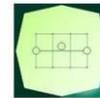


CONCEDENTE



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

IDA22 - ADEGUAMENTO INTERFERENZA IDRAULICA IDA22
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 | | | | | | | | | | | | | PROGR. | | DATA: | |
|-------|---------------------------|------|------|------|-------|-------|-------------|--------|-------|--------|-----------|-------|------|--------|------|--------|--|
| | EMIT. | TIPO | FASE | M.A. | LOTTO | OPERA | PROG. OPERA | TRATTO | PARTI | PROGR. | PART.DOC. | STATO | REV. | LUG | 2016 | SCALA: | |
| 65705 | 04 | RD | E | I | 11 | ID | AZZ | 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. LUCA PIACENTINI ORDINE DEGLI INGEGNERI DI BOLOGNA N. 4152 | A | 00 | EMISSIONE | 29/07/2016 | PIACENTINI | 29/07/2016 | MAZZOLI | 29/07/2016 | MAZZOLI |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | |
|--|--------------------------|---|
| | IL CONCEDENTE | IL CONCESSIONARIO Società di Progetto Brebemi SpA |
|--|--------------------------|---|

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. 65705-IDAZ2-A00.doc | CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI11IDAZ2000000100 | REV. A00 | FOGLIO 2 di 7 |
|---|--------------------------------|--|-------------|------------------|

INDICE

| | |
|---|----------|
| 1. INTRODUZIONE..... | 3 |
| 2. SITUAZIONE DI PROGETTO | 4 |
| 2.1 DEFINIZIONE DELLE PORTATE DI PROGETTO | 4 |
| 3. VERIFICHE IDRAULICHE..... | 5 |

APPROVATO SDP

Società di Progetto
Brebemi SpA



| | | | | |
|---|--------------------------------|--|-------------|------------------|
|  | Doc. N. 65705-IDAZ2-A00.doc | CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI11IDAZ2000000100 | REV. A00 | FOGLIO 3 di 7 |
|---|--------------------------------|--|-------------|------------------|

1. INTRODUZIONE

La presente relazione di calcolo riguarda l'adeguamento dei tombini circolari IDAZ2 situati lungo l'Autostrada A4 rispettivamente alla progressiva km 0+221,49 e km 0+500,27 nell'ambito del piu' generale Progetto Esecutivo dell'Interconnessione tra la Autostrada A35 BreBeMi e la citata Autostrada A4.

All'interno dell'opera di ampliamento del collegamento autostradale è previsto l'allungamento di scatolari idraulici esistenti attraverso l'utilizzo di sezioni scatolari prefabbricate. Oggetto della presente relazione idraulica sono i tombini circolari IDAZ2.

APPROVATO SDP

Società di Progetto
Brebemi SpA



| | | | | |
|---|--------------------------------|---|-------------|------------------|
|  | Doc. N. 65705-IDA22-A00.doc | CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI11DAZ2000000100 | REV. A00 | FOGLIO 4 di 7 |
|---|--------------------------------|---|-------------|------------------|

2. SITUAZIONE DI PROGETTO

Il tombino esistente, oggetto dell'ampliamento, ha una sezione circolare di dimensioni $\phi 100$ cm. Vengono previsti due tratti di nuova costruzione, uno a valle e uno a monte, dell'inalveazione per il collegamento al reticolo idrografico esistente. La geometria dei diversi elementi di inalveazione non subisce variazioni.

2.1 Definizione delle portate di progetto

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 scatoari un grado di riempimento inferiore al 75%;
- per i ponti scatoari posizionati in corrispondenza di canali naturali, grado di riempimento inferiore al 75% e franco superiore ad 1.00 m;
- per i ponti scatoari 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 K_s assunto pari a:

1. $40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ per i canali in terra;
2. valore variabile tra $50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ e $70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ per i tombini in calcestruzzo; per le opere integrate e proposte integrate è stato utilizzato il valore di $70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, 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 $70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti dalle verifiche idrauliche.

