

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:

HIRPINIA - ORSARA AV

SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

**ITINERARIO NAPOLI - BARI
RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA
II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA
IDROLOGIA E IDRAULICA**

Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio ORSARA - BOVINO AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 08/02/2022	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. M. Faccioli

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV. SCALA:

IF20	00	E	ZZ	RI	ID0200	000	C	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	C 08.00 - Emissione 180gg	C. Ferrigno	08/02/2022	M.Faccioli	08/02/2022	T. Finocchietti	08/02/2022	Ing. R. Zanon
B	C 08.01 - A valle del contraddittorio	C. Ferrigno	08/06/2022	M.Faccioli	08/06/2022	A.Callerio	08/02/2022	
C	C 08.03 - A valle del contraddittorio	C. Ferrigno	30/09/2022	M.Faccioli	30/09/2022	A.Callerio	30/09/2022	
								30/09/2022

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA		RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria		COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 2 di 29

Indice

1	PREMESSA	3
1.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	3
2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	4
3	ANALISI IDROLOGICA	4
4	METODOLOGIA DI CALCOLO	7
4.1	IL METODO CINEMATICO	7
5	COMPONENTI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO.....	9
5.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	9
5.1.1	DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA IN RILEVATO.....	9
5.1.2	DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA IN TRINCEA	11
5.1.3	DRENAGGIO PIATTAFORMA IN GALLERIA.....	11
5.1.4	DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA STAZIONE DI ORSARA.....	13
6	IMPIANTO DI DEPURAZIONE	15
6.1	FERMATA DI ORSARA	15
6.2	PARCHEGGIO FUORI STAZIONE.....	17
7	DIMENSIONAMENTO IDRAULICO.....	18
7.1	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IDRAULICO.....	18
7.2	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEGLI EMBRICI	19
7.3	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA CANALETTE E FOSSI DI GUARDIA.....	20
7.4	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA BOCCHETTONI GRIGLIATI IMPALCATO	22
7.5	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA CANALI DI GRONDA E PLUVIALI	23
8	RISULTATI VERIFICHE IDRAULICHE.....	26
8.1	PIANO VIADOTTO	26
8.2	PIANO BANCHINA	26
8.3	PIANO FABBRICATI.....	26
8.4	LINEA FERROVIARIA – USCITA GALLERIE	27

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 3 di 29

1 PREMESSA

La presente relazione riporta una descrizione del sistema di drenaggio delle opere in progetto, delle metodologie di calcolo e di verifica delle opere e dei manufatti idraulici annessi alla realizzazione degli interventi da eseguirsi nel Progetto Esecutivo del Raddoppio della Tratta Hirpinia-Orsara che rappresenta il secondo lotto della tratta in variante Apice-Orsara, il cui primo lotto (Apice-Hirpinia) si trova attualmente in fase di esecuzione da parte del Consorzio Hirpinia AV.

Scopo della presente relazione è il dimensionamento e la verifica idraulica dei manufatti e dei dispositivi atti alla raccolta, al collettamento ed allo smaltimento delle acque meteoriche precipitate sulla piattaforma e sulle aree limitrofe afferenti ai fossi di guardia.

In particolare, sono determinate le portate transitanti negli elementi costituenti il sistema di drenaggio in progetto e individuati i recapiti finali delle acque meteoriche raccolte.

Di seguito sono esposti i criteri e le metodologie adottate per il dimensionamento dei manufatti e per la verifica idraulica degli stessi.

Sono riportate sinteticamente le curve di possibilità pluviometrica per precipitazioni con durate inferiori e maggiori all'ora assunte come forzante idrologica di progetto.

In conformità al manuale di Progettazione Ferroviario i sistemi di drenaggio sono stati dimensionati e verificati per un evento critico di durata inferiore all'ora (scroscio) e per un prefissato tempo di ritorno T_r , posto pari a 100 [anni] per le aree afferenti al sistema di drenaggio disposto a presidio della sede ferroviaria (sistema di drenaggio di linea).

1.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La tratta Hirpinia – Orsara interessa il tratto centrale della direttrice Napoli – Bari e risulta strategica nel riassetto complessivo dei collegamenti metropolitani, regionali e lunga percorrenza previsto con la realizzazione di tutto il potenziamento. Si colloca in territorio campano e pugliese ed i comuni attraversati sono rispettivamente per la provincia di Avellino: Ariano Irpino, Flumeri, Savignano Irpino e Montaguto; per la provincia di Foggia: Panni e Orsara di Puglia.

Il tracciato della Bovino–Orsara–Hirpinia è stato progressivato rispetto all'orientamento della Linea Storica partendo da Bovino con la pk 29+050 (fine della tratta Cervaro–Bovino) fino ad Orsara con pk 40+894 (prossimo all'imbocco della galleria Orsara) dove inizia la tratta oggetto del presente progetto esecutivo che si estende fino ad Hirpinia con pk 68+972.

Il nuovo tracciato ferroviario ha inizio alla pk 40+894.50 (BP) in corrispondenza dell'inizio del collegamento di 1^fase della tratta Bovino – Orsara, per il quale in questo progetto è prevista la dismissione.

Il tracciato prosegue come prolungamento della nuova linea a doppio binario inizialmente con l'interasse a 4 m per poi divergere fino all'imbocco dalla galleria naturale Hirpinia (lato Bari) per la quale è previsto l'imbocco a canne separate.

Il corpo ferroviario compreso tra l'inizio del progetto e la pk 41+052.91 è già realizzato nell'ambito degli interventi della tratta Bovino – Orsara, come lo sono anche i piazzali tecnologici Nord e Sud, la SSE e il sottopasso di collegamento tra la viabilità di accesso alla stazione e i piazzali suddetti.

Dal km 41+052.91, dopo un breve tratto in rilevato, inizia lo scatolare che si collega direttamente al viadotto VI01 sul torrente Cervaro di lunghezza $L=326$ m.

In questo contesto si colloca anche la nuova Stazione di Orsara (pk 41+068.07).

