



# ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

## PA17/08

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### Bolognetta S.c.p.a.

Contraente Generale:  
Ing. Pierfrancesco Paglini

Il Responsabile Ambientale:  
Ing. Claudio Lamberti

## - PERIZIA DI VARIANTE N.1 -

BOLOGNETTA S.c.p.a.

Titolo elaborato:

### MODIFICA TECNICA N. 156

### OPERE D'ARTE - TOMBINI IDRAULICI

### Tombino TP70 - Nuova realizzazione

### Relazione tecnica descrittiva della modifica tecnica n. 156

Codice Unico Progetto (CUP) : F41B03000230001

Codice elaborato:	OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08	PE	TP70	RT01	5	0

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
0 7	PETP70RT01_50_4137.dwg	1=1	4 1 3 7	-
5				
4				
3				
2				
1				
0	PRIMA EMISSIONE		Novembre 2015	A. Cecchelli S. Fortino D. Tironi
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

A.T.I. Progettisti : Capogruppo:

### POLITECNICA

INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Viale Amendola, 6 - 50121 Firenze  
tel 055/2001660 fax 055/2344856  
e-mail polifi@politecnica.it

Mandante:

### ACS ingegneri

Via Catani, 28/c - 59100 Prato  
tel 0574.527864 fax 0574.568066  
E-mail acs@acsingegneri.it

Il Progettista Responsabile  
Ing. Marcello Mancone



Il Geologo  
dott. Pietro Accolti Gil



Il Coordinatore per la Sicurezza  
in fase di esecuzione:  
Ing. Francesco Cocciante

Il Coordinatore per la sicurezza  
in fase di Esecuzione  
Ing. Francesco Cocciante



Il Direttore dei Lavori:  
Ing. Sandro Favero

Il Direttore dei Lavori  
Ing. Sandro Favero

ANAS S.p.A.

DATA: PROTOCOLLO:

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

CODICE PROGETTO LO410C E 1101

Dott. Ing. Ettore de Cesbron de la Grennelais

## Sommario

1	OGGETTO DELLA NOTA.....	3
2	MODIFICHE APPORTATE ALLA GEOMETRIA DEL TP61 (PED).....	4
3	VERIFICHE IDRAULICHE IN FASE PROVVISORIA .....	5
4	CONCLUSIONI .....	7

## 1 OGGETTO DELLA NOTA

La presente nota viene emessa nell'attuale fase di Progetto Esecutivo di Dettaglio (PED), per fornire riscontro circa alcune modifiche apportate alla geometria del tombino TP70 a seguito delle esigenze operative di cantiere descritte in seguito:

Il tombino TP70 in parola ricade nell'asse principale Lotto 2B, alla pk.31+651,52 (direzione Agrigento) pk. 31+647,78 (direzione Palermo).

In riferimento al Progetto Esecutivo PEA, procedendo da monte a valle, il tombino in esame è composta dai seguenti tratti di tubazione circolare in cls:

- tombino TC64b circolare  $\varnothing$  1500mm sotto VIAB SEC 53 di progetto;
  
- tombino TP70 circolare  $\varnothing$  1500mm sotto ASSE PRINCIPALE LOTTO 2B di progetto. Da notare che il tratto iniziale della canna attraversa la paratia di pali denominata OS46, la cui continuità è stata interrotta ad hoc in fase di progetto PEA, per prevedere il passaggio dell'attraversamento idraulico;
  
- tombino TC64 circolare  $\varnothing$  1500mm sotto VIAB SEC 50 di futura realizzazione sullo stesso sedime della attuale SS121.

Quest'ultimo tratto di tombino di progetto sostituisce l'attuale attraversamento circolare in c.a. di dimensioni interne  $\varnothing$  1300mm, previsto in fase di PEA da demolire e realizzare ex-novo in posizione poco dissimile da quello di progetto.

## 2 MODIFICHE APPORTATE ALLA GEOMETRIA DEL TP61 (PED)

Nell'attuale fase di cantiere, con la palificata OS46 già realizzata ed in fase di scavo lato valle e nell'ottica ripristinare quanto prima la continuità idraulica della linea d'acqua interferita dalle lavorazioni, si è concordato con il C.G. di mantenere provvisoriamente in esercizio l'attuale tombino sulla SS121 e di procedere con la realizzazione dei tratti di progetto TC64b e TP70, il secondo dei quali in posizione leggermente variata rispetto al progetto di PEA così da raccordarsi con il manufatto di imbocco del tombino esistente.

Tale soluzione consente inoltre di evitare in questa fase, la demolizione dell'attuale tombino e di realizzazione ex-novo della canna TC64b, lavori che comporterebbero la chiusura al traffico della SS121 e lo studio di percorsi alternativi.

Si riportano nelle immagini a seguire, per avere riscontro diretto circa le modifiche studiate, pianta e sezione longitudinale del tombino in esame (PED), con sovrapposto in rosso il progetto di PEA.

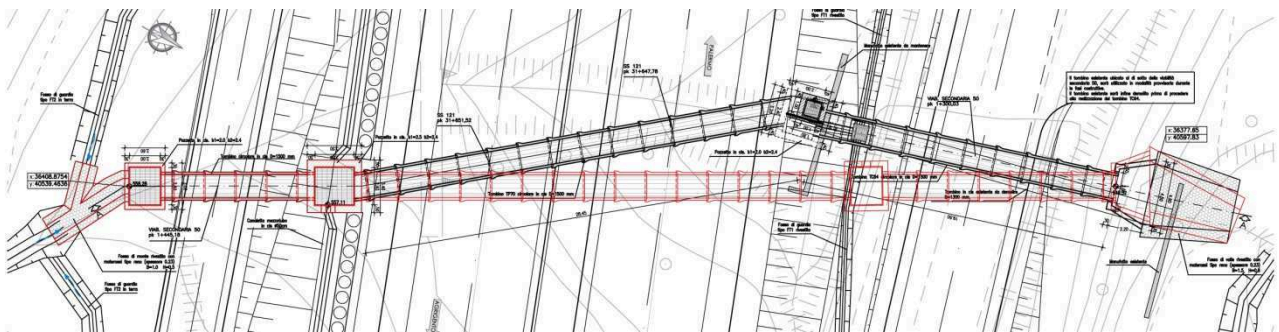


Figura 1 – Pianta del tombino TP70 (PED), con sovrapposto in rosso il tombino previsto in progetto PEA

