

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

PIAZZALI

RI12-PIAZZALE SSE

Relazione idraulica

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio ORSARA - BOVINO AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 08/06/2022	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:

IF3A 02 E ZZ RI RI1200 002 C -

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	C 06.00 - Emissione 120gg	C.Ferrigno	11/11/2021	M.Faccioli	11/11/2021	T. Finocchietti	11/11/2021	Ing. R. Zanon 08/06/2022
B	C 06.01 - A valle del contraddittorio	C.Ferrigno	08/02/2021	M.Faccioli	08/02/2021	T. Finocchietti	08/02/2021	
C	C 06.02- A valle del contraddittorio	C.Ferrigno	08/06/2022	M.Faccioli	08/06/2022	A. Callerio	08/06/2022	

File: IF3A02EZZRIRI120002C

n. Elab.: -

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	<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>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RI</td> <td>RI120002</td> <td>C</td> <td>2 di 22</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RI	RI120002	C	2 di 22
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RI	RI120002	C	2 di 22													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica																		

Indice

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....	4
3	ANALISI IDROLOGICA	5
4	METODOLOGIA DI CALCOLO	8
4.1	METODI DI TRASFORMAZIONE AFFLUSSI DEFLUSSI	8
4.2	METODO DELL'INVASO	8
5	COMPONENTI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO.....	11
5.1	IMPIANTO DI DEPURAZIONE	12
6	DIMENSIONAMENTO IDRAULICO	15
6.1	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IDRAULICO	15
6.2	CRITERI DI VERIFICA DEI COLLETTORI DI DRENAGGIO	15
6.3	DIMENSIONAMENTO ELEMENTI DI CAPTAZIONE	16
6.4	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA CANALETTE E FOSSI DI GUARDIA	17
APPENDICE A – RISULTATI VERIFICHE IDRAULICHE.....		19

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	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO R1120002	REV. C	FOGLIO 3 di 22

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 del piazzale RI12 – SSE di Ariano del Progetto Esecutivo del 2° Lotto Funzionale Hirpinia-Orsara, inquadrato nel progetto dell'itinerario Napoli-Bari (raddoppio tratta Apice-Orsara).

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 25 [anni], in quanto si tratta di aree di deflusso non afferenti al sistema di drenaggio disposto a presidio della sede ferroviaria.

I tratti in rilevato ricadono nelle seguenti WBS:

RI11 - PIAZZALE FINESTRA DI EMERGENZA

Il piazzale in oggetto, con scopo di sicurezza e di natura tecnologica, è posizionato all'uscita della finestra di emergenza F1 (WBS GN02) alla chilometrica della linea A.V. 57+755 circa.

È raggiungibile dall'esterno tramite la viabilità d'accesso NV01-1 a nord e la viabilità NV01-2 a sud, entrambe collegano il piazzale alla NV01 di progetto, allargamento della strada esistente Contrada Stratola.

RI12 - PIAZZALE SSE

Il piazzale in oggetto ospita la sottostazione elettrica di Ariano. Tale piazzale si colloca poco più a nord del precedente piazzale RI11.

È raggiungibile dall'esterno tramite la viabilità d'accesso NV01-1, che collega il piazzale alla NV01 di progetto, allargamento della strada esistente Contrada Stratola.

RI13 – PIAZZALE SSE PGEP

Il piazzale in oggetto, con scopo di sicurezza e di natura tecnologica, è posizionato all'imbocco, lato Napoli, della galleria Hirpinia (WBS GN01), in affiancamento diretto alla linea A.V. alla chilometrica 68+711. È raggiungibile dall'esterno tramite la viabilità d'accesso NV02, che collega il piazzale alla strada esistente di Via Tratturo.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	<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>IF3A</td> <td>02</td> <td>E ZZ RI</td> <td>RI120002</td> <td>C</td> <td>4 di 22</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF3A	02	E ZZ RI	RI120002	C	4 di 22
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RI	RI120002	C	4 di 22													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica																		

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.

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	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 5 di 22

3 ANALISI IDROLOGICA

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) KT

$$ht,T = tKT$$

Nello studio di Copertino et al. (1994), è stata individuata per l'area in esame un'unica zona pluviometrica per la quale sono stati forniti i parametri della distribuzione. La curva di crescita assume pertanto l'espressione:

$$KT = 0.5648 + 0.415 \ln (T)$$

T (anni)	KT (Puglia)
2	0.91
5	1.26
10	1.53
15	1.71
20	1.81
25	1.9
30	1.99
40	2.1
50	2.19
100	2.48
200	2.77
300	2.93
500	3.15

Il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia è stato suddiviso in 6 aree pluviometriche omogenee, per ognuna delle quali è possibile calcolare la Curva di Possibilità Pluviometrica sulla base delle seguenti equazioni:

Zona 1: $x(t,z) = 26.8 t^{[(0.720+0.00503 z)/3.178]}$

Zona 2: $x(t) = 22.23 t^{0.247}$

Zona 3: $x(t,z) = 25.325 t^{[(0.0696+0.00531 z)/3.178]}$

Zona 4: $x(t) = 24.70 t^{0.256}$

Zona 5: $x(t,z) = 28.2 t^{[(0.628+0.0002 z)/3.178]}$

Zona 6: $x(t,z) = 33.7 t^{[(0.488+0.0022 z)/3.178]}$

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 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		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C FOGLIO 6 di 22

L'area oggetto di studio ricade interamente nella zona pluviometrica 4. Sono stati quindi ricavati i valori dei parametri "a" e "n" delle curve di possibilità pluviometrica (CPP) per i tempi di ritorno $T_r = 5, 15, 25, 30, 100, 200, 300$ e 500 per $t > 1h$.

