



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 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

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. 132

AP04 - INTERVENTI PER LA PROTEZIONE DELLA VIABILITA' PRINCIPALE DAL KM 3+750 AL KM 4+080 Relazione tecnica e descrittiva

Codice Unico Progetto (CUP): F41B03000230001

Codice elaborato:	OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08	P E	MT132	R T 0 1	5	0

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
	PEMT132_RT01_50_4137.dwg	1=1	4 1 3 7	-
5				
4				
3				
2				
1				
0	PRIMA EMISSIONE	Novembre 2015	M.Mancone	S. Fortino D. Tironi
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

A.T.I. Progettisti:

Capogruppo:

Mandante:

POLITECNICA

INGEGNERIA E ARCHITETTURA

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

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

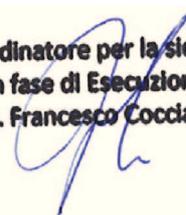


Il Geologo
dott. Pietro Accolti Gil



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



ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

COMMITTENTE: A N A S S.p.A.

* * * * *

CONTRAENTE GENERALE: BOLOGNETTA S.C.p.A.

SS 189 e SS 121

ITINERARIO PALERMO - AGRIGENTO

PA 17/08

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 S.S. n. 189 e S.S. n. 121

CUP F41B03000230001

Contratto per affidamento a Contraente Generale, stipulato in Roma il 19/10/2009 c/o Notaio Paolo Cerasi rep. n. 7953 racc. n. 4132, registrato in Roma il 27/10/2009.

Succ. Atto Aggiuntivo n. 1 stipulato in data 02.11.2011 rep. n. 9879 racc. n. 5275,

succ. Atto Aggiuntivo n. 2 stipulato in data 30.05.2013 rep. n. 20888 racc. n. 5938

e succ. Atto Aggiuntivo n. 3 stipulato in data 23.01.2014 rep. n. 21091 racc. n. 6057.

MODIFICA TECNICA N.132

WBS: OS08 – AP04

OGGETTO: Revisione del tratto di asse principale compreso tra le progressive di progetto 3+750 e 4+080 (Variante Agliastro)

DATA: 14/07/2015

**p. A.T.I. Progettisti- POLITECNICA – A.C.S.
Ing. Marcello Mancone**

**VISTO: Il Contraente Generale
Ing. Pierfrancesco Paglini**

BOLOGNETTA S.c.p.a.



Sommario

0	PREMESSA.....	3
1	DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE TECNICHE INTRODOTTE.....	3

0 PREMESSA

La presente relazione tecnica descrittiva, inclusa nella Perizia di Variante N.°1, viene emessa per descrivere le motivazioni che hanno portato alla necessità di prevedere in corso d'opera alcuni interventi aggiuntivi e/o migliorativi, rispetto alle ipotesi di Progetto Esecutivo Approvato (PEA), nel tratto di asse principale compreso tra le progressive di progetto 3+750 (sez.189) e 4+080 (sez.205), nel lotto 2a.

In tale tratto il PEA prevede una rettifica dell'attuale tracciato della S.S.121, in completa variante planimetrica con l'attraversamento della valle del torrente Agliastrazzo, con un andamento in rilevato di altezza massima di circa 4-5 m, realizzato con scarpate aventi pendenza 2/3 nel primo tratto, e con scarpata in rilevato in terra rinforzata (OS08), posta solo lato valle, nel tratto di massima vicinanza e stretto affiancamento al torrente Agliastrazzo. Si realizza, altresì, lo scavalco di 2 corsi d'acqua minori, affluenti in destra idraulica del torrente stesso, il primo mediante la realizzazione di un ponte di nuova costruzione (PN 03 – Nuovo ponte Agliastrazzo), avente luce di 28 m, ed il secondo mediante la realizzazione di un nuovo tombino idraulico (TP 11).

1 DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE TECNICHE INTRODOTTE

A seguito dei dissesti ed agli straripamenti dei corsi d'acqua, verificatisi in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici occorsi nel periodo che va da dicembre 2014 a marzo 2015, si è ritenuto necessario procedere ad un approfondimento del livello di indagine, tramite sopralluoghi e sondaggi.

A valle di tali indagini, recentemente eseguite, si è potuto constatare come, nelle zone in cui è prevista la realizzazione delle opere in oggetto e nell'intorno delle stesse, sia riscontrabile un evidente mutamento dello stato dei luoghi, rispetto all'originario scenario investigato durante la fase di redazione del PEA e sulla base del quale sono state progettate le opere oggetto, oggi, di revisione.

L'aspetto fondamentale, che ha portato ai suddetti mutamenti delle condizioni al contorno, è riconducibile ai dissesti ed agli straripamenti dei corsi d'acqua, che si sono innescati in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici sopra citati, e che oggi, come detto, hanno richiesto un approfondimento del livello di indagine ed una conseguente verifica delle risultanze degli studi svolti in sede di redazione del progetto Esecutivo - verifiche espressamente richieste, peraltro, anche dallo stesso Ente Appaltante, anche in riferimento agli eventi occorsi all'opera OS 90 (rilevato di approccio viadotto Scorciavacche).

Corre l'obbligo di segnalare, infatti, che a partire dal mese di Dicembre 2014 e nei primi tre mesi del corrente anno 2015, in tutto il territorio interessato dai lavori di ammodernamento della SS121, si sono verificate condizioni meteorologiche tali da poter essere considerate decisamente fuori dall'ordinario, contraddistinte da un aumento consistente del numero di giorni piovosi e da un significativo incremento delle precipitazioni giornaliere e mensili cumulate.

Il grafico riportato in figura 1, mette in evidenza il confronto fra le piogge registrate dalla stazione meteorologica di Mezzojuso negli ultimi mesi (cumulate mensili rappresentate dalle barre in blu) e le precipitazioni medie mensili, misurate dalla stessa stazione, nel decennio 2002/2012 (andamento medio stagionale riportato in verde).

I dati mostrati sono stati acquisiti dal Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (Regione Siciliana, Assessorato Risorse Agricole e Alimentari - Dipartimento Interventi Infrastrutturali).