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 4 di 29

La galleria "Hirpinia" inizia alla pk 41+444.23 a pochi metri dalla spalla del viadotto VI01 (pk 41+437.87) e finisce alla pk 68+556.38. La galleria lato Bari imbocca direttamente con le canne separate e prosegue a doppia canna fino ad Hirpinia dove attraverso un camerone di collegamento in prossimità dell'uscita lato Napoli diventa a singola canna doppio binario per consentire ai binari di avvicinarsi all'interasse di 4 m e collegarsi con i binari di corsa della stazione di Hirpinia, già realizzata nella tratta Apice - Hirpinia.

2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

- Decreto ministeriale 4 aprile 2014 "Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto";
- Circolare Min. LL.PP. n. 11633/74;
- Piano Direttore per la tutela delle acque, approvato con decreto n. 191/CD/A del 13 giugno 2002 dalla Regione Puglia;
- Decreto Commissariale n. 282/CD/A del 21/11/2003;
- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- L. R. Puglia n. 17 del 14/06/2007;
- D. Lgs. 16/01/2008 n. 4 "Codice dell'Ambiente" (modificazioni ed integrazioni al D.Lgs. 152/2006, entrato in vigore il 13/02/2008);
- 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;
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni".
- RFI - Manuale di Progettazione RFI.

3 ANALISI IDROLOGICA

Per la definizione delle portate di progetto transitanti nei sistemi di drenaggio si è fatto riferimento alle curve di possibilità pluviometrica definite nella relazione idrologica di progetto (elaborato IF3A02EZZRIID0001000A) relative ad un tempo di ritorno pari a 100 [anni].

La definizione delle caratteristiche dell'evento pluviometrico da utilizzare per la stima delle altezze di pioggia di progetto è stata fatta sulla base dello studio di regionalizzazione delle piogge redatto nell'ambito del VaPi Campania (Copertino et al. 1994). Lo studio di regionalizzazione prevede la stima delle precipitazioni per fissata durata in corrispondenza di un dato tempo di ritorno tramite il calcolo dei valori della media dei massimi delle precipitazioni stesse ht relative ad una generica durata t , e la successiva amplificazione delle stesse attraverso il fattore di crescita (della media con il periodo di ritorno) K_T

$$ht,T = t K_T$$

APPALTATORE: Consortio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 6 di 29



Figura 1- Suddivisione in zone omogenee dell'intervento in progetto

Per $t < 1h$, per il calcolo di a ed n si è applicata la formula di Bell definita dalla seguente equazione:

$$\frac{h_{\tau,Tr}}{h_{60,Tr}} = (0.54 \cdot \tau^{0.25} - 0.50)$$

Con:

- $h_{\tau,Tr}$ indica l'altezza di pioggia relativa ad un evento pari al tempo τ riferita al periodo di ritorno Tr ;
- $h_{60,Tr}$ è l'altezza di pioggia relativa ad un evento di durata pari ad un'ora, con periodo di ritorno Tr ;
- τ è il tempo di pioggia espresso in minuti.

Per il dimensionamento e la verifica idraulica del sistema di smaltimento e drenaggio della piattaforma ferroviaria, l'intensità di pioggia di progetto è stata ricavata adottando la curva a 2 parametri estrapolata da quella indicata nel VaPi.

La formulazione adottata è la seguente:

$$i_t(T) = a'(T) \cdot t^{n'-1}$$

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 9 di 29

ove:

- τ_a è il tempo d'accesso alla rete relativo al sottobacino drenato dalla condotta posta all'estremità di monte del percorso idraulico più lungo; questo valore può essere desunto dalle tabelle presenti in letteratura
- τ_r è il tempo di rete, ossia il tempo che impiega l'onda di piena a percorrere i vari tratti della rete di drenaggio fino alla sezione di chiusura considerata. Il tempo di residenza in rete τ_r è dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ogni singola canalizzazione seguendo il percorso più lungo della rete fognaria. Pertanto, il tempo di rete sarà dato dall'espressione:

$$\tau_r = \sum_i \frac{L_i}{V_i}$$

Tuttavia, data la ridotta estensione dei bacini drenati dai presidi idraulici di progetto si è scelto di stabilire un tempo di corrivazione verosimile e costante in base ai differenti casi di studio, in particolare:

- per i fossi di guardia, i quali sono stati progettati sia per raccogliere le acque di piattaforma che quelle scolanti dai versanti contigui, si è scelto un tempo di corrivazione pari a 10 minuti;
- per i collettori e le canalette, dimensionate per raccogliere le acque dei piazzali e di brevi tratti stradali e ferroviari si è scelto un tempo di corrivazione pari a 5 minuti.

5 COMPONENTI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

5.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Per l'intercettazione dei flussi d'acqua ricadenti sulla piattaforma stradale, nei tratti in rilevato e in trincea, ed assicurare il loro recapito all'esterno, si sono adottate generalmente le seguenti soluzioni ed opere idrauliche.

La tratta Orsara-Bovino non prevede il drenaggio di zone dotate di collettori fognari (abitate) da utilizzare come recapiti finali per poter convogliare le portate drenate da strade, piazzali e ferrovie; per questo si è scelto di prevedere un sistema di drenaggio che scarica in fossi di guardia o direttamente al ricettore finale.

5.1.1 Drenaggio acque di piattaforma in rilevato

Nei tratti in rilevato, le acque meteoriche saranno canalizzate in prossimità dell'arginello al lato della piattaforma dotata di una pendenza trasversale pari al 3,0%. Le acque ad interasse massimo pari a 15 m saranno convogliate in embrici posizionati sulla scarpata del rilevato e, da questi, nei fossi di guardia rivestiti in calcestruzzo e di sezione variabile a seconda delle esigenze. Di seguito è illustrata la sezione tipologica dei fossi utilizzati per il convogliamento delle acque, con specifica della codifica e delle dimensioni utilizzate.