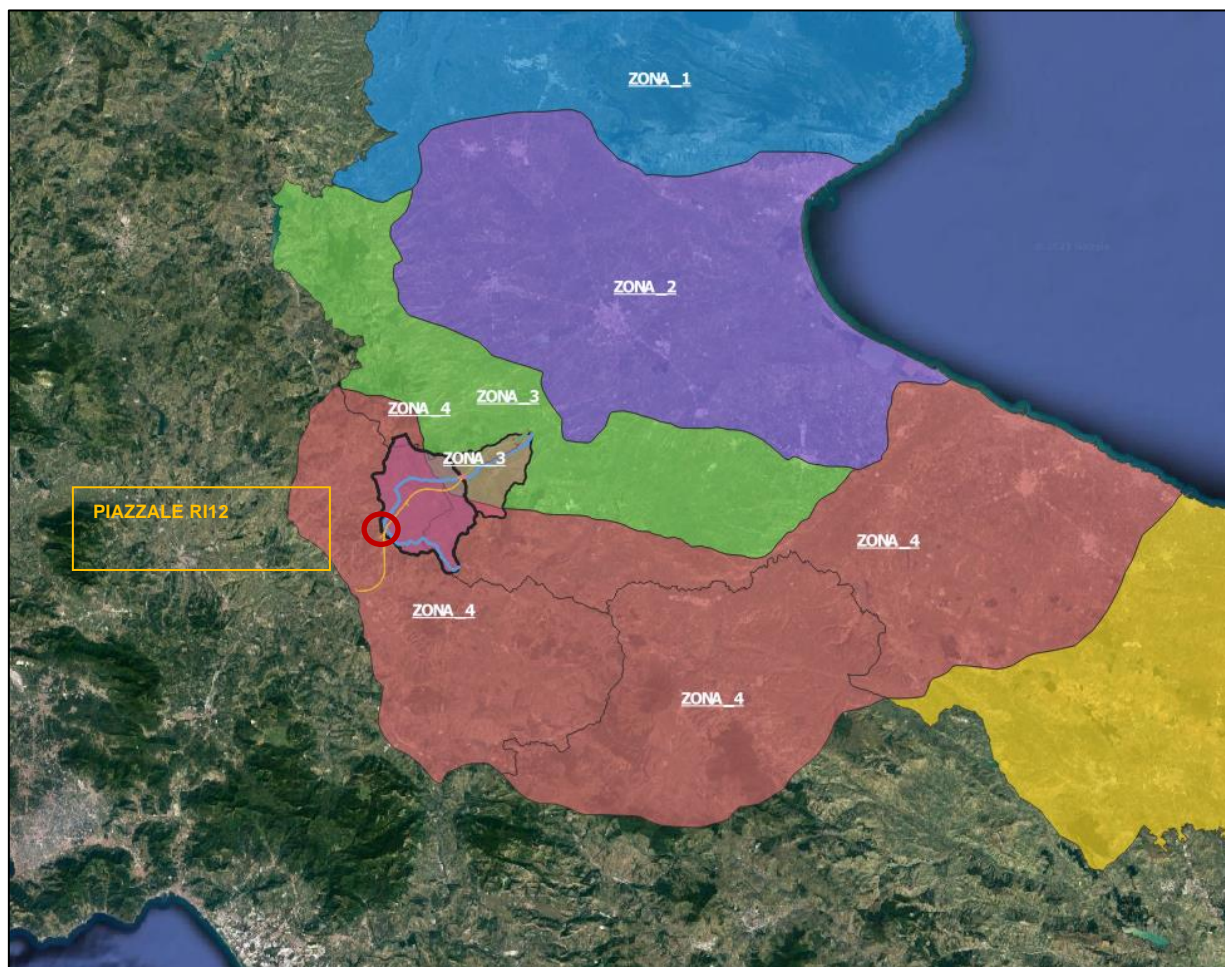


Figura 1-Suddivisione in zone omogenee dell'intervento in progetto

Sulla base delle opere in progetto, si è analizzata la rete di pluviometri attivi della regione Campania e Puglia in modo da identificare i pluviometri ricadenti nell'area oggetto di studio. A tale scopo è stato applicato il metodo dei Topoieti che consente di individuare le aree di influenza di ciascun pluviometro della rete.

Dall'applicazione del metodo dei topoieti, si sono individuati, come pluviometri di riferimento:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO R1120002	REV. C	FOGLIO 7 di 22

STAZIONE PLUVIOMETRICA	Provincia	Lat	Long	Quota	Regione	APO
CASTELFRANCO IN MISCANO		0	0	0	Campania	5 VAPI CAMPANIA
ANZANO DI PUGLIA	FG	15.2878	41.12661	760	Campania	4
MONTELEONE DI PUGLIA	FG	15.25873	41.16379	844	Puglia	4
ARIANO IRPINO METEO		0	0	0	Campania	5 VAPI CAMPANIA
BOVINO	FG	15.33751	41.24499	620	Puglia	3
SAVIGNANO IRPINO	AV	15.18362	41.22482	718	Puglia	4
ORSARA DI PUGLIA	FG	15.26651	41.28038	683	Puglia	3
FLUMERI		0	0	0	Campania	5 VAPI CAMPANIA
FAETO	FG	15.1632	41.32207	776	Puglia	4
CASTELLUCCIO DEI SAURI	FG	15.47621	41.30266	284	Puglia	2
S. AGATA DI PUGLIA	FG	15.38126	41.14923	710	Puglia	4
DELICETO	FG	15.38908	41.22205	573	Puglia	3

Il piazzale RI12 – Piazzale SSE ricade interamente nel topoioto della stazione di Ariano Irpino Meteo da cui, sulla base dell'analisi regionalizzata si sono ricavati i valori di a ed n, per $t > 1h$, delle Curve di Possibilità Pluviometrica di seguito riportati.