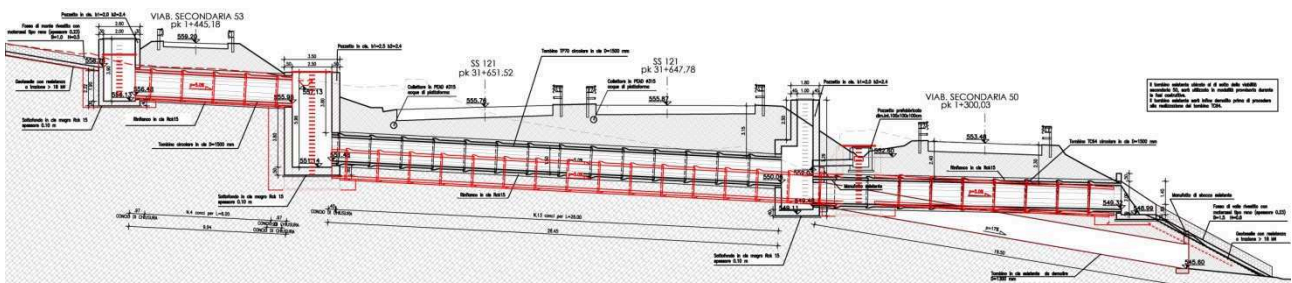


Figura 2 – Sezione longitudinale del tombino TP70 (PED), con sovrapposto in rosso il tombino previsto in progetto PEA

Oltre a quanto sopra descritto, la nuova configurazione sviluppata con la presente nota, prevede le seguenti modifiche/ottimizzazioni rispetto al progetto PEA del tombino:

- è stato necessario rivedere la geometria del pozzetto intermedio funzionale al raccordo, sia in fase provvisoria che definitiva, tra il tratto TP70 e la canna di valle, addossando il pozzetto di progetto al manufatto di imbocco del tombino esistente;
- è stata traslata verso l'alto, mantenendone invariata la pendenza, la canna del TP70, in modo da ridurre l'altezza del pozzetto di salto e di raccordo con la canna di monte e di limitare gli scavi;
- è stato inoltre aggiunto un tratto di fosso rivestito per il drenaggio dell'area interclusa tra la attuale SS121 e la carreggiata principale in corso di realizzazione, con scarico all'interno del pozzetto intermedio di valle, mediante la predisposizione di un pozzetto prefabbricato di dimensioni interne 1.00x1.00x1.00m collegato ad una tubazione di scarico in PEAD  $\varnothing$  400mm.

La realizzazione della canna di valle in sostituzione del tombino esistente, verrà eseguita in modo agevole e senza creare disagio agli utenti della direttrice principale, allorchando saranno portati a termine l'opera di sostegno OS46 ed il tratto di asse principale di progetto, sul quale verrà dirottato il traffico attualmente in transito sulla SS121.

Si riporta a seguire la configurazione in fase provvisoria del tombino TP70, con attuale tombino di valle in esercizio rappresentato in colore blu.

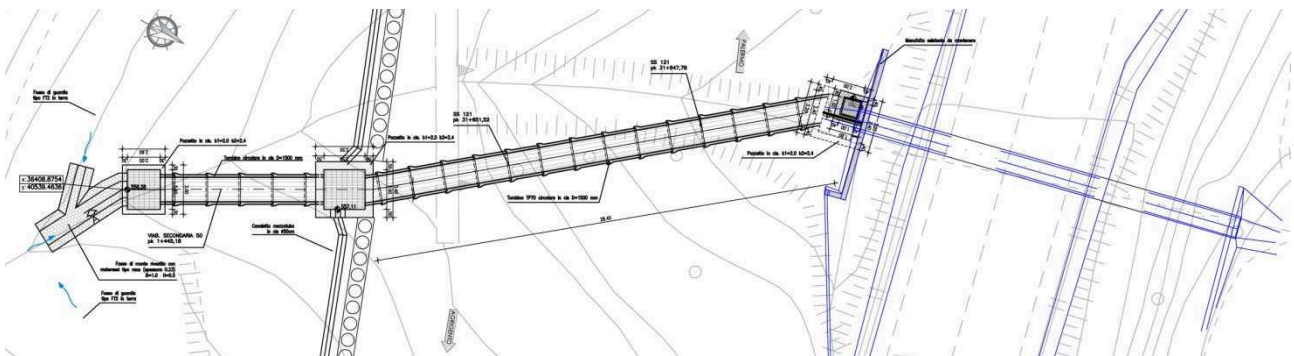


Figura 3 – Pianta tombino TP70 in fase provvisoria

### 3 VERIFICHE IDRAULICHE IN FASE PROVVISORIA

Nella pagina successiva è riportata per completezza la verifica idraulica del tombino esistente, che si propone di mantenere provvisoriamente in esercizio.

La verifica, a titolo cautelativo, è stata eseguita con la stessa portata di progetto utilizzata per il dimensionamento dei tombini in configurazione finale, con riferimento quindi ad un  $Tr=100$ anni, anziché ricorrere a tempi di ritorno ridotti per tenere conto di una fase transitoria di durata limitata.

**Tabella 3-1. Verifiche idrauliche del tombino TP70 – CONFIGURAZIONE FINALE(PEA/PED)**

Cod.	Qp [m <sup>3</sup> /s]	B	H o D	A [m <sup>2</sup> ]	R <sub>H</sub> [m]	K <sub>S</sub> [m <sup>1/3</sup> /s]	i [ ]	vmax [m/s]	Qmax [m <sup>3</sup> /s]	Cod.	Dim.	A [m <sup>2</sup> ]	R <sub>H</sub> [m]	K <sub>S</sub> [m <sup>1/3</sup> /s]	i [ ]	vmax [m/s]	Qmax [m <sup>3</sup> /s]	Cod.	Dim.	A [m <sup>2</sup> ]	R <sub>H</sub> [m]	K <sub>S</sub> [m <sup>1/3</sup> /s]	i [ ]	vmax [m/s]	Qmax [m <sup>3</sup> /s]
TP70	0.67	0.00	1.50	1.321	0.444	70	5.00	9.11	12.04	TC64b	1.50	1.321	0.444	70	5.00	9.11	12.04	TC64	1.50	1.321	0.444	70	5.00	9.11	12.04

**Tabella 3-2. Verifiche idrauliche del tombino TP70 – IN FASE PROVVISORIA DI CANTIERE**

Cod.	Qp [m <sup>3</sup> /s]	B	H oD	A [m <sup>2</sup> ]	R <sub>H</sub> [m]	K <sub>S</sub> [m <sup>1/3</sup> /s]	i [ ]	vmax [m/s]	Qmax [m <sup>3</sup> /s]	Cod.	Dim.	A [m <sup>2</sup> ]	R <sub>H</sub> [m]	K <sub>S</sub> [m <sup>1/3</sup> /s]	i [ ]	vmax [m/s]	Qmax [m <sup>3</sup> /s]	Cod.	Dim.	A [m <sup>2</sup> ]	R <sub>H</sub> [m]	K <sub>S</sub> [m <sup>1/3</sup> /s]	i [ ]	vmax [m/s]	Qmax [m <sup>3</sup> /s]
TP70	0.67	0.00	1.50	1.321	0.444	70	5.00	9.11	12.04	Tombino attuale sotto SS121	1.30	0.992	0.385	70	17.21	15.37	15.25	TC64	1.50	1.321	0.444	70	5.00	9.11	12.04

Come si evince dalle tabelle e con particolare riferimento alle celle evidenziate, il tombino esistente sotto l'attuale SS121, risulta nonostante il diametro leggermente inferiore a quello di futura realizzazione, idoneo a garantire il transito delle portate di progetto con adeguato franco idraulico.