Nel caso in cui la sezione in rilevato sia interessata dalla presenza di un marciapiede, come illustrato in figura, il drenaggio della piattaforma ferroviaria viene garantito da tubazioni in PVC di diametro DN150, integrate nella

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 11 di 29

Le acque di piattaforma vengono convogliate tramite rete di condotte al corpo idrico ricettore finale previo trattamento delle acque di prima pioggia. Le acque intercettate dai fossi di guardia vengono inviate direttamente a recapito. L'intero sistema è studiato per consentire il deflusso a gravità.

5.1.2 Drenaggio acque di piattaforma in trincea

In trincea il drenaggio della linea ferroviaria è assicurato da canalette rettangolari laterali di dimensioni variabili, della tipologia illustrata precedentemente, che intercettano le acque che ruscellano sulla piattaforma per effetto della sua pendenza trasversale del 3%.

Analogamente a quanto avviene in rilevato, quando la sezione è interessata dalla presenza di un marciapiede, il drenaggio della piattaforma ferroviaria viene garantito da tubazioni in PVC di diametro DN150, integrate nella struttura del marciapiede, che scaricano in un'apposita canaletta non beolata che ha il compito di convogliare, tramite embrice posto in corrispondenza della tubazione stessa, fino al fosso di guardia ferroviario al piede della scarpata.

Le acque di ruscellamento dell'area esterna la ferrovia sono, invece, intercettate a monte delle scarpate da fossi di guardia trapezoidali rivestiti in calcestruzzo di dimensioni variabili.

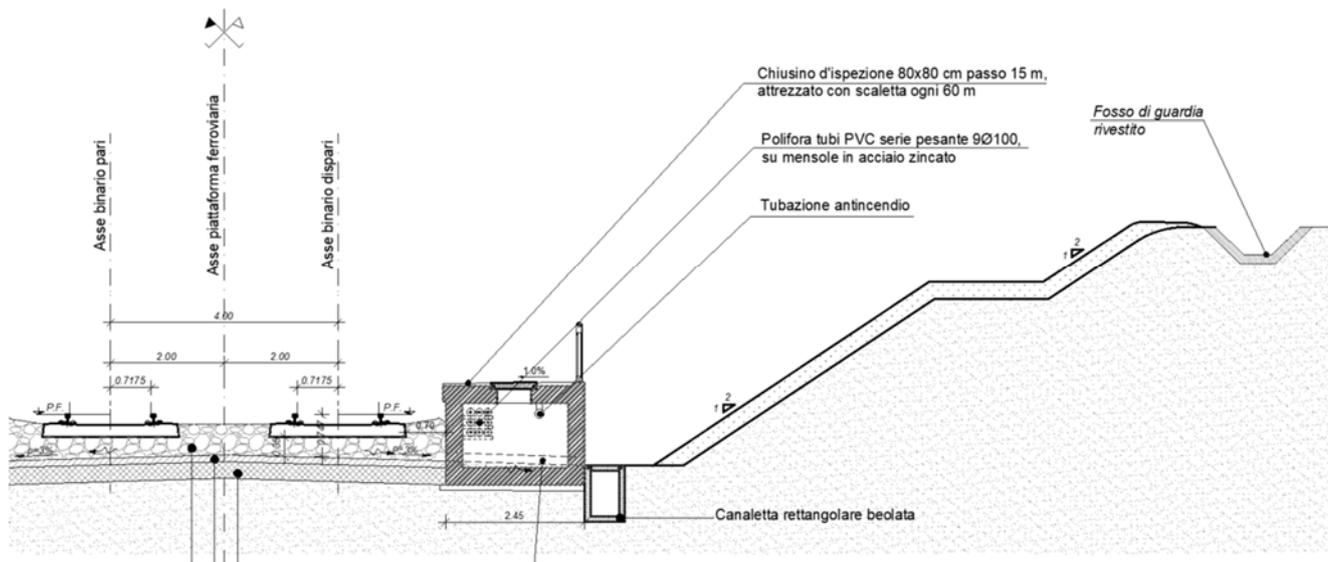


Figura 5-Sezione tipologica per il drenaggio in trincea con marciapiede

5.1.3 Drenaggio piattaforma in galleria

Nei tratti in galleria gli elementi di drenaggio idraulico hanno funzionalità che differiscono notevolmente rispetto a quelli che si possono individuare nelle aree a cielo aperto. Non essendo soggetti (direttamente) ai fenomeni atmosferici, gli elementi idraulici in questione hanno lo scopo di raccogliere e convogliare verso l'esterno della galleria le acque che s'infiltrano nell'ammasso in cui la galleria di progetto viene realizzata, fino a giungere all'intercapedine anulare che delimita la galleria. Un ulteriore aspetto da considerare nei tratti in galleria riguarda la necessità di disporre di un sistema di drenaggio per le acque che accidentalmente vengono sversate all'interno della ferrovia (stillicidio e gocciolamento dei mezzi bagnati che attraversano la galleria) e per i getti che potrebbero innescarsi in caso di attuazione dei dispositivi antincendio. Per un maggior dettaglio rispetto a questi temi si rimanda agli elaborati

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 13 di 29

5.1.4 Drenaggio acque di piattaforma stazione di Orsara

Il sistema di drenaggio in corrispondenza della stazione Orsara può essere così suddiviso:

- raccolta e smaltimento del “*Piano Ferroviario in Viadotto*”, costituito da un sistema di bocchettoni e tubazioni di scarico convogliate sia direttamente nella inalveazione IN07 (tratta Orsara-Bovino) sia convogliate in un canale a sezione rettangolare variabile gettato in opera avente pendenza 0.5% che confluisce nell’inalveazione IN06 (tratta Orsara-Bovino);
- raccolta e smaltimento del “*Piano Banchina*”, costituito da un sistema di canalette e tubazioni di scarico del ballast in corrispondenza della banchina dove è previsto accesso ai treni, che mediante una tubazione confluisce nel fosso di guardia FS2 posto nella parte a nord della stazione, mentre per la parte di marciapiede fino ad arrivare all’imbocco della galleria è previsto un sistema canaletta/tubazioni ed in parte embrici (nei tratti di rilevato) che hanno come recapito finale i fossi di guardai FS21, FS22, FS23;
- raccolta e smaltimento del “*Piano Fabbricati*”, tale sistema di smaltimento riguarda sia le aree dove sono previste le pensiline sia lo smaltimento relativo alle aree circostanti l’edificio di accesso alla stazione. In particolare:
 - o il sistema di raccolta e smaltimento riguardante le aree delle pensiline è costituito da canali di gronda e pluviali che confluiscono in canalette di raccolta poste ai piedi dei pluviali,
 - o il sistema di raccolta e smaltimento delle aree antistanti l’edificio di accesso alla stazione è costituito in parte da un sistema di collettori ed in parte da canalette, entrambi i sistemi presentano come recapito finale un punto di scarico cui afferiscono inoltre le acque del parcheggio presente nell’area limitrofa (non oggetto della presente progettazione), tutte le acque hanno come recapito finale l’inalveazione IN07.