STAZIONE PLUVIOMETRICA	a5	n5	a15	n15	a25	n25	a30	n30	a100	n100	a200	n200	a300	n300	a500	n500
ARIANO IRPINO METEO	17.56	0.23	30.11	0.23	36.01	0.23	38	0.23	51.70	0.23	59.65	0.23	64.29	0.23	70.26	0.23

Tabella 3 – Valori di a e n – Stazione pluviometrica Ariano Irpino Meteo – $t > 1h$

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.

Di seguito si riportano i valori di a ed n per $t < 1h$ ottenuti

STAZIONE PLUVIOMETRICA	a5	n5	a15	n15	a25	n25	a30	n30	a100	n100	a200	n200	a300	n300	a500	n500
ARIANO IRPINO METEO	18.27	0.44	31.33	0.44	37.48	0.44	39.55	0.44	53.80	0.44	62.08	0.44	66.91	0.44	73.12	0.44

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		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 8 di 22

4 METODOLOGIA DI CALCOLO

Il dimensionamento degli elementi costituenti il sistema di raccolta e smaltimento delle acque è differente per ciascuna opera, la procedura può essere riepilogata con i seguenti passi:

- Individuazione delle curve di possibilità pluviometrica (Analisi idrologica);
- Calcolo delle portate generate dalla precipitazione meteorica (Metodo di trasformazione afflussi/deflussi);
- Dimensionamento e verifica degli elementi di raccolta delle acque.

4.1 METODI DI TRASFORMAZIONE AFFLUSSI DEFLUSSI

L'impostazione idrologica ed i metodi di dimensionamento delle opere tengono conto delle prescrizioni del "Manuale di progettazione"; le relazioni proposte nel manuale di progettazione derivano dal metodo dell'invaso secondo l'impostazione data dal "Metodo italiano", nel quale si fa l'ipotesi che il funzionamento dei collettori sia autonomo e sincrono:

- autonomo, significa che ogni condotto si riempie e si svuota per effetto delle caratteristiche idrologiche del bacino drenato trascurando quindi eventuali rigurgiti indotti dai rami che seguono a valle,
- sincrono, significa che tutti i condotti si riempiono e si svuotano contemporaneamente.

Tali ipotesi di funzionamento non sono pienamente aderenti alla realtà, nella quale invece si ha una propagazione dell'onda di piena da monte verso valle e quindi il volume W effettivamente invasato è minore di quello intero complessivo della rete.

4.2 METODO DELL'INVASO

La portata fluviale della rete è calcolata con il metodo empirico dell'invaso che tiene conto della diminuzione di portata per il velo (sottilissimo) che rimane sul terreno e per il volume immagazzinato in rete.

L'acqua di pioggia proveniente dall'atmosfera avrà una portata che indicheremo con " p ", mentre " I " indicheremo l'intensità di pioggia, cioè l'altezza d'acqua che cade nell'unità di tempo.

Dell'acqua piovana una parte viene assorbita dal terreno, una porzione evapora ed il resto defluisce; la porzione che evapora è molto piccola e quindi trascurabile.

Indicando con " φ " l'aliquota che defluisce sul terreno bisogna tenere conto che tale valore dipenderà dalla natura del terreno, dalla durata dell'evento di pioggia, dal grado di umidità dell'atmosfera e dalla stagione, φ prende il nome di coefficiente di afflusso e moltiplicato per l'area del bacino (A) e per l'intensità di pioggia (I) ci fornirà una stima della portata che affluisce nel bacino nell'unità di tempo.

$$p = \varphi \cdot I \cdot A \quad (1)$$

Nel tempo dt il volume d'acqua affluito sarà $p \cdot dt$, mentre nell'istante t nella rete di drenaggio defluirà, una portata q , inizialmente nulla e man mano crescente.

Se il volume che affluisce nel tempo dt è pari a $p \cdot dt$ e quello che defluisce è $q \cdot dt$, la differenza, che indicheremo con dw , rappresenterà il volume d'acqua che si invasa nel tempo.

Pertanto l'equazione di continuità in forma differenziale sarà:

$$p \cdot dt = q \cdot dt + dw \quad (2)$$

Il metodo dell'invaso utilizzato per lo studio idraulico e la verifica dei collettori di smaltimento delle acque delle aree esterne si basa proprio sull'equazione di continuità.

Considerando che la portata q può essere considerata costante, le variabili da determinare sono $q(t)$, $w(t)$, e t , per cui l'equazione non sarebbe integrabile se non fissando q o w .

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 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		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 9 di 22

Tuttavia valutando che il valore massimo di portata verrà raggiunto alla fine dell'evento di pioggia di durata t , il problema di progetto si riduce ad individuare la durata di pioggia che massimizzi la portata, tenuto conto che al diminuire di questa aumenta l'intensità di pioggia I .

Tale problema è stato risolto, nell'ipotesi di intensità di pioggia (I) costante e di rete di drenaggio inizialmente vuota ($q = 0$ per $t = 0$) considerando:

- una relazione lineare tra il volume w immagazzinato nella rete a monte e l'area della sezione idrica ω :

$$\frac{w}{\omega} = \frac{W}{\Omega} = \text{cost} \quad (3)$$

Questa condizione, nel caso di un singolo tratto, corrisponde all'ipotesi di moto uniforme, mentre nel caso di reti, si basa su due ulteriori ipotesi: che i vari elementi si riempiano contemporaneamente senza che mai il deflusso affluente sia ostacolato (funzionamento autonomo) e che il grado di riempimento di ogni elemento sia coincidente con quello degli altri (funzionamento sincrono);

- una relazione lineare tra la portata defluente e l'area della sezione a monte:

$$\frac{q}{\omega} = \frac{Q}{\Omega} = \text{cost} \quad (4)$$

(Q portata a monte della sezione, Ω area della sezione a monte)

Tale relazione corrisponde all'ipotesi di velocità costante in condotta, ipotesi abbastanza prossima alla realtà nella fascia dei tiranti idrici che in genere si considerano.

