5149730,27	951,78	7,2	24,8	953,23	1,45	953,28	1,50	PEAD	400
1746104,77	5149735,34	952,23	5,1	29,9	953,72	1,49	953,73	1,50	PEAD	400
1746104,32	5149748,62	953,39	13,3	43,2	955,02	1,63	954,89	1,50	PEAD	400
1746104,27	5149750,19	953,53	1,6	44,8	955,17	1,64	955,03	1,50	PEAD	400
1746104,01	5149761,44	954,51	11,3	56,1	956,13	1,61	956,01	1,50	PEAD	400

Tratto 31

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746103,93	5149769,92	955,26	8,5	64,6	956,72	1,46	956,76	1,50	PEAD	400
1746103,89	5149773,92	955,62	4,0	68,6	957,02	1,40	957,11	1,49	PEAD	400
1746104,16	5149779,72	956,14	5,8	74,5	957,61	1,47	957,62	1,49	PEAD	400
1746104,10	5149793,59	957,38	13,9	88,4	958,87	1,48	958,88	1,50	PEAD	400

Tratto 52

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746098,19	5149766,24	953,80	0,0	0,0	954,83	1,02	954,83	1,02	CLS	1000
1746098,98	5149758,64	953,05	7,7	7,7	955,03	1,98	955,03	1,98	CLS	1000
1746101,30	5149731,67	950,38	27,2	34,9	953,38	3,00	953,38	3,00	CLS	1000
1746102,00	5149706,70	947,91	25,1	60,0	950,91	3,00	950,91	3,00	CLS	1000
1746100,50	5149706,54	947,76	1,5	61,5	950,93	3,17	950,93	3,17	CLS	1000
1746100,06	5149706,49	946,36	1,5	63,0	950,93	4,58	950,93	4,58	CLS	1000
1746087,32	5149705,14	946,10	12,8	75,8	946,18	0,08	946,18	0,08	CLS	1000

Tubi lungo Viadotto Senes (a meno delle calate)

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
-	-	-	78,0	-	-	-	-	-	ACC	400
-	-	-	78,0	-	-	-	-	-	ACC	500
-	-	-	10,0	-	-	-	-	-	PP	500

Tratto 32

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746105,80	5149685,35	948,05	0,0	0,0	949,34	1,28	949,54	1,48	PP	400
1746105,83	5149688,29	948,21	2,9	2,9	949,50	1,28	949,71	1,50	PP	400
1746105,96	5149701,73	949,27	13,5	16,4	950,49	1,22	950,77	1,50	PP	400
1746106,00	5149705,60	949,61	3,9	20,3	950,85	1,24	951,11	1,50	PP	400

Tratto 33

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746103,57	5149661,17	947,41	0,0	0,0	948,82	1,41	948,73	1,33	PEAD	400
1746103,86	5149663,31	947,42	2,2	2,2	948,91	1,49	948,78	1,37	PEAD	400
1746105,14	5149675,32	947,66	12,1	14,2	0,00	-	949,06	1,41	PEAD	400
1746105,43	5149679,80	947,75	4,5	18,7	949,13	1,39	949,25	1,50	PEAD	400
1746105,80	5149685,35	948,05	5,6	24,3	949,34	1,28	949,54	1,48	PEAD	400