Di seguito il dettaglio del sistema di drenaggio previsto.

Piano ferroviario in viadotto

Il sistema di drenaggio prevede la posa ogni 10 m di caditoie, dotate di griglia in ghisa sferoidale classe D400, ad imbuto al fine di incrementare la capacità di scarico della portata in arrivo. Le tubazioni di calata sono costituite da DN 200 in acciaio inox, le tubazioni discendenti dai bocchettoni grigliati confluiscono in tubazioni in PVC DN400.

Piano Banchina:

Il sistema di drenaggio prevede lo smaltimento delle acque del ballast e delle aree della banchina che rimangono scoperte, il sistema comprende tubazioni DN160 in PVC, poste trasversalmente all’asse dei binari, ad interasse di 5 metri, che convogliano le acque provenienti dal piano binari nella canaletta a sezione quadrata (50X50 cm) che si sviluppa in senso longitudinale rispetto ai binari, tale canaletta, presenta diversi punti di immissione nel canale di recapito finale e ha lunghezze diverse a seconda dell’area in esame.

Piano Fabbricati

Il sistema di drenaggio si differenzia a seconda dell’elemento, così differenziati:

- Pensiline

prevede la posa di canali di gronda a sezione rettangolare delle seguenti dimensioni 20x15 cm (bxh), aventi una lunghezza pressoché costante (per entrambe le pensiline), posti sulla sommità della pensilina, inoltre, sono previsti dei pluviali in PVC a sezione rettangolare 12x15 cm (LxB), collocati ad interasse medio di circa 6.00 metri in prossimità dei pilastri che scaricano in una canaletta (50X50 cm) che si sviluppa in corrispondenza del piano banchina, in particolare, la canaletta che serve la pensilina nord, mediante un sistema di embrici, convoglia le acque in una canaletta posta al piano piazzale di accesso all’edificio stazione, mentre la canaletta che serve la pensilina

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF20</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">E ZZ RI</td> <td style="text-align: center;">ID0200 000</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">14 di 29</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF20	00	E ZZ RI	ID0200 000	C	14 di 29
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF20	00	E ZZ RI	ID0200 000	C	14 di 29													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria																		

sud si sviluppa parallelamente alla pensilina fino al recapito finale costituito dal canale in cls gettato in opera (che raccoglie anche parte delle acque provenienti dal viadotto), il canale rettangolare confluisce nella IN06 (tratta Orsara-Bovino).

- Piazzale

Prevede la posa di una canaletta (50X50 cm) posta a piano campagna che si sviluppa perimetralmente all'edificio di accesso alla stazione e prosegue fino al recapito comune anche al parcheggio presente in area limitrofa, inoltre, la raccolta delle acque del piazzale antistante l'edificio di ingresso alla stazione è costituito da un sistema di caditoie e tubazioni in PVC che presentano il medesimo recapito della canaletta già indicata.

APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 15 di 29

6 IMPIANTO DI DEPURAZIONE

6.1 FERMATA DI ORSARA

Nei pressi della fermata di Orsara prevista nel progetto, è stato predisposto un sistema di trattamento delle acque reflue provenienti dai bagni di servizio della stazione, composto da una depurazione primaria in vasca imhoff e una fase secondaria con fitodepurazione.

Tale opera di depurazione è stata collocata nella porzione di terreno compresa tra lo scatolare della fermata ferroviaria di Orsara e il piazzale R14 della tratta Orsara-Bovino (sottostazione elettrica).

- Dimensionamento vasca imhoff

La vasca Imhoff è formata da due comparti: uno superiore di sedimentazione ed uno inferiore di digestione. Il liquame arriva nel comparto di sedimentazione dove i solidi sospesi sedimentabili precipitano, lungo le pareti inclinate della tramoggia, nel sottostante comparto di accumulo e di digestione attraverso la fessura longitudinale di comunicazione. Le parti in sospensione si accumulano formando una spessa crosta, che periodicamente deve essere rimossa; l'acqua dopo un tempo di ritenzione esce chiarificata, non entrando in alcun modo in contatto con il comparto inferiore. Le sostanze sedimentate sul fondo della vasca vengono digerite da batteri anaerobici, mentre il gas biologico prodotto dalla fermentazione si libera dagli sfiati posti lateralmente al foro di entrata.

Per la vasca in questione si è fatto riferimento ad un consumo di refluo giornaliero pari a 200 litri per abitante equivalente. Si è scelto quindi di adottare una vasca con un volume di permanenza pari a 24h.

