

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

# LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO, IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014 RELAZIONE

FV - STAZIONI E FERMATE

FV01 - FERMATA CASALNUOVO

IDRAULICA

Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche

APPALTATORE	PROGETTAZIONE
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI

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

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	I	F	V	0	1	0	3	0	0	1	A	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	TRAPANESE	14/06/18	MARTUSCELLI	15/06/18	PIAZZA	15/06/18	MARTUSCELLI	
									30/06/18

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>FV.01.03.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>2 di 16</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche</b>								

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA NUOVA STAZIONE DI CASALNUOVO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ANALISI PLUVIOMETRICA.....</b>	<b>5</b>
3.1	COLCOLO DELLE PORTATE DEFLUENTI E TEMPO DI CORRIVAZIONE.....	7
<b>4</b>	<b>CRITERI PROGETTUALI ADOTTATI.....</b>	<b>10</b>
4.1	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEL COLLETTORE.....	11
4.2	VERIFICA DELLE PLUVIALI.....	12
<b>5</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>13</b>
5.1	PLUVIALI.....	14
5.2	COLLETTORI.....	15

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p style="text-align: center;"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>													
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RI</td> <td>FV.01.03.001</td> <td>A</td> <td>3 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RI	FV.01.03.001	A	3 di 16
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RI	FV.01.03.001	A	3 di 16								

## **1 PREMESSA**

Scopo della presente relazione è il dimensionamento idraulico dei manufatti da realizzare atti al drenaggio delle acque meteoriche provenienti dai fabbricati e dai piazzali della nuova stazione di Casalnuovo.

Nel seguito, dopo una descrizione generale delle opere architettoniche e del sistema di drenaggio si riporta l'analisi pluviometrica ed i criteri progettuali calcolo delle portate acque bianche. Seguiranno quindi il dimensionamento e verifica delle tubazioni.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>FV.01.03.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>4 di 16</b>	

## **2 DESCRIZIONE DELLA NUOVA STAZIONE DI CASALNUOVO**

Il progetto prevede la realizzazione di due nuove stazioni contigue a servizio rispettivamente della linea FS e Circumvesuviana. Il piano binari è interrato ed esternamente è prevista la realizzazione di manufatti atti ad ospitare i locali di servizio, servizi igienici e le casse scale ed ascensore. Le stazioni sorgeranno in un piazzare ricavato al centro di un ovale definito dalla nuova viabilità ad anello NV01 tratto G di dimensioni 280 per 60 metri.

Il sistema di drenaggio di progetto ha la funzione di captare le acque meteoriche provenienti dalla copertura dei fabbricati e dagli spazi aperti, pavimentati e non, e convogliarli attraverso condotte sotterranee, alla linea di condotte prevista al di sotto della viabilità e quindi inviata ad apposite vasche di dispersione da realizzarsi vista la carenza di adatti corpi idrici ricettori.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO FV.01.03.001	REV. A	PAGINA 5 di 16	

### 3 ANALISI PLUVIOMETRICA

Per la definizione delle portate transitanti nei sistemi di drenaggio si utilizza il metodo dell'invaso, a partire dalla curva di possibilità pluviometrica relativa ad un tempo di ritorno posto pari a 25 anni.

Questa analisi utilizza la legge di probabilità pluviometrica adottata dall'Autorità di Bacino della Campania Centrale, che esprime l'intensità di pioggia per assegnato tempo di ritorno e assegnata durata come:

$$I_d(d, T, z) = \frac{I_0}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{(C+Dz)}} \cdot K_T \quad (1)$$

dove  $d_c$  rappresenta la durata di pioggia definita critica,  $d$  è la durata di pioggia di riferimento,  $z$  è la quota media di bacino oggetto di studio e  $K_T$  è il coefficiente di crescita col periodo di ritorno  $T$ . I tre parametri  $I_0$ ,  $C$  e  $D$  da adottare, variano a seconda della zona idrologicamente omogenea in cui si trova il bacino, così come riportato nella Tabella 1:

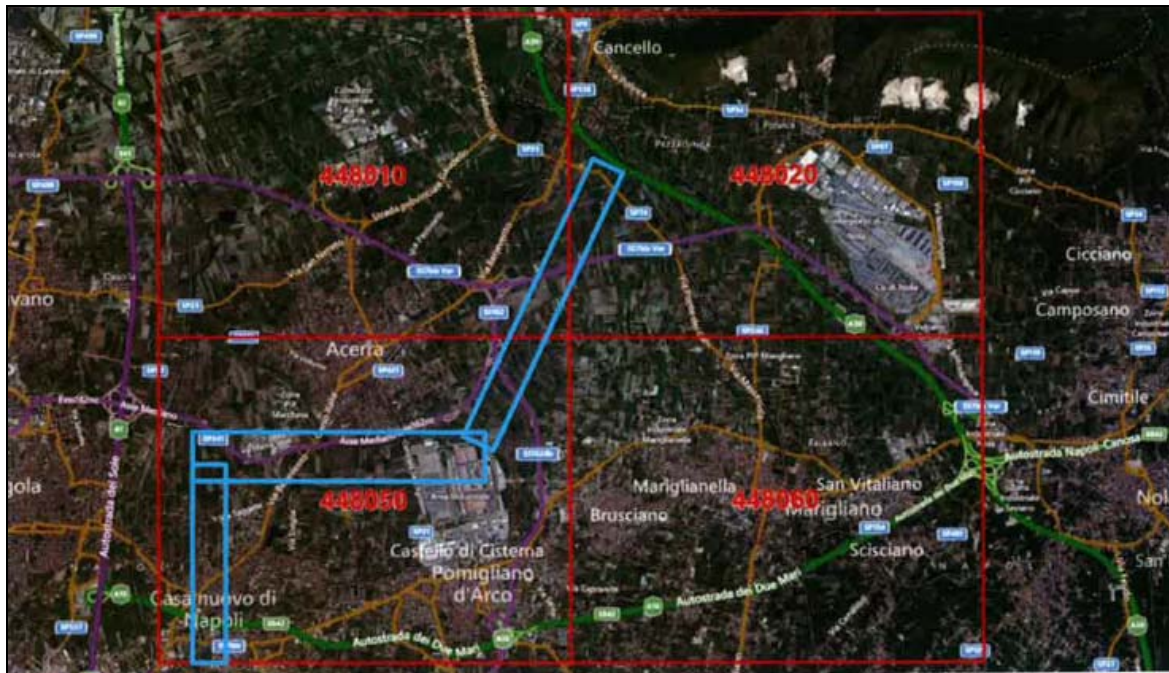
**Tabella 1 : parametri della legge di probabilità pluviometrica.**

AREA OMOGENEA	M(I <sub>0</sub> )	d <sub>c</sub>	C	D 10 <sup>5</sup>
C1	68.81	0.2842	0.7580	-14.5
C2	123.96	0.0956	0.7310	-14.4
C3	86.07	0.1980	0.7580	-2.4
C4	77.10	0.3661	0.7995	3.6077
C5	85.00	0.3034	0.7621	9.6554
C6	83.80	0.3312	0.7031	7.7381

T	10	20	50	100
K <sub>T</sub>	1.63	2.03	2.61	3.07

L'intera area di intervento nell'area "C2 - entroterra" (tav. 448010 e 448050), come dimostrato di seguito dove è riportato l'inquadramento dell'area di intervento sul reticolo CTR 1:10.000 (cfr. Figura 1):

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>FV.01.03.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>6 di 16</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche</b>								



**Figura 1 : l'inquadramento dell'area di intervento sul reticolo CTR 1:10.000**

Utilizzando quindi questi parametri e queste formulazioni sono state calcolate le intensità di pioggia in funzione delle diverse durate dell'evento, per il tempo di ritorno di 25 anni; la quota media  $z$  di riferimento per la zona è stata presa pari a 30 m slm.

I risultati sono riportati nella tabella sottostante; una volta ottenuta l'intensità e conoscendo la durata dell'evento siamo in grado di ottenere anche la relativa altezza di pioggia.

