

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

FABBRICATI

GENERALE

Relazione idraulica

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 30/09/2022	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	FA0000	000	B	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

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    30/09/2022
B	C 08.03 - A valle del contraddittorio	C. Ferrigno	30/09/2022	M. Faccioli	30/09/2022	A. Callerio	30/09/2022	

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA AV   WEBUILD ITALIA   PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI</b> <b>M-INGEGNERIA                      GCF                      ELETTRI-FER</b>							<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><b>FA0000 000</b></td> <td>B</td> <td><b>2 di 13</b></td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF3A	02	E ZZ RI	<b>FA0000 000</b>	B	<b>2 di 13</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione idraulica																		

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ANALISI IDROLOGICA .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>COMPONENTI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO .....</b>	<b>9</b>
	<b>4.1 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA PLUVIALI DISCENDENTI .....</b>	<b>11</b>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA - ORSARA AV   WEBUILD ITALIA   PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING                      PINI</b> <b>M-INGEGNERIA                      GCF                      ELETTRI-FER</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione idraulica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO FA0000 000	REV. B	FOGLIO 3 di 13

## 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 dei fabbricati del 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.

La riqualificazione e lo sviluppo dell'itinerario Roma/Napoli – Bari prevede interventi di raddoppio delle tratte ferroviarie a singolo binario e varianti agli attuali scenari perseguendo la scelta delle migliori soluzioni che garantiscano la velocizzazione dei collegamenti e l'aumento dell'offerta generalizzata del servizio ferroviario, elevando l'accessibilità al servizio medesimo nelle aree attraversate.

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 sui fabbricati in progetto.

I fabbricati tecnologici oggetto della presente relazione sono:

<b>FABBRICATO</b>	<b>Piazzali</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Locali</b>
<b>FA01A</b>	Piazzale RI11	PGEP Finestra di Emergenza	GE – MT - BT – TLC – Gest. Emerg.
<b>FA01B</b>	Piazzale RI11	Vasca Antincendio - Finestra di Emergenza	Vasca
<b>FA01C</b>	Piazzale RI11	FA Ventilazione – Finestra di Emergenza	Locale ventilatori
<b>FA03A</b>	Piazzale RI13	PGEP Imbocco lato NA di GN01 di Hirpinia	Utente – MT - BT – TLC – Gest. Emerg.
<b>FA91 – FA SSE di Ariano</b>	Piazzale RI12	FA SSE – Finestra di Emergenza	Sala alimentatori, Sala quadri, Deposito, Sala quadri M.T.

Legenda:

GE: locale gruppo elettrogeno;

MT: locale media tensione;

BT: locale bassa tensione;

TLC: locale telecomunicazioni;

GEST. EMERG.: locale gestione emergenze;

CENTR: locale centraline;

PPT: Posto Periferico Tecnologico.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>ORSARA - BOVINO AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>  <b>M-INGEGNERIA</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione idraulica	<b>COMMESSA</b> IF3A	<b>LOTTO</b> 02	<b>CODIFICA</b> E ZZ RI	<b>DOCUMENTO</b> FA0000 000	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> <b>5 di 13</b>

### 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).

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

**Tabella 1 – Valori di KT al variare del TR**

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <u>Soci</u> <b>ORSARA - BOVINO AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>  <b>M-INGEGNERIA</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione idraulica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO FA0000 000	REV. B	FOGLIO 6 di 13

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 pluviometrica

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

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

I fabbricati considerati ricadono all’interno della 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  $t > 1h$ .