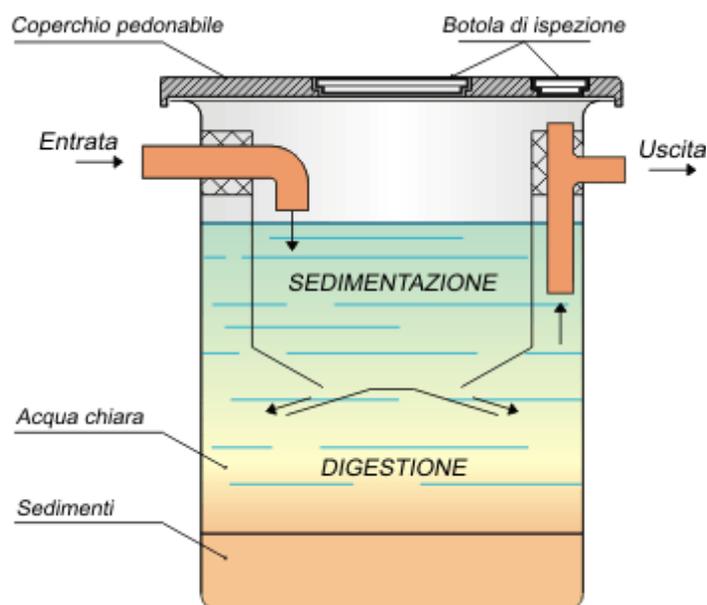


Figura 7 - Sezione di vasca imhoff

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 18 di 29

7 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

7.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

Definiti i parametri pluviometrici, il metodo di trasformazione afflussi/deflussi si effettua il dimensionamento delle opere idrauliche in progetto. La verifica idraulica degli specchi in progetto, viene effettuata valutando le altezze idriche e le velocità relative alle portate di progetto tramite l'espressione di Chezy:

$$V = K\sqrt{R \cdot i} \quad (1)$$

e l'equazione di continuità

$$Q = \sigma \cdot V \quad (2)$$

dove K , il coefficiente di scabrezza, è stato valutato secondo la formula di Gaukler-Strickler:

$$K = K_s \cdot R^{1/6} \quad (3)$$

ottenendo:

$$Q = K_s \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot \sigma \quad (4)$$

Dove le variabili sono:

- Q , la portata in m^3/s
- R , il raggio idraulico in metri;
- σ , la sezione idraulica [m^2];
- i , la pendenza [m/m];
- K_s , il coefficiente di scabrezza in $m^{1/3}s^{-1}$, pari a 90 (tubazione in materiale plastico PVC), 60 per le strutture in cls.

In base alle relazioni di cui sopra, è possibile verificare le differenti opere idrauliche, tenendo conto dei seguenti vincoli di progetto:

- la velocità minima di moto uniforme non deve essere inferiore a 0,5 m/s, ove possibile, al fine di evitare fenomeni di sedimentazione sul fondo che necessiti di una manutenzione più frequente dell'ordinaria;
- la velocità massima non deve essere maggiore di 5 m/s, al fine di contenere i fenomeni di abrasione (Circolare n. 11633 del 07.01.1974 del Ministero dei Lavori Pubblici);
- il grado di riempimento deve essere non superiore al 70% per elementi chiusi per evitare che la condotta possa andare in pressione; per le condotte con diametro inferiore a 500 mm il grado di riempimento massimo consentito è del 50%. Per gli elementi idraulici aperti si impone un franco idraulico sulla sponda pari a 0.05m (5cm).

I risultati delle verifiche idrauliche sono riportati nelle tabelle in appendice. Le opere di drenaggio sono verificate considerando un franco minimo di 5 cm. Per la verifica dei tombini si rimanda alla relazione idraulica specifica.

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 19 di 29

7.2 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEGLI EMBRICI

L'allontanamento delle acque meteoriche dalla piattaforma ferroviaria nei tratti in rilevato, è concentrato in appositi elementi in cls per preservare lo stato d'arte dell'infrastruttura. Gli embrici raccolgono le acque di ruscellamento sul sub-ballast e le convogliano al piede del rilevato, in un fosso di guardia rivestito in cls.

La capacità di smaltimento degli embrici può essere stimata ipotizzando un funzionamento a soglia sfiorante di larghezza L e tirante sopra la soglia h secondo la relazione:

$$Q = c_q \cdot (L \cdot h) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

dove:

- g = 9.81 m/s² (accelerazione di gravità);
- c_q = 0.385 (coefficiente di efflusso);
- L = 0.4 m (larghezza della vena sfiorante);
- h = 0.05 m (altezza della lama d'acqua contenuta nel cordolino bituminoso);

Applicando la formula di cui sopra si ottiene la capacità di smaltimento dell'embrice che risulta pari a Q = 7.65 l/s.