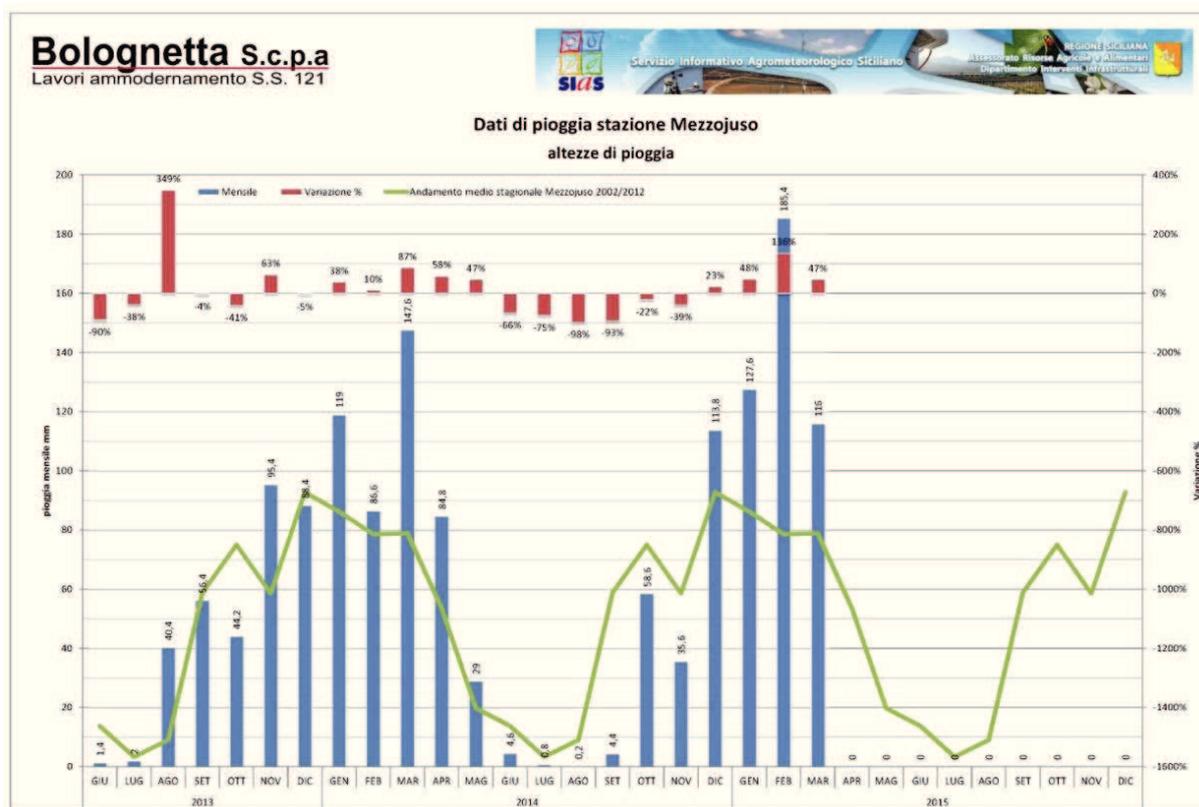


Figura 1 - Confronto dei dati pluviometrici 2014/2015 con l'andamento delle serie storiche 2002/2012

Dall'analisi del grafico risulta evidente come, nei mesi di Dicembre 2014 e nei primi tre mesi dell'anno 2015, i volumi di pioggia caduti siano stati di molto superiori alla media mensile stagionale, con un picco nel mese di Febbraio, durante il quale si sono registrate precipitazioni cumulate più di due volte maggiori (185,4mm di pioggia, pari ad una variazione percentuale del +136%) rispetto alla media mensile dello stesso mese per il periodo 2002/2012.

Il perdurare di condizioni pluviometriche così anomale, caratterizzate da piogge incessanti e valori cumulati di gran lunga fuori dall'ordinario, ha determinato anomali livelli di piena del torrente Mulinazzo e dei corsi d'acqua minori presenti nella zona in esame, che hanno innescato fenomeni di esondazione e completa imbibizione dei terreni limitrofi ed attivato importanti fenomeni erosivi nella zona di futura costruzione del rilevato.

Inoltre, le lavorazioni ed i movimenti terra in corso per la realizzazione degli interventi previsti in PEA, eseguiti in concomitanza con l'andamento stagionale sfavorevole, hanno inevitabilmente contribuito ad alterare il precario equilibrio preesistente, relativamente alla regimazione idraulica di superficie, contribuendo, in parte, all'occlusione dei compluvi naturali esistenti, con determinazione di zone di stagnazione delle acque.

L'insieme dei suddetti eventi ha contribuito, dunque, alla saturazione dei terreni ed al conseguente detensionamento dei primi metri della coltre superficiale.

Di seguito si riportano alcune foto scattate nel corso dei sopralluoghi eseguiti nel marzo scorso, che danno evidenza di quanto sopra asserito.

Modifica Tecnica – Tratto variante Agliastrazzo



Figura 2 – Immagini Marzo 2015 – Zona OS 08 – Variante Agliastrazzo

Si è ritenuto opportuno, dunque, effettuare un nuovo rilievo celerimetrico di dettaglio dello stato dei luoghi ed eseguire alcune indagini geognostiche integrative, al fine di verificare le condizioni stratigrafiche e geotecniche locali e ricostruire la nuova corretta orografia per l'impostazione del PED delle opere di cui trattasi.