Con queste ipotesi semplificative si ottiene:

$$\frac{dw}{W} = \frac{dq}{Q} \Rightarrow dw = \frac{dq}{Q} \cdot W \quad (5)$$

Sostituendo l'Eq. (5) nella (2), l'equazione di continuità diviene:

$$(p - q)dt = \frac{W}{Q} \cdot dq = \frac{dq}{Q} \cdot W \quad (6)$$

Ovvero:

$$p - q = \frac{dw}{dt} \quad (7)$$

L'integrazione dell'Eq. (7) consente di ottenere una relazione tra la portata e il tempo di riempimento di un canale, e quindi di stimare l'intervallo temporale tra un valore nullo di portata ed un valore massimo. Definendo T il tempo necessario per passare da $q = 0$ a $q = q_{max}$, e t_r il tempo di riempimento, si avrà:

- un canale adeguato se $T \leq t_r$,
- un canale insufficiente se $T > t_r$.

Il corretto dimensionamento del canale di drenaggio delle acque piovane si ottiene ponendo $T = t_r$, ovvero nel caso in cui la durata dell'evento piovoso eguagli il tempo di riempimento del canale. In quest'ottica nasce il metodo dell'invaso non come metodo di verifica, ma come strumento progettazione, imponendo la relazione $T = t_r$ si ottiene l'espressione analitica del coefficiente udometrico:

$$u = k \cdot \frac{(\varphi \cdot a)^{1/n}}{w^{\frac{1}{n}-1}} \quad (8)$$

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	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 10 di 22

Il coefficiente udometrico rappresenta la portata per unità di superficie del bacino, ed è espresso in $l/s \cdot ha$, φ è il coefficiente di afflusso, w è il volume di acqua invasata riferito all'area del bacino in m^3/m^2 , a ed n sono i coefficienti della curva di probabilità pluviometrica per durate inferiori all'ora – vista l'estensione dei bacini – e per tempo di ritorno pari a 25 anni, k un coefficiente che assume il valore di $2168 \cdot n$ [Sistemi di Fognatura, Manuale di Progettazione, CSU Editore, Hoepli; Appunti di Costruzioni idrauliche, Girolamo Ippolito, Liguori Editore]

Per la determinazione dei parametri a ed n della curva di possibilità climatica si rimanda alla relazione idrologica. I parametri risultano:

- $a = 50.08 \text{ mm/h}$
- $n = 0.48$

L'espressione del coefficiente udometrico utilizzata nel nostro studio è:

$$u = 2168 \cdot n \cdot \frac{(\varphi \cdot a)^{1/n}}{w^{\frac{1}{n}-1}} \quad (9)$$

I coefficienti di afflusso adottati sono:

- $\varphi = 0.90$ per la piattaforma stradale ed i piazzali;
- $\varphi = 0.50$ per le scarpate di progetto e le superfici acclivi in terreno poco permeabile;
- $\varphi = 0.30$ per il bacino esterno.

Il volume w rappresenta il volume specifico di invaso totale pari al rapporto tra il volume di invaso totale W_{tot} e la superficie drenata.

W_{tot} è dato dalla somma del volume proprio di invaso, W_1 ; del volume di invaso dei tratti confluenti depurato del termine dei piccoli invasi, W_2 ; del volume dei piccoli invasi considerando l'intera superficie del bacino drenata, W_3 .

In particolare il volume dei piccoli invasi è stato calcolato considerando un apporto unitario di $30 \text{ m}^3/ha$ per le superfici stradali [Manuale di Progettazione Italferr] e 50 per il bacino esterno e le scarpate.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 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	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO R1120002	REV. C	FOGLIO 11 di 22

5 COMPONENTI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

Le opere di drenaggio dei piazzali di servizio sono costituite da una rete mista da pozzetti con caditoia carrabile in ghisa sferoidale classe di resistenza D400 e canalette grigliate Dim. 50x50cm, classe di resistenza D400. Il collegamento tra gli elementi di raccolta si effettua mediante condotte circolari in PVC di diametri variabili con dimensioni che vanno da 400 a 800 mm.

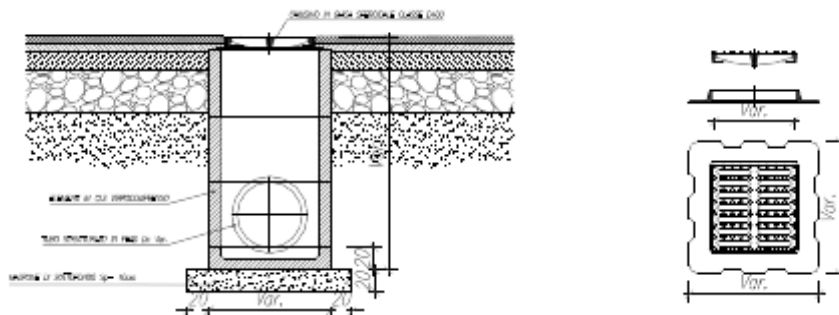


Figura 2-Tipologico pozzetto con caditoia

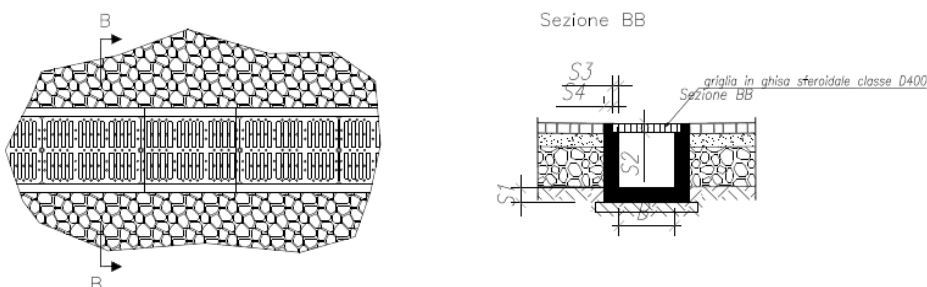


Figura 3-Tipologico canaletta grigliata

La tratta Hirpinia-Orsara 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, stradale e ferroviario, distinto sulla base delle caratteristiche del tratto in esame:

- per i tratti in rilevato è stato predisposto un sistema costituito da embrici disposti ad intervalli regolari che scaricano in fossi di guardia in grado di addurre le portate risultanti ai ricettori naturali finali;
- per i tratti in trincea è stato previsto l'utilizzo di canalette disposte a bordo strada che scaricano in collettori posti al di sotto della piattaforma stradale direttamente collegati ai fossi di guardia;
- nei piazzali si è adottato un sistema di drenaggio con collettori in PVC che scaricano in fossi di guardia o direttamente al ricettore finale.

Nel caso specifico le acque del piazzale R112 saranno collettate nel fosso di guardia della viabilità NV01-1 e quindi nel tombino IN02 fino recapito finale.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA							
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO R1120002	REV. C	FOGLIO 12 di 22

Si rimanda agli elaborati specifici per un maggior approfondimento della rete del piazzale RI12 – Piazzale SSE; nel dettaglio:

- IF3A02EZZP9R11200002C

I dettagli dei manufatti idraulici previsti sono riportati nell'elaborato IF3A02EZZBZR10000001B.

5.1 IMPIANTO DI DEPURAZIONE

Nell'ambito del fabbricato FA91 presente sul piazzale si prevede un sistema di depurazione delle acque nere generati dai servizi igienici mediante una vasca Imhoff seguita da una sub-irrigazione a flusso sommerso orizzontale inserita all'interno di una trincea in materiale drenante

L'ubicazione della vasca e dell'impianto di subirrigazione sono stati posti l'uno limitrofo al bagno del fabbricato, l'altro a valle del muro di sostegno del piazzale stesso.

- 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.

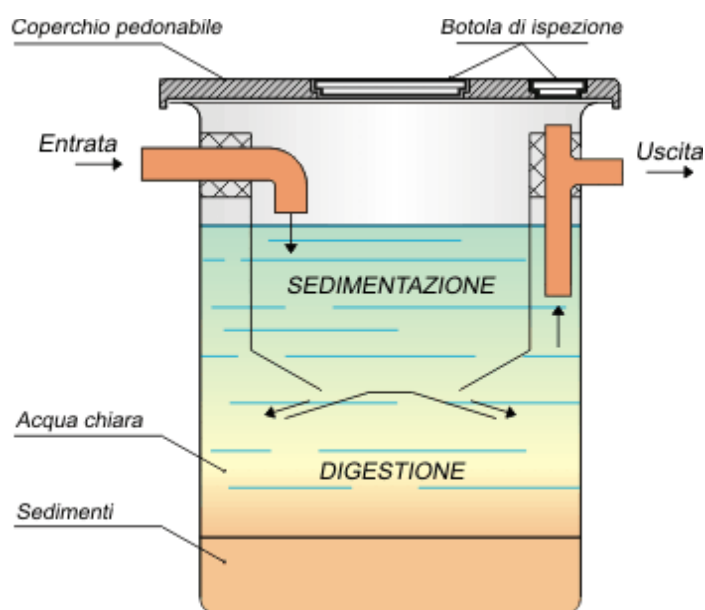


Figura 4 - Sezione di vasca imhoff

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI				
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti 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	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C FOGLIO 13 di 22

DATI		
n° WC	1	[-]
n° A.E. PER WC	2	[-]
n° A.E. TOT	2	[-]
DURATA	30	[gg]
Volume di scarico pro capite	200	[l/g]
Volume a pieno carico	400	[l/g]
Volume a pieno carico [l/s]	0.00463	[l/s]
Perdite	0.2	[-]
Volume di scarico mensile [l]	9600	[l]
Volume di scarico mensile [mc]	9.6	[m ³]
Volume pro capite decantatore	40	[l]
Volume pro capite digestore	100	[l]
Volume decantatore	80	[l]
Volume decantatore	0.08	[m ³]
Volume digestore	200	[l]
Volume digestore	0.2	[m ³]
Volume tot	280	[l]
Volume tot	0.28	[m ³]

Tabella 1 - Dimensionamento vasche imhoff

In riferimento ai dati tecnici minimi, sopra riportati si è scelto di adottare una vasca imhoff di dimensioni commerciali ovvero con volume di sedimentazione pari 0.2 mc e volume di digestione pari a 0.6 mc.

- Dimensionamento impianto di subirrigazione

Assumendo un valore di 2 abitanti equivalenti per gli scarichi di progetto e considerando una lunghezza di tubazione disperdente di 2 metri per ogni abitante equivalente, se ne ricava una tubazione disperdente lunga 4 metri.

Tale tubazione andrà posata in una trincea avente una superficie in pianta pari a 10 metri quadrati, corrispondenti a 5 metri quadrati per ogni abitante equivalente. Si prevede quindi una trincea lunga 10 metri e larga 1.

