

CONCEDENTE



CONCESSIONARIA



SOCIETÀ DI PROGETTO  
BREBEMI SPA

CUP E3 1 B05000390007

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE  
DI CONNESSIONE TRA LE CITTA' DI  
BRESCIA E MILANO

PROCEDURA AUTORIZZATIVA D. LGS 163/2006  
DELIBERA C.I.P.E. DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO N° 19/2016

INTERCONNESSIONE A35-A4  
PROGETTO ESECUTIVO

I - INTERCONNESSIONE

II - INTERCONNESSIONE A35-A4

IDAY5 - ADEGUAMENTO INTERFERENZA IDRAULICA IDA15

RELAZIONE IDRAULICA

PROGETTAZIONE:



VERIFICA:

IL PROGETTISTA RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
IMPRESA RIZZAROTTI E S. S.P.A.  
DOTT. ING. PIETRO MAZZOLI  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PARMA N. 821

IL DIRETTORE TECNICO  
IMPRESA RIZZAROTTI E S. S.P.A.  
DOTT. ING. SABINO DEL BALZO  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI POTENZA N. 631


APPROVATO SDP

I.D.	IDENTIFICAZIONE ELABORATO														PROGR.		DATA:	
	EMIT.	TIPO	FASE	M.A.	LOTTO	OPERA	PROG. OPERA	TRATTO	PARTI	PROGR.	PART.DOC.	STATO	REV.	LUG	2016	SCALA:		
65656	04	RD	E	I	II	ID	AY5	00	00	001	00	A	00					

ELABORAZIONE PROGETTUALE	REVISIONE									
	N.	REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	DATA	CONTROLLATO	DATA	APPROVATO	
IL PROGETTISTA PIACENTINI INGEGNERI S.R.L. DOTT. ING. LUDOVICO PIACENTINI ORDINE DEGLI INGEGNERI DI BOLOGNA N. 4152	A	00	EMISSIONE	29/07/2016	PIACENTINI	29/07/2016	MAZZOLI	29/07/2016	MAZZOLI	

	<b>IL CONCEDENTE</b> 	<b>IL CONCESSIONARIO</b>  Società di Progetto <b>Brebemi SpA</b>
--	--------------------------	---

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SdP BREBEMI S.P.A. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE  
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SdP BREBEMI S.P.A. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW

	Doc. N. 65656-IDAY5-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI11DAY5000000100	REV. A00	FOGLIO 2 di 9
---	--------------------------------	---	-------------	------------------


## INDICE

1.	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
2.	<b>SITUAZIONE DI PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
3.	<b>DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO.....</b>	<b>5</b>
4.	<b>VERIFICHE IDRAULICHE.....</b>	<b>8</b>

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**




	Doc. N. 65656-IDAY5-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI1IDAY5000000100	REV. A00	FOGLIO 3 di 9
---	--------------------------------	---	-------------	------------------

## 1. INTRODUZIONE


La presente relazione di calcolo riguarda l'adeguamento del tombino scatolare IDAY5 situato lungo il ramo di "Collegamento Tangenziale direzione BS" dello svincolo di Interconnessione che collega l'Autostrada A35 BreBeMi alla Tangenziale in direzione BS, nell'ambito del piu' generale Progetto Esecutivo dell'Interconnessione tra la citata Autostrada a35 BreBeMi e l'Autostrada A4A35-A4.

All'interno dell'opera di ampliamento del collegamento autostradale è previsto l'allungamento di scolarari idraulici esistenti attraverso l'utilizzo di sezioni scolarari prefabbricate. Oggetto della presente relazione idraulica è il tombino scatolare IDAY5.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



	Doc. N. 65656-IDAY5-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI11DAY5000000100	REV. A00	FOGLIO 4 di 9
---	--------------------------------	---	-------------	------------------

## 2. SITUAZIONE DI PROGETTO

Il tombino esistente, oggetto dell'ampliamento, ha una sezione di dimensioni 200x150 cm.

Viene previsto un tratto di nuova costruzione dell'inalveazione per il collegamento al reticolo idrografico esistente. La geometria dei diversi elementi di inalveazione non subisce variazioni.

All'interno del tombino confluiranno sia la portata in arrivo dal canale 1, sia quella in arrivo dal canale 2.

A monte del tombino, entrambi i canali confluiranno in una canaletta prefabbricata tipo Bertazzoli 90.

Le due inalveazioni si uniscono immediatamente a monte del tombino e risultano regolate da due paratoie che permettono la regolazione/parzializzazione della portata in entrata nell'attraversamento idraulico.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



### 3. DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO

#### Canale 1

Considerato la sezione degli elementi del reticolo idrografico a monte dell'opera in oggetto, la portata di progetto assunta per la verifica dell'attraversamento autostradale è stata posta pari alla portata a piene rive, calcolata in condizioni di moto uniforme, a partire dalla geometria della sezione del canale principale posto a monte del tombino.