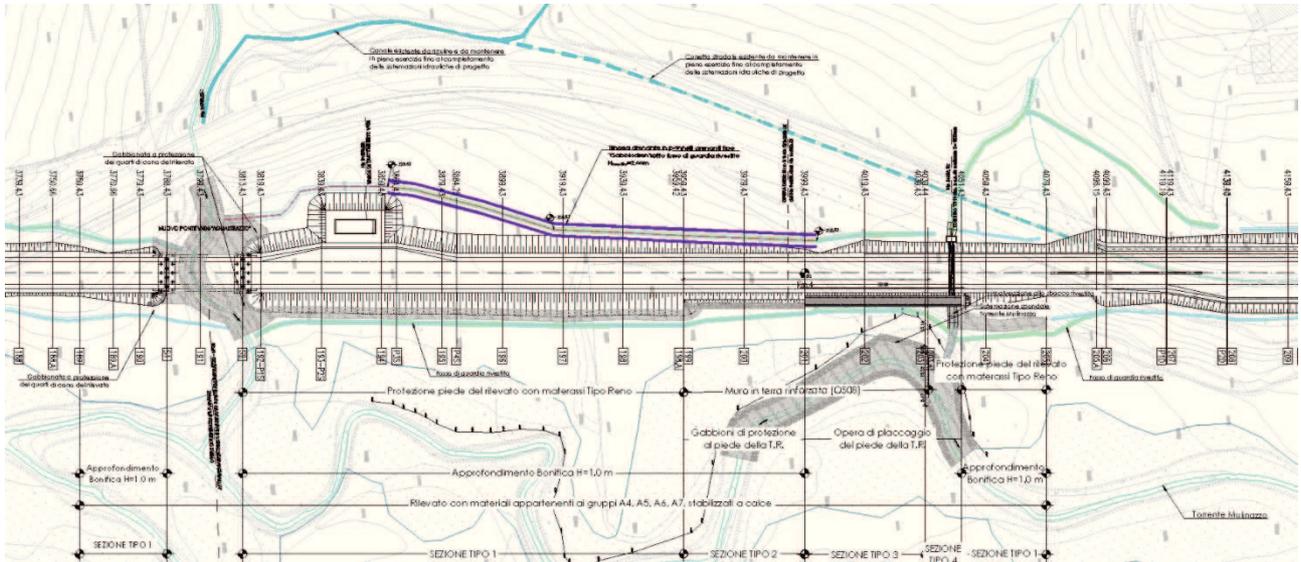
Le indagini geognostiche integrative sono state eseguite nel giugno 2015 dalla ditta PLP – Prospezioni Laboratorio Prove Srl, ed in particolare sono state eseguite n°3 prove penetrometriche dinamiche DPSH, di lunghezza compresa tra 5.0 m e 5.40 m, ha di fatto confermato, per il tratto in argomento, il modello geologico-geotecnico di riferimento del PEA, tuttavia, tenuto conto del regime pluviometrico eccezionale e di quanto sopra relazionato relativamente ai rimaneggiamenti occorsi al sito, che hanno contribuito alla saturazione della coltre superficiale, si è considerato, a vantaggio di sicurezza, uno strato superficiale rimaneggiato di spessore di circa 3m (o LSa alterato), al quale sono stati assegnati parametri ridotti, come meglio descritto nelle relazioni di calcolo delle singole opere, allegate alla presente nota tecnica.

I risultati degli studi locali di approfondimento condotti, insieme agli indirizzi progettuali ricevuti dal C.G., nonché auspicati dalla S.A., hanno portato all'individuazione di alcuni interventi progettuali integrativi e migliorativi rispetto alle ipotesi di PEA, seppure lo stesso risulti assolutamente in linea e conforme ai disposti normativi.

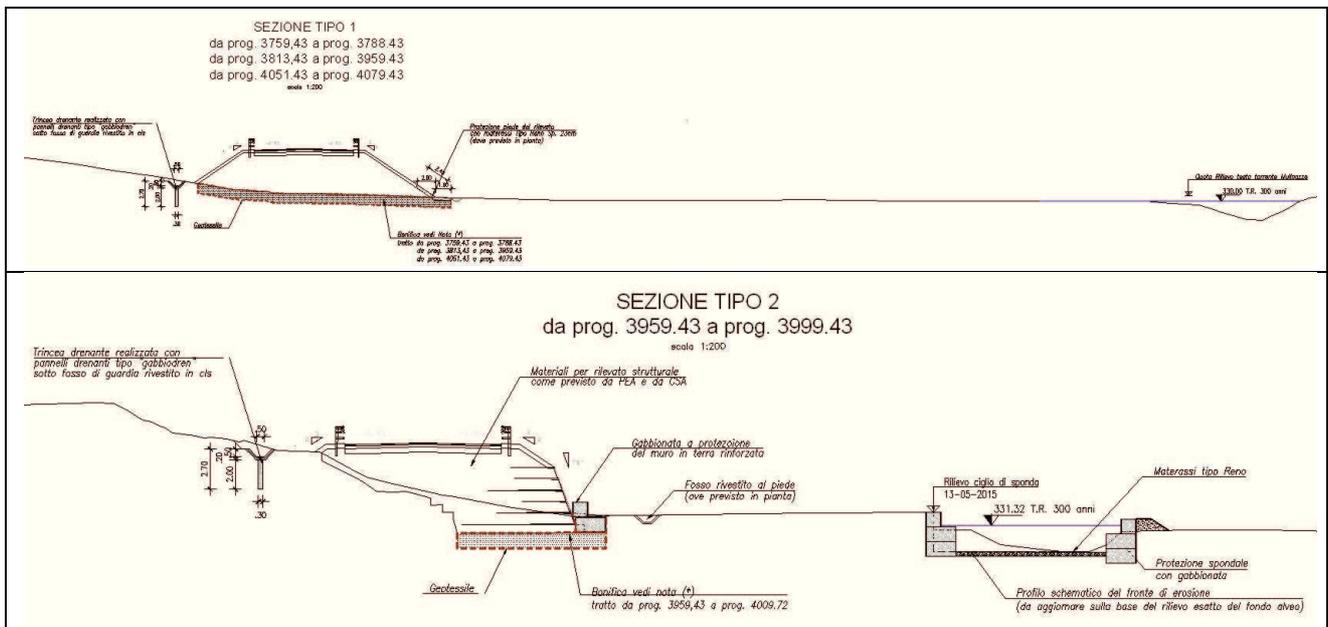
Di seguito, in estrema sintesi, si riportano gli interventi migliorativi previsti, rimandando agli elaborati progettuali, allegati alla presente nota, per tutti i dettagli del caso:

- per tutto il tratto in esame, compreso tra le progressive di progetto 3+750 (sez. 189) e 4+080 (sez.205), verrà realizzato un approfondimento della bonifica al piede del nuovo rilevato, mediante sostituzione del materiale presente in loco, ormai detensionato, con materiale arido da rilevato, avente i requisiti previsti nel C.S.A., per uno spessore complessivo di circa un metro rispetto all'attuale p.c. e, comunque, fino all'ottenimento di un idoneo piano di posa, nelle rispetto del C.S.A. e sulla base delle condizioni locali riscontrate durante gli scavi per il raggiungimento della quota di progetto;
- nel tratto di maggiore vicinanza del rilevato all'ansa del torrente Mulinazzo, compreso tra le progressive di progetto 4+00 (sez. 201) e 4+051 (sez. 204), si prevede l'inserimento di un'opera antierosione ed antiscalzamento, posta al piede del rilevato e costituita da una soletta in c.a. su pali, avente funzione di presidio del rilevato stesso nei confronti dei fenomeni erosivi, molto accentuati dalle piene del torrente Mulinazzo, verificatesi nell'ultimo inverno e connessi alla divagazione dell'alveo verso il rilevato stesso;
- nel rimanente tratto, compreso tra le progressive di progetto 3+813 (sez. S2) e 4+080 (sez. 205), ove il torrente risulta più distante dal rilevato in progetto e, dunque, non soggetto a fenomeni erosivi e di scalzamento, si prevede l'inserimento di gabbionate e/o materassi tipo reno al piede del rilevato, aventi funzione di protezione da eventuali futuri fenomeni di esondazione;
- pulizia, riprofilatura ed inserimento di idonee opere di regimazione fluviale dell'alveo del torrente Mulinazzo, nel tratto di maggiore vicinanza al piede del rilevato, finalizzati al contenimento delle piene ed al miglioramento del deflusso delle stesse all'interno dell'alveo;

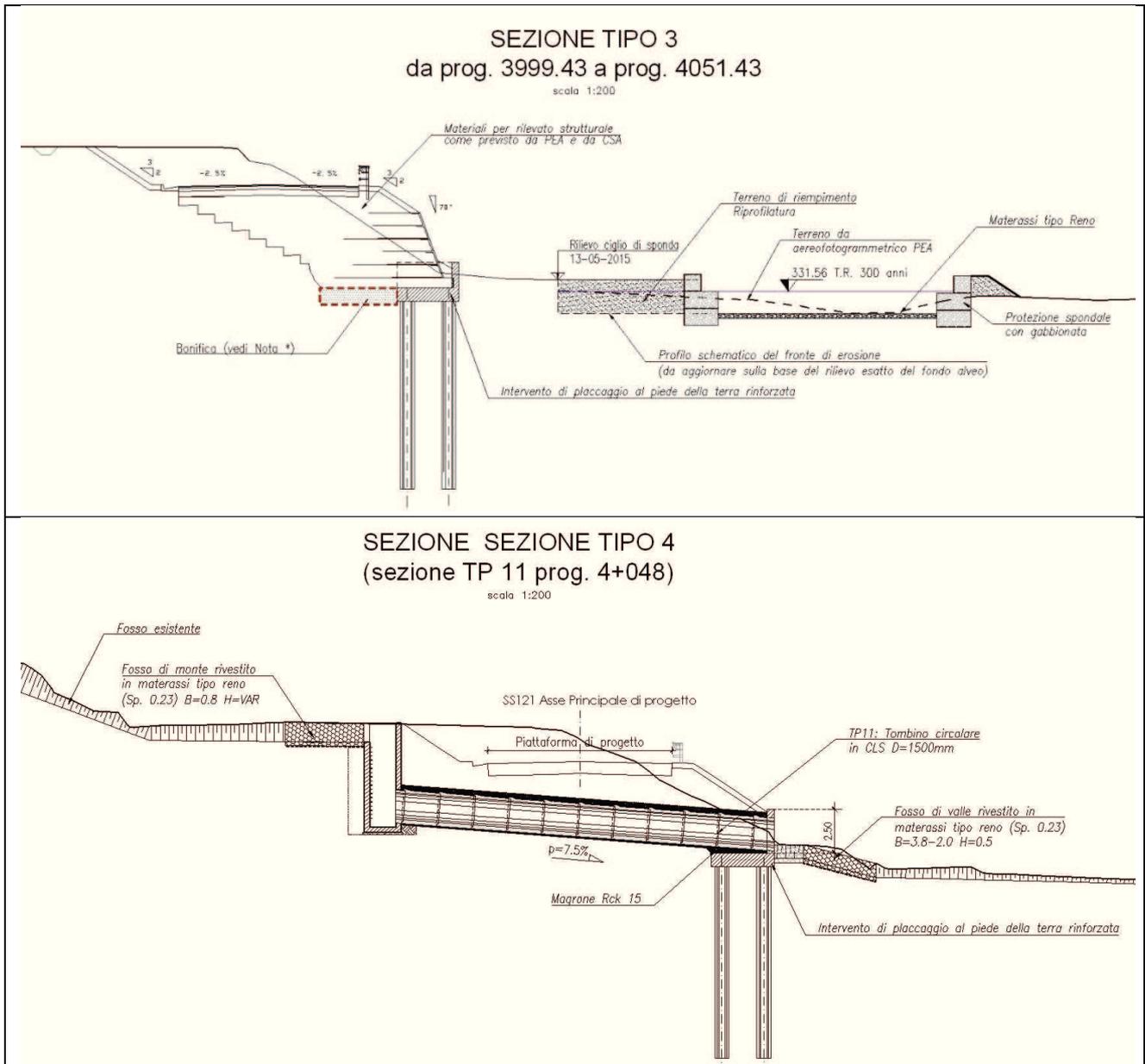
- implementazione del sistema di drenaggio superficiale e profondo, attraverso l'inserimento di una trincea drenante realizzata in pannelli tipo "Gabbiodren", posta al di sotto del fosso di guardia di progetto e contestuale rivestimento in c.a dello stesso.