APPROVATO SDP

Società di Progetto
Brebemi SpA

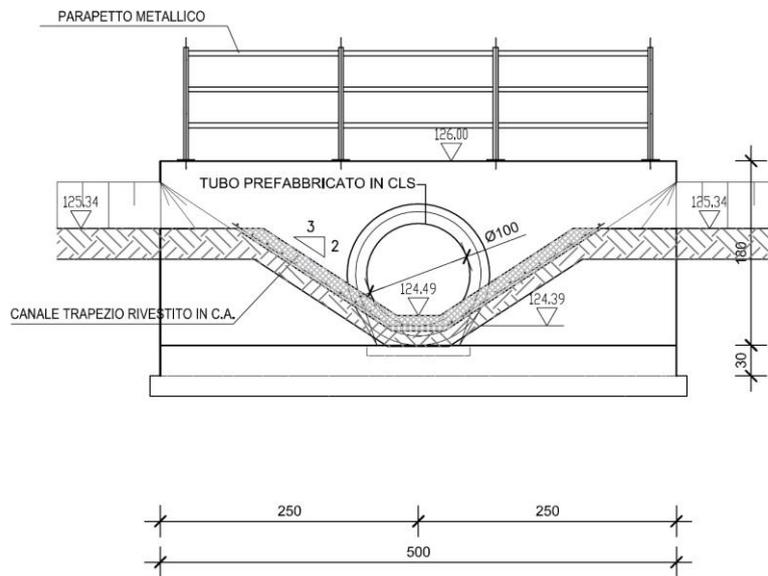


| | | | | |
|---|--------------------------------|---|-------------|------------------|
|  | Doc. N. 65705-IDA22-A00.doc | CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI11DAZ2000000100 | REV. A00 | FOGLIO 5 di 7 |
|---|--------------------------------|---|-------------|------------------|

VERIFICHE IDRAULICHE

2.2 Tombino circolare alla progressiva km 0+221,49 A4-BreBeMi

A monte del tombino circolare è presente un fosso a sezione trapezia (con base maggiore di 3,4 m, base minore di 0,43 m e altezza di 0,95 m) in terra con rivestimento del fondo in c.a., riportato in figura sottostante, con pendenza pari a 0,7%. Per le condizioni al contorno è possibile ipotizzare che l'altezza di pelo libero dell'acqua all'interno del fosso a monte sia di 0,21 m e che la portata di questo elemento viene assunta come la portata per la verifica dell'attraversamento autostradale pari a 0,85 m³/s. Tale portata è compatibile con la portata ammissibile della canaletta Bertazzoli 90 (0.952 m³/s) posta a valle dell'attraversamento stradale di pendenza pari a 0.2%.



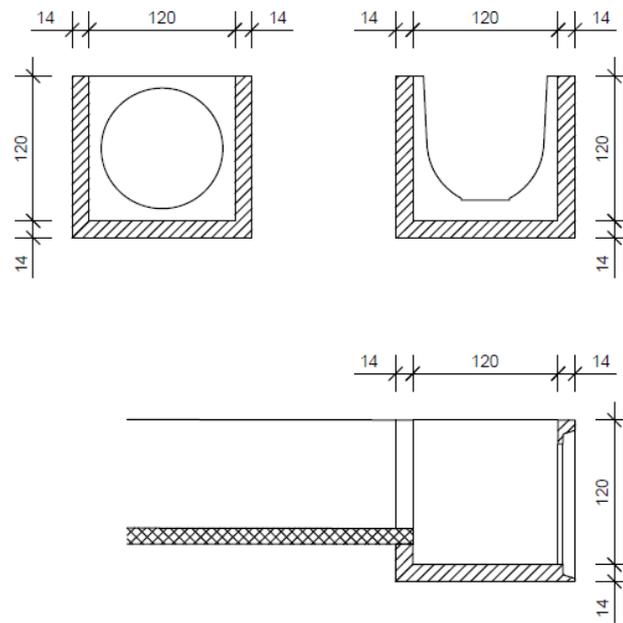
Sezione fosso trapezio

APPROVATO SDP

Società di Progetto
Brebemi SpA



| | | | | |
|---|-------------------------------|--|-------------|------------------|
|  | Doc. N. 65705-IDA2-A00.doc | CODIFICA DOCUMENTO 04RDEI1IDA2200000100 | REV. A00 | FOGLIO 6 di 7 |
|---|-------------------------------|--|-------------|------------------|



Sezione canaletta prefabbricata

Verifica Tombino circolare

Si riportano i risultati per la verifica in moto uniforme dell'ampliamento del tombino esistente valutando la portata proveniente da monte.