## 4 CONCLUSIONI

Sulla base di tutto quanto sopraesposto, si può affermare che le modifiche apportate al tombino TP70 nel corso della presente fase di PED sono adeguate a risolvere le problematiche di carattere operativo illustrate nei precedenti paragrafi, garantendo al contempo i medesimi standard prestazionali previsti in progetto PEA.

Si riporta a seguire l'elenco degli elaborati grafici, ai quali si rimanda per maggiori dettagli, emessi nella presente Perizia di Variante n.1 a seguito delle modifiche sopra illustrate:

Pianta e sezioni	varie		PETP70N001	_	50	_	4137
Carpenteria e armature	varie		PETP70N002	_	50	_	4137

# Bolognetta S.c.p.a.

Contratto: "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo Lercara Friddi, lotto funzionale dal Km 14,4 (Km 0,0 del lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al Km 48,0 (Km 33,6 del lotto 2 Svincolo Manganaro incluso), compresi i raccordi con le attuali SS n. 189 e SS n. 121".

Cod: MR-Pa\_17\_08-0704-03 Rev. 0

FORNITURA CG

### Da compilare a cura del CG

FORNITURA DA AFFIDATARIO

FORNITURA DEL SUBAPPALTATORE

Ditta:.....

Lotto	Sottomissione N.
	95

Rif. Capitolato	Epu	Descrizione del materiale
		TUBI IN CALCESTRUZZO ARMATO VIBROCOMPRESSO
		φ800 - φ1000 - φ1500
		SISTEMA ATTESTAZIONE CONFORMITÀ TIPO 4 - Rif UNI EN 1916

Produttore			
MICBASILE S.r.l.			
Azienda Certificata ISO 9000	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Marcatura CE <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>

Allegati Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
Rif. Capitolato <input type="checkbox"/>	Disegni <input type="checkbox"/>	Scheda tecnica produttore <input checked="" type="checkbox"/>	Altro <input checked="" type="checkbox"/>

Note
. DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE . CERT. ISO 9001 . RELAZIONE TECNICA

Campionatura	
N. campioni:	Prove laboratorio - rif. Verb:

Data	Firma per Emissione Affidatario	Rif. Lettera invio a CG
Data	Firma per Emissione CG	Firma per ricevuta DL

### Da compilare a cura del DL

Approvato	D.O.	D.L.	Approvato con note	D.O.	D.L.	Non approvato	D.O.	D.L.
05.06.2014								

Note/Prescrizioni DL
Si APPROVA NELLE MORE DEI RISULTATI DI EVENTUALI TEST DI LABORATORIO CHE LA SCRIVENTE DIREZIONE LAVORI RITERRA' NECESSARIO EFFETTUARE PRESSO LO STABILIMENTO DURANTE LA PRODUZIONE DEI MANUFATTI.

### Approvazione definitiva

Data	Firma DL
05.06.2014	Direttore dei Lavori Ing. Fulvio Giovannini





Associato ASSOBETON  
Sezione Tubi a Basso Pressione  
Associaz. e Sistemi Cementizi

**MICBASILE s.r.l.**  
Sede legale: Via D. Alighieri, 42 - 95025 Aci S. Antonio (CT)  
Stabilimento: Via Penninazzo, 75 - 95029 Viagrande (CT)  
Tel: 095.789.10.19 / Fax: 095.702.16.66 - Website: www.micbasile.com  
E-mail: amministrazione@micbasile.com / info@micbasile.com  
P.IVA 04928040674  
Capitale Sociale € 20.000,00 Int. Vers.

## SCHEDA TECNICA

### TUBO IN CAV DIAM.80 H 100 sp 10

TUBO vibro compresso diam. cm 80 sp 10 con incastro a mezzo spessore	
NOME DEL PRODUTTORE	<b>MIC BASILE SRL</b>
LUOGO DI PRODUZIONE	STABILIMENTO DI VIAGRANDE CT VIA PENNINAZZO 75
<b>IDENTIFICAZIONE MATERIALI ADOTTATI</b>	
CEMENTO	CEM II/A LL 42.5 R
AGGREGATI	2 CLASSI GRANULOMETRICHE IMPIEGATE -DIAM MAX a < ¼ SPESSORE DEL MANUFATTO
CALCESTRUZZO	Rck > 45 N/mm <sup>2</sup>
	CLASSE DI ESPOSIZIONE XA1
	RAPPORTO a/c 0.40
	BASSA LAVORABILITA' S1-S2
ARMATURA CARATTERISTICA	BARRE ACCIAIO
	TIPO B450 C
	DIAMETRO DIAM 10
	TENSIONE AMMISSIBILE = 4500 KG/cm <sup>2</sup>
<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	
TUBI E RACCORDI	UNI EN 1916
CEMENTO	UNI-EN 197-1
AGGREGATI	UNI-EN 12620;UNI-8520;UNI-EN932-3
CALCESTRUZZO	UNI-EN 11104;UNI-EN 206;UNI-EN934-2;UNI-EN 1008
<b>CARATTERISTICHE MANUFATTO</b>	
CLASSE DI RESISTENZA	120 KN/ML
TOLLERANZA DIMENSIONALE	<2%
DURABILITA'	ADEGUATA ALLE NORMALI CONDIZIONI DI ESERCIZIO
TIPOLOGIA DI INCASTRO	A MEZZO SPESSORE
SISTEMA DI SOLLEVAMENTO	GANCIO A PINZA



Associazione ASSOBETON  
Sezione Tubi a Basso Pressione  
Associazione di Sistemi Cementizi

MICBASILE s.r.l.

Sede legale: Via D. Alighieri, 42 - 95025 Aci S. Antonio (CT)  
Stabilimento: Via Penninazzo, 75 - 95029 Viagrando (CT)  
Tel: 095.789.10.19 / Fax: 095.702.16.66 - Website: www.micbasile.com  
E-mail: amministrazione@micbasile.com / info@micbasile.com  
P.IVA 04928040874  
Capitale Sociale € 20.000,00 Int. Vers.