Stralcio planimetrico della zona di intervento

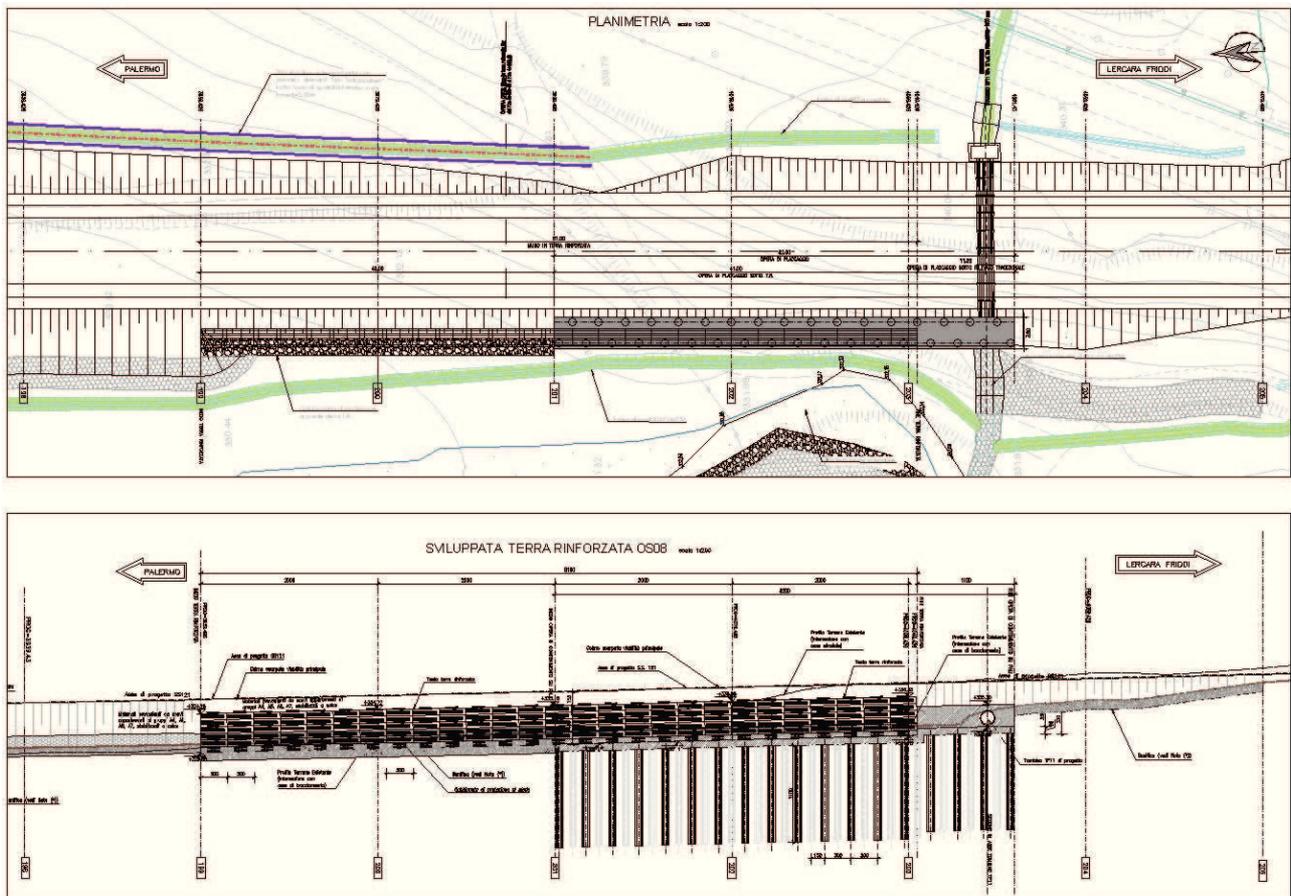


Modifica Tecnica – Tratto variante Agliastrozzo



Sezioni tipo degli interventi previsti

Modifica Tecnica – Tratto variante Agliastrozzo



Pianta e prospetto della TR OS08 e relativa opera di presidio al piede

Verifica strutturale tubo tombino TP11

Il tombino TP11 modificato con la presente nota rispetto al Progetto Esecutivo Approvato (PEA) è costituito da una tubazione prefabbricata circolare in cemento del diametro $\varnothing 1500$ mm ed è posto alla pk.4+048 dell'asse principale, lotto 2a, con un ricoprimento massimo di 1.90m rispetto al piano stradale finito di progetto.

Con nota NT151 emessa nella presente fase di Progetto Esecutivo di Dettaglio (PED), cui si rimanda per maggiori dettagli, è stato previsto per tutti i tombini idraulici circolari sotto l'asse principale e sotto le rampe di svincolo, un rinfiaccio delle condotte con calcestruzzo magro anziché con materiale da cava (PEA), per ovviare alle difficoltà operative riscontrate nell'esecuzione del rinfiaccio attorno allo stesso tubo, a causa dell'impossibilità di compattare il materiale secondo i dettami di C.S.A.

Il rinfiaccio è previsto in calcestruzzo C12/15 di spessore 30cm minimo lateralmente e di spessore minimo 20cm sia superiormente che inferiormente, come da sezione tipologica sotto riportata.

Per ricoprimenti tra l'estradosso della tubazione ed il piano di calpestio della pavimentazione stradale inferiori ad 1 m, è stato previsto di inserire nella parte estradosso del rinfiaccio una rete elettrosaldada di diametro $\varnothing 10$ maglia 20x20.

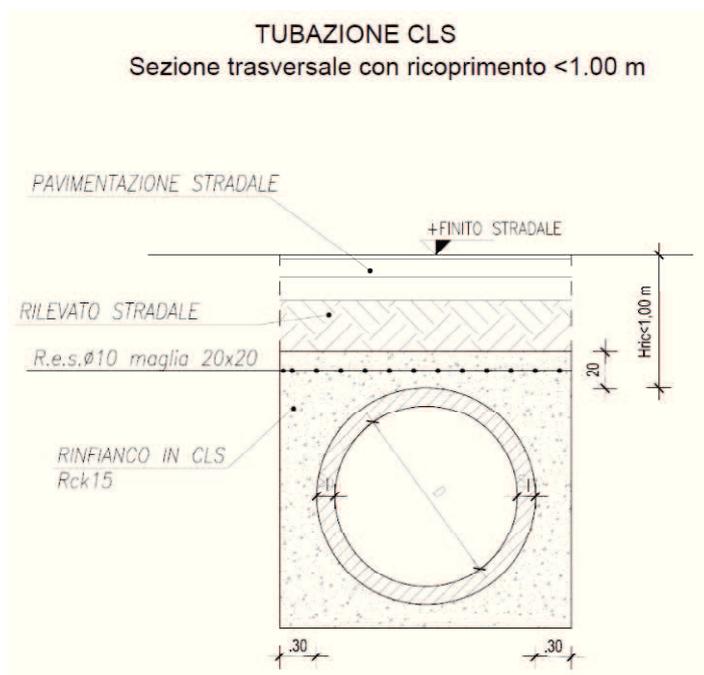


Figura 3 – Sezione trasversale tipologica tombino circolare in c.a. con Hric<1,00m