Tratto 34										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746107,38	5149646,36	956,12	0,0	0,0	950,06	-	957,13	1,01	PEAD	400
1746108,42	5149636,61	955,95	9,8	9,8	952,64	-	956,98	1,03	PEAD	400
1746108,90	5149632,05	955,88	4,6	14,4	954,01	-	956,91	1,04	PEAD	400
1746111,48	5149615,79	955,60	16,5	30,9	958,43	2,83	956,64	1,04	PEAD	400
1746113,08	5149606,46	955,44	9,5	40,3	960,69	5,24	956,49	1,05	PEAD	400
1746114,50	5149598,93	955,31	7,7	48,0	962,60	7,29	956,36	1,04	PEAD	400
1746116,27	5149590,63	955,17	8,5	56,5	962,77	7,60	956,14	0,97	PEAD	400
1746118,54	5149584,98	955,07	6,1	62,6	962,97	7,89	955,93	0,86	PEAD	400
1746118,55	5149584,97	955,07	0,0	62,6	962,97	7,89	955,93	0,86	PEAD	400
1746121,22	5149574,53	954,76	10,8	73,4	962,39	7,63	955,62	0,86	PEAD	400
1746122,00	5149571,66	954,67	3,0	76,3	962,53	7,86	955,53	0,86	PEAD	400
1746123,12	5149567,55	954,59	4,3	80,6	962,86	8,27	955,46	0,87	PEAD	400
1746125,67	5149558,59	954,40	9,3	89,9	962,44	8,04	955,29	0,89	PEAD	400
1746128,01	5149551,76	954,25	7,2	97,1	961,94	7,68	955,11	0,86	PEAD	400
1746131,57	5149542,38	953,96	10,0	107,2	960,50	6,54	954,81	0,85	PEAD	400
1746133,11	5149538,71	953,84	4,0	111,2	960,17	6,33	954,68	0,84	PEAD	400
1746136,30	5149531,44	953,60	7,9	119,1	959,21	5,60	954,42	0,82	PEAD	400
1746139,07	5149525,65	953,41	6,4	125,5	958,47	5,06	954,21	0,80	PEAD	400

Tratto 35										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746100,08	5149645,58	956,07	0,0	0,0	948,81	-	957,13	1,06	PEAD	400
1746101,12	5149635,83	955,95	9,8	9,8	948,96	-	956,98	1,03	PEAD	400
1746102,60	5149621,95	955,78	14,0	23,8	949,07	-	956,82	1,04	PEAD	400
1746103,63	5149612,95	955,67	9,1	32,8	952,11	-	956,74	1,07	PEAD	400
1746111,80	5149613,90	955,57	8,2	41,1	958,91	3,34	956,61	1,04	PP	400

Tratto 36										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746091,39	5149612,02	946,77	0,0	0,0	942,95	-	0,00	-	PP	315
1746100,20	5149610,73	947,05	8,9	8,9	949,12	2,07	948,58	1,53	PP	315
1746098,69	5149600,45	947,38	10,4	19,3	949,32	1,94	948,79	1,42	PEAD	315
1746097,72	5149593,75	947,59	6,8	26,1	949,49	1,90	949,06	1,47	PEAD	315
1746097,45	5149591,75	947,66	2,0	28,1	949,54	1,88	949,16	1,50	PEAD	315
1746096,90	5149587,66	947,92	4,1	32,2	949,68	1,76	949,38	1,46	PEAD	315
1746096,43	5149583,89	948,16	3,8	36,0	949,79	1,63	949,62	1,46	PEAD	315
1746095,93	5149579,38	948,45	4,5	40,6	949,89	1,44	949,95	1,50	PEAD	315
1746095,50	5149575,53	948,81	3,9	44,5	949,98	1,17	950,27	1,45	PEAD	315
1746095,38	5149573,98	948,96	1,6	46,0	950,03	1,07	950,40	1,45	PEAD	315