## SCHEMA TECNICA

### TUBO IN CAV DIAM.100 H 100 sp 10

TUBO vibro compresso diam. cm 100 sp 10 con incastro a mezzo spessore		
<b>NOME DEL PRODUTTORE</b>	<i><b>MIC BASILE SRL</b></i>	
<b>LUOGO DI PRODUZIONE</b>	STABILIMENTO DI VIAGRANDE CT VIA PENNINAZZO 75	
<b>IDENTIFICAZIONE MATERIALI ADOTTATI</b>		
<b>CEMENTO</b>	CEM II/A LL 42.5 R	
<b>AGGREGATI</b>	2 CLASSI GRANULOMETRICHE IMPIEGATE -DIAM MAX a < 1/4 SPESSORE DEL MANUFATTO	
<b>CALCESTRUZZO</b>	Rck > 45 N/mmq	
	CLASSE DI ESPOSIZIONE XA1	
	RAPPORTO a/c 0.40	
	BASSA LAVORABILITA' S1-S2	
<b>ARMATURA CARATTERISTICA</b>	BARRE ACCIAIO TIPO B450 C	DIAMETRO DIAM 10
		TENSIONE AMMISSIBILE = 4500 KG/cm <sup>2</sup>
<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>		
<b>TUBI E RACCORDI</b>	UNI EN 1916	
<b>CEMENTO</b>	UNI-EN 197-1	
<b>AGGREGATI</b>	UNI-EN 12620;UNI-8520;UNI-EN932-3	
<b>CALCESTRUZZO</b>	UNI-EN 11104;UNI-EN 206;UNI-EN934-2;UNI-EN 1008	
<b>CARATTERISTICHE MANUFATTO</b>		
<b>CLASSE DI RESISTENZA</b>	100 KN/ML	
<b>TOLLERANZA DIMENSIONALE</b>	<2%	
<b>DURABILITA'</b>	ADEGUATA ALLE NORMALI CONDIZIONI DI ESERCIZIO	
<b>TIPOLOGIA DI INCASTRO</b>	A MEZZO SPESSORE	
<b>SISTEMA DI SOLLEVAMENTO</b>	GANCIO A PINZA	



Associa ASSOBETON  
Sezione Tubi a Bosso Pressione  
Associazione Italiana Cementisti

MICBASILE s.r.l.  
Sede legale: Via D. Alighieri, 42 - 95025 Aci S. Antonio (CT)  
Stabilimento: Via Penninazzo, 75 - 95029 Viagrande (CT)  
Tel: 095.789.10.19 / Fax: 095.702.16.66 - Website: www.micbasile.com  
E-mail: amministrazione@micbasile.com / info@micbasile.com  
P.IVA 04928040874  
Capitale Sociale € 20.000,00 Int. Vers.

## SCHEMA TECNICA

### TUBO IN CAV DIAM.150 H 100 sp 10

<b>TUBO vibro compresso diam. cm 150 sp 10 con incastro a mezzo spessore</b>		
<b>NOME DEL PRODUTTORE</b>	<i><b>MIC BASILE SRL</b></i>	
<b>LUOGO DI PRODUZIONE</b>	STABILIMENTO DI VIAGRANDE CT VIA PENNINAZZO 75	
<b>IDENTIFICAZIONE MATERIALI ADOTTATI</b>		
<b>CEMENTO</b>	CEM II/A LL 42.5 R	
<b>AGGREGATI</b>	2 CLASSI GRANULOMETRICHE IMPIEGATE -DIAM MAX a < ¼ SPESSORE DEL MANUFATTO	
<b>CALCESTRUZZO</b>	Rck > 45 N/mm <sup>2</sup>	
	CLASSE DI ESPOSIZIONE XA1	
	RAPPORTO a/c 0.40	
	BASSA LAVORABILITA' S1-S2	
<b>ARMATURA CARATTERISTICA</b>	BARRE ACCIAIO TIPO B450 C	DIAMETRO DIAM 10
		TENSIONE AMMISSIBILE = 4500 KG/cm <sup>2</sup>
<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>		
<b>TUBI E RACCORDI</b>	UNI EN 1916	
<b>CEMENTO</b>	UNI-EN 197-1	
<b>AGGREGATI</b>	UNI-EN 12620;UNI-8520;UNI-EN932-3	
<b>CALCESTRUZZO</b>	UNI-EN 11104;UNI-EN 206;UNI-EN934-2;UNI-EN 1008	
<b>CARATTERISTICHE MANUFATTO</b>		
<b>CLASSE DI RESISTENZA</b>	68 KN/ML	
<b>TOLLERANZA DIMENSIONALE</b>	<2%	
<b>DURABILITA'</b>	ADEGUATA ALLE NORMALI CONDIZIONI DI ESERCIZIO	
<b>TIPOLOGIA DI INCASTRO</b>	A MEZZO SPESSORE	
<b>SISTEMA DI SOLLEVAMENTO</b>	GANCIO A PINZA	

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE N° DoP AP-01/09



1. **PRODUTTORE** : MICBASILE S.r.l.  
Sede Legale e di produzione – Via Dante Alighieri – Aci S. Antonio - CT
2. **PRODOTTO**: *Elementi per pozzetti circolari*  
*Componenti circolari in calcestruzzo armato per l'impiego in camere d'ispezione. Codice identificativo del prodotto-tipo: AP numero di tipo: 01/06 (01:200, 02:150-50, 03:150-100, 04:120-50, 05:120, 06:100-50, 07:100, 08:80-50, 09:80)*
3. **USO/I PREVISTO/I**: *Accesso e areazione sistemi di scarico acque meteoriche e superficiali*
4. **NORMA ARMONIZZATA**: EN 1916
5. **LIVELLO DI ATTESTAZIONE**: *Sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione di livello 4 – prove iniziali di tipo (ITT) e controllo della produzione in fabbrica (FPC) a cura del produttore*
6. **PRESTAZIONI DICHIARATE**:

CARATTERISTICA ESSENZIALE	PRESTAZIONE DICHIARATA	SPECIFICA TECNICA ARMONIZZATA	
Dimensione apertura (dimensione nominale interna)	Ø 2000, Ø1500, Ø1200, Ø 1000 Ø 800	Consultare le disposizioni sulla sicurezza vigenti nei luoghi di utilizzo di prodotto	
Resistenza caratteristica calcestruzzo	Rck 40 MPa	EN 206-1	
Resistenza verticale elementi di riduzione/chiusura carrabili	NPD	EN 1916- Appendice B	
Tenuta idrostatica all'acqua	0.5 bar	-	
Durabilità	Durabilità elementi	Adeguata alle normali condizioni di esercizio	EN 1916 – Paragrafo 4.3.10
	Assorbimento d'acqua	< 6%	EN 1916 – Appendice D

Le prestazioni del prodotto di cui al punto 2 sono conformi alle prestazioni dichiarate di cui al punto 6. Si rilascia la presente dichiarazione sotto la responsabilità esclusiva del fabbricante di cui al punto 1.  
Firmato a nome e per conto di Basile Rosario in qualità di rappresentante legale della scrivente società.

Aci Sant'Antonio li 01.07.2013

In fede

**COMUNE DI ACI S. ANTONIO**  
**Provincia di Catania**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**  
**RELAZIONE DI CALCOLO**

**OGGETTO:** Verifica di alcune tipologie di elementi prefabbricati in cemento armato interrati (tubi con diametro interno  $\varphi = 80$  cm,  $\varphi = 100$  cm,  $\varphi = 150$  cm).