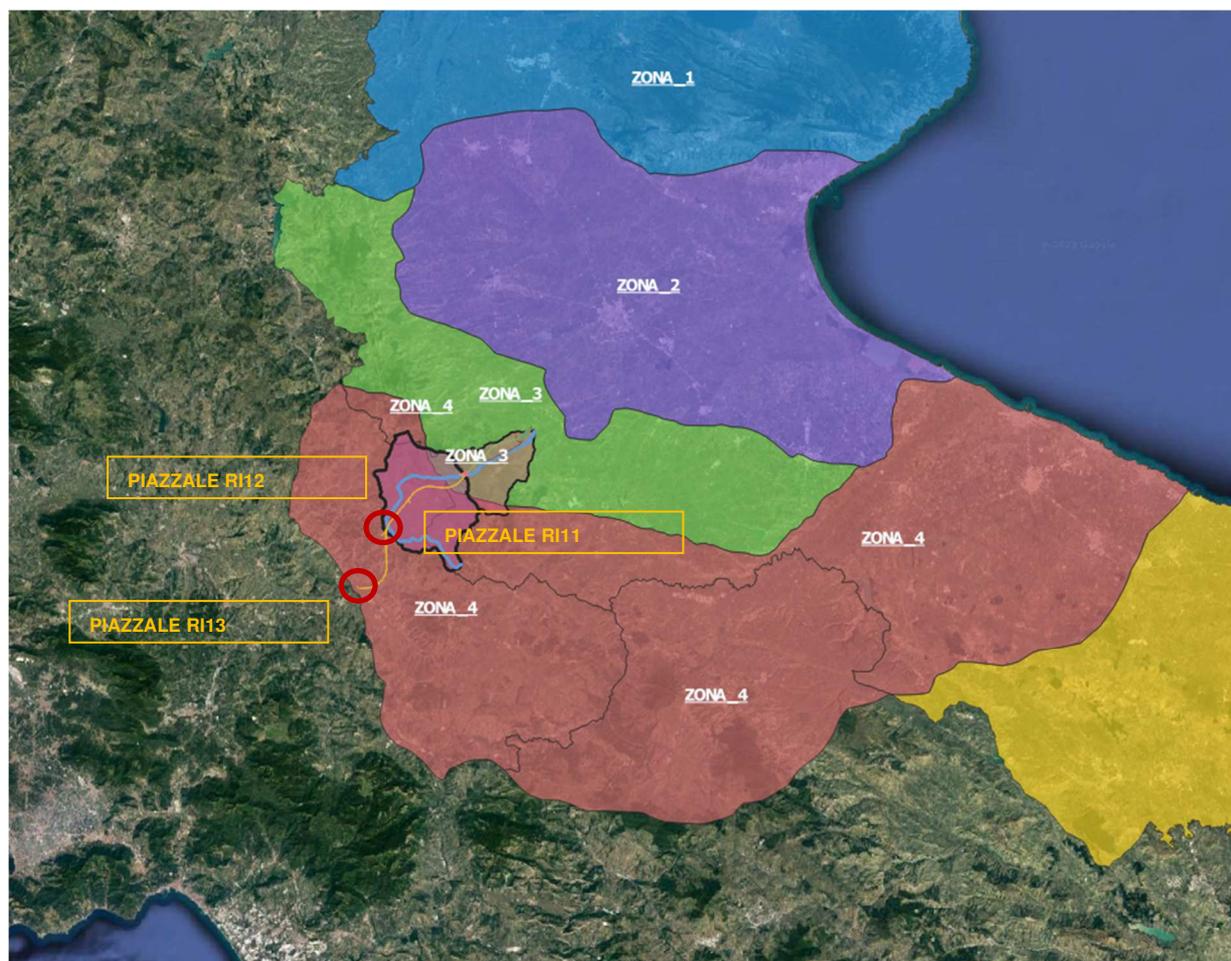


Figura 1-Suddivisione in zone omogenee dell’intervento in progetto

APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
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 FA0000 000	REV. B	FOGLIO 7 di 13

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:

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

**Tabella 2 – Stazioni pluviometriche**

I fabbricati FA01A, FA01B, FA01C, FA91-FA SSE di Ariano ricadono nel topoieto della stazione di Ariano Irpino Meteo, mentre il fabbricato FA03A ricade nel topoieto della stazione di Flumeri. Dai rispettivi topoieti delle stazioni, 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
FLUMERI	17.96	0.24	30.80	0.24	36.84	0.24	38.88	0.24	52.89	0.24	61.03	0.24	65.77	0.24	71.9	0.24

**Tabella 3 – Valori di a e n – Stazione pluviometrica Flumeri –  $t > 1h$**

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 4 – 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:

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

APPALTATORE: Conorzio <u>Soci</u> ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria <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 FA0000 000	REV. B	FOGLIO 8 di 13

Con:

- $h_{\tau,Tr}$  indica l'altezza di pioggia relativa ad un evento pari al tempo  $\tau$  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  $Tr$ ;
- $\tau$  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
FLUMERI	18.70	0.48	32.06	0.48	38.34	0.48	40.46	0.48	55.04	0.48	63.51	0.48	68.45	0.48	74.80	0.48

**Tabella 5 – Valori di  $a$  e  $n$  – Stazione pluviometrica Flumeri –  $t < 1h$**

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

**Tabella 6 – Valori di  $a$  e  $n$  – Stazione pluviometrica Ariano Irpino Meteo –  $t < 1h$**

Per i fabbricati le acque intercettate dalla copertura vengono allontanate tramite discendenti e convogliate nelle reti di drenaggio in progetto.

In conformità al manuale di Progettazione Ferroviario i sistemi di drenaggio dei piazzali sono stati dimensionati e verificati per un evento critico di durata inferiore all'ora (scroscio) e per un prefissato tempo di ritorno  $Tr$ , posto pari a 25 [anni] per le aree di deflusso non afferenti al sistema di drenaggio disposto a presidio della sede.