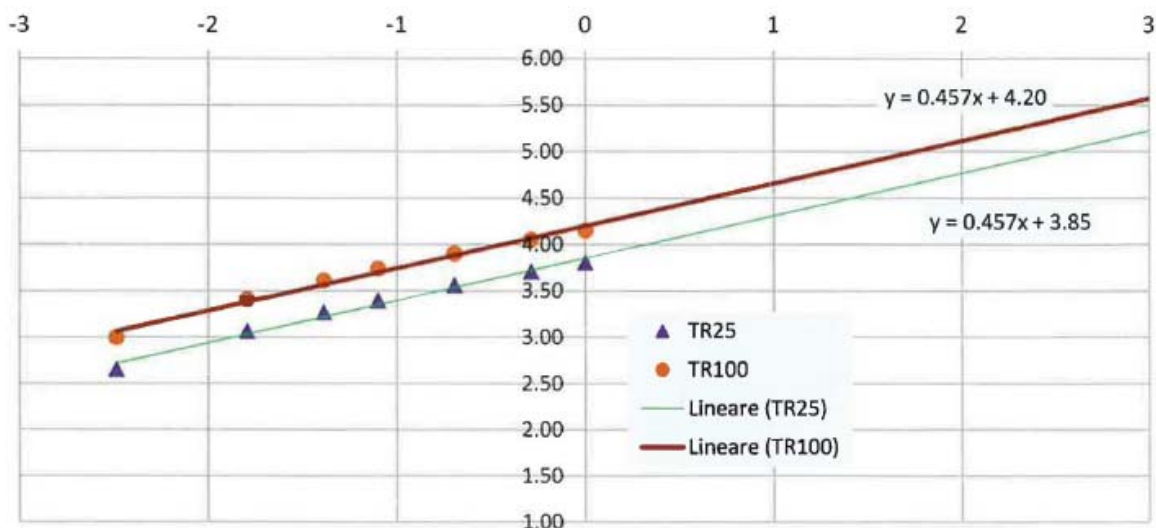
**Tabella 2 : Intensità e altezze di pioggia per la zona omogenea C2 - Tr25**

Zona C2	Durate di pioggia						
	5	10	15	20	30	45	60
Intensità	169.6	128.1	104.6	89.2	70.1	54.2	44.8
H pioggia	14.1	21.3	26.1	29.7	35.0	40.6	44.8

Come si evince dalla tabella sono state utilizzate piogge con durate pari a o inferiori all'ora, in quanto le aree afferenti ai piazzali e alle coperture, sono caratterizzate da tempi di risposta dell'ordine di pochi minuti.

Le altezze di pioggia sono state poi rappresentate in un diagramma bilogarithmico rappresentato in Figura 2 per l'area omogenea C2; in ascissa è riportato il logaritmo della durata di pioggia e in ordinata il logaritmo della relativa altezza:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO FV.01.03.001	REV. PAGINA A 7 di 16



**Figura 2 : Curva biparametrica sul piano bilogarithmico per l'area omogenea C2**

Sul piano bilogarithmico i dati riportati possono essere interpolati da una retta di tipo lineare avente le seguenti equazioni:

- TR 25:  $y=0.457x+3.85$

Si ottengono così delle curve di possibilità pluviometrica pari a:

- TR25:  $h = 47.16 \cdot t_p^{0.458}$

### 3.1 COLCOLO DELLE PORTATE DEFLUENTI E TEMPO DI CORRIVAZIONE.

La verifica idraulica di condotte per lo smaltimento delle acque meteoriche è stata condotta mediante il metodo cinematico che consente di determinare la portata di piena relativa al bacino a monte della componente analizzata.

La schematizzazione alla base del metodo si basa su tre ipotesi fondamentali:

1. la pioggia critica ha durata pari al tempo di corrivazione;
2. la precipitazione si suppone di intensità costante per tutta la durata dell'evento;
3. il tempo di ritorno della portata è pari a quello della pioggia critica.

La portata di piena, in funzione del tempo di ritorno, è pari a:

$$Q = 278 \frac{\varphi S h}{\tau_c} = 278 \varphi S i \quad (2)$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>FV.01.03.001</b>	REV. PAGINA <b>A 8 di 16</b>
<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						

In cui:

- $Q$  portata di piena ( $m^3/sec$ );
- $\phi$  coefficiente di deflusso, assunto pari a 0.90 per le superfici pavimentate, come da indicazioni del manuale di progettazione RFI/Italferr;
- $h$  altezza di pioggia (m) per una precipitazione di durata pari al tempo di corrivazione;
- $i$  intensità di pioggia (m/ore);
- $S$  area del bacino ( $km^2$ );
- $\tau_c$  tempo di corrivazione (ore), da individuare.