**COMMITTENTE:** "MICBasile S.r.l", sede legale in via Dante Alighieri n. 42 – Aci S. Antonio (CT).

**IL TECNICO**

  
(Dott. Ing. Giuseppe Raciti)

## RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

**OGGETTO:** Verifica di alcune tipologie di elementi prefabbricati in cemento armato (tubi con diametro interno  $\phi = 80 \text{ cm}$  ,  $\phi = 100 \text{ cm}$ ,  $\phi = 150 \text{ cm}$  interrati a diverse profondità).

**DITTA**

**PROPRIETARIA:** MICBASILE s.r.l., via Dante Alighieri n. 42 – Aci S. Antonio (CT).

\*\*\*\*\*

Il progetto prevede la verifica di manufatti prefabbricati in cemento armato prodotti dalla ditta MICBASILE s.r.l., di Basile Rosario, con sede in Aci S. Antonio (CT), via Dante Alighieri n. 42.

I manufatti che di seguito verranno calcolati e verificati sono dei tubi, che di seguito si elencano:

1. Tubo cilindrico, con diametro interno  $\phi=80 \text{ cm}$ , lunghezza 100 cm e spessore 10 cm, da porre in opera massimo a 5,00 mt di profondità (parte sommitale del tubo);
2. Tubo cilindrico con diametro interno  $\phi=100 \text{ cm}$ , lunghezza 100 cm e spessore 10 cm, da porre in opera massimo a 2,90 mt di profondità (parte sommitale del tubo);
3. Tubo cilindrico con diametro interno  $\phi=150 \text{ cm}$ , lunghezza 100 cm e spessore 10 cm, da porre in opera massimo a 1,50 mt di profondità (parte sommitale del tubo)

Il calcolo effettuato è con il metodo agli Stati Limiti Ultimi secondo i dettami del D.M. 14-01-2008 e Circolare Esplicativa del 02-02-2009 n. 617.

Il sovraccarico stradale è pari a 9.000 kg/mq (carico stradale) per tutte le tubazioni descritte al punto 1. e 2., mentre 6.800 Kg/mq per le tubazioni descritte al punto 3.. I materiali che verranno utilizzati saranno:

- a) conglomerato cementizio tipo C35/45 con  $R_{ck} = 450 \text{ Kg/cm}^2$  con tensione ammissibile  $f_{ck} = 350 \text{ Kg/cm}^2$  ( $f_{cd} = 198 \text{ Kg/cm}^2$ );
- b) acciaio tipo B450C, con tensione ammissibile  $f_{yk} = 4500 \text{ Kg/cm}^2$  ( $f_{yd} = 3.910 \text{ Kg/cm}^2$ );

Il terreno nel quale si prevede collocare i pozzetti ha le seguenti caratteristiche geotecniche:

- Angolo di attrito interno  $\phi = 30^\circ$ ;
- Peso specifico  $\gamma = 1.900 \text{ kg/mc}$ ;
- Angolo di attrito terra-pareti  $\eta = 2/3 \times \phi = 20^\circ$ .

Le armature delle pareti dei pozzetti sono quelle dettate dalla normativa (D.M. 14/01/2008 e ss.mm.ii).

Per maggiori chiarimenti si rimanda agli elaborati allegati.

Aci S. Antonio, (CT) li \_\_\_\_\_

**Il Tecnico**  
(Dott. Ing. Raciù Giuseppe)  

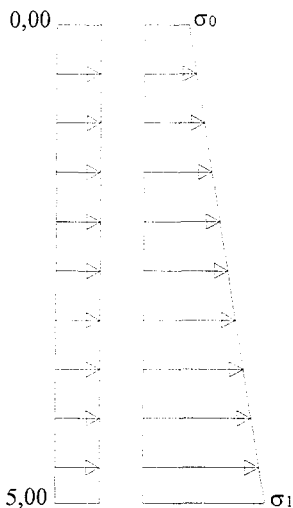

## RELAZIONE CALCOLI STATICI

### **CALCOLO DELLA PRESSIONE SUL TUBO ALLA PROFONDITA' DI 5,00 MT E DEL SOVRACCARICO STRADALE CIRCOSTANTE DI PROGETTO.**

**Calcolo della pressione dovuta al terreno** (Tubo cilindrico con diametro interno  $\phi=80$  cm posto a mt. 5,00 di profondità).

Dati caratteristici del terreno:

- Angolo di attrito interno  $\phi = 30^\circ$ ;
- Peso specifico  $\gamma = 1900$  kg/mc;
- Angolo di attrito terra-pareti  $\eta = 2/3 \times \phi = 20^\circ$ .



#### **- Spinta dovuta al terreno**

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot k_a = \frac{1}{2} \cdot 1900 \cdot 5,00^2 \cdot 0,280 = 6.650,00 \text{ kg/ml}$$

dove

$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\alpha + \phi)}{\text{sen}^2\alpha \cdot \text{sen}(\alpha - \eta) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\alpha + \eta) \cdot \text{sen}(\alpha - \beta)}{\text{sen}(\alpha - \eta) \cdot \text{sen}(\alpha + \beta)}} \right]^2} = 0,280$$

posto  $\alpha = 90^\circ$  e  $\beta = 0^\circ$

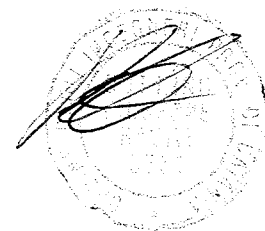
La pressione che si sviluppa alla quota - 5,00 mt vale:

$$q_{5,00} = \frac{6650,0}{5,00} = 1.330,0 \text{ kg/ml}$$

**1) Pozzetto  $\phi = 80$  cm, s=10 cm a 5,00 mt di profondità.**

**- Calcolo della pressione dovuta al sovraccarico stradale**

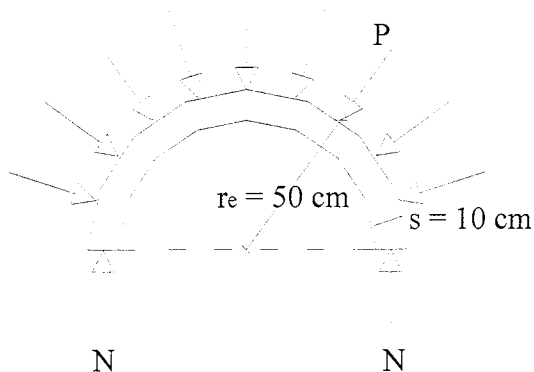
Posto il sovraccarico stradale  $P=9.000$  kg/mq si ha l'altezza equivalente di terreno è:



$$h' = \frac{P}{\gamma} = \frac{9.000}{1900} = 4,73 \text{ mt}$$

La pressione è costante lungo tutta la profondità del tubo e vale:

$$q' = \gamma \cdot h' \cdot k_a = 1900 \cdot 4,73 \cdot 0,280 = 2.516,0 \text{ kg/mq}$$