Tratto 36										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746095,24	5149570,99	949,24	3,0	49,0	950,16	0,92	950,69	1,44	PEAD	315
1746095,20	5149568,90	949,44	2,1	51,1	951,86	2,42	950,90	1,46	PEAD	315
1746095,21	5149567,54	949,57	1,4	52,5	951,56	2,00	951,03	1,47	PEAD	315
1746095,23	5149566,19	949,69	1,4	53,9	952,05	2,36	951,17	1,48	PEAD	315
1746095,29	5149563,63	949,94	2,6	56,4	952,47	2,54	951,44	1,50	PEAD	315
1746095,30	5149563,10	949,99	0,5	57,0	952,57	2,58	951,49	1,50	PEAD	315
1746095,43	5149560,86	950,22	2,3	59,2	952,95	2,73	951,72	1,50	PEAD	315
1746095,63	5149558,52	950,46	2,4	61,6	953,01	2,54	951,96	1,50	PEAD	315
1746095,90	5149556,14	950,71	2,4	64,0	953,03	2,32	952,21	1,50	PEAD	315
1746096,21	5149553,96	950,94	2,2	66,2	953,07	2,13	952,44	1,50	PEAD	315
1746096,50	5149552,23	951,12	1,8	68,0	953,15	2,03	952,62	1,50	PEAD	315
1746096,96	5149549,80	951,37	2,5	70,4	953,30	1,93	952,87	1,50	PEAD	315
1746097,39	5149547,88	951,57	2,0	72,4	953,51	1,93	953,07	1,50	PEAD	315
1746097,88	5149545,89	951,79	2,1	74,5	953,55	1,76	953,29	1,50	PEAD	315
1746098,39	5149544,00	951,99	2,0	76,5	953,65	1,66	953,49	1,50	PEAD	315
1746099,11	5149541,63	952,24	2,5	79,0	951,64	-	953,74	1,50	PEAD	315

Tratto 37										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746092,48	5149584,46	947,98	0,0	0,0	949,77	1,80	949,62	1,65	PEAD	315
1746092,91	5149587,44	947,78	3,0	3,0	949,67	1,88	949,43	1,65	PEAD	315
1746093,47	5149591,26	947,57	3,9	6,9	949,53	1,96	949,21	1,64	PEAD	315
1746093,83	5149593,70	947,44	2,5	9,3	949,47	2,03	949,09	1,65	PEAD	315
1746094,58	5149598,85	947,22	5,2	14,6	949,33	2,11	948,87	1,65	PEAD	315
1746095,36	5149604,19	947,05	5,4	20,0	949,20	2,15	948,70	1,65	PEAD	315
1746096,40	5149611,29	946,93	7,2	27,1	949,06	2,13	948,58	1,65	PEAD	315

Tratto 38										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746139,07	5149525,65	953,41	0,0	0,0	958,47	5,06	954,21	0,80	PEAD	400
1746139,10	5149525,24	952,70	0,8	0,8	958,39	5,70	954,21	1,51	PEAD	400
1746139,25	5149523,09	952,64	2,1	3,0	958,01	5,37	954,20	1,56	PEAD	400
1746142,71	5149516,62	952,44	7,3	10,3	957,29	4,85	953,96	1,53	PEAD	400
1746145,29	5149512,10	952,29	5,2	15,5	957,22	4,93	953,80	1,51	PEAD	400
1746149,30	5149505,51	952,08	7,7	23,2	957,00	4,92	953,58	1,50	PEAD	400
1746151,69	5149501,89	951,96	4,3	27,6	957,10	5,14	953,46	1,50	PEAD	400
1746153,91	5149498,53	951,87	4,0	31,6	956,24	4,37	953,37	1,50	PEAD	400
1746159,48	5149491,00	951,64	9,4	41,0	954,64	3,00	953,14	1,50	PEAD	400
1746164,11	5149485,25	951,50	7,4	48,4	953,74	2,24	952,99	1,49	PEAD	400
1746171,64	5149476,71	951,28	11,4	59,8	953,43	2,16	952,78	1,50	PEAD	400

Tratto 38

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746172,04	5149476,25	951,27	0,6	60,4	953,45	2,18	952,77	1,50	PEAD	400
1746177,65	5149470,45	951,15	8,1	68,4	953,61	2,46	952,65	1,50	PEAD	400

Attraversamento nord via Senes

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
-	-	-	6,0	-	-	1,50	-	-	PP	500

Scarico sud via Senes

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
-	-	-	6,0	-	-	1,50	-	-	PP	500