Il valore di  $h$  rappresenta l'altezza di precipitazione che cade in un dato sito in un tempo uguale al tempo di corrivazione  $\tau_c$ : infatti se la durata della precipitazione è inferiore al tempo  $\tau_c$  solo una parte del bacino  $S$  contribuirà alla formazione della portata, che risulterà pertanto di minore entità. Viceversa se la durata dell'evento è maggiore, l'intensità della pioggia sarà minore e quindi meno intenso il colmo di piena. Nella Figura 3 è riportato uno schema del funzionamento del modello cinematico con tre precipitazioni di diversa durata (minore, uguale e maggiore rispetto al tempo di corrivazione).

Si noti come per un tempo di pioggia pari a quella di corrivazione l'idrogramma di piena assume la forma triangolare.

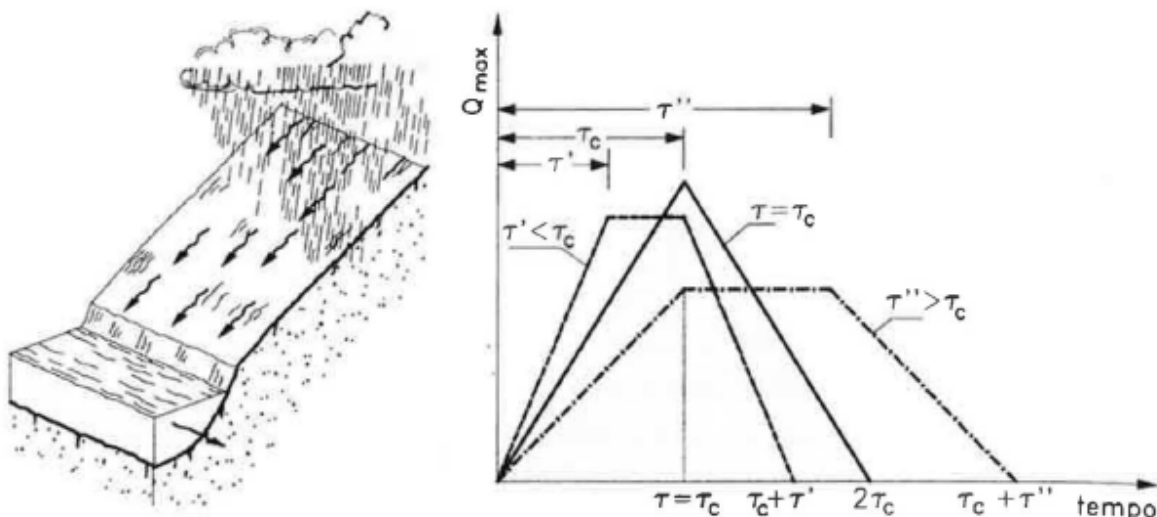


Figura 3 : Metodo cinematico, idrogramma di piena per differenti durate di precipitazione.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<p align="center"><b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b>  <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b></p> <p align="center"><b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b></p>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b> <u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">IF1M</td> <td align="center">0.0.E.ZZ</td> <td align="center">RI</td> <td align="center">FV.01.03.001</td> <td align="center">A</td> <td align="center">9 di 16</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RI	FV.01.03.001	A	9 di 16
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RI	FV.01.03.001	A	9 di 16								

Il tempo di corrivazione, parametro chiave quando si fa riferimento a metodi analitici di tipo semplificato, è definito come il tempo impiegato dalla particella d'acqua idraulicamente più lontana a percorrere l'intero bacino fino alla sezione di chiusura.

Viste le ridotte estensioni delle superfici considerate si assume che il periodo di ritorno sia paria cinque minuti per cui si è adottata un'intensità di pioggia pari a 169,1 mm/h pari ad un'altezza di 14,1 mm.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>FV.01.03.001</b>	REV. PAGINA <b>A 10 di 16</b>

#### 4 CRITERI PROGETTUALI ADOTTATI

Per la determinazione delle portate afferenti nei singoli tratti si è suddiviso l'intero piazzale in bacini numerati. In Figura 4 è riportata la schematizzazione mentre in Tabella 3 i relativi dati.