Il tubo è soggetto ad una pressione radiale costante diretta verso l'interno del tubo che vale:

$$p = q_{5,00} + q' = 1.330,0 + 2.516,0 = 3.846,0 \text{ kg/mq.}$$

Il tubo è semplicemente compresso e la tensione di compressione vale:

$$N = p \times r_e = 3.846,0 \times 0,50 = 1.923 \text{ kg}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{s} = \frac{1.923}{10} = 192,0 < \sigma_{c,amm}$$

### Combinazione di carico determinante

Per la verifica dello stato limite ultimo devono essere considerate le combinazioni del tipo seguente:

$$Q_u = \gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot \left[ Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{0i} \cdot Q_{ik}) \right]$$

Dove:

$G_k$  = valore caratteristico delle azioni permanenti

$Q_{1k}$  = valore caratteristico dell'azione di base di ogni combinazione

$Q_{ik}$  = valore caratteristico delle azioni variabili fra loro indipendenti

$\gamma$  = coefficienti parziali di carico

$\gamma_g = 1,40$  (o 1.0 in caso di effetto favorevole); 1,35 secondo la proposta del DM 14/01/2008.

$\gamma_q = 1,50$  (o 0 in caso di effetto favorevole)

$\psi_{0i}$  = coefficiente di combinazione allo stato limite ultimo; in assenza di considerazioni statistiche specifiche si assume un valore di 0,7 per le azioni variabili.

$$Q_u = 1,35 \times 1.330,0 + 1,50 \times 2.516,0 = 5569,50 \text{ kg/mq}$$

$$M_{sd} = \frac{1}{8} \cdot q_u \cdot r^2 = \frac{1}{8} \cdot 5569,50 \cdot 0,50^2 = 174,04 \text{ kgm}$$

Verifica quantitativo di armatura necessaria:

$$m_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = \frac{17404}{50 \cdot 8^2 \cdot 198} = 0,02 < 0,18$$





L'armatura viene determinata con la seguente espressione:

$$A_s = \frac{M_{sd}}{0,9 \cdot h \cdot f_{yd}} = \frac{17404}{0,9 \cdot 8 \cdot 3.910} = 0,62 \text{ cmq}$$

Si adotta un'armatura di  $2\phi 10$  per ogni metro di lunghezza del tubo a metà spessore con  $A_{seff} = 1,57$  cmq che corrisponde ad  $1\phi 10$  ogni 40 cm

Per tenere conto di eventuali fessurazioni e deformazioni, deve essere verificata la seguente relazione di armatura tesa minima:

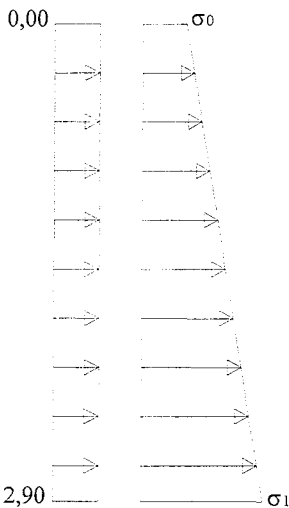
$$A_{s,min} = \frac{1,4}{f_{y,k}} \cdot b \cdot h = \frac{1,4}{4500} \cdot 50 \cdot 8 = 0,12 \text{ cmq}$$

**CALCOLO DELLA PRESSIONE SUL TUBO ALLA PROFONDITA' DI 2,90 MT E DEL SOVRACCARICO STRADALE CIRCOSTANTE DI PROGETTO.**

Calcolo della pressione dovuta al terreno (Tubo cilindrico con diametro interno  $\phi=100$  cm posto a mt. 2,90 di profondità).

Dati caratteristici del terreno:

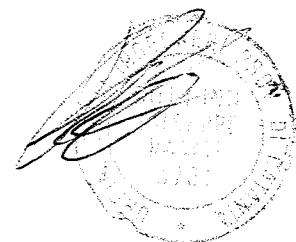
- Angolo di attrito interno  $\phi = 30^\circ$ ;
- Peso specifico  $\gamma = 1900 \text{ kg/mc}$ ;
- Angolo di attrito terra-pareti  $\eta = 2/3 \times \phi = 20^\circ$ .



- Spinta dovuta al terreno

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot k_a = \frac{1}{2} \cdot 1900 \cdot 2,90^2 \cdot 0,280 = 2.237,00 \text{ kg/ml}$$

dove



$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\text{sen}^2\alpha \cdot \text{sen}(\alpha - \eta) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\alpha + \eta) \cdot \text{sen}(\alpha - \beta)}{\text{sen}(\alpha - \eta) \cdot \text{sen}(\alpha + \beta)}} \right]^2} = 0,280$$

posto  $\alpha = 90^\circ$  e  $\beta = 0^\circ$

La pressione che si sviluppa alla quota - 2,90 mt vale:

$$q_{2,90} = \frac{2.237,0}{2,90} = 771,0 \text{ kg/ml}$$

## 2) Pozzetto $\phi = 100 \text{ cm}$ , $s=10 \text{ cm}$ a 2,90 mt di profondità.

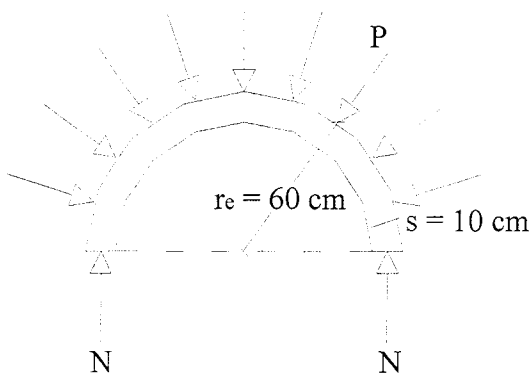
### - Calcolo della pressione dovuta al sovraccarico stradale

Posto il sovraccarico stradale  $P=9.000 \text{ kg/mq}$  si ha l'altezza equivalente di terreno è:

$$h' = \frac{P}{\gamma} = \frac{9.000}{1900} = 4,73 \text{ mt}$$

La pressione è costante lungo tutta la profondità del tubo e vale:

$$q' = \gamma \cdot h' \cdot k_a = 1900 \cdot 4,73 \cdot 0,280 = 2.516,0 \text{ kg/mq}$$



Il tubo è soggetto ad una pressione radiale costante diretta verso l'interno del tubo che vale:

$$p = q_{2,90} + q' = 771,0 + 2.516,0 = 3287,0 \text{ kg/mq}$$

Il tubo è semplicemente compresso e la tensione di compressione vale:

$$N = p \times r_e = 3287,0 \times 0,60 = 1972,20 \text{ kg}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{s} = \frac{1972,2}{10} = 197,2 < \sigma_{c,amm}$$



### Combinazione di carico determinante

Per la verifica dello stato limite ultimo devono essere considerate le combinazioni del tipo seguente:

$$Q_u = \gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot \left[ Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{0i} \cdot Q_{ik}) \right]$$

Dove:

$G_k$  = valore caratteristico delle azioni permanenti

$Q_{1k}$  = valore caratteristico dell'azione di base di ogni combinazione

$Q_{ik}$  = valore caratteristico delle azioni variabili fra loro indipendenti

$\gamma$  = coefficienti parziali di carico

$\gamma_g = 1,40$  (o 1.0 in caso di effetto favorevole); 1,35 secondo la proposta l'EC5.