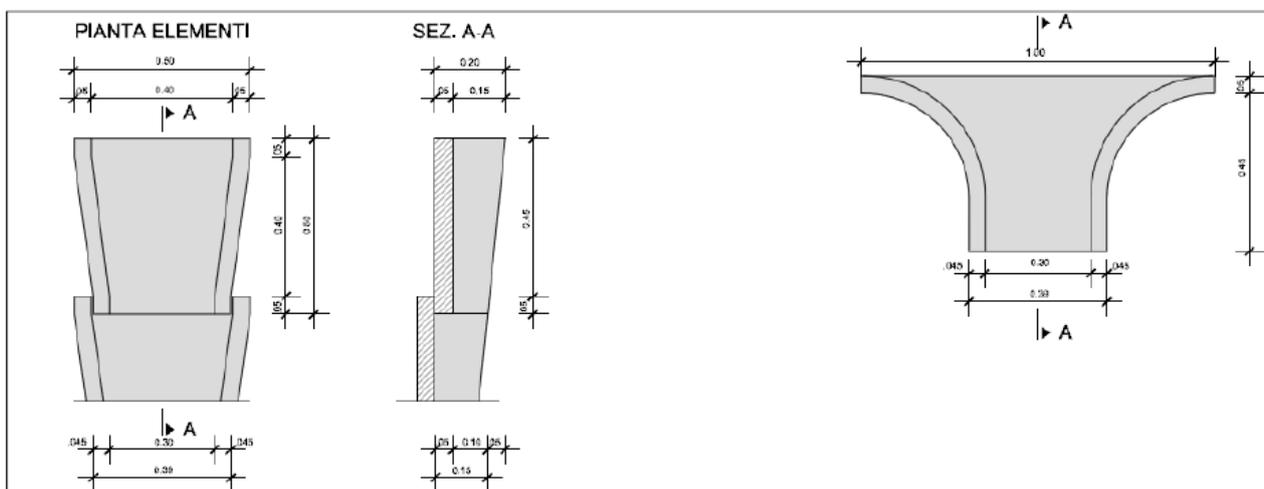


Figura 9: Dettaglio in sezione e pianta degli embrici

APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 20 di 29

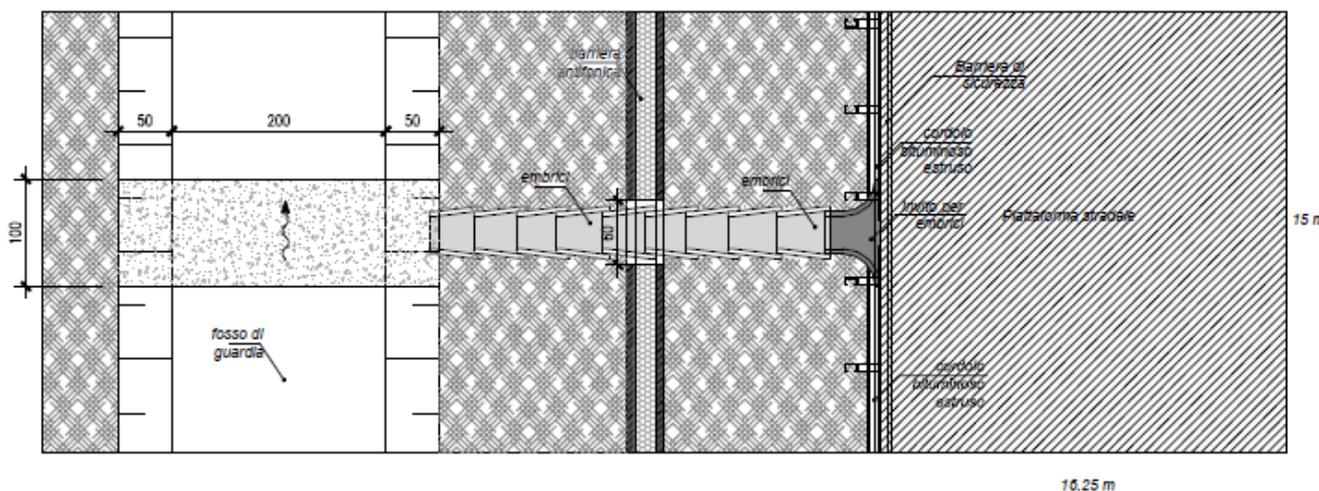


Figura 10: Dettaglio planimetrico dell'embrice

La forzante idraulica dell'elemento di progetto, ovvero la portata in arrivo dalla sede ferroviaria all'embrice può essere calcolata con il metodo cinematico applicando la relazione:

$$Q = 278 \frac{\varphi \cdot S \cdot h}{\tau_c} = 278 \cdot \varphi \cdot S \cdot i$$

in cui:

- Q è la portata [m³/sec];
- φ = coefficiente di deflusso, assunto pari a 1 per le superfici pavimentate;
- h = altezza di pioggia [m] per una precipitazione di durata pari al tempo di corrivazione;
- i = intensità di pioggia [m/ore];
- S = superficie scolante che insiste su ogni embrice, che ipotizzando un interasse di 15 m è pari a circa 101.00 m² (15m x 6.75m);
- τ_c = tempo di corrivazione valutato in circa 5 minuti (0.083 ore) per la superficie sottesa da ciascun embrice.

L'altezza di pioggia considerata fa riferimento alla curva di possibilità pluviometrica con tempo di ritorno 100 anni della zona maggiormente sollecitata dal punto di vista idrologico ($a=65.36$ mm/h, $n=0.48$). Si ottiene una portata che insiste su ogni embrice pari a 6.73 l/s per T_r di 100 anni, inferiore alla portata che può essere smaltita dal singolo manufatto.

Si conferma l'interasse di 15 metri tra gli embrici in quanto la capacità di smaltimento del singolo embrice è superiore a quella prodotta nella porzione tra due embrici successivi.

7.3 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA CANALETTE E FOSSI DI GUARDIA

Per il dimensionamento degli elementi idraulici disposti a presidio della piattaforma ferroviaria è stato adottato il metodo cinematico, la cui metodologia è esposta nel paragrafo .

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 21 di 29

La verifica idraulica dei fossi di guardia in progetto è stata effettuata valutando le altezze idriche e le velocità relative all'portate di progetto tramite l'espressione a moto uniforme di Chézy:

$$V = K\sqrt{R \cdot i}$$

e l'equazione di continuità:

$$Q = \sigma \cdot V$$

dove K [$m^{1/3} s^{-1}$], coefficiente di scabrezza, è stato valutato secondo la formula di Gauckler-Strickler:

$$K = C R^{1/6}$$

ottenendo:

$$Q = C \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot \sigma$$

dove:

- Q = Portata – [m^3/s]
- R = Raggio idraulico – [m];
- σ = Sezione idraulica – [m^2];
- i = Pendenza – [m/m];
- C = Coefficiente di scabrezza – [$m^{1/3}s^{-1}$], pari a 65

Per mezzo della scala di deflusso della sezione di interesse, fissate scabrezza K , larghezza L e pendenza i , si valuta la velocità v e il grado di riempimento GR con cui transita la portata Q .

La verifica sulle dimensioni dei fossi di guardia è stata effettuata in modo tale che:

- La portata transiti con un riempimento massimo pari al 80 [%], e comunque garantendo un franco pari a circa 10 cm;
- Il deflusso avvenga con velocità minima di 0.5 [m/s] e con velocità massima pari a 2.5 [m/s] per fossi realizzati in terra e pari a 5 [m/s] per fossi realizzati in CLS); l'analisi delle velocità è essenziale al fine di evitare il deposito di possibili sedimenti sul fondo che riducono la capacità di smaltimento idraulico del drenaggio.

Le canalette che ricevono i contributi meteorici della piattaforma stradale hanno una sezione pari a 50 x 50 cm. il canale esterno che convoglia le acque provenienti dal viadotto (CL28-CL30) e dalla canaletta di raccolta acque dei pluviali a servizio della pensilina sud (CAN04) è in cls gettato in opera con le seguenti dimensioni minime 200 x 100 cm.