Il prolungamento del tombino esistente viene effettuato con l'utilizzo di un elemento circolare DN 1000. La portata calcolata con il metodo sopracitato è pari a 0,975 m³/s.

La portata di deflusso all'interno del tombino circolare è pari a 0,85 m³/s, inferiore della portata di 0,975 m³/s del DN 1000. Il grado di riempimento della condotta di progetto risulta pari a 71%: l'opera risulta pertanto verificata.

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

APPROVATO SDP

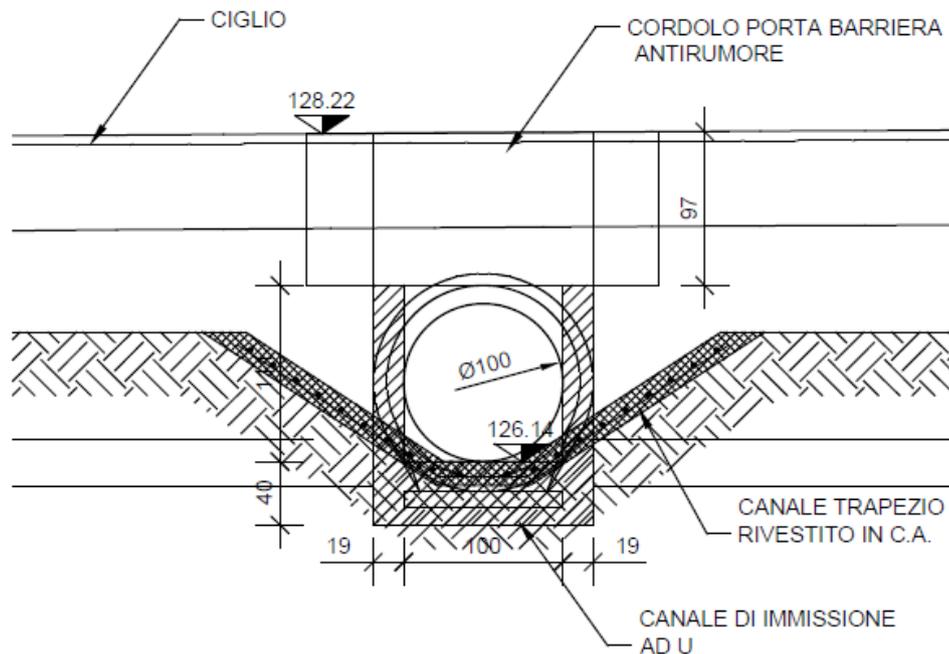
2.3 Tombino circolare alla progressiva km 0+500,27 A4-BreBeMi

A monte del tombino circolare è presente un canale di immissione ad U di dimensioni 100x110 cm. Viene ipotizzato un grado di riempimento pari all'80%, una pendenza di 0,2% e un $k_s = 50$, la portata calcolata è pari a 0,89 m³/s.

La portata del canale a U viene assunta come portata per la verifica dell'attraversamento e risulta compatibile con la portata del fosso a sezione trapezia (con base maggiore di 3,5 m, base minore di 0,43 m e altezza di 1 m) posto a valle dell'attraversamento stradale di pendenza pari a 0.2%.

Società di Progetto
Brebemi SpA





Verifica Tombino circolare

Si riportano i risultati per la verifica in moto uniforme dell'ampliamento del tombino esistente valutando la portata proveniente da monte.

L'allungamento del tombino esistente viene realizzato con un elemento prefabbricato circolare DN 1000. La portata calcolata con il metodo sopracitato è pari a 0,975 m³/s.

La portata di deflusso all'interno del tombino circolare è pari a 0,89 m³/s, inferiore della portata di 0,975 m³/s del DN 1000. Il grado di riempimento della condotta di progetto risulta pari a 70%: l'opera risulta pertanto verificata.

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