$\gamma_q = 1,50$  (o 0 in caso di effetto favorevole)

$\psi_{0i}$  = coefficiente di combinazione allo stato limite ultimo; in assenza di considerazioni statistiche specifiche si assume un valore di 0,7 per la azioni variabili.

$$Q_u = 1,35 \times 771,0 + 1,50 \times 3.287,0 = 5.971,35 \text{ kg/mq}$$

$$M_{sd} = \frac{1}{8} \cdot q_u \cdot r^2 = \frac{1}{8} \cdot 5.971,35 \cdot 0,60^2 = 268,71 \text{ kgm}$$

Verifica quantitativo di armatura necessaria:

$$m_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = \frac{26871}{60 \cdot 8^2 \cdot 198} = 0,03 < 0,18$$

L'armatura viene determinata con la seguente espressione:

$$A_s = \frac{M_{sd}}{0,9 \cdot h \cdot f_{yd}} = \frac{26871}{0,9 \cdot 8 \cdot 3.910} = 0,95 \text{ cmq}$$

Si adotta un'armatura di 2 $\phi$ 10 per ogni metro di lunghezza del tubo a metà spessore con  $A_{seff} = 1,57$  cmq che corrisponde ad 1 $\phi$ 10 ogni 40 cm

Per tenere conto di eventuali fessurazioni e deformazioni, deve essere verificata la seguente relazione di armatura tesa minima:

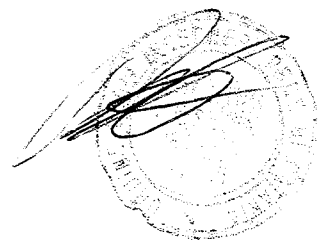
$$A_{s,min} = \frac{1,4}{f_{y,k}} \cdot b \cdot h = \frac{1,4}{4500} \cdot 60 \cdot 8 = 0,15 \text{ cmq}$$

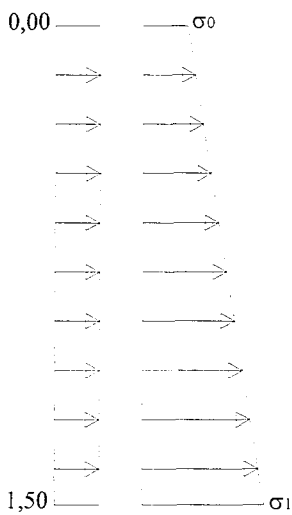
## **CALCOLO DELLA PRESSIONE SUL TUBO ALLA PROFONDITA' DI 1,50 MT E DEL SOVRACCARICO STRADALE DI PROGETTO.**

**Calcolo della pressione dovuta al terreno** (Tubo cilindrico con diametro interno  $\phi=150$  cm posto a mt. 1,50 di profondità)

Dati caratteristici del terreno:

- Angolo di attrito interno  $\phi = 30^\circ$ ;
- Peso specifico  $\gamma = 1900 \text{ kg/mc}$ ;
- Angolo di attrito terra-pareti  $\eta = 2/3 \times \phi = 20^\circ$ .





- **Spinta dovuta al terreno**

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot ka = \frac{1}{2} \cdot 1900 \cdot 1,50^2 \cdot 0,280 = 599,00 \text{ kg/ml}$$

dove

$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\alpha + \varphi)}{\text{sen}^2\alpha \cdot \text{sen}(\alpha - \eta) \cdot \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\alpha + \eta) \cdot \text{sen}(\alpha - \beta)}{\text{sen}(\alpha - \eta) \cdot \text{sen}(\alpha + \beta)}} \right]^2} = 0,280$$

posto  $\alpha = 90^\circ$  e  $\beta = 0^\circ$

La pressione che si sviluppa alla quota + 1,50 mt vale:

$$q_{1,50} = \frac{599,0}{1,50} = 400,0 \text{ kg/ml}$$

**3) Pozzetto  $\phi = 150$  cm,  $s=10$  cm a 1,50 mt di profondità.**

- **Calcolo della pressione dovuta al sovraccarico stradale**

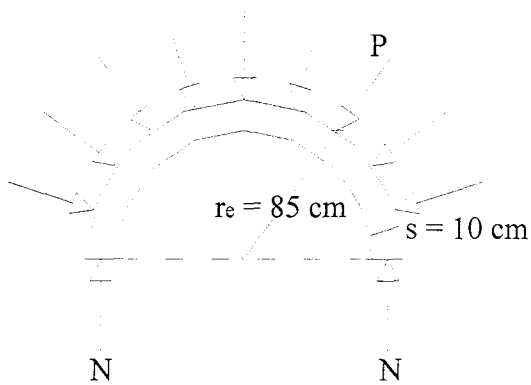
Posto il sovraccarico stradale  $P=6.800$  kg/mq si ha l'altezza equivalente di terreno è:

$$h' = \frac{P}{\gamma} = \frac{6.800}{1900} = 3,58 \text{ mt}$$

La pressione è costante lungo tutta la profondità del tubo e vale:

$$q' = \gamma \cdot h' \cdot ka = 1900 \cdot 3,58 \cdot 0,280 = 1.904,0 \text{ kg/mq}$$





Il tubo è soggetto ad una pressione radiale costante diretta verso l'interno del tubo che vale:

$$p = q_{1,50} + q' = 400,0 + 1.904,0 = 2.304,0 \text{ kg/mq.}$$

Il tubo è semplicemente compresso e la tensione di compressione vale:

$$N = p \times r_e = 2.304,0 \times 0,85 = 1.958,40 \text{ kg}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{s} = \frac{1.958}{10} = 196,0 < \sigma_{c,amm}$$

### Combinazione di carico determinante

Per la verifica dello stato limite ultimo devono essere considerate le combinazioni del tipo seguente:

$$Q_u = \gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot \left[ Q_{1k} + \sum_{i=2}^{i=n} (\psi_{0i} \cdot Q_{ik}) \right]$$

Dove:

$G_k$  = valore caratteristico delle azioni permanenti

$Q_{1k}$  = valore caratteristico dell'azione di base di ogni combinazione

$Q_{ik}$  = valore caratteristico delle azioni variabili fra loro indipendenti

$\gamma$  = coefficienti parziali di carico

$\gamma_g = 1,40$  (o 1.0 in caso di effetto favorevole); 1,35 secondo la proposta l'EC5.