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 22 di 29

Nella tabelle in appendice si riportano i risultati delle verifiche idrauliche dei fossi di guardia e delle canalette in progetto. Le seguenti immagini riportano i dettagli tipologici dei fossi di guardia in progetto:



Figura 11: Sezione tipologica del fosso di guardia rivestito in CLS

7.4 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA BOCCHETTONI GRIGLIATI IMPALCATO

L'allontanamento delle acque meteoriche dalla piattaforma ferroviaria nei tratti in corrispondenza del viadotto è affidata a delle caditoie ad imbuto, dotate di griglia in ghisa sferoidale di classe D400.

Le tubazioni di convogliamento verticale (di calata) sono di DN200 in acciaio inox.

La verifica è stata condotta confrontando la capacità di smaltimento del singolo bocchettone/griglia, con la portata generata sul viadotto tra nell'area scolante compresa tra due bocchettoni successivi per cui si ipotizza un interasse.

In particolare, la capacità di smaltimento della singola griglia/bocchettone può essere stimata ipotizzando un funzionamento a battente secondo la relazione:

$$Q = \mu \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

dove:

- $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ (accelerazione di gravità);
- $\mu = 0.6$ (coefficiente di efflusso);
- $h = 0.18 \text{ m}$ (battente idrico dato dalla somma dell'altezza della lama d'acqua contenuta nel cordolino bituminoso – 0.05 m e della bocchetta – 0.13 m);

Applicando la formula di cui sopra si ottiene la capacità di smaltimento del bocchettone che risulta pari a $Q = 25.00 \text{ l/s}$.

La portata afferente al singolo bocchettone, dato dall'area scolante, è stata calcolata utilizzando il metodo cinematico, la formula da utilizzare per il calcolo della portata è, come riportato nei paragrafi precedenti:

$$Q = \frac{\varphi \cdot i \cdot A}{(3600 \cdot 1000)}$$

in cui:

- Q è la portata [m^3/s];
- φ = coefficiente di deflusso, assunto pari a 1.00 per le superfici pavimentate;
- i = intensità di pioggia [mm/ora];
- A = superficie scolante che insiste su ogni bocchettone, che ipotizzando un interasse di 10 m è pari a circa 67.50 m^2 ($10\text{m} \times 6.75\text{m}$) [m^2];

Applicando la formula di cui sopra per una intensità dell'evento meteorico pari a 5 minuti e considerando dunque i parametri per $T=100$ anni per $h<1\text{ora}$, si ottiene il valore della portata che si genera nella porzione tra due

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 23 di 29

bocchettoni successivi, in questo caso risulta pari a 4.50 l/s, valore che si confronta con quello già calcolato della capacità di smaltimento del singolo bocchettone.

Si conferma l'interasse di 10 metri tra i bocchettoni in quanto la capacità di smaltimento del singolo bocchettone è superiore a quella prodotta nella porzione tra due bocchettoni successivi.

7.5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA CANALI DI GRONDA E PLUVIALI

Il dimensionamento è stato fatto sulla base dei seguenti parametri che definiscono l'input pluviometrico:

- Curve di probabilità pluviometrica per $t < 1h$ (CPP);
- Tempo di ritorno $T=25$ anni per canale di gronda e pluviali, $T=100$ anni per le canalette.

I parametri che caratterizzano le CPP sono stati definite in relazione alle rete pluviometrica i cui singoli parametri sono stati ragguagliati alle singole aree mediante l'applicazione del metodo dei topoietai.

Per il dettaglio del calcolo dei parametri si rimanda dalla relazione specifica IF3A02EZZRIID0001000A.

È stata dunque definita l'intensità di pioggia mediante la formula:

$$i = h/t_c = a \cdot t^{n-1}$$

La portata di progetto è stata definita mediante la formula razionale espressa come:

$$Q_p = i \cdot A \cdot k \cdot C_R$$

- i è l'intensità di pioggia;
- A è l'area della falda del tetto servita dal cornicione, che, secondo le indicazioni della norma, viene considerata come proiezione orizzontale della copertura;
- k è il coefficiente di scorrimento (per i tetti, che sono impermeabili, è pari a 1);
- C_R è un coefficiente di rischio definito in funzione del tipo di gronda e della destinazione d'uso della stessa, il valore da adottare si ricava dalla seguente tabella:

Coefficienti di rischio

Situazione	Coefficiente di rischio
Cornicioni di gronda	1,0
Cornicioni di gronda situati in punti in cui la tracimazione dell'acqua causerebbe disagi particolari, per esempio sopra l'ingresso di un edificio pubblico	1,5
Canali di gronda interni e nel caso in cui piogge straordinariamente abbondanti o ostruzioni del pluviale potrebbero provocare un'infiltrazione di acqua all'interno dell'edificio	2,0
Canali di gronda interni di edifici per i quali si richiede un grado di protezione eccezionale, per esempio: - ospedali/teatri - impianti di telecomunicazione - depositi di sostanze che danno origine a emissioni tossiche o infiammabili se bagnate con acqua - edifici nei quali sono conservate opere d'arte di valore eccezionale	3,0

Tabella 3 – coefficienti di rischio secondo la norma UNI 12056-3

APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 24 di 29

Il passo dei pluviali è stato definito in base ad esigenze strutturali, ovvero, posizione del pluviale in corrispondenza dei pilastri. Fissata la posizione, si è definita la portata dell'area di copertura afferente al pluviale più sollecitato in termini di area di influenza. Tale portata è stata rapportata ai valori forniti dalla formula di Wylie-Eaton da cui si è ricavato il diametro del pluviale. Per esigenze di tipo architettonico, ovvero rivestimento, si è scelta una sezione scatolare con area equivalente a quella circolare e compatibile con la sezione del canale di gronda.