Posto tuttavia che, nel caso specifico del tombino in esame, l'altezza della colonna di terreno gravante sulla condotta risulta non trascurabile, anche in relazione al diametro della condotta, si prevede la predisposizione anche nella presente circostanza della rete elettrosaldata, con funzione di rinforzo e di ripartizione nei confronti dei carichi indotti dal peso del ricoprimento agente sul cielo della tubazione.

A vantaggio di sicurezza, l'analisi statica del tombino in esame viene compiuta procedendo con la verifica strutturale della soletta di rinfiacco armata con rete elettrosaldata $\varnothing 10$ maglia 20x20cm, trascurando quindi la presenza della tubazione.

Occorre determinare, alla profondità di posizionamento del tubo rispetto al piano stradale, la pressione indotta dal terreno sovrastante e dal carico accidentale stradale.

La pressione determinata dalla colonna di terreno sovrastante è pari a $p = \gamma_t H$.

Al pari di quanto previsto nel Progetto Esecutivo Approvato (PEA), per il dimensionamento strutturale dell'opera si considera un carico variabile uniformemente distribuito di intensità pari a $q = 20$ kN/mq, come riportato all'interno della relazione PTSORT01_31_4137, a cui si rimanda per maggiori dettagli.

La pressione indotta alla quota estradosso tubazione dal sovraccarico stradale, viene determinata sulla base della teoria di Boussinesq, ipotizzando il terreno come materiale elastico ed isotropo e considerando una distribuzione del carico a 35° rispetto alla verticale.

I carichi permanenti e accidentali agenti sulla tubazione saranno quindi sommati applicando i fattori moltiplicativi $\gamma_g = 1.35$ e $\gamma_q = 1.35$ come previsto in Tabella 5.1.V delle NTC2008, per la verifica a pressoflessione allo S.L.U.

Nella tabella seguente si riportano i dettagli di calcolo per la determinazione della pressione complessiva agente sull'estradosso del rinfiacco armato posto in testa al tubo, in funzione del ricoprimento massimo di progetto, ed il conseguente momento flettente sollecitante di calcolo, valutato come $M=qL^2/12$, dove la luce L è assunta pari al diametro della condotta.

H	D _{interno}	γ_{terreno}	r _{interno}	s	D _{esterno}	r _{medio}	pp	pa	p	Momento flettente M
m	m	kg/mc	m	m	m	m	kg/mq	kg/mq	kg/mq	[daNm/m]
1.9	1.5	1900	0.75	0.1	1.7	0.80	4874	201	5075	952

con:

H: altezza di ricoprimento in testa alla tubazione da piano finito stradale

s: spessore tubazione

pp: pressione dovuta alla colonna di terreno sovrastante

pa: pressione indotta a quota cielo tubazione dal sovraccarico stradale di progetto

M: momento flettente sollecitante, valutato come $qL^2/12$

Calcolo del momento resistente della sezione in c.a.

Si riportano a seguire i tabulati di calcolo del momento resistente della sezione in c.a. posta in testa alla tubazione e costituita come detto, da uno sp.20cm di calcestruzzo C12/15 e da una rete elettrosaldada $\Phi 10/20 \times 20$ cm, da cui si evince che il momento resistente risulta pari a $M_R=2241$ daNm/m, superiore quindi al momento sollecitante poco sopra determinato in funzione del diametro della tubazione e del relativo ricoprimento massimo.

Si può quindi affermare che la tubazione prefabbricate in c.a. costituente il TP11 con rinfiacco armato, risulta strutturalmente verificata con ampi margini di sicurezza.

Si rimanda per maggiori dettagli circa l'esatto posizionamento della rete di rinforzo, all'elaborato grafico PETP11N001_50_4137.

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Verifica soletta sp.20cm con r.e.s.

Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Tipologia sezione:	Sezione predefinita
Forma della sezione:	Rettangolare
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C12/15
	Resistenza compress. di calcolo fcd:	85,00 daN/cm ²
	Resistenza compress. ridotta fcd':	42,50 daN/cm ²
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0,0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0,0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo

Modifica Tecnica – Tratto variante Agliastrozzo

	Modulo Elastico Normale Ec:	286079	daN/cm ²
	Coeff. di Poisson:	0,20	
	Resis. media a trazione fctm:	9,74	daN/cm ²
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	4500,0	daN/cm ²
	Resist. caratt. a rottura ftk:	4500,0	daN/cm ²
	Resist. a snerv. di calcolo fyd:	3913,0	daN/cm ²
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913,0	daN/cm ²
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0,068	daN/cm ²
	Modulo Elastico Ef:	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100,0	cm
Altezza:	20,0	cm
Barre superiori:	5Ø10	(3,9 cm ²)
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4,5	cm

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [daN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Coppia concentrata [daN m] applicata all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Vy	Taglio [daN] in direzione parallela all'asse y baric. della sezione
MT	Momento torcente [daN m]

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x baricentrico
N ult	Sforzo normale ultimo [daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult	Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult) e (N,Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
Yneutro	Ordinata [cm] dell'asse neutro a rottura nel sistema di rif. X,Y,O sez.
Mx sn.	Momento flettente allo snervamento [daNm]
x/d	Rapp. di duttilità a rottura solo se N = 0 (travi)
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N ult	M ult	Mis.Sic.	Yn	M sn	x/d	C.Rid.
1	S	0	[vedi tabella]	25	-2241	1,340	2,3	-2124	0,15	0,70

Di seguito si riporta l'elenco degli elaborati inclusi nell'ambito della Perizia di Variante N.°1:

STRALCIO DI ELENCO ELABORATI - PERIZIA DI VARIANTE N.°1

4 - IDROLOGIA E IDRAULICA							
4.2 - Planimetrie idrauliche							
Planimetria idraulica- Tav. 5	1:1.000	A0	PEIDP005	_	50	_	4137
4.4 - Opere di regimazione fluviale							
N.3-Attraversamento secondario: Ponte agliastrozzo (km 3+900). Pianta, profilo e sezioni	varie	A1+	PEIDB005	_	50	_	4137
6 - PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA							
6.1 - VIABILITA' PRINCIPALE							
6.1.4 - Sezioni tipo							
Planimetria e sviluppata interventi tratto "Agliastrozzo"	varie	A0++	PEVPW022	_	50	_	4137
Sezioni tipo interventi tratto "Agliastrozzo"	varie	A0++	PEVPW023	_	50	_	4137
7 - OPERE D'ARTE							
7.7 OPERE DI SOSTEGNO							
7.7.2 Asse principale-Lotto 2a							
Rilevato in terra rinforzata dx dal km 3+959,43 al km 4+059,43							
Relazione descrittiva e di calcolo	Relazione		PEOS08RC01	_	50	_	4137
Relazione opera di presidio terra rinforzata	Relazione		PEOS08RC02	_	50	_	4137
Planimetria e sviluppata	varie		PEOS08N001	_	50	_	4137
Sezioni trasversali	1:200		PEOS08N002	_	50	_	4137
7.8 TOMBINI IDRAULICI							
7.8.2 Asse principale							
Tombino TP11 - Nuova realizzazione - Tav.1 - Pianta e sezioni	varie		PETP11N001	_	50	_	4137
Tombino TP11 - Nuova realizzazione - Tav.2 - Carpenterie ed armature	varie		PETP11N002	_	50	_	4137

p. A.T.I. Progettisti- POLITECNICA – A.C.S.
 Ing. Marcello Mancone



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 rotonda 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

Da compilare a cura del CG

FORNITURA 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
DICHIAZIONE 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



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	MIC BASILE SRL
LUOGO DI PRODUZIONE	STABILIMENTO DI VIAGRANDE CT VIA PENNINAZZO 75
IDENTIFICAZIONE MATERIALI ADOTTATI	
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 ²
	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 ²
NORMATIVE DI RIFERIMENTO	
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
CARATTERISTICHE MANUFATTO	
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 Settore Cementificatori

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.

SCHEDA TECNICA TUBO IN CAV DIAM.100 H 100 sp 10

TUBO vibro compresso diam. cm 100 sp 10 con incastro a mezzo spessore	
NOME DEL PRODUTTORE	MIC BASILE SRL
LUOGO DI PRODUZIONE	STABILIMENTO DI VIAGRANDE CT VIA PENNINAZZO 75
IDENTIFICAZIONE MATERIALI ADOTTATI	
CEMENTO	CEM II/A LL 42.5 R
AGGREGATI	2 CLASSI GRANULOMETRICHE IMPIEGATE -DIAM MAX a < ¼ SPESSORE DEL MANUFATTO
CALCESTRUZZO	Rck > 45 N/mmq
	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 ²
NORMATIVE DI RIFERIMENTO	
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
CARATTERISTICHE MANUFATTO	
CLASSE DI RESISTENZA	100 KN/ML
TOLLERANZA DIMENSIONALE	<2%
DURABILITA'	ADEGUATA ALLE NORMALI CONDIZIONI DI ESERCIZIO
TIPOLOGIA DI INCASTRO	A MEZZO SPESSORE
SISTEMA DI SOLLEVAMENTO	GANCIO A PINZA



Associato 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.

SCHEDA TECNICA

TUBO IN CAV DIAM.150 H 100 sp 10

TUBO vibro compresso diam. cm 150 sp 10 con incastro a mezzo spessore	
NOME DEL PRODUTTORE	<i>MIC BASILE SRL</i>
LUOGO DI PRODUZIONE	STABILIMENTO DI VIAGRANDE CT VIA PENNINAZZO 75
IDENTIFICAZIONE MATERIALI ADOTTATI	
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 ²
	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 ²
NORMATIVE DI RIFERIMENTO	
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
CARATTERISTICHE MANUFATTO	
CLASSE DI RESISTENZA	68 KN/ML
TOLLERANZA DIMENSIONALE	<2%
DURABILITA'	ADEGUATA ALLE NORMALI CONDIZIONI DI ESERCIZIO
TIPOLOGIA DI INCASTRO	A MEZZO SPESSORE
SISTEMA DI SOLLEVAMENTO	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	Adeguate 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



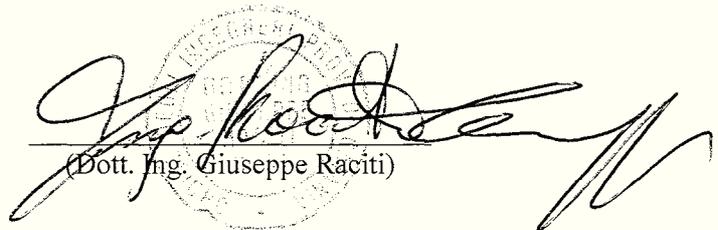
COMUNE DI ACI S. ANTONIO
Provincia di Catania

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)

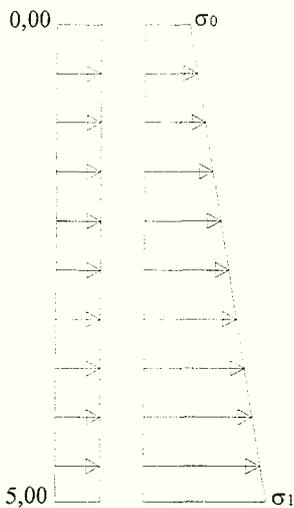

RELAZIONE CALCOLI STATICI

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 $\beta = 0^\circ$

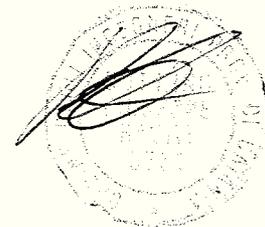
La pressione che si sviluppa alla quota - 5,00 mt vale:

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

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

- Calcolo della pressione dovuta al sovraccarico stradale

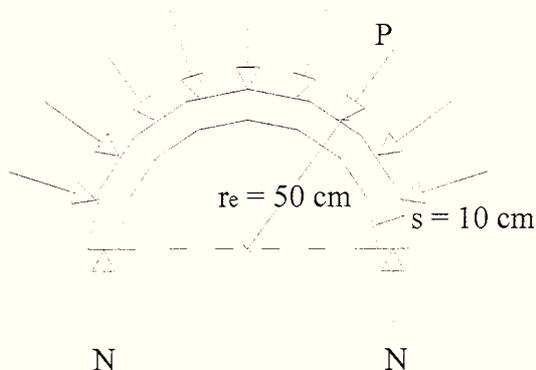
Posto il sovraccarico stradale $P=9.000$ kg/mq si ha l'altezza equivalente di terreno è:



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

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

γ = 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)

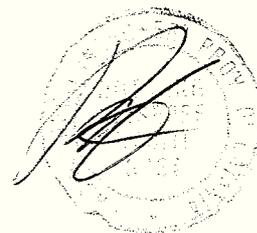
ψ_{0i} = coefficiente di combinazione allo stato limite ultimo; in assenza di considerazioni statistiche specifiche si assume un valore di 0,7 per le azioni variabili.

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

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

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:

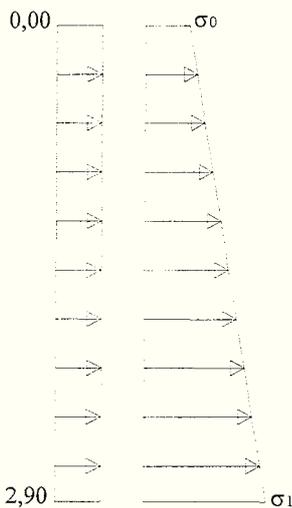
$$A_{s,min} = \frac{1,4}{f_{y,k}} \cdot b \cdot h = \frac{1,4}{4500} \cdot 50 \cdot 8 = 0,12 \text{ cmq}$$

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:

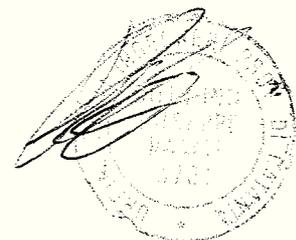
- Angolo di attrito interno $\phi = 30^\circ$;
- Peso specifico $\gamma = 1900 \text{ kg/mc}$;
- Angolo di attrito terra-pareti $\eta = 2/3 \times \phi = 20^\circ$.



- 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.

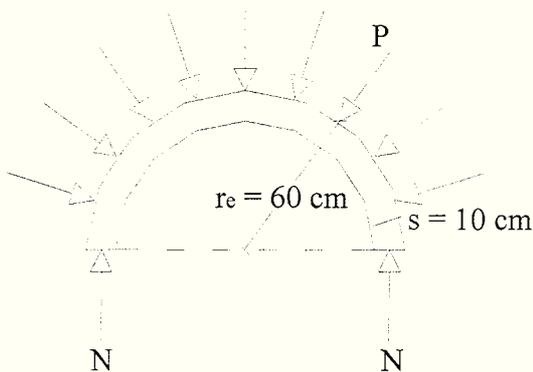
- Calcolo della pressione dovuta al sovraccarico stradale

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

γ = 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)

ψ_{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 ϕ 10 per ogni metro di lunghezza del tubo a metà spessore con $A_{seff} = 1,57$ cmq che corrisponde ad 1 ϕ 10 ogni 40 cm

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

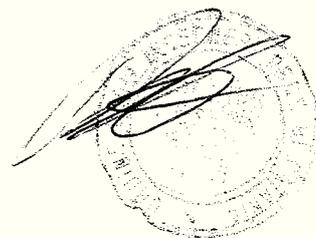
$$A_{s,min} = \frac{1,4}{f_{y,k}} \cdot b \cdot h = \frac{1,4}{4500} \cdot 60 \cdot 8 = 0,15 \text{ cmq}$$

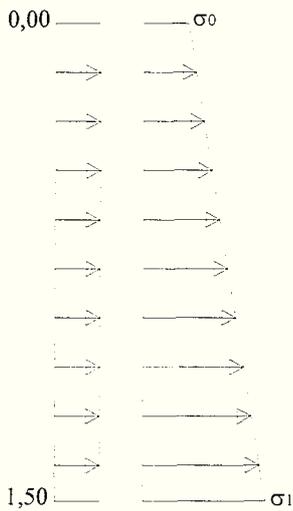
CALCOLO DELLA PRESSIONE SUL TUBO ALLA PROFONDITA' DI 1,50 MT E DEL SOVRACCARICO STRADALE DI PROGETTO.

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

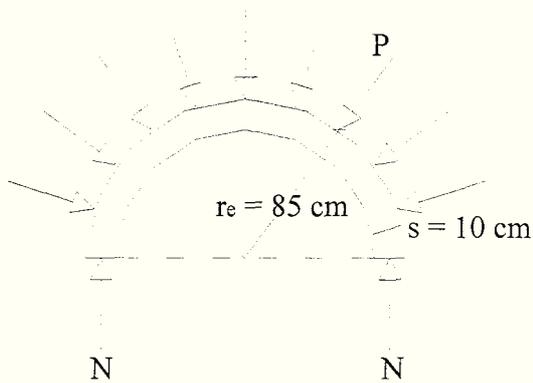
Posto il sovraccarico stradale $P=6.800$ kg/mq si ha l'altezza equivalente di terreno è:

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

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

γ = 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)

ψ_{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', 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

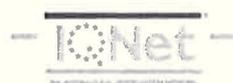
which fulfills the requirements of the following standard

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



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 counts 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.

*Referirsi 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

For information concerning validity of the certificate, you can visit the site www.rina.org



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

CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies

SINCERT

SISTO N°10000 - SISTO N°10001
PRG N° 0002 - PRG N° 0010
SISTO N° 0001 - SISTO N° 0010

Memoria degli Accordi di Mutua Riconoscimento EA e ISIR
Agreement of EA and ISIR Mutual Recognition

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 CER/05/01-010