Tratto 39

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746337,95	5149392,32	954,74	0,0	0,0	957,85	3,11	956,24	1,50	PEAD	500
1746318,74	5149396,63	953,97	19,7	19,7	954,24	0,27	955,47	1,50	PEAD	500
1746313,66	5149398,16	953,77	5,3	25,0	953,80	0,03	955,26	1,49	PEAD	500
1746291,52	5149405,11	952,86	23,2	48,2	952,58	-	954,39	1,53	PEAD	500
1746271,43	5149412,42	952,03	21,4	69,6	951,15	-	953,55	1,51	PEAD	500
1746260,48	5149417,10	951,57	11,9	81,5	951,49	-	953,07	1,50	PEAD	500
1746260,42	5149417,12	951,57	0,1	81,6	951,50	-	953,07	1,50	PEAD	500
1746246,24	5149422,98	951,29	15,3	97,0	952,22	0,94	952,78	1,49	PEAD	500
1746238,59	5149426,90	951,13	8,6	105,6	952,54	1,41	952,63	1,50	PEAD	500
1746227,62	5149432,52	950,88	12,3	117,9	952,95	2,06	952,51	1,62	PEAD	500
1746207,35	5149445,54	950,40	24,1	142,0	953,83	3,43	952,39	1,98	PEAD	500
1746194,99	5149454,84	950,09	15,5	157,5	953,70	3,60	952,43	2,34	PEAD	500
1746185,87	5149462,64	949,85	12,0	169,5	953,65	3,79	952,52	2,67	PEAD	500
1746177,65	5149470,45	949,63	11,3	180,8	953,61	3,99	952,65	3,02	PEAD	500

Tratto 53

Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746254,62	5149392,54	941,35	0,0	0,0	944,29	2,94	944,29	2,94	CLS	1000
1746254,16	5149387,97	941,05	4,6	4,6	943,68	2,63	943,68	2,63	CLS	1000
1746260,64	5149369,15	939,74	20,0	24,6	942,71	2,97	942,71	2,97	CLS	1000
1746263,69	5149355,80	938,84	13,7	38,3	941,51	2,67	941,51	2,67	CLS	1000
1746264,03	5149354,34	938,09	1,7	40,0	941,35	3,26	941,35	3,26	CLS	1000
1746265,66	5149347,21	937,94	7,3	47,3	0,00	-	0,00	-	CLS	1000
1746269,57	5149318,97	937,37	28,5	75,8	0,00	-	0,00	-	CLS	1000
1746271,29	5149292,21	936,84	26,8	102,6	0,00	-	0,00	-	CLS	1000

Tratto 40										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746177,65	5149470,45	949,63	0,0	0,0	953,61	3,99	952,65	3,02	PP	500
1746168,69	5149461,70	949,06	12,5	12,5	949,56	0,50	953,58	4,52	PP	500
1746168,41	5149461,42	949,04	0,4	12,9	949,41	0,37	953,56	4,52	PP	500
1746166,05	5149459,12	948,89	3,3	16,2	947,92	-	0,00	-	PP	500
1746152,12	5149474,41	947,96	20,7	36,9	948,96	1,00	0,00	-	PP	500
1746141,22	5149478,27	947,44	11,6	48,5	947,36	-	0,00	-	PP	500
1746131,67	5149482,74	946,96	10,6	59,1	946,66	-	0,00	-	PP	500
1746122,57	5149488,33	946,48	10,7	69,8	946,50	0,02	0,00	-	PP	500
1746112,27	5149496,52	945,89	13,2	82,9	947,32	1,44	0,00	-	PP	500
1746103,08	5149507,66	945,23	14,5	97,4	947,77	2,54	0,00	-	PP	500
1746094,07	5149505,64	944,82	9,2	106,6	946,41	1,59	0,00	-	PP	500
1746092,76	5149505,35	944,79	1,3	108,0	946,44	1,65	0,00	-	PP	500
1746088,01	5149526,54	944,32	21,7	129,7	948,33	4,02	0,00	-	PP	500
1746066,11	5149526,46	943,84	21,9	151,6	942,59	-	0,00	-	PP	500