La superficie a piano campagna di tale trincea dovrà essere sistemata a verde e piantumata con acquatiche e/o idrofile idonee alla fitodepurazione.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 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	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 14 di 22

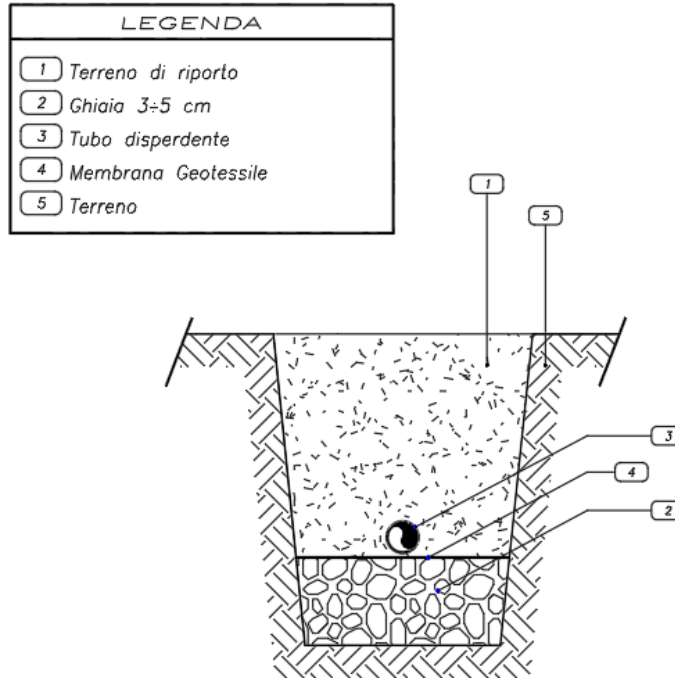


Figura 5 - Sezione tipologica trincea disperdente

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		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 15 di 22

6 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

6.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO IDRAULICO

Determinati i valori di progetto dei parametri idrologici caratteristici, il dimensionamento degli elementi idraulici di presidio della piattaforma è stato sviluppato calcolando la forzante idraulica con metodi classici di letteratura sopra descritti e verificando la capacità di smaltimento della sezione idraulica prevista mediante l'utilizzo di scale di deflusso in moto uniforme derivate dalla formulazione di Chezy.

Il dimensionamento idraulico è soddisfatto se le configurazioni geometriche scelte sono tali da consentire lo smaltimento delle portate afferenti con un grado di riempimento massimo pari al 70 [%] del diametro per diametri maggiori o uguali a DN500 e pari al 50 [%] del diametro per diametri inferiori a DN500.

6.2 CRITERI DI VERIFICA DEI COLLETTORI DI DRENAGGIO

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:

$$V = K\sqrt{R \cdot i} \quad (10)$$

e l'equazione di continuità

$$Q = \sigma \cdot V \quad (11)$$

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

$$K = K_s \cdot R^{1/6} \quad (12)$$

ottenendo:

$$Q = K_s \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot \sigma \quad (13)$$

Dove le variabili sono:

- Q , la portata in m³/s
- R , il raggio idraulico in metri;
- σ , la sezione idraulica [m²];
- i , la pendenza [m/m];
- K_s , il coefficiente di scabrezza in m^{1/3}s⁻¹, pari a 75 (tubazione in materiale plastico ed acciaio) e 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;

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti 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	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 16 di 22

- 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).

Nelle tabelle riportate in appendice sono indicati i risultati delle verifiche idrauliche dei collettori in progetto. Le seguenti immagini riportano i dettagli tipologici dei collettori in progetto:

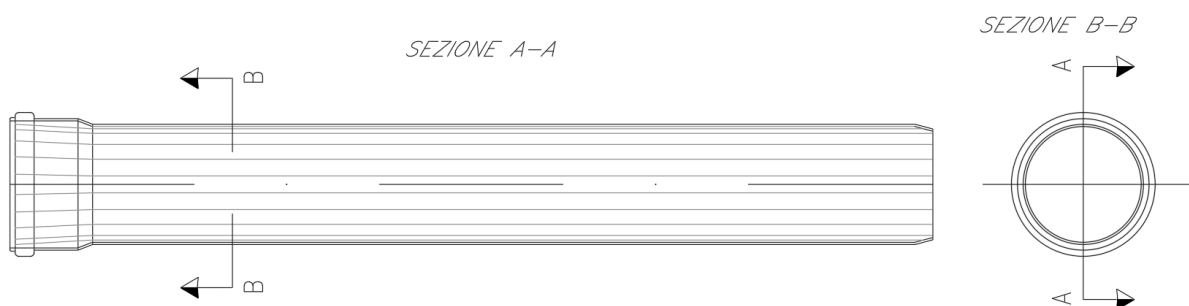


Figura 6 - Dettaglio tipologico collettore circolare – giunto a bicchiere

6.3 DIMENSIONAMENTO ELEMENTI DI CAPTAZIONE

Il ruscellamento superficiale delle acque meteoriche viene intercettato da caditoie di dimensione 50x50 cm dotate di una griglia in ghisa carrabile di classe UNI EN 124 D400, poste con interasse di 18m lungo la direttrice principale del piazzale.

Si vuole verificare che la capacità di smaltimento della caditoia sia superiore alla massima portata afferente dalla superficie sottesa.

La forzante idraulica del singolo elemento è stata calcolata applicando la formula razionale, dove:

- $i = 182.32 \text{ mm/h}$ è l'intensità di pioggia con tempo di ritorno di progetto ($Tr=25$ anni) ricavata mediante curva intensità-durata-frequenza a due parametri della zona maggiormente sollecitata dal punto di vista idrologico ($a=50.08 \text{ mm/h}$, $n=0.48$), per una durata di pioggia pari al tempo di corrivazione della superficie afferente alla singola caditoia, valutato in 5 minuti.
- $\phi = 0.9$ è il coefficiente di deflusso
- $S = 370 \text{ m}^2$ è la superficie afferente alla singola caditoia (20x18.00 m).

Si ottiene una portata di 17 l/s.

