

S.S.121 "Catane"se"
Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – rotatoria Bolognetta

PROGETTO DEFINITIVO

COD. UP62

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

MANDANTI:

PROGETTISTA:

Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)*
 Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)*
 Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*
 Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*



GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)



VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Luigi Mupo

OPERE D'ARTE MAGGIORI

GALLERIE

GA02 – GALLERIA ARTIFICIALE BASSANO

Relazione tecnica e di calcolo

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	UP62_P00GA02STRRE01_A			
DPUP0062	D 23	CODICE ELAB.	P00GA02STRRE01	A	-
D		-	-		
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	FEB. 2023	E. SOLTANI	E. STRAMACCI	G. PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

INDICE

1	GENERALITA'	4
1.1	OGGETTO	4
1.2	VITA NOMINALE DI PROGETTO, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO DELL'OPERA	4
1.2.1	<i>Vita Nominale V_N</i>	4
1.2.2	<i>Classi d'Uso</i>	5
1.2.3	<i>Periodo di Riferimento per l'azione sismica</i>	5
1.3	DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
1.3.1	<i>Galleria artificiale GA02</i>	6
2	NORMATIVE E RIFERIMENTI	12
2.1	NORME TECNICHE	12
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO	13
3.1	CALCESTRUZZI	13
3.1.1	<i>Caratteristiche ai fini della durabilità</i>	13
3.1.2	<i>Copriferrini nominali</i>	16
3.1.3	<i>Resistenze di progetto</i>	17
3.1.4	<i>Verifiche a fessurazione</i>	19
3.2	ACCIAIO IN BARRE PER CEMENTO ARMATO E RETI ELETTRISALDATE	20
3.2.1	<i>Qualità dell'acciaio</i>	20
3.2.2	<i>Resistenze di progetto</i>	20
3.3	ACCIAIO IN TREFOLI PER CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO	20
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	21
5	MODELLO DI CALCOLO	22
6	AZIONI E COMBINAZIONI DI PROGETTO	24
6.1	ANALISI DEI CARICHI	24
6.1.1	<i>Carichi permanenti strutturali</i>	24
6.1.2	<i>Carichi permanenti non strutturali</i>	24

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

6.1.3	<i>Spinta delle terre</i>	24
6.1.4	<i>Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – ϵ_2 e ϵ_3</i>	25
6.1.5	<i>Azioni da traffico</i>	25
6.1.6	<i>Carichi verticali</i>	25
6.1.7	<i>Distribuzione del carico sulla soletta</i>	25
6.1.8	<i>Azioni variabili da traffico – Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione – q_3</i>	26
6.1.9	<i>Azioni della temperatura</i>	26
6.1.10	<i>Carichi accidentali</i>	27
6.2	AZIONE SISMICA.....	27
6.3	COMBINAZIONI DELLE AZIONI.....	28
7	SOLLECITAZIONI DI PROGETTO	30
7.1	GALLERIA ARTIFICIALE GA02	30
7.2	MURI AD “U”	33
8	VERIFICHE STRUTTURALI	35
8.1	GALLERIA ARTIFICIALE GA02	35
8.1.1	<i>Verifiche a flessione</i>	35
8.1.2	<i>Verifiche a taglio</i>	50
8.1.3	<i>Travi in c.a.p.</i>	51
8.1.4	<i>Muri ad “U”</i>	52
9	VERIFICHE GEOTECNICHE	64
10	DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 N.T.C. 2018)	65
10.1	TIPO DI ANALISI SVOLTE.....	65
10.2	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	65
10.3	AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO	65
10.4	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	65
10.5	INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE	65
10.6	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI.....	66
11	ALLEGATO A – GALLERIA ARTIFICIALE GA02	67

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

11.1	VERIFICHE GEOTECNICHE GALLERIA ARTIFICIALE	67
11.2	VERIFICHE GEOTECNICHE MURI ANDATORI	161
11.3	VERIFICHE STRUTTURALI TRAVI C.A.P.....	218
11.3.1	<i>Calcolo</i>	218
11.3.2	<i>Verifiche</i>	255

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

1 GENERALITA'

1.1 Oggetto

La presente relazione illustra l'analisi e le verifiche strutturali relative alla [Galleria artificiale](#) e [Muri andatori](#) alle [progressive pr 4+400.00](#) e [pr 4+630.00](#) dell'asse principale dei lavori di realizzazione dell'ammodernamento dell'itinerario Palermo – Agrigento (S.S. 121 – Cataneese) tratto Palermo (A19) – rotatoria Bolognetta.

I calcoli e le verifiche strutturali di resistenza relative alle sezioni più sollecitate sono stati elaborati utilizzando lo schema statico bidimensionale nel rispetto del metodo semiprobabilistico agli stati limite. Gli stati limite di tipo geotecnico vengono verificati secondo l'equilibrio limite.

Le analisi e le verifiche statiche sono condotte conformemente al livello di Progettazione Definitiva di cui trattasi e mirano al dimensionamento degli elementi principali per consentirne una piena definizione dal punto di vista prestazionale ed economico (§art. 26 e 29 D.P.R. 5/10/2010, n°207).

Le analisi e le verifiche degli aspetti di dettaglio saranno sviluppate nella successiva fase di Progettazione Esecutiva.

1.2 Vita Nominale di progetto, Classe d'uso e Periodo di Riferimento dell'opera

1.2.1 Vita Nominale V_N

La vita nominale di progetto V_N di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

I valori minimi di V_N da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella Tab. 2.4.I. (§ 2.4.1 NTC2018). Tali valori possono essere anche impiegati per definire le azioni dipendenti dal tempo.

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Tabella 1.1 – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

In accordo con la Committenza Anas è stato assunto:

- Vita Nominale di progetto: $V_N = 50$ anni (costruzioni con livelli di prestazione ordinari).