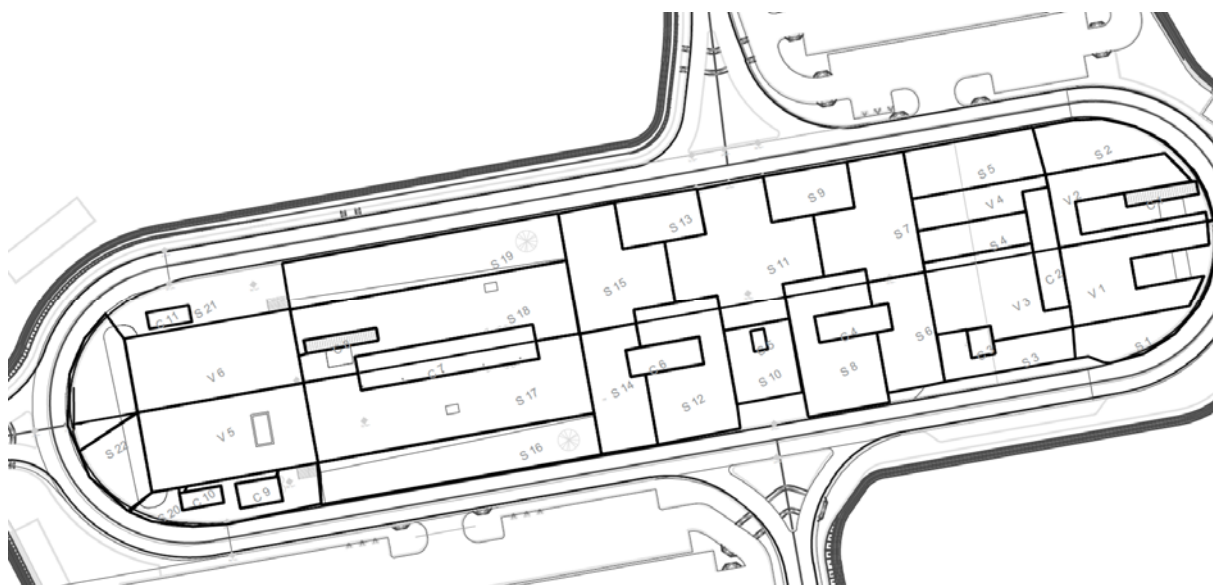


Figura 4 - Planimetria con suddivisione in aree colanti

Tabella 3 - caratteristiche aree colanti

Area colante	A <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	φ	Area colante	A <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	φ
s1	400	0,9	s12	572	0,9
v1	520	0,4	s13	225	0,9
v2	366	0,4	c6 accesso fermata	117	0,9
s2	501	0,9	s14	380	0,9
c1 scala sicurezza circum	56	0,9	s15	560	0,9
c2 camini esalazione fumi	184	0,9	s16	680	0,9
s3	253	0,9	s17	1127	0,9
v3	553	0,4	c7 fabbricato tecnologico	359	0,9
c3 locale pompe	40	0,9	s18	1032	0,9
s4	204	0,9	c8 scala sicurezza circum	55	0,9
v4	226	0,4	s19	772	0,9

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>									
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA		
				IF1M	0.0.E.ZZ	RI	FV.01.03.001	A	11 di 16		

s5	373	0,9	s20	308	0,9
s6	352	0,9	c9 accesso vv. ff.	62	0,9
s7	557	0,9	c10 apertura equilibratrice	42	0,9
s8	564	0,9	v5	791	0,4
c4 accesso fermata	114	0,9	s21	368	0,9
s9	225	0,9	c11 apertura equilibratrice	42	0,9
s10	286	0,9	v6	728	0,4
s11	860	0,9	s22	235	0,9
c5 ascensore fermata	16	0,9	s23	355	0,9

#### 4.1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA DEL COLLETTORE

Conoscendo la pendenza ed il materiale con cui sono realizzate le condotte, e conoscendo la portata defluente, il tirante idrico che s'instaura all'interno delle condotte è calcolato mediante l'equazione del moto uniforme secondo *Gauckler-Strickler*:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{i} \quad (3)$$

dove:

- $K_s$  coefficiente di scabrezza secondo *Gauckler-Strickler* ( $m^{-1/3}s$ );
- $A$  area bagnata ( $m^2$ );
- $R_h$  raggio idraulico (m);
- $i$  pendenza del fondo.