Dal punto di vista geometrico la caditoia di progetto presenta: lato l di 50 cm, superficie libera Ω tra le barre della griglia di 0.20 m^2 , perimetro P pari a 2.0 m. Imposto un tirante idrico massimo h in corrispondenza dell'imbocco pari a 3 cm, la verifica della capacità della singola caditoia risulta soddisfatta se la portata in ingresso lungo il perimetro della caditoia e quella in grado di attraversare la griglia della stessa risultano superiori alla massima portata affluente.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti 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	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 17 di 22

La massima portata defluente attraverso la griglia affluente lungo il perimetro della caditoia può essere valutata con l'equazione degli stramazzi liberi:

$$Q_g = 0.59 \Omega \sqrt{2gh} = 90.5 \text{ l/s}$$

Le verifiche risultano rispettate.

6.4 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA CANALETTE E FOSSI DI GUARDIA

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 – [m³/s]
- R = Raggio idraulico – [m];
- σ = Sezione idraulica – [m²];
- i = Pendenza – [m/m];
- C = Coefficiente di scabrezza – [m^{1/3}s⁻¹], pari a 40 per fossi di guardia in terra e pari a 60 per fossi di guardia in CLS.

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 [%].
- 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.

APPALTATORE: <u>Conorzio</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	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 18 di 22

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

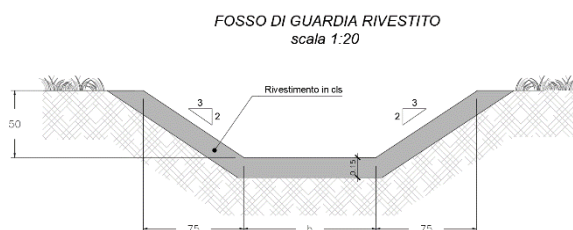


Figura 7: Sezione tipologica del fosso di guardia rivestito in CLS

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		COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 19 di 22

APPENDICE A – RISULTATI VERIFICHE IDRAULICHE

Nelle tabelle di seguito riportate, vengono indicate le seguenti grandezze per ogni elemento idraulico:

TABELLA COLLETTORI

- Ramo - ID_r = i-esimo ramo (tronco) della rete di drenaggio – [-];
- L = Lunghezza del ramo (tronco) i-esimo – [m];
- S_p = Superficie piattaforma – [m²];
- a_e = Superficie equivalente – [m²];
- φ_{equiv} = Coefficiente di afflusso medio equivalente – [-];
- I_{med} = Pendenza media del ramo i-esimo – [m/m];
- W_{sup} = Volume piccoli invasi – [m³];
- W = Volume invasato nel tratto corrente – [m³];
- W = Volume invasato totale – [m³];
- W = Volume invasato specifico totale – [m³/m²];
- u = Coefficiente udometrico – [l/(s*ha)];
- Q_p = Portata di progetto – [l/s];
- V = Velocità di deflusso – [m/s];
- h = Tirante idrico [m];
- Diam/B = Diametro esterno – [mm];
- G.R. = Grado di riempimento – [%];
- Fr = Numero di Froude – [-];

TABELLA FOSSI DI GUARDIA

- Ramo - ID_r = i-esimo ramo (tronco) della rete di drenaggio – [-];
- L = Lunghezza del ramo (tronco) i-esimo – [m];
- S_p = Superficie piattaforma – [m²];
- a_e = Superficie equivalente – [m²];
- φ_{equiv} = Coefficiente di afflusso medio equivalente – [-];
- I_{med} = Pendenza media del ramo i-esimo – [m/m];

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI				ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA									
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica				COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO R1120002	REV. C	FOGLIO 21 di 22

Dimensionamento e verifica collettori (Invaso)