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

1.2.2 Classi d'Uso

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite (§2.4.2 NTC2018):

- Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Relativamente alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, delle opere di cui trattasi, vi si attribuisce:

- Classe d'Uso: **IV**;
- Coefficiente d'Uso: $C_U = 2.0$.

1.2.3 Periodo di Riferimento per l'azione sismica

Il periodo di riferimento, impiegato nella valutazione delle azioni sismiche risulta pari a:

- Periodo di Riferimento: $V_R = V_N \times C_U = 50 \times 2.0 = 100$ anni.

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

1.3 Descrizione delle opere

1.3.1 Galleria artificiale GA02

L'opera in oggetto è composta da una struttura scatolare a doppia canna con una larghezza complessiva di 26.20 m (11.60 m di luce interna libera), altezza costante pari a 9.45 m e lunghezza complessiva di circa 210.00 m. È previsto uno strato di magrone di 20 cm su cui poggerà la fondazione.

Le membrature avranno i seguenti spessori:

Geometria			
spessore traverso	strav	m	1.00
spessore fondazione	sfond	m	1.20
spessore piedritti esterni	spied_ext	m	1.10
spessore piedritto centrale	spied_int	m	0.80
spessore magrone	smagrone	m	0.20

I muri ad "U" presenti hanno una fondazione spessa 1.20 m e sono gettati in opera: presentano geometria variabile, con una larghezza complessiva di 32.20 m e altezze del paramento comprese tra 9.65 m e 2.00 m a spessore variabile tra 0.40 m in sommità e 1.37 m alla base del paramento. Sono presenti due mensole in fondazione di lunghezza pari ad 0.50 m. Data l'elevata variabilità delle altezze dei paramenti e dunque della spinta, per le verifiche strutturali e geotecniche è stata considerata un'altezza di spinta media.

Dette, infatti, S_{MIN} e S_{MAX} le spinte corrispondenti all'altezza minima e massima si ha:

$$S_{MIN} = 0.5 \times K_A \times \gamma \times H_{MIN}^2$$

$$S_{MAX} = 0.5 \times K_A \times \gamma \times H_{MAX}^2$$

$$S_{MED} = (S_{MIN} + S_{MAX}) / 2$$

Cui corrisponde un'altezza media pari a:

$$H_{MED} = [(H_{MIN}^2 + H_{MAX}^2)/2]^{0.5}$$

Per il calcolo dell'altezza media sono state considerate $H_{min}=2.00$ m ed $H_{max}=9.65$ m, ottenendo un'altezza media pari a $H_{MED}=6.97$ m, per il modello in favore di sicurezza è stata considerata un'altezza media pari a 7.00 m.

Si riportano di seguito la sezione tipo della galleria, le viste in pianta e in sezione longitudinale.

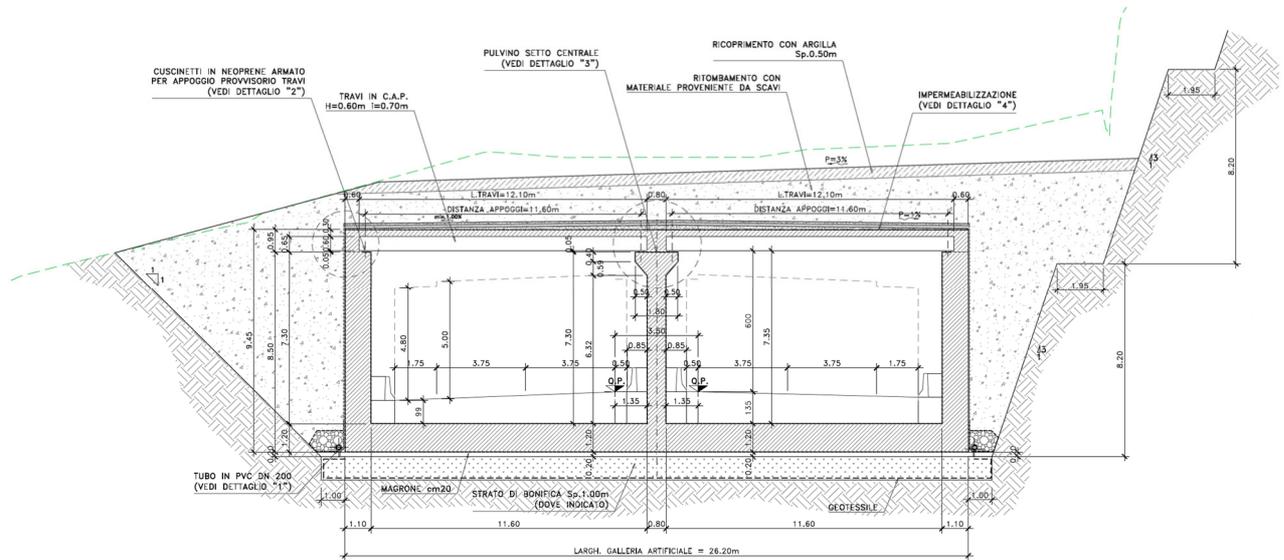
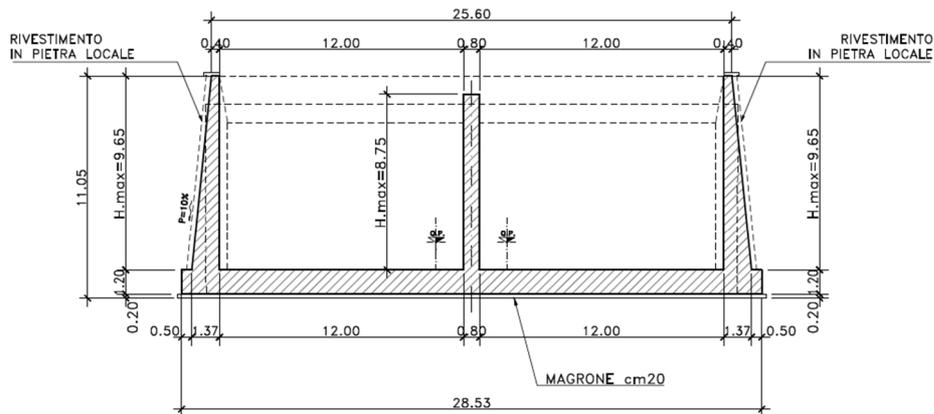