Noto il tirante idrico si può verificare il grado di riempimento ed il franco di sicurezza.

Il dimensionamento del collettore viene effettuato verificando che il diametro prescelto permetta il deflusso delle portate di progetto rispettando i seguenti limiti:

- Che le velocità massime siano inferiori di 5 m/s;
- Che il grado di riempimento sia inferiore all'50%;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>FV.01.03.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>12 di 16</b>		

## 4.2 VERIFICA DELLE PLUVIALI

Le pluviali sono state dimensionate utilizzando la formula descritta nella norma uni 12056:

$$Q = 2,5 \cdot 10^4 \cdot k_0^{-0,167} \cdot d^{2,667} \cdot f^{1,667}$$

Dove.

- Q portata convogliata [l/s];
- k0 scabrezza considerata (assunta pari a 0,25);
- d diametro interno tubazione (m)
- f grado di riempimento (assunto pari a 0,25).

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO FV.01.03.001	REV. A	PAGINA 13 di 16

## 5 RISULTATI

Portate di calcolo

Tabella 4 - Portate di calcolo

Area colante	A <sub>tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	φ	ia [mm/h]	Q [m <sup>3</sup> /s]
S1	400	0,9	169,1	0,0169
v1	520	0,4	169,1	0,0098
v2	366	0,4	169,1	0,0069
S2	501	0,9	169,1	0,0212
c1 scala sicurezza circum	56	0,9	169,1	0,0024
c2 camini esalazione fumi	184	0,9	169,1	0,0078
S3	253	0,9	169,1	0,0107
v3	553	0,4	169,1	0,0104
c3 locale pompe	40	0,9	169,1	0,0017
S4	204	0,9	169,1	0,0086
v4	226	0,4	169,1	0,0042
S5	373	0,9	169,1	0,0158
S6	352	0,9	169,1	0,0149
S7	557	0,9	169,1	0,0235
S8	564	0,9	169,1	0,0238
c4 accesso fermata	114	0,9	169,1	0,0048
S9	225	0,9	169,1	0,0095
S10	286	0,9	169,1	0,0121
S11	860	0,9	169,1	0,0364
c5 ascensore fermata	16	0,9	169,1	0,0007
s12	572	0,9	169,1	0,0242
S13	225	0,9	169,1	0,0095
c6 accesso fermata	117	0,9	169,1	0,0049
S14	380	0,9	169,1	0,0161
S15	560	0,9	169,1	0,0237
S16	680	0,9	169,1	0,0287
S17	1127	0,9	169,1	0,0476
c7 fabbricato tecnologico	359	0,9	169,1	0,0152
S18	1032	0,9	169,1	0,0436
c8 scala sicurezza circum	55	0,9	169,1	0,0023

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>								
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche</b>		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA			
		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	FV.01.03.001	A	14 di 16			

S19	772	0,9	169,1	0,0326
s20	308	0,9	169,1	0,0130
c9 accesso vv. ff.	62	0,9	169,1	0,0026
c10 apertura equilibratrice	42	0,9	169,1	0,0018
v5	791	0,4	169,1	0,0149
s21	368	0,9	169,1	0,0156
c11 apertura equilibratrice	42	0,9	169,1	0,0018
v6	728	0,4	169,1	0,0137
s22	235	0,9	169,1	0,0099
s23	355	0,9	169,1	0,0150

## 5.1 PLUVIALI

Di seguito sono presentati i risultati di verifica delle pluviali.

Sono riportate le portate calcolate per ciascuna copertura ( $Q_c$ ) e la calcolata per la singola pluviale ( $Q_{pl}$ ). Il diametro interno della pluviale è nella colonna d. Nella penultima colonna è riportata la portata massima convogliabile nella pluviale di progetto e nell'ultima colonna l'esito della verifica  $Q_{max} > Q_{pl}$ .

