



PROGRAMMA FSC 2014-2020 - PIANO OPERATIVO AMBIENTE
INTERVENTO FINANZIATO CON RISORSE FONDO SVILUPPO E COESIONE 2014-2020
ACCORDO DI PROGRAMMA PER LA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DEL SERVIZIO
IDRICO INTEGRATO DI CUI ALLA PROCEDURA DI INFRAZIONE N.° 2014/2059

COMUNE DI CASAL VELINO
(PROVINCIA DI SALERNO)



SOGGETTO ATTUATORE

RETE FOGNANTE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CASAL VELINO
E ADEGUAMENTO IMPIANTO DI DEPURAZIONE
PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO N°:

R.5

DESCRIZIONE

VERIFICA TUBAZIONI

DATA: AGOSTO 2021

REVISIONE: A

SCALA:

IL PROGETTISTA
(ARCH. PASQUALE CAMMAROTA
UTC COMUNE DI CASAL VELINO)

SUPPORTO TECNICO AL RUP
(ING. PIERLUIGI LEONI)

SUPPORTO AL RUP
(ARCH. ANGELO GREGORIO)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(ING. GIOVANNA FERRO)

1) PREMESSA

Si riporta di seguito le verifiche sulle tubazioni per le diverse condizioni. In particolare vengono esaminate le condizioni limite per le diverse tipologie di terreni attraversati

2) CONDIZIONI DI CARICO LIMITE

Terreni sabbiosi

Tratti: Lungomare, via Torre, via Palinuro, Isola I, Isola II, Foce

Diametri: 200, 250, 315, 400 e 500

Profondità di scavo massimo 5,00 metri

Falda 1,00 metri

Terreni argillosi

Piani I, Piani II, Cattoiello I, Cattoiello II, San Bernardino, Verduzio, Dominella, Ponte I, Ponte II, Bivio, Chiusa del Pero Monte e Valle, Carusi, Pietra Bianca e Carullo