Ai fini di un corretto dimensionamento dei pluviali, i risultati ottenuti sono stati confrontati con i valori forniti dai manuali di progettazione e nello specifico rispetto alla seguente tabella per la quale si è fatto riferimento ad un grado di riempimento $f=0.33$:

Capacità di pluviali verticali

Diametro interno del pluviale d (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)		Diametro interno del pluviale d (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)	
	Grado di riempimento $f=0.20$	Grado di riempimento $f=0.33$		Grado di riempimento $f=0.20$	Grado di riempimento $f=0.33$
50	0,7	1,7	140	11,4	25,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	>300	Utilizzare l'equazione di Wylie-Eaton	Utilizzare l'equazione di Wylie-Eaton
130	9,4	21,6			

Nota
Sulla base dell'equazione di Wylie-Eaton:
 $Q_{RWP} = 2.5 \cdot 10^{-4} \cdot k_b^{0.157} \cdot d^{2.567} \cdot f^{1.567}$
dove:
 Q_{RWP} è la capacità del pluviale, in litri al secondo (l/s);
 k_b è la scabrezza del pluviale, in millimetri (considerata 0.25 mm);
 d è il diametro interno del pluviale, in millimetri (mm);
 f è il grado di riempimento, definito come proporzione della sezione trasversale riempita d'acqua, adimensionale.

Tabella 4 – valori della capacità idraulica dei pluviali secondo la formula di Wylie-Eaton

APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT	RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria	COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 26 di 29

8 RISULTATI VERIFICHE IDRAULICHE

8.1 PIANO VIADOTTO

Di seguito sono illustrati i risultati delle verifiche idrauliche condotte sulle tubazioni in PVC poste a raccolta delle acque del viadotto.

NORD	L [m]	m ²	DN [mm]	h [m]	h/DN [%]
CL27	205.00	1924.00	400	0.195	52%
CL28	203.00	1900.00	400	0.163	43%

SUD	L [m]	m ²	DN [mm]	h [m]	h/DN [%]
CL29	133.00	920.00	400	0.201	53%
CL30	118.00	975.00	400	0.168	45%

8.2 PIANO BANCHINA

Di seguito sono illustrati i risultati delle verifiche idrauliche condotte sulle canalette di raccolta, nel presente paragrafo si riportano quelle poste in corrispondenza dei binari e del marciapiede fino all'imbocco galleria.

Inoltre, si fa presente che il grado di riempimento della canaletta riportato nei risultati è stato valutato considerando metà dell'altezza disponibile della stessa.

CANALETTA DI RACCOLTA	B	H	L	A	i-pendenza	Q	h	h/H su metà altezza disponibile
TIPOLOGIA	[m]	[m]	[m]	[m ²]	[%]	[m ³ /s]	[m]	[%]
CAN01a e CAN01b	0.50	0.50	81.00	635.00	0.2	0.040	0.138	55.1%
CAN01a*	0.50	0.50	22.00	300.00	0.2	0.020	0.087	34.6%
CAN02a	0.50	0.50	55.00	429.95	0.2	0.027	0.107	42.7%
CAN02b	0.50	0.50	35.00	158.89	0.2	0.010	0.056	22.4%

Nota*: si precisa che le canalette così indicate sono parallele e speculari, infatti, pur riferendosi ad aree planimetriche diverse (una si riferisce al binario nord l'altra al binario sud) sottendono la stessa area da drenare ed hanno il medesimo sviluppo, pertanto, si è ritenuto di indicarle congiuntamente.

Per quanto riguarda l'interasse degli embrici si conferma 15 metri,

8.3 PIANO FABBRICATI

Di seguito si riportano i risultati delle verifiche condotte per:

- canali di gronda, i risultati sono gli stessi sia per la pensilina nord sia per la pensilina sud;
- pluviali, i risultati sono gli stessi sia per la pensilina nord sia per la pensilina sud;
- canalette di raccolta poste ai piedi dei pluviali (CAN03, CAN04), quella poste in corrispondenza dell'edificio di ingresso alla stazione e del piazzale antistante (CAN05),

APPALTATORE: Consorzio <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO					
PROGETTAZIONE: Mandataria <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER TUNNELCONSULT									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica di piattaforma ferroviaria				COMMESSA IF20	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO ID0200 000	REV. C	FOGLIO 28 di 29

LATO	Nome fosso	PROGR. IN	PROGR. OUT	Q IN	Q OUT	LUNGHEZZA FOSSO	Pendenza	Portata	velocità	tipo di fosso	materiale	Tirante	Grado di riempimento
-	Fosso	Progr.	Progr.	-	-	L	J	Q	v	Tipo	Tipo	y	GR
		m	m	mslm	mslm	m	m/m	l/s	m/s			m	%
HIRPINIA	FR-1	68+529	68+675	215.9	353.51	334.45	0.088	153.04	2.987	0.50x0.50x0.50	CLS	0.09	17
	FR-2	68+530	68+575	73.05	353.6	345.41	0.112	201.92	3.531	0.50x0.50x0.50	CLS	0.10	19
	FR-3	68+750	68.946	191	332.84	346.21	0.009	77.85	1.174	0.50x0.50x0.50	CLS	0.15	49
ORSARA	FR-1	41+453	41+375	381.16	352.79	87.97	0.322496	1035.518	13	50X50 1:1	CLS	0.12	25
	FR-2	41+453	41+437	381.16	351.33	109.16	0.273269	1621.914	16	50X50 1:1	CLS	0.15	31

BINARIO	PROGR. IN	PROGR. OUT	LUNGHEZZA	Pendenza	Portata	Velocità della corrente	Tirante idrico	base interna	altezza interna	Grado di riempimento	Franco idraulico
Lt	Progr.	Progr.	L	j	Q	v	y	b	h	GR	Franco
m	m	m	m	m/m	l/s	m/s	m	m	m	%	cm
BP	68+556	68+596	40	0.0012	13.69	0.35	0.08	0.50	0.50	16	42
	68+596	68+596	94.25	0.001	69.86	0.56	0.25	0.50	1.00	25	75
	68+596	68+799	112	0.001	166.64	0.68	0.49	0.50	1.00	49	51
	68+799	68+946	115.43	0.001	234.29	1.18	0.40	0.50	0.50	80	10
BD	68+556	68+725	131.8	0.004	240.29	1.18	0.41	0.50	0.50	81	9