Di seguito sono riportati i valori dei coefficienti  $a$  e  $n$  per tempi di ritorno utilizzati nel presente progetto:

<b>FABBRICATO</b>	<b>TR</b>	<b>a</b>	<b>n</b>	<b>i [mm/h]</b>
FA01A	25	37.48	0.44	152.41
FA01B	25	37.48	0.44	152.41
FA01C	25	37.48	0.44	152.41
FA03A	25	38.34	0.48	140.43
FA91A	25	37.48	0.44	152.41

**Tabella 7 - Valori dei parametri  $a$  e  $n$  delle curve di possibilità pluviometriche di progetto e intensità di pioggia**

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio <u>Soci</u> <b>ORSARA - BOVINO AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>			<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>  <b>M-INGEGNERIA</b>								
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione idraulica			COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO FA0000 000	REV. B	FOGLIO 9 di 13

## 4 COMPONENTI DEL SISTEMA DI DRENAGGIO

La rete di scarico delle acque piovane delle coperture dei fabbricati in progetto è composta da pluviali discendenti e collettori in PVC che si innestano verticalmente in pozzetti dedicati e posizionati sui marciapiedi.

Le acque meteoriche raccolte vengono recapitate nei pozzetti in progetto che costituiscono la rete di drenaggio dei piazzali di riferimento. Per la descrizione di quest'ultima, le verifiche idrauliche e i dettagli, si rimanda agli elaborati di riferimento.



Figura 2-Stralcio planimetrico Rete di drenaggio piazzale RI11 – FA01A – FA01B – FA01C



APPALTATORE: Consorzio Soci ORSARA - BOVINO AV WEBUILD ITALIA PIZZAROTTI	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING PINI GCF ELETTRI-FER M-INGEGNERIA	<b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica	COMMESSA IF3A	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ RI	DOCUMENTO FA0000 000	REV. B	FOGLIO 11 di 13

#### 4.1 DIMENSIONAMENTO E VERIFICA PLUVIALI DISCENDENTI

Il calcolo del diametro dei pluviali si basa sulla superficie in piana del tetto.

Al fine del dimensionamento è stata utilizzata una tabella che fornisce direttamente il diametro dei pluviali in relazione alla superficie del tetto servita. Tale tabella è riferita ad una piovosità specifica Ps pari a 10 [cm/h] ed è riportata di seguito.

Superficie in pianta del tetto [m <sup>2</sup> ]	Diametro canali di gronda [mm]	Diametro pluviali [mm]
fino a 9	80	40
da 9 a 25	100	50
da 25 a 75	100	70
da 75 a 170	125	80
da 170 a 335	150	100
da 335 a 500	200	125
da 500 a 1000	250	150

Tabella 8 - Diametro dei pluviali e dei canali di gronda in funzione della Superficie del tetto

Per la valutazione della piovosità effettiva del sito in esame sono stati considerati i valori di a e n della curva di possibilità pluviometrica ottenuta per eventi di breve intensità e tempo di ritorno pari a 25 [anni].

Per i casi considerati si ha un numero di pluviali differenti in base alle superfici in pianta delle coperture, si ottengono le superfici specifiche che insistono sui singoli pluviali:

FABBRICATO	Superficie totale della porzione di copertura [mq]	N° pluviali porzione di copertura [-]	Superficie che scarica su un pluviale [mq]
FA01A	319.2	5	63.84
FA01B	136.15	1	136.15
FA01C	384.98	3	128.33
FA03A	319.20	5	63.84
FA91A	424	6	70.67

Tabella 9 - Aree di influenza pluviali delle coperture

La durata dell'evento critico di pioggia intensa  $\theta_{cr}$  è stata assunta pari a 5 [minuti].

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>ORSARA - BOVINO AV</b> <b>WEBUILD ITALIA</b> <b>PIZZAROTTI</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA ORSARA – BOVINO</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING</b> <b>PINI</b> <b>GCF</b> <b>ELETTRI-FER</b>  <b>M-INGEGNERIA</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> Relazione idraulica	<b>COMMESSA</b> IF3A	<b>LOTTO</b> 02	<b>CODIFICA</b> E ZZ RI	<b>DOCUMENTO</b> FA0000 000	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> <b>12 di 13</b>

Per ogni pluviale si calcola quindi la massima portata attesa Q [l/s]:

<b>FABBRICATO</b>	<b>Portata afferente al singolo pluviale</b>
	<b>[l/s]</b>
FA01A	2.70
FA01B	5.76
FA01C	5.43
FA03A	2.49
FA91A	2.99

**Tabella 10 - Portata massima del singolo pluviale**

Osservando la tabella seguente risulta evidente che i pluviali adottati (D = 100 [mm]) sono sufficienti a garantire lo smaltimento delle portate meteoriche precipitate sulle coperture dei fabbricati con un grado di riempimento inferiore al 33 [%].