Diametri: 200, 250, 315, 400 e 500

Profondità di scavo massimo 4,00 metri

Falda 2,00 metri

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	200	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	16	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.500	m
Altezza sull'estradosso	H =	5.00	m
Tipologia del terreno indisturbato	Sabbia argillosa		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_t =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	15	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.27	
Angolo di supporto	2α =	60	°
Tipo di compattazione	Leggera		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	2800	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	1	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea stretta		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.589	
Coeff. di carico statico	χ =	2.915	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	4.905	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	13.168	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.06	
Tensione dinamica	σ_z =	9.807	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	2.079	kN/m
Carico totale	Q =	15.247	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.103	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	7.88	mm
Deformazione relativa %	δ =	3.942	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	250	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	16	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.500	m
Altezza sull'estradosso	H =	5.00	m
Tipologia del terreno indisturbato	Sabbia argillosa		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_t =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	15	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.27	°
Angolo di supporto	2α =	60	°
Tipo di compattazione	Leggera		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	2800	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	1	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea stretta		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.589	
Coeff. di carico statico	χ =	2.915	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	4.905	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	15.234	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.06	
Tensione dinamica	σ_z =	9.807	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	2.599	kN/m
Carico totale	Q =	17.833	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.103	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	9.22	mm
Deformazione relativa %	δ =	3.688	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	315	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	16	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.550	m
Altezza sull'estradosso	H =	5.00	m
Tipologia del terreno indisturbato	Sabbia argillosa		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_t =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	15	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.27	°
Angolo di supporto	2α =	60	°
Tipo di compattazione	Leggera		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	2800	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	1	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea stretta		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.589	
Coeff. di carico statico	χ =	2.850	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	5.396	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	19.201	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.06	
Tensione dinamica	σ_z =	9.807	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	3.274	kN/m
Carico totale	Q =	22.476	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.103	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	11.62	mm
Deformazione relativa %	δ =	3.689	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	400	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	16	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.700	m
Altezza sull'estradosso	H =	5.00	m
Tipologia del terreno indisturbato	Sabbia argillosa		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_t =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	15	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.27	
Angolo di supporto	2α =	60	°
Tipo di compattazione	Leggera		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	2800	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	1	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea stretta		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.589	
Coeff. di carico statico	χ =	2.647	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	6.867	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	26.971	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.06	
Tensione dinamica	σ_z =	9.807	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	4.158	kN/m
Carico totale	Q =	31.129	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.103	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	16.10	mm
Deformazione relativa %	δ =	4.024	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	500	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	16	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.800	m
Altezza sull'estradosso	H =	5.00	m
Tipologia del terreno indisturbato	Sabbia argillosa		
Tipologia del terreno di rinfianco	Terreno misto compatto		
Peso specifico rinterro	γ_t =	20	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	15	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.27	
Angolo di supporto	2α =	60	°
Tipo di compattazione	Leggera		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	2800	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	1	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	16.4	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea stretta		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.589	
Coeff. di carico statico	χ =	2.515	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	7.848	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	34.744	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.06	
Tensione dinamica	σ_z =	9.807	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	5.198	kN/m
Carico totale	Q =	39.941	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.103	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	20.65	mm
Deformazione relativa %	δ =	4.130	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	200	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	16	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.800	m
Altezza sull'estradosso	H =	4.50	m
Tipologia del terreno indisturbato	Argilla umida comune		
Tipologia del terreno di rinfianco	sabbia secca		
Peso specifico rinterro	γ_t =	15	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	12	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.21	°
Angolo di supporto	2α =	60	°
Tipo di compattazione	Moderata		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	7000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	2	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	15.9	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea larga		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.656	
Coeff. di carico statico	χ =	2.086	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	15.696	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	29.556	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.066666667	
Tensione dinamica	σ_z =	10.949	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	2.336	kN/m
Carico totale	Q =	31.892	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.103	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	8.88	mm
Deformazione relativa %	δ =	4.439	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	250	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	16	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.800	m
Altezza sull'estradosso	H =	4.50	m
Tipologia del terreno indisturbato	Argilla umida comune		
Tipologia del terreno di rinfianco	sabbia secca		
Peso specifico rinterro	γ_t =	15	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	12	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.21	°
Angolo di supporto	2α =	60	°
Tipo di compattazione	Moderata		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	7000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	2	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	15.9	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea larga		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.656	
Coeff. di carico statico	χ =	2.086	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	15.696	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	33.021	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.066666667	
Tensione dinamica	σ_z =	10.949	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	2.920	kN/m
Carico totale	Q =	35.941	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.103	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	10.01	mm
Deformazione relativa %	δ =	4.002	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	315	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	16	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.800	m
Altezza sull'estradosso	H =	4.50	m
Tipologia del terreno indisturbato	Argilla umida comune		
Tipologia del terreno di rinfianco	sabbia secca		
Peso specifico rinterro	γ_t =	15	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	12	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.21	°
Angolo di supporto	2α =	60	°
Tipo di compattazione	Moderata		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	7000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	2	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	15.9	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea stretta		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.656	
Coeff. di carico statico	χ =	2.086	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	15.696	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	30.795	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.066666667	
Tensione dinamica	σ_z =	10.949	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	3.679	kN/m
Carico totale	Q =	34.474	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.103	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	9.60	mm
Deformazione relativa %	δ =	3.047	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	400	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	16	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.800	m
Altezza sull'estradosso	H =	4.50	m
Tipologia del terreno indisturbato	Argilla umida comune		
Tipologia del terreno di rinfianco	sabbia secca		
Peso specifico rinterro	γ_t =	15	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	12	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.21	°
Angolo di supporto	2α =	60	°
Tipo di compattazione	Moderata		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	7000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	2	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	15.9	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea stretta		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.656	
Coeff. di carico statico	χ =	2.086	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	15.696	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	34.869	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.066666667	
Tensione dinamica	σ_z =	10.949	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	4.672	kN/m
Carico totale	Q =	39.541	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.103	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	11.01	mm
Deformazione relativa %	δ =	2.752	%
Tubazione verificata			

Verifica secondo Marston-Spangler			
Dati dimensionali del Tubo			
Diametro	DN =	500	mm
Rigidezza circonferenziale (EN ISO 9969)	SN =	16	kN/m ²
Modulo di elasticità	E_m =	150000	kN/m ²
Tipo di parete	Corrugato		
Dati dello scavo			
Larghezza	B =	0.800	m
Altezza sull'estradosso	H =	4.50	m
Tipologia del terreno indisturbato	Argilla umida comune		
Tipologia del terreno di rinfianco	sabbia secca		
Peso specifico rinterro	γ_t =	15	kN/m ³
Angolo di attrito interno	φ =	12	°
Coeff. di attrito rinterro/pareti	μ =	0.21	°
Angolo di supporto	2α =	60	°
Tipo di compattazione	Moderata		
Modulo di elasticità terreno	E_t =	7000	kN/m ²
Altezza della falda sulla tubazione	h =	2	m
Peso specifico sommerso del riempimento	γ' =	15.9	
Verifica tipo di trincea (UNI 7517)	Trincea stretta		
Determinazione carico statico			
Coeff. di spinta attiva	K_a =	0.656	
Coeff. di carico statico	χ =	2.086	
Carico idrostatico	Q_{idr} =	15.696	kN/m
Carico statico	Q_{st} =	39.663	kN/m
Determinazione carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)	HT60		
Carico per ruota	P =	100	kN/ruota
Coeff. dinamico	ω =	1.066666667	
Tensione dinamica	σ_z =	10.949	kN/m ²
Carico dinamico	Q_d =	5.840	kN/m
Carico totale	Q =	45.502	kN/m
Coeff. di sottofondo	K =	0.103	
Coeff. di deformazione differita	F =	1.5	
Deformazione assoluta	Δd =	12.67	mm
Deformazione relativa %	δ =	2.533	%
Tubazione verificata			