COLLETTORI																		
NOME	Lunghezza tronco	Superficie pavimentata	Superficie equivalente	Coefficiente di deflusso equivalente	Pendenza	Volume piccoli invasi	volume di invaso del sistema nel tronco corrente	Volume di invaso totale del sistema	Volume di invaso specifico totale del sistema	coefficiente udometrico	Portata	Velocità di deflusso	Tirante idrico	Diametro Esterno	Grado di riempimento	Franco idraulico	N° Froude	Materiale
	L	S _s	S _{tot,eq}	φ _{eq}	j	Wsup	Wc,cor	W0	w0	u	Q	v	y	DE	GR	Franco	Fr	-
	m	m2	m2		m/m	m3	m3	m3	m3/m2	l/s ha	l/s	m/s	m	mm	%	cm	-	-
CLP01	24,28	110	99	0,90	0,005	0,33	0,1	0,81	0,00734043	335	4	0,61	0,05	200	27	14	0,06	PVC
CLP02	13,1	210	189	0,90	0,005	0,63	0,1	1,40	0,00665172	373	8	0,75	0,08	200	40	11	0,08	PVC
CLP03	15,91	110	99	0,90	0,005	0,33	0,1	0,76	0,00693793	356	4	0,60	0,05	200	28	14	0,07	PVC
CLP04	4,45	0	288	0,90	0,005	0,00	0,1	1,34	0,00418725	615	20	0,92	0,09	400	24	29	0,10	PVC
CL01	14,38	38	34	0,90	0,005	0,11	0,0	0,27	0,00720627	342	1	0,41	0,03	400	7	35	0,06	PVC
CL02	14,87	129	215	0,90	0,005	0,39	0,2	1,45	0,00605591	413	10	0,75	0,07	400	17	31	0,08	PVC
CL03	8,77	143	344	0,90	0,005	0,43	0,2	2,09	0,00547689	460	18	0,89	0,09	400	23	29	0,10	PVC
CL04	17,65	119	451	0,90	0,005	0,36	0,4	2,80	0,00557949	451	23	0,95	0,10	400	26	28	0,10	PVC
CL05	17,3	376	789	0,90	0,005	1,13	0,6	5,27	0,00601144	416	36	1,09	0,13	400	34	25	0,11	PVC
CL06	8,19	375	1127	0,90	0,005	1,13	0,4	6,78	0,00541442	466	58	1,24	0,16	400	43	22	0,12	PVC
CL07	2,78	0	1127	0,90	0,007	0,00	0,1	5,78	0,00462046	553	69	1,47	0,16	400	43	22	0,11	PVC
CL08	8,67	0	1127	0,90	0,005	0,00	0,4	6,22	0,00496897	511	64	1,27	0,17	400	46	21	0,13	PVC
CL09	17,66	121	109	0,90	0,005	0,36	0,1	0,85	0,00706137	349	4	0,58	0,04	400	12	34	0,07	PVC
CL10	17,17	385	455	0,90	0,005	1,16	0,4	3,18	0,00627585	397	20	0,92	0,09	400	25	29	0,10	PVC
CL11	17,27	385	802	0,90	0,005	1,16	0,6	4,95	0,00555663	453	40	1,12	0,13	400	35	25	0,11	PVC
CL14	14,7	259	233	0,90	0,005	0,78	0,2	1,74	0,00673009	368	10	0,74	0,06	400	17	32	0,08	PVC
CL13	14,8	488	672	0,90	0,005	1,46	0,5	4,35	0,00581769	431	32	1,05	0,12	400	31	26	0,11	PVC
CL12	22,72	208	860	0,90	0,005	0,62	0,9	5,03	0,00526237	480	46	1,16	0,14	400	38	24	0,12	PVC
CL15	32,53	393	2015	0,90	0,005	1,18	2,0	15,02	0,0067067	369	83	1,35	0,18	500	38	30	0,14	PVC
CL16	4,44	383	3775	0,90	0,017	1,15	0,3	21,89	0,0052185	485	203	2,67	0,21	500	44	26	0,11	PVC
CL17	6,79	0	3775	0,90	0,005	0,00	0,8	22,68	0,00540659	467	196	1,67	0,30	500	63	18	0,17	PVC
CL18	5,45	0	3775	0,90	0,005	0,00	0,6	25,90	0,00617657	404	169	1,62	0,27	500	57	20	0,16	PVC
CL19	12,6	270	168	0,60	0,019	1,35	0,0	2,80	0,00998398	103	3	0,80	0,03	500	5	45	0,07	PVC

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA - ORSARA AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI			ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA								
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica			COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO RI120002	REV. C	FOGLIO 22 di 22

Dimensionamento e verifica fossi di guardia (Invaso)

FOSSI DI GUARDIA																			
nome	progressiva inizio	Progressiva fine	Lunghezza tronco	Superficie PIATTAFORMA	Superfici non pavim.	Superficie equivalente	Coefficiente di deflusso equivalente	Pendenza	volume di invaso del sistema nel tronco corrente	Volume di invaso specifico totale del sistema	coefficiente udometrico	Portata	Velocità della corrente	tipo di fosso	materiale	Tirante idrico	Grado di rimpimento	Froude	Franco idraulico
	pk i	pk f	L	S _f	S _s	S _{tot,eq}	φ _{eq}	j	Wc,cor	w0	u	Q	v	dim	-	y	GR	Froude	Franco
	m	m	m	m2	m2	m2		m/m	m3	m3/m2	l/s ha	l/s	m/s	-	-	m	%	[-]	cm
FT1	0	17.24	17.24	0	3485	1394	0.40	0.069	0.5	0.003138403	155	54.12	1.934	0.50x0.50x0.50	CLS	0.05	10	2.74	45
	17.24	50.01	32.77	0	3485	2788	0.40	0.019	2.1	0.003375298	144	100.03	1.536	0.50x0.50x0.50	CLS	0.11	21	1.50	39
	50.01	74.11	24.1	0	4725	4678	0.40	0.033	1.8	0.003381662	143	167.50	2.185	0.50x0.50x0.50	CLS	0.12	25	1.99	38
	74.11	94.75	20.64	0	4725	6568	0.40	0.035	2.0	0.003390893	143	234.47	2.476	0.50x0.50x0.50	CLS	0.15	29	2.06	35
	94.75	143.66	48.91	0	4725	8458	0.40	0.181	3.1	0.003449152	140	296.42	4.709	0.50x0.50x0.50	CLS	0.10	21	4.66	40
	143.66	225.26	81.6	0	4725	10348	0.40	0.006	18.1	0.004066565	117	303.41	1.368	0.50x0.50x0.50	CLS	0.28	57	0.82	22
	225.26	242.35	17.09	0	230	10440	0.40	0.059	1.6	0.004119053	116	301.88	3.194	0.50x0.50x0.50	CLS	0.15	29	2.67	35
	242.35	288.45	46.1	0	0	10440	0.40	0.032	5.2	0.004317953	110	286.85	2.547	0.50x0.50x0.50	CLS	0.17	34	1.98	33
FT2	0	9.8	9.8	0	1892	757	0.40	0.01	0.3	0.003179215	153	28.97	0.837	0.50x0.50x0.50	CLS	0.06	12	1.08	44
	9.8	25.5	15.7	0	0	757	0.40	0.16	0.2	0.003295743	147	27.86	1.984	0.50x0.50x0.50	CLS	0.03	5	3.88	47
FT3	0	21	21	0	1028	1168	0.40	0.18	0.4	0.003317872	146	42.69	2.432	0.50x0.50x0.50	CLS	0.03	7	4.28	47
	21	34	13	0	0	1168	0.40	0.07	0.3	0.003422467	141	41.28	1.757	0.50x0.50x0.50	CLS	0.04	9	2.70	46