Tratto 41										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746504,80	5149351,24	962,38	0,0	0,0	964,55	2,17	963,24	0,86	PEAD	500
1746496,03	5149354,50	961,97	9,4	9,4	966,36	4,39	962,83	0,86	PEAD	500
1746489,22	5149356,78	961,66	7,2	16,6	967,81	6,15	962,52	0,86	PEAD	500
1746484,99	5149358,15	961,46	4,5	21,0	968,54	7,08	962,33	0,87	PEAD	500
1746470,09	5149362,28	960,79	15,5	36,5	0,00	-	961,66	0,87	PEAD	500
1746461,91	5149364,34	960,42	8,4	44,9	969,48	9,05	961,29	0,87	PEAD	500
1746454,55	5149366,09	960,09	7,6	52,5	969,47	9,38	960,95	0,86	PEAD	500
1746448,00	5149367,59	959,80	6,7	59,2	969,01	9,21	960,66	0,86	PEAD	500
1746439,82	5149369,43	959,43	8,4	67,6	967,56	8,13	960,29	0,86	PEAD	500
1746425,85	5149372,57	958,88	14,3	81,9	964,88	6,00	959,74	0,86	PEAD	500
1746391,71	5149380,24	957,52	35,0	117,0	959,40	1,88	958,38	0,86	PEAD	500
1746367,31	5149385,72	956,55	25,0	142,0	960,17	3,63	957,41	0,86	PEAD	500
1746338,04	5149392,30	955,38	30,0	172,0	957,87	2,49	956,24	0,86	PEAD	500
1746337,95	5149392,32	954,74	0,7	172,7	957,85	3,11	956,24	1,50	PEAD	500

Tratto 42										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746312,04	5149390,62	953,89	0,0	0,0	952,59	-	955,30	1,41	PP	500
1746313,66	5149398,16	953,77	7,7	7,7	953,80	0,03	955,26	1,49	PP	500

Tratto 43										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746336,43	5149385,13	955,38	0,0	0,0	956,37	0,99	956,24	0,87	PEAD	500
1746336,10	5149385,21	954,72	0,7	0,7	956,29	1,57	956,23	1,51	PEAD	500
1746317,14	5149389,47	953,97	19,4	20,2	953,05	-	955,47	1,50	PEAD	500
1746312,04	5149390,62	953,89	5,2	25,4	952,59	-	955,30	1,41	PEAD	500

Tratto 44										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746500,75	5149341,00	961,61	0,0	0,0	961,75	0,14	962,47	0,86	PEAD	500
1746491,84	5149344,82	961,34	9,7	9,7	962,10	0,76	962,21	0,87	PEAD	500
1746486,17	5149347,08	961,17	6,1	15,8	962,09	0,92	962,05	0,88	PEAD	500
1746476,49	5149350,60	960,89	10,3	26,1	0,00	-	961,76	0,87	PEAD	500
1746471,81	5149352,15	960,75	4,9	31,0	0,00	-	961,61	0,86	PEAD	500
1746467,07	5149353,73	960,56	5,0	36,0	0,00	-	961,42	0,86	PEAD	500
1746459,13	5149356,18	960,24	8,3	44,4	0,00	-	961,11	0,87	PEAD	500
1746444,71	5149360,39	959,66	15,0	59,4	964,75	5,09	960,54	0,89	PEAD	500
1746438,24	5149362,23	959,40	6,7	66,1	964,58	5,18	960,29	0,89	PEAD	500
1746430,90	5149363,92	959,11	7,5	73,7	963,56	4,45	960,00	0,89	PEAD	500
1746414,49	5149367,60	958,46	16,8	90,5	960,63	2,18	959,35	0,89	PEAD	500
1746390,10	5149373,08	957,50	25,0	115,5	956,95	-	958,38	0,88	PEAD	500
1746365,70	5149378,56	956,53	25,0	140,5	958,47	1,94	957,41	0,87	PEAD	500
1746336,43	5149385,13	955,38	30,0	170,5	956,37	0,99	956,24	0,87	PEAD	500