Figura 1-1 Sezione tipo GA02

MURO AD "U" SEZIONE "C-C"

Scala 1:200



MURO AD "U" SEZIONE "D-D"

Scala 1:200

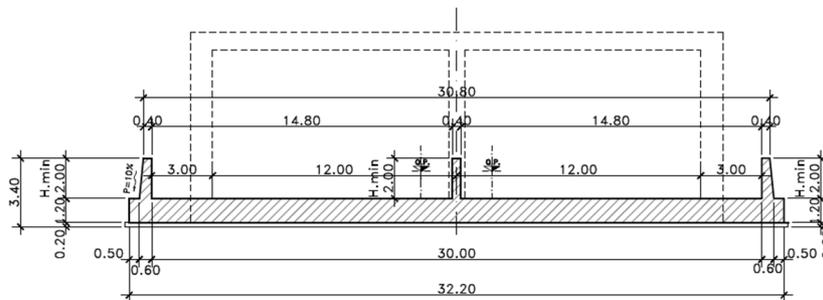


Figura 1-2 Sezioni muri andatori

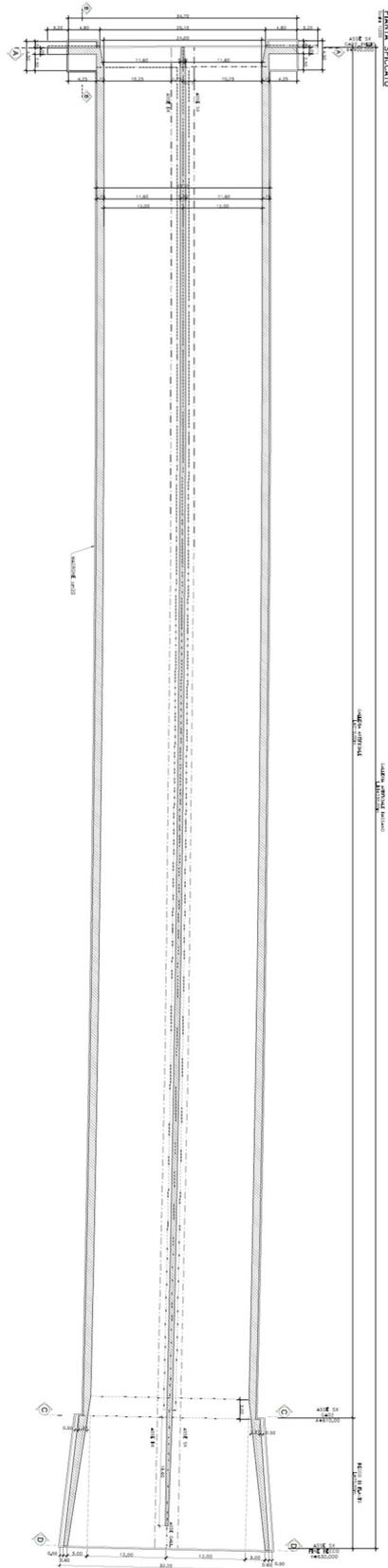


Figura 1-3 Pianta Spiccato

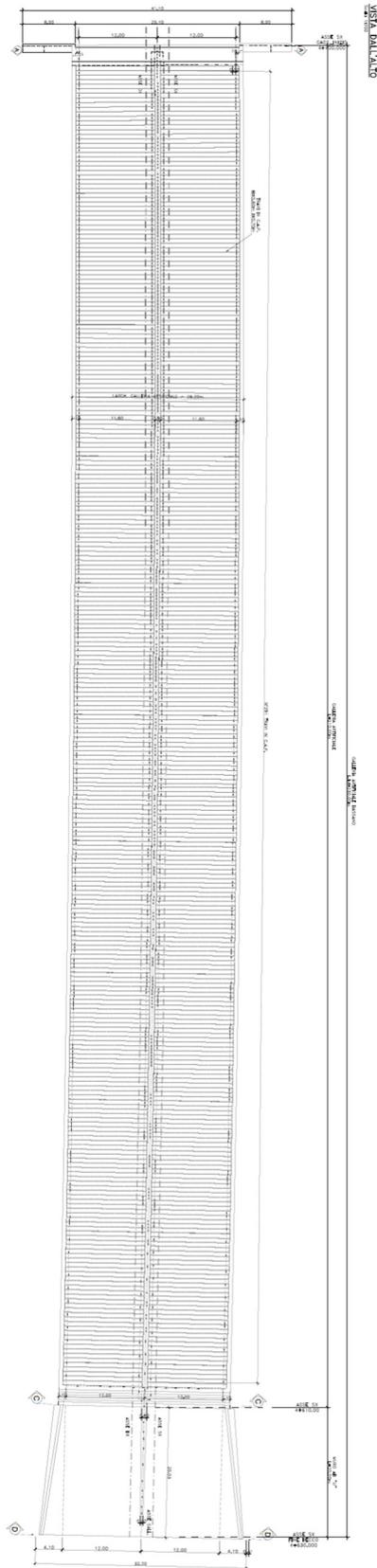


Figura 1-4 Vista dall'alto

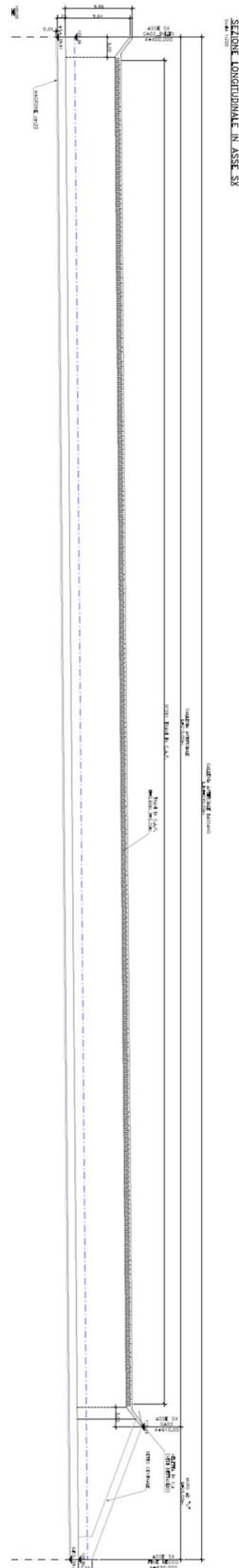


Figura 1-5 Sezione Longitudinale in asse

Le strutture portanti in cemento armato della galleria artificiale sono gettate in opera a meno delle travi in c.a.p. previste per la fase di realizzazione della copertura che verrà completata in una seconda fase con un getto in opera di 30 cm di spessore.