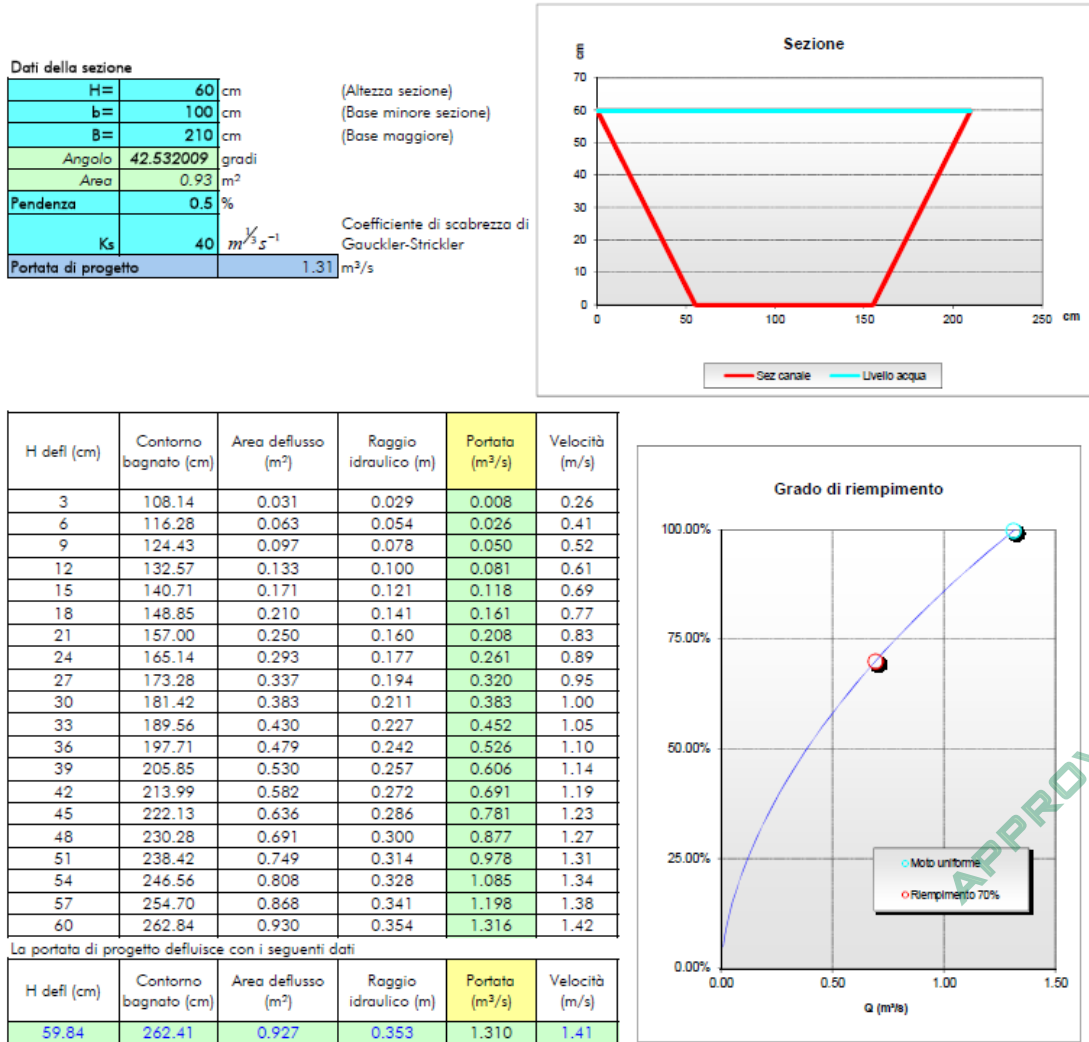


Figura 1.3.1 – Calcolo portata a piene rive canale 1

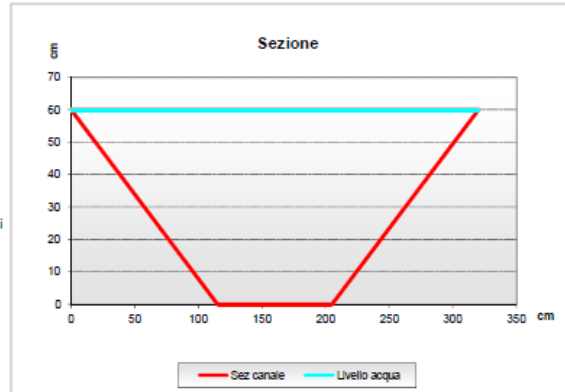
La portata è risultata pari a:

Portata a piene rive canale 1 : 1.31 m<sup>3</sup>/s

#### Canale 2

Dati della sezione

H=	60	cm	(Altezza sezione)
b=	90	cm	(Base minore sezione)
B=	320	cm	(Base maggiore)
Angolo	62.478863	gradi	
Area	1.23	m <sup>2</sup>	
Pendenza	0.3	%	
Ks	40	m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup>	Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler
Portata di progetto	1.34	m <sup>3</sup> /s	



H defl (cm)	Contorno bagnato (cm)	Area deflusso (m <sup>2</sup> )	Raggio idraulico (m)	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Velocità (m/s)
3	102.98	0.029	0.028	0.006	0.20
6	115.97	0.061	0.053	0.019	0.31
9	128.95	0.097	0.075	0.038	0.39
12	141.94	0.136	0.096	0.062	0.46
15	154.92	0.178	0.115	0.092	0.52
18	167.91	0.224	0.134	0.128	0.57
21	180.89	0.274	0.151	0.170	0.62
24	193.88	0.327	0.168	0.218	0.67
27	206.86	0.383	0.185	0.272	0.71
30	219.85	0.443	0.201	0.333	0.75
33	232.83	0.506	0.217	0.401	0.79
36	245.82	0.573	0.233	0.475	0.83
39	258.80	0.643	0.248	0.557	0.87
42	271.79	0.717	0.264	0.645	0.90
45	284.77	0.794	0.279	0.742	0.93
48	297.76	0.874	0.294	0.846	0.97
51	310.74	0.958	0.308	0.958	1.00
54	323.73	1.046	0.323	1.078	1.03
57	336.71	1.137	0.338	1.207	1.06
60	349.70	1.231	0.352	1.344	1.09

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

H defl (cm)	Contorno bagnato (cm)	Area deflusso (m <sup>2</sup> )	Raggio idraulico (m)	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Velocità (m/s)
59.91	349.29	1.228	0.352	1.340	1.09

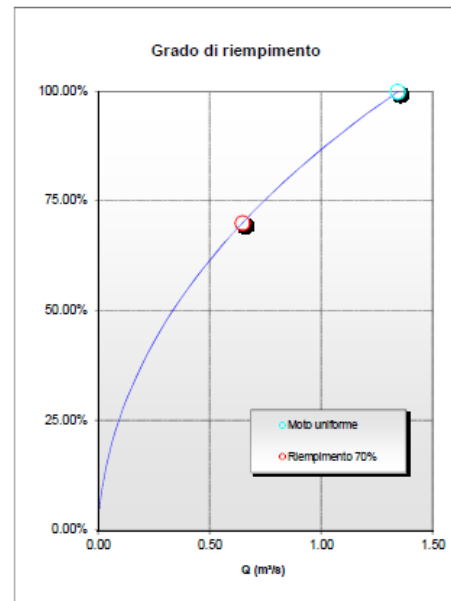


Figura 1.3.2 – Calcolo portata a piene rive canale 2

La portata è risultata pari a:

Portata a piene rive canale 2 : 1.34 m<sup>3</sup>/s


Le dimensioni del tombino di progetto sono state assunte in modo tale da garantire le seguenti condizioni:

- per i tombini scatolari un grado di riempimento inferiore al 75%;
- per i ponti scatolari posizionati in corrispondenza di canali naturali, grado di riempimento inferiore al 75% e franco superiore ad 1.00 m;
- per i ponti scatolari posizionati in corrispondenza di canali con marcate caratteristiche di artificialità, grado di riempimento inferiore al 75%;

Le verifiche sono state condotte applicando l'equazione del moto uniforme:

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 65656-IDAY5-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI11DAY5000000100	REV. A00	FOGLIO 7 di 9
---	--------------------------------	---	-------------	------------------

$$Q = A_b * c * \sqrt{R_h * i_f}$$

con Ks assunto pari a:

1. 40 m<sup>1/3</sup>/s per i canali in terra;
2. valore variabile tra 50 m<sup>1/3</sup>/s e 70 m<sup>1/3</sup>/s per i tombini in calcestruzzo; per le opere integrate e proposte integrate è stato utilizzato il valore di 70 m<sup>1/3</sup>/s, in omogeneità con quanto utilizzato dai progettisti della Linea AV/AC;
3. per i canali a cielo aperto in calcestruzzo è stato assunto un valore pari a 70 m<sup>1/3</sup>/s.

Si è assunto un valore di 50 m<sup>1/3</sup>/s per i canali in terra rivestiti in cls al fondo e per parte della loro altezza.