Tratto 45										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746610,85	5149205,85	964,92	0,0	0,0	961,00	-	966,42	1,50	PEAD	500
1746610,45	5149212,04	964,86	6,2	6,2	960,92	-	966,41	1,56	PEAD	500
1746609,76	5149218,20	964,80	6,2	12,4	961,15	-	966,41	1,61	PEAD	500
1746608,18	5149227,37	964,70	9,3	21,7	961,44	-	966,40	1,69	PEAD	500
1746606,78	5149233,41	964,64	6,2	27,9	961,68	-	966,39	1,75	PEAD	500
1746604,60	5149240,81	964,56	7,7	35,6	961,63	-	966,38	1,82	PEAD	500
1746601,77	5149248,39	964,48	8,1	43,7	961,60	-	966,35	1,87	PEAD	500
1746598,50	5149255,78	964,40	8,1	51,8	961,91	-	966,30	1,89	PEAD	500
1746596,07	5149260,59	964,35	5,4	57,2	962,11	-	966,25	1,90	PEAD	500
1746592,06	5149267,60	964,27	8,1	65,3	962,33	-	966,15	1,88	PEAD	500
1746590,52	5149270,06	964,24	2,9	68,2	962,39	-	966,11	1,87	PEAD	500
1746585,25	5149277,66	964,15	9,3	77,4	962,47	-	965,96	1,82	PEAD	500
1746579,20	5149285,45	964,05	9,9	87,3	962,56	-	965,78	1,74	PEAD	500
1746573,58	5149291,87	963,96	8,5	95,8	962,39	-	965,60	1,64	PEAD	500
1746569,42	5149296,20	963,90	6,0	101,8	962,85	-	965,46	1,56	PEAD	500

Tratto 45										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746565,10	5149300,40	963,84	6,0	107,8	963,23	-	965,30	1,46	PEAD	500
1746564,33	5149301,09	963,83	1,0	108,9	963,28	-	965,27	1,44	PEAD	500
1746559,97	5149305,04	963,61	5,9	114,8	963,46	-	965,11	1,50	PEAD	500
1746555,99	5149308,38	963,41	5,2	120,0	962,81	-	964,95	1,54	PEAD	500
1746554,66	5149309,44	963,35	1,7	121,7	962,64	-	964,89	1,55	PEAD	500
1746549,93	5149313,17	963,18	6,0	127,7	962,35	-	964,69	1,51	PEAD	500
1746544,76	5149316,97	963,00	6,4	134,1	962,27	-	964,47	1,46	PEAD	500
1746538,38	5149321,34	962,79	7,7	141,8	962,19	-	964,17	1,38	PEAD	500
1746531,85	5149325,46	962,57	7,7	149,6	962,05	-	963,86	1,29	PEAD	500
1746525,16	5149329,34	962,36	7,7	157,3	961,90	-	963,55	1,19	PEAD	500
1746514,87	5149334,69	962,04	11,6	168,9	961,56	-	963,08	1,05	PEAD	500
1746504,31	5149339,47	961,72	11,6	180,5	961,56	-	962,62	0,90	PEAD	500
1746500,75	5149341,00	961,61	3,9	184,4	961,75	0,14	962,47	0,86	PEAD	500

Tratto 46										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746589,41	5149119,50	965,46	0,0	0,0	961,23	-	966,96	1,50	PEAD	400
1746594,47	5149130,93	965,28	12,5	12,5	961,78	-	966,85	1,57	PEAD	400
1746598,30	5149140,32	965,13	10,1	22,6	962,12	-	966,73	1,60	PEAD	400
1746601,99	5149150,77	964,97	11,1	33,7	961,90	-	966,58	1,61	PEAD	400
1746603,82	5149157,05	964,88	6,5	40,3	961,72	-	966,48	1,60	PEAD	400
1746605,98	5149164,46	964,76	7,7	48,0	961,83	-	966,46	1,70	PEAD	400
1746606,80	5149167,25	964,78	2,9	50,9	961,95	-	966,46	1,68	PEAD	400
1746608,54	5149174,99	964,82	7,9	58,8	961,98	-	966,45	1,63	PEAD	400
1746609,98	5149184,18	964,86	9,3	68,1	961,33	-	966,44	1,58	PEAD	400
1746610,92	5149197,14	964,93	13,0	81,1	960,75	-	966,43	1,50	PEAD	400