La configurazione definitiva sarà dunque di scatolare con travi prefabbricate solidarizzate ai piedritti. Le travi (70 cm x 60 cm) disposte ad interasse di 70 cm hanno una lunghezza totale di 12,10 m e presenteranno una lunghezza di retrotrave di 25 cm agli appoggi.

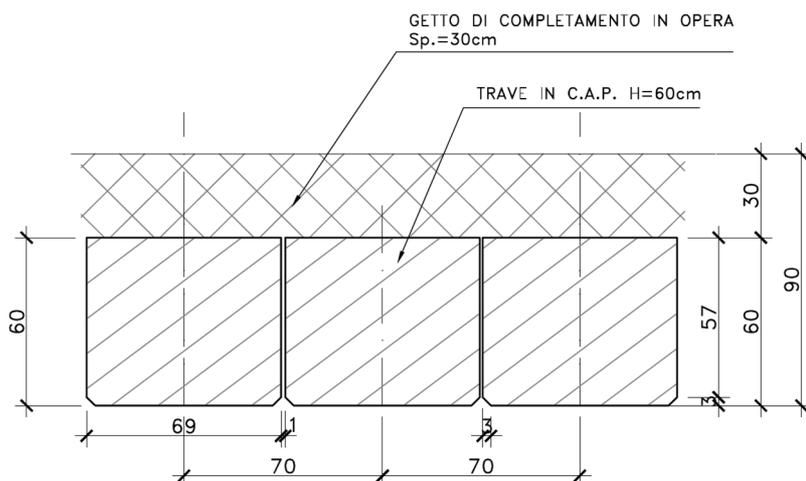


Figura 1-6 Trave in c.a.p e soletta gettata in opera

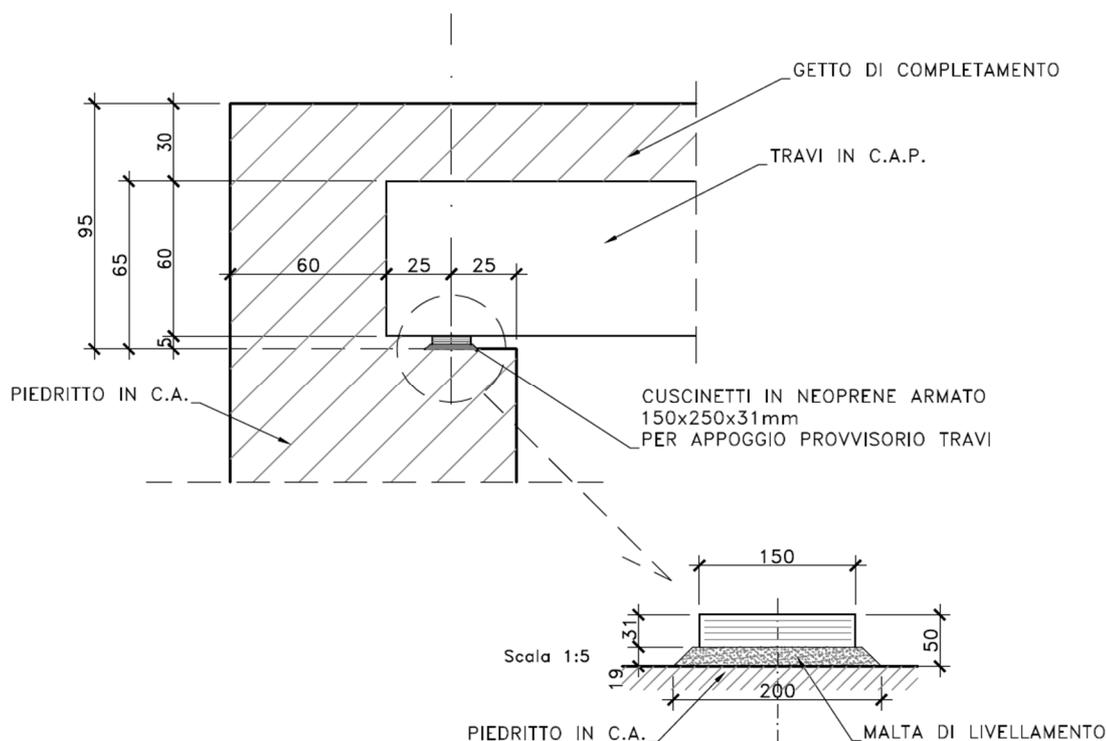


Figura 1-7 Dettaglio appoggio

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

2 NORMATIVE E RIFERIMENTI

Le analisi e le verifiche delle strutture sono state effettuate nel rispetto della seguente normativa vigente:

- [D_1]. DM 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>> (nel seguito indicate come NTC18).
- [D_2]. Circolare 21 gennaio 2019 n.7: Istruzioni per l'applicazione dell'“Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 17 gennaio 2018, supplemento ordinario n° 5 alla G. U. n° 35 del 11/02/2019 (nel seguito indicate come CNTC18).
- [D_3]. Norma Europea UNI EN 206: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità (Dicembre 2016).
- [D_4]. Norma Italiana UNI 11104: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206 (luglio 2016).

2.1 NORME TECNICHE

Il metodo di calcolo adottato è quello semiprobabilistico agli stati limite, con applicazione di coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni, variabili in ragione dello stato limite indagato.

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO

3.1 Calcestruzzi

3.1.1 Caratteristiche ai fini della durabilità

Al fine di valutare le caratteristiche vincolanti delle miscele di calcestruzzo nei confronti della durabilità viene fatto riferimento alle norme EN206 e UNI 11104.

Relativamente alla scelta delle classi di esposizione, in accordo alla "Classificazione del livello di rischio di attacco del gelo per aree climatiche del territorio italiano" contenuta nell'appendice A alla norma, che attribuisce alla **Sicilia** un livello di rischio **Nullo**, è stata esclusa l'applicazione della classe **XF** (Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti), e conseguentemente della classe **XD** (corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare).

Relativamente all'applicazione della classe **XA** (Attacco chimico da parte del terreno naturale e delle acque contenute nel terreno), le analisi chimiche eseguite su campioni di terreno e su acqua di falda ai sensi della norma UNI EN 206, hanno evidenziato acidità nei terreni e concentrazioni di CO₂ nell'acqua, tali da rientrare nei range illustrati nel prospetto 2 della norma.

Di seguito il prospetto di sintesi riportato nel report "Relazione sul monitoraggio ambientale ante operam".

Campione		S35_PZ_Amb	S02_DH_Amb	S05_PZ_Amb	S8_PZ_Amb	UNI EN 206:2016		
RAPPORTO DI PROVA		2146213-001	2145765-001	2145765-002	2145765-003			
PROFONDITÀ (m da p.c.)		9 - 10	2 - 3	2 - 3	9 - 10			
PARAMETRO	U.M.	VALORE				XA1 Aggressività debole	XA2 Aggressività moderata	XA3 Aggressività forte
So ²⁻ _s (ione solfato)	mg/kg	920	154	40,8	38,9	≥2000e ≤ 3000e	>3000e e ≤ 12000	> 12000 e ≤ 24000
Acidità (Baumann – Gully)	ml NaOH0,1 M/Kg	12	20	12	12	> 200	Non incontrato nella pratica	

Campione		S12_PZ_Amb	S15_PZ_Amb	S20_DH_Amb	S24_PZ_Amb	UNI EN 206:2016		
RAPPORTO DI PROVA		2145765-004	2145765-005	2145765-006	2145765-007			
PROFONDITÀ (m da p.c.)		2 - 3	10 - 11	2 - 3	2 - 3			
PARAMETRO	U.M.	VALORE				XA1 Aggressività debole	XA2 Aggressività moderata	XA3 Aggressività forte
So ²⁻ _s (ione solfato)	mg/kg	18000	21	862	44,1	≥2000e ≤ 3000e	>3000e e ≤ 12000	> 12000 e ≤ 24000
Acidità (Baumann – Gully)	ml NaOH0,1 M/Kg	20	16	12	8	> 200	Non incontrato nella pratica	

Tabella 3-1 - Confronto dei risultati analitici sull'aggressività del terreno con i valori delle classi UNI EN 206:2016

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sulla base delle concentrazioni rilevate, confrontate con i limiti stabiliti dalla norma UNI EN 206:2016, i campioni di terra esaminati risultano non aggressivi fatta eccezione per il campione prelevato in corrispondenza del sondaggio denominato S12_PZ_Amb il quale risulta fortemente aggressivo per il parametro SO_4^{2-} (ione solfato).

Campione	S05_PZ_Amb	S12_PZ_Amb	S28_PZ_Amb	S35_PZ_Amb	S22	SN3	UNI EN 206:2016			
RAPPORTO DI PROVA	2146823-001	2146823-003	2146823-006	2146823-007	2149554-001	2149554-002				
PROFONDITÀ PIEZOMETRO (m da p.c.)	27	27,1	27,5	24,5	28,6	29,5				
PARAMETRO	U.M.	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	XA1 Aggressività debole	XA2 Aggressività moderata	XA3 Aggressività forte
SO_4^{2-} (ione solfato)	mg/l	511	2599	237	2437	124	177	≥ 200 e ≤ 600	> 600 e ≤ 3000	> 3000 e ≤ 6000
pH	unità	7,2	7,4	8,7	7,6	7,5	7,6	$\leq 6,5$ e $\geq 5,5$	$< 5,5$ e $\geq 4,5$	$< 4,5$ e $\geq 4,0$
CO_2 (aggressiva)	mg/l	0,1	1,1	13,2	1,1	$< 0,1$	$< 0,1$	≥ 15 e ≤ 40	> 40 e ≤ 100	> 100 fino a saturazione
NH_4^+ (ione ammonio)	mg NH_4/l	$< 0,04$	0,24	1,1	1,3	0,5	0,6	≥ 15 e ≤ 30	> 30 e ≤ 60	> 60 e ≤ 100