	$Q_c$ [m <sup>3</sup> /s]	numero pluviali	$Q_{pl}$ [m <sup>3</sup> /s]	$k_o$	d [m]	f	$Q_{max}$ [m <sup>3</sup> /s]	verifica
C1 scala sicurezza circum	0,0024	1	0,0024	0,25	0,1	0,2	0,0046	ok
C2 camini esalazione fumi	0,0078	3	0,0026	0,25	0,1	0,2	0,0046	ok
C3 locale pompe	0,0017	1	0,0017	0,25	0,1	0,2	0,0046	ok
C4 accesso fermata	0,0048	1	0,0048	0,25	0,12	0,2	0,0075	ok
C5 ascensore fermata	0,0007	1	0,0007	0,25	0,1	0,2	0,0046	ok
C6 accesso fermata	0,0049	1	0,0049	0,25	0,12	0,2	0,0075	ok
C7 fabbricato tecnologico	0,0152	3	0,0051	0,25	0,12	0,2	0,0075	ok
C8 scala sicurezza circum	0,0023	1	0,0023	0,25	0,1	0,2	0,0046	ok
C9 accesso vv. ff.	0,0026	1	0,0026	0,25	0,1	0,2	0,0046	ok
C10 apertura equilibratrice	0,0018	1	0,0018	0,25	0,1	0,2	0,0046	ok
C11 apertura equilibratrice	0,0018	1	0,0018	0,25	0,1	0,2	0,0046	ok

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO FV.01.03.001	REV. A	PAGINA 15 di 16		

## 5.2 COLLETTORI

Nelle seguenti tabelle si riportano le caratteristiche delle tubazioni facente parte della rete di drenaggio.

**Tabella 5 - Verifica delle tubazioni**

tratto	Q [m <sup>3</sup> /s]	Ks	pendenza (s0)	D [m]	y/D	verifica
C1 scala sicurezza circum	0,0024	90	0,005	0,150	0,286	ok
C2 camini esalazione fumi	0,0078	90	0,005	0,188	0,393	ok
C3 locale pompe	0,0017	90	0,005	0,150	0,240	ok
C4 accesso fermata	0,0048	90	0,005	0,150	0,421	ok
C5 ascensore fermata	0,0007	90	0,005	0,150	0,150	ok
C6 accesso fermata	0,0049	90	0,005	0,150	0,427	ok
C7 fabbricato tecnologico	0,0152	90	0,005	0,235	0,409	ok
C8 scala sicurezza circum	0,0023	90	0,005	0,150	0,284	ok
C9 accesso vv. ff.	0,0026	90	0,005	0,150	0,302	ok
C10 apertura equilibratrice	0,0018	90	0,005	0,150	0,246	ok
C11 apertura equilibratrice	0,0018	90	0,005	0,150	0,246	ok
S1 + V1	0,0267	90	0,010	0,235	0,464	ok
S2 + V2	0,0281	90	0,010	0,235	0,477	ok
S3	0,0107	90	0,005	0,188	0,471	ok
S3 + V3	0,0211	90	0,005	0,235	0,495	ok
S4	0,0086	90	0,005	0,188	0,416	ok
V4+S5	0,0200	90	0,005	0,235	0,480	ok
S8	0,0238	90	0,010	0,235	0,434	ok
S9	0,0095	90	0,005	0,188	0,440	ok
S6	0,0149	90	0,005	0,235	0,405	ok
S7+S4	0,0322	90	0,015	0,235	0,459	ok
S10	0,0121	90	0,010	0,235	0,300	ok
S10 +C6 +C4	0,0219	90	0,010	0,235	0,414	ok
S11	0,0364	90	0,015	0,235	0,494	ok
S12	0,0242	90	0,010	0,235	0,438	ok
S13	0,0095	90	0,005	0,188	0,440	ok
S14	0,0161	90	0,005	0,235	0,423	ok
S14 + C7	0,0312	90	0,005	0,296	0,435	ok
S15	0,0237	90	0,010	0,235	0,433	ok

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>FV.01.03.001</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>16 di 16</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione idraulica smaltimento acque meteoriche</b>								

S16	0,0287	90	0,010	0,235	0,484	ok
S17	0,0476	90	0,020	0,296	0,374	ok
S18	0,0436	90	0,015	0,296	0,385	ok
s19	0,0326	90	0,015	0,235	0,463	ok
s20 C9 C10	0,0174	90	0,010	0,235	0,365	ok
s21 C11	0,0173	90	0,010	0,235	0,364	ok
s22+ V5	0,0248	90	0,010	0,235	0,444	ok
s23 + V6	0,0287	90	0,010	0,235	0,484	ok