Tratto 47										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746605,98	5149164,46	964,76	0,0	0,0	961,83	-	966,46	1,70	PP	500
1746616,02	5149161,54	964,55	10,5	10,5	964,41	-	967,19	2,64	PP	500
1746616,34	5149161,44	963,82	0,8	11,3	964,45	0,63	967,21	3,40	PP	500
1746627,33	5149158,24	963,59	11,5	22,7	965,35	1,76	965,55	1,96	PP	500
1746634,61	5149156,45	963,44	7,5	30,2	966,21	2,77	0,00	-	PP	500
1746631,94	5149145,58	963,21	11,2	41,4	965,52	2,31	0,00	-	PP	500
1746622,42	5149147,92	963,02	9,8	51,2	964,66	1,64	964,93	1,92	PP	500
1746621,55	5149148,13	962,90	0,9	52,1	964,63	1,73	964,91	2,01	PP	500
1746595,41	5149154,55	959,46	27,1	79,3	959,46	0,00	0,00	-	PP	500

Tratto 48										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746603,30	5149038,92	966,73	0,0	0,0	968,58	1,85	968,23	1,50	PEAD	400
1746601,36	5149037,72	966,66	2,3	2,3	968,36	1,70	968,16	1,50	PEAD	400
1746599,84	5149036,78	966,61	1,8	4,1	967,66	1,05	968,15	1,54	PEAD	400
1746597,69	5149036,01	966,54	2,3	6,4	964,60	-	968,16	1,62	PEAD	400
1746595,21	5149035,44	966,46	2,5	8,9	963,72	-	968,25	1,79	PEAD	400
1746592,95	5149035,18	966,39	2,3	11,2	963,50	-	968,25	1,86	PEAD	400
1746590,22	5149035,27	966,30	2,7	13,9	963,23	-	968,23	1,92	PEAD	400
1746586,15	5149036,27	966,18	4,2	18,1	962,81	-	968,18	2,00	PEAD	400
1746582,97	5149037,97	966,06	3,6	21,7	962,81	-	968,12	2,05	PEAD	400
1746579,88	5149040,26	965,95	3,8	25,6	962,85	-	968,02	2,07	PEAD	400
1746577,57	5149042,92	965,84	3,5	29,1	962,88	-	967,78	1,95	PEAD	400
1746576,05	5149045,40	965,75	2,9	32,0	962,98	-	967,38	1,63	PEAD	400
1746575,26	5149047,03	965,69	1,8	33,8	962,98	-	967,23	1,54	PEAD	400
1746574,93	5149047,94	965,66	1,0	34,8	962,98	-	967,16	1,50	PEAD	500
1746574,61	5149048,85	965,65	1,0	35,7	962,98	-	967,16	1,51	PEAD	500
1746573,75	5149053,97	965,57	5,2	40,9	962,99	-	967,12	1,55	PEAD	500
1746574,11	5149061,99	965,45	8,0	49,0	962,68	-	967,02	1,57	PEAD	500
1746575,76	5149069,84	965,33	8,0	57,0	962,20	-	966,91	1,58	PEAD	500
1746577,30	5149074,88	965,25	5,3	62,3	961,62	-	966,86	1,61	PEAD	500
1746579,30	5149080,50	965,16	6,0	68,2	960,26	-	966,85	1,69	PEAD	500
1746582,67	5149088,64	965,03	8,8	77,0	958,88	-	966,86	1,83	PEAD	500
1746586,61	5149097,07	964,89	9,3	86,3	958,74	-	966,91	2,02	PEAD	500
1746592,56	5149108,77	964,69	13,1	99,5	961,44	-	966,98	2,29	PEAD	500
1746598,34	5149119,83	964,50	12,5	111,9	962,03	-	967,04	2,53	PEAD	500
1746604,14	5149131,11	964,31	12,7	124,6	962,76	-	967,10	2,78	PEAD	500
1746608,53	5149140,51	964,16	10,4	135,0	963,27	-	967,14	2,99	PEAD	500
1746612,10	5149149,20	964,02	9,4	144,4	963,60	-	967,19	3,17	PEAD	500
1746614,75	5149156,79	963,90	8,0	152,4	964,32	0,42	967,20	3,31	PEAD	500
1746616,02	5149161,54	963,82	4,9	157,4	964,41	0,59	967,19	3,37	PEAD	500