Tabella 3-2 - Confronto dei risultati analitici sull'aggressività delle acque sotterranee con i valori delle classi UNI EN 206:2016

Sulla base delle concentrazioni rilevate, confrontate con i limiti stabiliti dalla norma UNI EN 206:2016, i campioni di acqua sotterranea prelevati in corrispondenza dei piezometri S12_PZ_Amb e S35_PZ_Amb, denotano un ambiente chimico moderatamente aggressivo per il parametro SO_4^{2-} (ione solfato); i campioni di acqua sotterranea prelevati in corrispondenza dei piezometri S05_PZ_Amb e S28_PZ_Amb, hanno evidenziato valori di concentrazione del parametro SO_4^{2-} (ione solfato) tali per cui si denota un ambiente chimico debolmente aggressivo. Per i restanti campioni prelevati si riscontra la presenza di un ambiente chimico non aggressivo.

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Di seguito, per ciascun elemento viene riportata la classe di esposizione che risulta vincolante ai fini delle caratteristiche della miscela. Inoltre, sono riportati la classe di resistenza, i range previsti per le dimensioni massime degli aggregati, la classe di consistenza, il valore massimo del rapporto acqua/cemento, il tipo di cemento da impiegare in funzione della parte d'opera e il contenuto minimo di cemento.

CARATTERISTICHE DEI CALCESTRUZZI (UNI EN 206-1 / UNI 11104)				
CALCESTRUZZO PER		Magrone di sottofondazione	Fondazione e soletta copertura	Elevazioni
Classe di resistenza (fck/Rck) (Mpa)		C12/15	C32/40	C32/40
Classe di esposizione ambientale		-	XC2 – XA2	XC4
φ max inerti (mm)	Dupper	-	32	25
	Dlower	-	20	16
Classe di consistenza		-	S4	S4
Rapporto max acqua/cemento		-	0.5	0.5
Contenuto massimo di cloruri		-	0.20%	0.20%
Contenuto minimo di cemento (kg/m ³)		150	340**_*	340**_*

Tabella 3.3 – Caratteristiche dei Calcestruzzi per getti in opera

* Cemento LH (Low Heat) a basso calore di idratazione.

** I contenuti di cemento indicati saranno verificati in sede di prequalifica, imponendo che il riscaldamento del calcestruzzo del nucleo in condizioni adiabatiche rispetti le seguenti condizioni:

- $\delta T_{3gg} \leq 35^\circ$ per getti di spessore non superiore a 2 m;
- $\delta T_{7gg} \leq 35^\circ$ per getti di spessore superiore a 2 m.

In ogni caso, dovrà essere garantito il rispetto delle classi di esposizione e resistenza sopra indicate.

3.1.2 Copriferrini nominali

I valori minimi dello spessore dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferrino), ai fini della protezione delle armature dalla corrosione, sono riportati nella Tab. C4.1.IV delle circolari applicative §[D_2], nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tab. 4.1.IV delle NTC:

Tabella C4.1.IV - Copriferrini minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_o	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

I valori della tabella C4.1.IV si riferiscono a costruzioni con Vita Nominale di 50 anni (tipo 2 della Tab. 2.4.1 delle NTC).

Per la definizione del calcestruzzo nominale, ai valori minimi di copriferrino vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

La tabella seguente illustra, i valori del calcestruzzo nominale, richiesti in base all'applicazione dei criteri sopra esposti e specializzati al caso in esame:

ambiente	R_{ckmin}	R_{ck0}	barre da c.a.				cavi da c.a.p.			
			elementi a piastra		altri elementi		elementi a piastra		altri elementi	
			$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} \leq R_{ck0}$
ordinario	30	45	15	20	20	25	25	30	30	35
aggressivo	37	50	25	30	30	35	35	40	40	45
molto ag.	45	55	35	40	40	45	5	50	50	50

Elemento		Galleria - Soletta di copertura e di base	Elevazioni
Tipo di armatura (1=barre da c.a.; 2=cavi da c.a.p.)		1	1
Elemento a piastra		SI	SI
Classe di esposizione		XC2 - XA2	XC4
Ambiente		aggressivo	aggressivo
Rck	Mpa	40	40
Check Rck min		OK	OK
copriferrino minimo (Tab. C4.1.IV NTC)	mm	30	30
incremento Per $V_n=100$ (tipo di costruzione 3)	mm	0	0
elem. prefabbricato con ver. Copriferrini*		NO	NO
riduzione per produzioni con ver. Copriferrini		0	0
Tolleranza di posa		10	10
copriferrino nominale	mm	40	40
* Elemento prefabbricato prodotto con sistema sottoposto a controllo di qualità che comprenda la verifica dei copriferrini			
copriferrino nominale di progetto	mm	50	50

Tabella 3.4 – Valori dei copriferrini nominali in base alle NTC2018

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

3.1.3 Resistenze di progetto

Calcestruzzo C32/40 per strutture di fondazione e in elevazione:

Caratteristiche Calcestruzzo	Var	unità	C32/40
Resistenza a compressione caratteristica cubica	R_{ck}	Mpa	40
Resistenza a compressione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	Mpa	32
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	Mpa	40.00
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	Mpa	3.02
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk5\%} = 0.7 f_{ctm}$	Mpa	2.12
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk95\%} = 1.3 f_{ctm}$	Mpa	3.93
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	Mpa	3.63
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	Mpa	33346

STATI LIMITE ULTIMI	Var	unità	
coefficiente γ_c	γ_c		1.50
coefficiente α_{cc}	α_{cc}		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$	Mpa	18.13
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	Mpa	1.41