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti dalle verifiche idrauliche.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



## 4. VERIFICHE IDRAULICHE

### Verifica del tombino scatolare

Per la verifica si è utilizzata la stessa portata prevista per l'IDA15, ovvero pari a 1,93 m<sup>3</sup>/s. Attraverso la regolazione delle 2 paratoie poste a monte del tombino di progetto dovrà quindi essere garantito il deflusso della portata di 1.93 m<sup>3</sup>/s.

Dalle elaborazioni si sono desunti i seguenti risultati per la verifica in moto uniforme dell'allargamento del tombino esistente: elemento scatolare 300x150 cm.

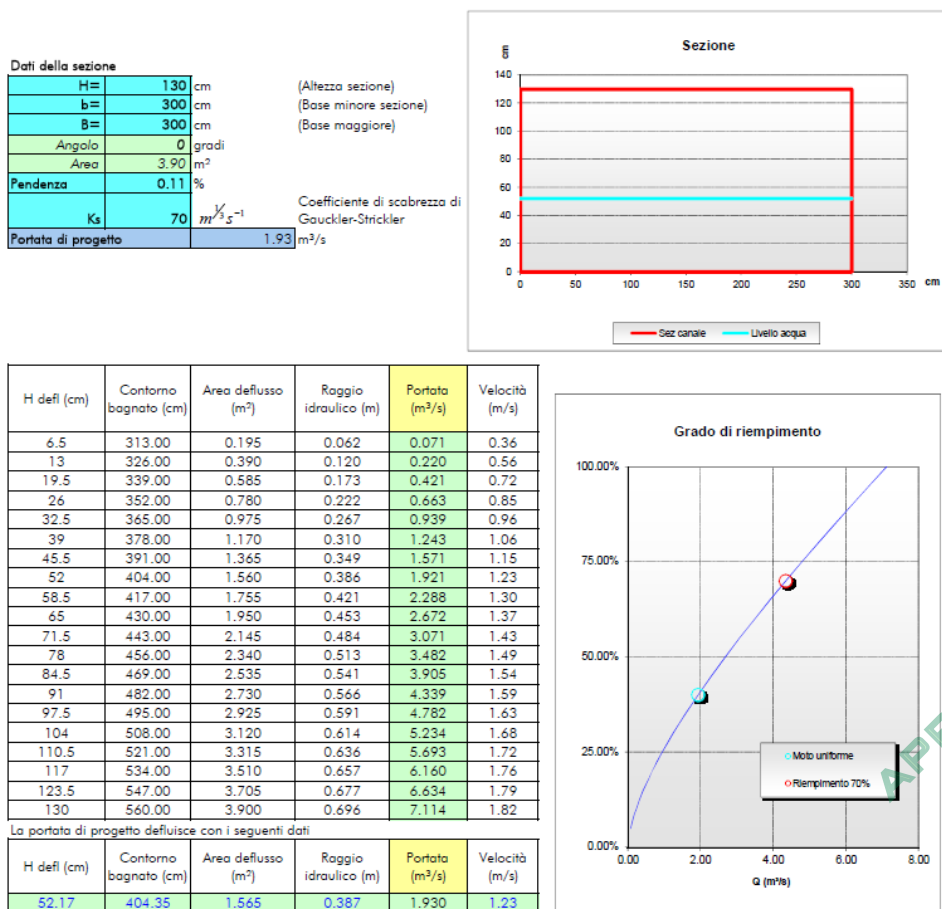



Figura 1.4.4 – Verifica a moto uniforme del tombino IDAY5

Come si può osservare dalla Figura 1.4.2 l'altezza di deflusso all'interno dello scatolare risulta essere pari a circa 52 cm, a fronte di un'altezza utile di 130 cm. Il grado di riempimento, dato dal rapporto delle due grandezze, risulta pari a 40%; l'opera risulta pertanto verificata.

### Verifica Canalette di Progetto

Considerata la pendenza di progetto della canaletta pari a:



	Doc. N. 65656-IDAY5-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI11DAY5000000100	REV. A00	FOGLIO 9 di 9
---	--------------------------------	---	-------------	------------------

- 0.5% nel tratto di inalveazione principale a monte del tombino BBM (canaletta Bertazzoli 90) in cui confluisce il canale 1;
- 0.5% nel tratto di inalveazione principale a monte del tombino BBM (canaletta Bertazzoli 90) in cui confluisce il canale 2;

La portata massima in grado di transitare all'interno della canaletta risulta pari a:

- 1.55 m<sup>3</sup>/s nel tratto di inalveazione principale con pendenza dello 0.5% (>1.31 m<sup>3</sup>/s);
- 1.55 m<sup>3</sup>/s nel tratto di inalveazione principale con pendenza dello 0.5% (>1.34 m<sup>3</sup>/s);

Essendo la portata massima transitabile superiore alla portata di progetto del relativo tratto, la verifica risulta soddisfatta.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**