Tratto 49										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746576,83	5149118,83	953,96	0,0	0,0	957,41	3,44	957,41	3,44	CLS	2000
1746576,73	5149118,88	953,90	0,1	0,1	957,34	3,44	957,34	3,44	CLS	2000
1746576,51	5149119,00	953,76	0,3	0,4	957,18	3,42	957,18	3,42	CLS	2000
1746574,53	5149120,07	953,71	2,2	2,7	955,82	2,11	955,82	2,11	CLS	2000
1746559,97	5149127,92	953,38	16,5	19,2	0,00	-	0,00	-	CLS	2000

Tratto 50										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746563,24	5149045,23	965,92	0,0	0,0	962,89	-	968,00	2,08	PP	400
1746575,26	5149047,03	965,73	12,2	12,2	962,98	-	967,23	1,50	PP	400

Tratto 51										
Est	Nord	Quota scorrimento	Lunghezza		Terreno		Progetto		Tubazione	
			Tratto	Progr.	Quota	H Scavo	Quota	H Scavo	Materiale	DN
1746581,88	5148947,40	967,69	0,0	0,0	969,24	1,55	969,19	1,50	PEAD	400
1746582,13	5148955,51	967,56	8,1	8,1	969,15	1,59	968,98	1,42	PEAD	400
1746581,35	5148964,82	967,41	9,3	17,5	968,98	1,57	968,69	1,28	PEAD	400
1746580,64	5148970,04	967,32	5,3	22,7	968,31	0,99	968,54	1,22	PEAD	400
1746579,89	5148973,18	967,27	3,2	26,0	966,68	-	968,47	1,20	PEAD	400
1746579,07	5148976,43	967,22	3,3	29,3	964,62	-	968,42	1,20	PEAD	400
1746577,87	5148979,56	967,16	3,4	32,7	962,69	-	968,41	1,25	PEAD	400
1746576,37	5148982,40	967,11	3,2	35,9	962,40	-	968,48	1,37	PEAD	400
1746574,35	5148985,44	967,05	3,6	39,5	962,11	-	968,62	1,57	PEAD	400
1746572,07	5148988,05	967,00	3,5	43,0	961,92	-	968,67	1,67	PEAD	400
1746567,96	5148991,63	966,91	5,5	48,4	961,92	-	968,65	1,74	PEAD	400
1746565,25	5148993,34	966,86	3,2	51,6	962,03	-	968,61	1,75	PEAD	400
1746563,11	5148994,77	966,82	2,6	54,2	962,06	-	968,56	1,75	PEAD	400
1746560,65	5148996,97	966,76	3,3	57,5	962,08	-	968,51	1,75	PEAD	400
1746556,58	5149002,34	966,65	6,7	64,3	961,89	-	968,40	1,74	PEAD	400
1746554,77	5149006,45	966,58	4,5	68,8	961,89	-	968,32	1,74	PEAD	400
1746553,57	5149012,86	966,48	6,5	75,3	962,09	-	968,22	1,74	PEAD	400
1746553,81	5149017,61	966,40	4,8	80,0	962,38	-	968,15	1,75	PEAD	400
1746554,90	5149021,95	966,33	4,5	84,5	962,87	-	968,10	1,78	PEAD	400
1746557,07	5149026,50	966,25	5,0	89,5	963,16	-	968,06	1,82	PEAD	400
1746560,63	5149031,91	966,14	6,5	96,0	963,13	-	968,02	1,87	PEAD	400
1746561,73	5149035,23	966,09	3,5	99,5	963,07	-	967,95	1,87	PEAD	400
1746563,24	5149045,23	965,92	10,1	109,6	962,89	-	968,00	2,08	PEAD	400