STATI LIMITE DI ESERCIZIO	Var	unità	
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{c, max} = 0.60 f_{ck}$	Mpa	19.20
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico quasi permanente	$\sigma_{c, max} = 0.45 f_{ck}$	Mpa	14.40
σ_t - stato limite di formazione delle fessure	$\sigma_t = f_{ctm} / 1.2$	Mpa	2.52

ANCORAGGIO DELLE BARRE	Var	unità	
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 1.0 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	Mpa	3.18
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - non buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 0.7 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	MPa	2.22

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Calcestruzzo per c.a.p. C45/55:

Caratteristiche Calcestruzzo	Var	unità	C45/55
Resistenza a compressione caratteristica cubica	R_{ck}	Mpa	55
Resistenza a compressione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	Mpa	45
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	Mpa	53.00
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	Mpa	3.80
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk5\%} = 0.7 f_{ctm}$	Mpa	2.66
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk95\%} = 1.3 f_{ctm}$	Mpa	4.93
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	Mpa	4.55
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	Mpa	36283

STATI LIMITE ULTIMI	Var	unità	
coefficiente γ_c	γ_c		1.50
coefficiente α_{cc}	α_{cc}		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$	Mpa	25.50
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	Mpa	1.77

STATI LIMITE DI ESERCIZIO	Var	unità	
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{c, max} = 0.60 f_{ck}$	Mpa	27.00
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico quasi permanente	$\sigma_{c, max} = 0.45 f_{ck}$	Mpa	20.25
σ_t - stato limite di formazione delle fessure	$\sigma_t = f_{ctm} / 1.2$	Mpa	3.16
Resistenza cubica cls allo scassero	R_{ckj}	Mpa	40.0
tensioni max iniziali di compressione	$\sigma_c < 0.6 f_{ckj}$	Mpa	19.92
tensioni max iniziali di compr. - elementi con arm.pretesa	$\sigma_c < 0.7 f_{ckj}$	Mpa	23.24

ANCORAGGIO DELLE BARRE	Var	unità	
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 1.0 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	Mpa	3.99
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - non buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 0.7 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	MPa	2.79

S.S.121 "Catane"se" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

3.1.4 Verifiche a fessurazione

Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature, sono suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato dalla Tab. 4.1.III delle NTC2018:

Tab. 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Nel caso in esame si considerano:

- Condizioni **aggressive**: per le verifiche a fessurazione delle strutture in fondazione ed in elevazione.

La Tab. 4.1.IV stabilisce i criteri per la scelta degli stati limite di fessurazione in funzione delle condizioni ambientali e del tipo di armatura:

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile Stato limite	w_k	Poco sensibile Stato limite	w_k
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

Pertanto, nel caso in esame si ha:

- Verifiche a fessurazione – condizioni ambientali **Aggressive** – Armatura poco sensibile:
 - o Combinazione di azioni frequente: $w_k \leq w_2 = 0.3$ mm
 - o Combinazione di azioni quasi permanente: $w_k \leq w_1 = 0.2$ mm

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

3.2 Acciaio in barre per cemento armato e Reti Elettrosaldate

3.2.1 Qualità dell'acciaio

Acciaio in barre B450C in accordo a DM 17/01/2018 (Capitolo 11).

Le Reti Elettrosaldate (RES), potranno essere realizzate impiegando acciaio B450A con le limitazioni all'impiego previste nel capitolo 11 delle NTC2018.

3.2.2 Resistenze di progetto

Caratteristiche Acciaio per Calcestruzzo armato	Var	unità	B450C	B450A
Qualità dell'acciaio				
Tensione caratteristica di snervamento nominale	f_{yk}	Mpa	450	450
Tensione caratteristica a carico ultimo nominale	f_{tk}	Mpa	540	450
Modulo elastico	Es	Mpa	210000	210000
diametro minimo della barra impiegabile	ϕ_{min}	mm	6	5
diametro massimo della barra impiegabile	ϕ_{max}	mm	40	10
STATI LIMITE ULTIMI				
	Var	unità		
coefficiente γ_s	γ_s		1.15	1.15
Resistenza di calcolo	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$	Mpa	391.3	391.3
STATI LIMITE DI ESERCIZIO				
	Var	unità		
$\sigma_{s,max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{s,max}=0.8 f_{yk}$	Mpa	360.0	360.0

3.3 Acciaio in trefoli per cemento armato precompresso

Acciaio in trefoli in accordo a DM 17/01/2018 (Capitolo 11).

ACCIAIO

Caratteristiche Acciaio da precompressione	Var	unità	Trefoli
Tipologia di armatura			Trefoli
Tensione caratteristica a carico ultimo	f_{ptk}	Mpa	1860
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{pyk} f_{p(0.1)k} f_{p(1)k}^*$	Mpa	1670
Modulo elastico	Es	Mpa	195000

* f_{pyk} per acciaio in barre $f_{p(0.1)k}$ per acciaio in fili $f_{p(1)k}$ per acciaio in trefoli e trecce

4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Per la costante di sottofondo verticale, che influenza in maniera limitata i risultati delle analisi in termini di caratteristiche della sollecitazione agenti nelle membrature della galleria, ci si è riferiti alle indicazioni fornite da Bowles "Fondazioni" – Ed. McGraw-Hill.

Terreno	$k_s, \text{kN/m}^3$
Sabbia sciolta	4800 ÷ 16000
Sabbia mediamente compatta	9600 ÷ 80000
Sabbia compatta	64000 ÷ 128000
Sabbia argillosa mediamente compatta	32000 ÷ 80000
Sabbia limosa mediamente compatta	24000 ÷ 48000
Terreno argilloso:	
$q_u \leq 200 \text{ kPa}$	12000 ÷ 24000
$200 < q_u \leq 400 \text{ kPa}$	24000 ÷ 48000
$q_u > 400 \text{ kPa}$	> 48000

Figura 4-1 Valori indicativi del modulo di reazione k_s (Bowles – Fondazioni)

In accordo alle caratteristiche granulometriche e di addensamento dei materiali di fondazione è stata assunta una costante di sottofondo verticale pari a:

- $K_s = 24000 \text{ kN/mc}$.

