

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

IDAY8 - ADEGUAMENTO INTERFERENZA IDRAULICA IDA18

RELAZIONE IDRAULICA

PROGETTAZIONE:



VERIFICA:

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

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

APPROVATO SDP

I.D.	IDENTIFICAZIONE ELABORATO														DATA: LUG 2016
	EMIT.	TIPO	FASE	M.A.	LOTTO	OPERA	PROG. OPERA	TRATTO	PARTI	PROGR.	PART.DOC.	STATO	REV.	SCALA:	
65672	04	RD	E	I	II	ID	AY8	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. LUIGI 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. 65672-IDAY8-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI11DAY8000000100	REV. A00	FOGLIO 2 di 7
---	--------------------------------	---	-------------	------------------

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>SITUAZIONE DI PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
2.1	DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO .....	4
<b>3.</b>	<b>VERIFICHE IDRAULICHE.....</b>	<b>6</b>

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**




	Doc. N. 65672-IDAY8-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI1IDAY8000000100	REV. A00	FOGLIO 3 di 7
---	--------------------------------	---	-------------	------------------

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione di calcolo riguarda l'adeguamento del tombino scatolare IDAY8 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 scatoari idraulici esistenti attraverso l'utilizzo di sezioni scatoari prefabbricate. Oggetto della presente relazione idraulica è il tombino scatolare IDAY8.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



## 2. SITUAZIONE DI PROGETTO

Il tombino esistente, oggetto dell'ampliamento, ha una sezione di dimensioni 150x150 cm.

Vengono previsti due tratti di nuova costruzione, uno a valle e uno a monte, dell'incollezione per il collegamento al reticolo idrografico esistente. La geometria dei diversi elementi di inalveazione non subisce variazioni.

### 2.1 Definizione delle portate di progetto

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.

Dati della sezione		
H=	53	cm (Altezza sezione)
b=	59	cm (Base minore sezione)
B=	59	cm (Base maggiore)
Angolo	0	gradi
Area=	0.31	mq
Pendenza	0.3	%
K	70	Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler
Portata di progetto	0.39	mc/sec

H defl (cm)	Contorno bagnato	Area deflusso (mq)	Raggio idraulico (m)	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)
2.65	64.30	0.016	0.024	0.0050313	0.321798
5.3	69.60	0.031	0.045	0.0151518	0.484549
7.95	74.90	0.047	0.063	0.0283598	0.604621
10.6	80.20	0.063	0.078	0.0437662	0.699811
13.25	85.50	0.078	0.091	0.0608314	0.778144
15.9	90.80	0.094	0.103	0.0791924	0.844178
18.55	96.10	0.109	0.114	0.0985908	0.900825
21.2	101.40	0.125	0.123	0.1188356	0.950077
23.85	106.70	0.141	0.132	0.1397815	0.993366
26.5	112.00	0.156	0.140	0.1613156	1.03176
29.15	117.30	0.172	0.147	0.1833486	1.066073
31.8	122.60	0.188	0.153	0.2058086	1.096944
34.45	127.90	0.203	0.159	0.2286373	1.124879
37.1	133.20	0.219	0.164	0.2517865	1.150288
39.75	138.50	0.235	0.169	0.2752162	1.173505
42.4	143.80	0.250	0.174	0.2988931	1.194808
45.05	149.10	0.266	0.178	0.3227886	1.214427
47.7	154.40	0.281	0.182	0.3468788	1.232558
50.35	159.70	0.297	0.186	0.3711429	1.249366
53	165.00	0.313	0.190	0.3955632	1.264993

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

H defl (cm)	Contorno bagnato	Area deflusso (mq)	Raggio idraulico (m)	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)
52.40	163.80	0.309	0.189	0.390	1.261542

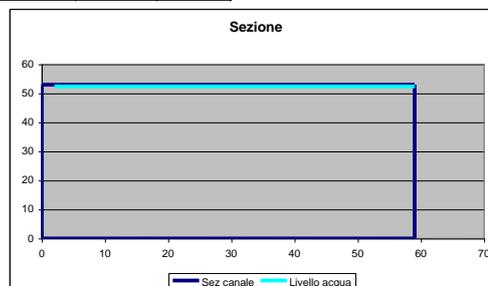


Figura 1.3.1 – Portata a piene rive

Portata a piene rive di progetto: 0.39 m<sup>3</sup>/s

	Doc. N. 65672-IDAY8-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI1IDAY8000000100	REV. A00	FOGLIO 5 di 7
---	--------------------------------	---	-------------	------------------

La dimensione dei nuovi tratti di inalveazione è stata assunta in modo tale da garantire il deflusso della portata di progetto. La verifica idraulica risulta soddisfatta nell'ipotesi che la portata massima in grado di transitare all'interno della canaletta sia maggiore o uguale alla portata di progetto.