$\gamma_q = 1,50$  (o 0 in caso di effetto favorevole)

$\psi_{0i}$  = coefficiente di combinazione allo stato limite ultimo; in assenza di considerazioni statistiche specifiche si assume un valore di 0,7 per le azioni variabili.

$$Q_u = 1,35 \times 400,0 + 1,50 \times 2.304,0 = 3.996,0 \text{ kg/mq}$$

$$M_{sd} = \frac{1}{8} \cdot q_u \cdot r^2 = \frac{1}{8} \cdot 3.996,0 \cdot 0,85^2 = 360,90 \text{ kgm}$$



Verifica quantitativo di armatura necessaria:

$$m_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = \frac{36090}{85 \cdot 8^2 \cdot 198} = 0,03 < 0,18$$

L'armatura viene determinata con la seguente espressione:

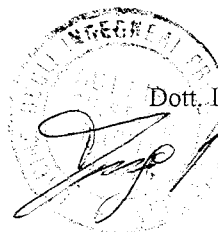
$$A_s = \frac{M_{sd}}{0,9 \cdot h \cdot f_{yd}} = \frac{36090}{0,9 \cdot 8 \cdot 3.910} = 1,28 \text{ cmq}$$

Si adotta un'armatura di  $2\phi 10$  per ogni metro di lunghezza del tubo a metà spessore con  $A_{seff} = 1,57$   $cmq$  che corrisponde ad  $1\phi 10$  ogni  $40$   $cm$

Per tenere conto di eventuali fessurazioni e deformazioni, deve essere verificata la seguente relazione di armatura tesa minima:

$$A_{s,min} = \frac{1,4}{f_{y,k}} \cdot b \cdot h = \frac{1,4}{4500} \cdot 85 \cdot 8 = 0,21 \text{ cmq}$$

Aci S. Antonio (CT), li \_\_\_\_\_



**Il Tecnico**

Dott. Ing. Giuseppe Raciti

*DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'*  
DECLARATION OF CONFORMITY



*In accordo con la direttiva CPD 89/106/CEE*  
According to CPD Directive 89/106/EEC

Produttore - Product Manufacture :

*MICBASILE srl*

Sede Legale – VIA DANTE ALIGHIERI,42 ACI S.ANTONIO(CT)

Dichiara sotto la propria responsabilità che il prodotto :  
Declares under his responsibility that the products:

Descrizione - description : *Tubi e raccordi in calcestruzzo*  
Concrete pipes and fitting

Tipo Prodotto - Production Type : *Tube prefabbricato di varie misure in*

Applicazione - Applications : *Sistemi di convogliamento scarico acque*

E' Conforme alla Norma armonizzata applicabile : *EN UNI 1916*  
Applicable Harmonized Standards

Legale Rappresentante /  
Authorized signature

Date : 12.02.2014

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Ben' or similar, written over a horizontal line.



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

# CERTIFICATE

IQNet and its partner

**CISQ/RINA**  
hereby certify that the organization

**BASILE ROSARIO**

VIA DANTE ALIGHIERI , 42 95025 ACI SANT'ANTONIO (CT) ITALIA

in the following operative units

VIA DANTE ALIGHIERI , 42 95025 ACI SANT'ANTONIO (CT) ITALIA

for the following field of activities  
PRODUCTION OF CONCRETE PRODUCTS.

has implemented and maintains a  
**Quality Management System**  
which fulfills the requirements of the following standard  
**ISO 9001:2000**

*Registration Number:* **IT-50200**

First Issue : 2006-02-07

Current Issue : 2006-02-07



*Fabio Roversi*  
**President of IQNet**



*Gianrenzo Prati*  
**President of CISQ**

**IQNet Partners\*:**

AENOR Spain AFAQ France AIB -Vinçotte International Belgium ANCE Mexico APCER Portugal CISQ Italy CQC China CQM China  
CSQ Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Germany DS Denmark ELOT Greece FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela  
HKQAA Hong Kong ICONTEC Colombia IMNC Mexico IRAM Argentina JQA Japan KEMA Netherlands KFQ Korea MSZT Hungary  
Nemko Certification Norway NSAI Ireland ÖQS Austria PCBC Poland PSB Certification Singapore QMI Canada RR Russia  
SAI Global Australia SFS Finland SII Israel SIQ Slovenia SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia  
YUQS Serbia and Montenegro

IQNet is represented in the USA by the Following partners: AFAQ, AIB - Vinçotte International, CISQ, DQS, KEMA, NSAI, QMI and SAI Global  
\*The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under [www.iqnet-certification.com](http://www.iqnet-certification.com)





# RINA

www.rina.org

CISQ is a member of



www.iqnet-certification.com

*IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and courts over 150 subsidiaries all over the globe.*

## CERTIFICATO N. 14160/06/S CERTIFICATE No

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITÀ DI  
IT IS HEREBY CERTIFIED THAT THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF

### BASILE ROSARIO

VIA DANTE ALIGHIERI , 42 95025 ACI SANT'ANTONIO (CT) ITALIA

NELLE SEGUENTI UNITÀ OPERATIVE / IN THE FOLLOWING OPERATIONAL UNITS

VIA DANTE ALIGHIERI , 42 95025 ACI SANT'ANTONIO (CT) ITALIA

È CONFORME ALLA NORMA  
IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

### ISO 9001:2000

PER I SEGUENTI CAMPI DI ATTIVITÀ / FOR THE FOLLOWING FIELD(S) OF ACTIVITIES

PRODUZIONE DI MANUFATTI IN CALCESTRUZZO.

PRODUCTION OF CONCRETE PRODUCTS.

*Riferirsi al Manuale della Qualità per i dettagli delle esclusioni e requisiti della norma  
Reference is to be made to the Quality Manual for details regarding the exemptions from the requirements of the standard  
L'uso e la validità del presente certificato sono soggetti al rispetto del documento RINA. Regolamento per la Certificazione di Sistemi di Gestione per la Qualità  
The use and validity of this certificate are subject to compliance with the RINA document : Rules for the certification of Quality Management Systems*

Prima emissione  
First Issue 07.02.2006  
Emissione corrente  
Current Issue 07.02.2006

Dott. Ing. Domenico Andreis  
(Direttore Certificazione e Servizi Industriali)

**RINA SpA**  
Via Corsica 12 - 16128 Genova Italy

EA:16

Per informazioni sulla validità del certificato, visitare il sito [www.rina.org](http://www.rina.org)

For information concerning validity of the certificate, you can visit the site [www.rina.org](http://www.rina.org)



CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione di sistemi di gestione aziendale

CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies

## SINCERT

8000 RINA - 80000 0000  
PUB. N° 0022 - 0000 0000  
SCN N° 0001 - 0000 0000

Norma per Assicurazione di Qualità  
Responsabilità EA e RIF  
Regolamento EA e RIF  
Regolamento EA e RIF

La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza periodica annuale / semestrale ed al riesame completo del sistema di gestione con periodicità triennale

The validity of this certificate is dependent on an annual / six monthly audit and on a complete review, every three years, of the management system



www.cisq.com

Form. CERTIFICAZIONE 15/09