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:

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

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.

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti dalle verifiche idrauliche.

APPROVATO SDR

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**



### 3. VERIFICHE IDRAULICHE

#### Tombino scatolare

Dalle elaborazioni si sono desunti i seguenti risultati per la verifica in moto uniforme dell'ampliamento del tombino scatolare esistente di dimensioni 150x150 cm.

##### Dati della sezione

H=	120	cm	(Altezza sezione)
b=	150	cm	(Base minore sezione)
B=	150	cm	(Base maggiore)
Angolo=	0	gradi	
Area=	1.80	m <sup>2</sup>	
Pendenza	0.3	%	
K	70	Coefficiente di scabrezza di Gauckler - Strickler	
Portata di progetto	0.39	mc/sec	

H defl (cm)	Contorno bagnato	Area deflusso (mq)	Raggio idraulico (ml)	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)
6	162.00	0.090	0.056	0.0502404	0.558226
12	174.00	0.180	0.103	0.1520828	0.844904
18	186.00	0.270	0.145	0.2859278	1.058992
24	198.00	0.360	0.182	0.442982	1.230505
30	210.00	0.450	0.214	0.6178267	1.372948
36	222.00	0.540	0.243	0.8067636	1.494007
42	234.00	0.630	0.269	1.0071226	1.598607
48	246.00	0.720	0.293	1.2169034	1.690144
54	258.00	0.810	0.314	1.4345661	1.771069
60	270.00	0.900	0.333	1.6589005	1.843223
66	282.00	0.990	0.351	1.8889389	1.908019
72	294.00	1.080	0.367	2.1238966	1.966571
78	306.00	1.170	0.382	2.3631293	2.019769
84	318.00	1.260	0.396	2.6061025	2.068335
90	330.00	1.350	0.409	2.8523687	2.112866
96	342.00	1.440	0.421	3.1015497	2.153854
102	354.00	1.530	0.432	3.3533242	2.191715
108	366.00	1.620	0.443	3.6074166	2.2268
114	378.00	1.710	0.452	3.8635896	2.259409
120	390.00	1.800	0.462	4.1216373	2.289798

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

H defl (cm)	Contorno bagnato	Area deflusso (mq)	Raggio idraulico (ml)	Portata (mc/sec)	Velocità (m/sec)
22.05	194.10	0.331	0.170	0.390	1.17842

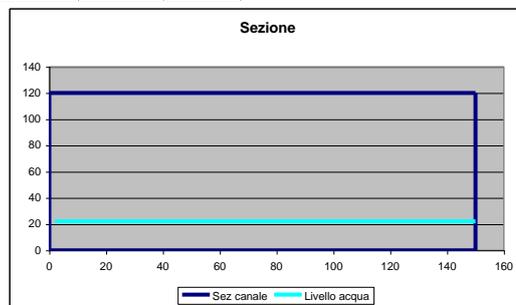


Figura 1.4.1 – Verifica a moto uniforme IDAY8

Come si può osservare dalla Figura 1.4.1, l'altezza di deflusso all'interno dello scatolare risulta essere pari a circa 25 cm, a fronte di un'altezza utile di 120 cm. Il grado di riempimento, dato dal rapporto delle due grandezze, risulta pari a 21%; l'opera risulta pertanto verificata.

Tali valori di verifica valgono per ambedue i tratti di nuova costruzione situati a monte e a valle

	Doc. N. 65672-IDAY8-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI11DAY8000000100	REV. A00	FOGLIO 7 di 7
---	--------------------------------	---	-------------	------------------

### Canaletta di Progetto

Considerata la pendenza di progetto della canaletta pari a 0.2% nell'inalveazione sia nel tratto a monte che a valle, la portata massima in grado di transitare all'interno della canaletta risulta pari a 0.98 m<sup>3</sup>/s (>0.39 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**