Per il rinterro sono stati considerati i seguenti parametri geotecnici:

Terreno	γ	ϕ'
	[kN/mc]	°
R	19	35

A favore di sicurezza, è stata assunta la quota della falda coincidente con il piano di posa.

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

5 MODELLO DI CALCOLO

Per la determinazione delle sollecitazioni agenti nei vari elementi strutturali, è stato sviluppato un modello di calcolo agli elementi finiti.

Per quanto riguarda la copertura della galleria artificiale sono state previste due distinte fasi e schemi di calcolo:

1. gli elementi strutturali resistenti sono le travi precomprese soggette al peso proprio, ai permanenti portati e agli accidentali di seconda fase; lo schema statico è quello di trave appoggiata;
2. l'elemento resistente è quello composto dal sistema travi e soletta di completamento soggetto ai permanenti portati e agli accidentali di seconda fase; lo schema statico, una volta solidarizzati gli elementi attraverso il getto di completamento, è quello di telaio.

Per cogliere tutti gli stati di sollecitazione intermedi ai due schemi statici descritti - e in ogni modo a favore di sicurezza - in configurazione definitiva la sezione di mezzeria soggetta a flessione positiva verrà comunque verificata secondo lo schema statico di trave appoggiata. Le sezioni d'estremità invece verranno verificate secondo lo schema statico di telaio relativo alla seconda fase costruttiva.

Per le travi prefabbricate della copertura è stato utilizzato il software SIGMA-C e le verifiche sono state effettuate con il software TCAP entrambi prodotti da SIGMA-C SOFT - Via della Croce Rossa n.42, 35129 Padova – ITALIA.

Il programma risolve il problema strutturale della determinazione delle sollecitazioni nei vari elementi con il metodo di Massonet. Per la valutazione dell'evolvere dello stato tensionale delle travi prefabbricate e degli altri elementi strutturali nel tempo vengono fissate delle fasi di costruzione del traverso. Ciò permette di controllare la rispondenza delle verifiche anche delle fasi transitorie, che possono essere più limitative delle verifiche di esercizio.

Un'ipotesi fondamentale nello svolgimento dei calcoli è quella della conservazione delle sezioni piane per tutti gli elementi strutturali verificati. Da ciò ne consegue che è sufficiente verificare le tensioni dei materiali nei punti più distanti dall'asse baricentrico, risultando le tensioni nei punti intermedi contenute tra la massima ad un lembo e la minima all'altro.

In allegato si riportano i tabulati di calcolo delle travi prodotti dal programma utilizzato insieme alle verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate. Come è possibile evincere tutte le verifiche forniscono esito positivo.

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Le restanti membrature (fondazioni e piedritti) e le sezioni d'incastro del traverso di copertura sono state analizzate per semplicità di calcolo in riferimento ad un concio di larghezza unitaria del telaio scatolare.

Allo stesso modo i muri andatori sono stati calcolati in riferimento ad un concio di larghezza unitaria assumendo la sezione rappresentativa per il dimensionamento con le altezze come descritto nel paragrafo 1.3.

La sezione di calcolo adottata è la seguente:

Sezione	Altezza di calcolo del paramento	Spessore di calcolo ad estradosso fondazione
	$H_c (m)$	$S_c (m)$
Muri ad "U" GA02	7.00	1.20

La conformazione della struttura limita notevolmente la sua deformabilità, pertanto, nel calcolo delle spinte statiche del terreno a tergo dei piedritti è stato adottato coefficiente di spinta a riposo K_0 .

Per la risoluzione del modello è stato utilizzato il programma di calcolo automatico "SCAT" prodotto dalla Aztec Informatica s.r.l., Corso Umberto 43 – 87050 Casole Bruzio (CS).

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

6 AZIONI E COMBINAZIONI DI PROGETTO

6.1 Analisi dei carichi

Nel presente paragrafo si riporta l'analisi dei carichi permanenti ed accidentali agenti sulla struttura in esame condotta secondo la normativa di riferimento.

6.1.1 Carichi permanenti strutturali

Per quanto riguarda la struttura il peso proprio degli elementi strutturali è automaticamente valutato dal programma di calcolo utilizzato per l'analisi. Esso è calcolato considerando per il calcestruzzo un peso per unità di volume pari a 25 kN/m³.

6.1.2 Carichi permanenti non strutturali

Sulla struttura è applicato il carico dovuto ai pesi permanenti relativi alla pavimentazione, alla impermeabilizzazione e allo strato di protezione in cls.

È stato considerato uno spessore di riinterro pari a 2.50 m.

Per le verifiche delle travi prefabbricate in c.a.p. relative alla galleria, sono stati considerati i seguenti valori delle azioni:

Geometria

altezza travi ca	ht ca	m	0.60
altezza getto di completamento	hcompletamento	m	0.30

Pesi materiali

peso cls	pp cls	kN/mc	25.0
peso riinterro	pp terreno	kN/mc	19.0

Carichi elementari

peso proprio travi	G1 fase 1	kN/mq	15.0
peso proprio getto di completamento	G2 fase 1	kN/mq	7.5
peso proprio massetto + imp. + protezione	G2 fase 2	kN/mq	5.00
peso proprio riinterro	G2 fase 2	kN/mq	47.5

6.1.3 Spinta delle terre

Il peso del terreno a tergo della struttura determina una spinta laterale sui piedritti avente distribuzione triangolare. Il calcolo della spinta del terreno è stato effettuato con riferimento al coefficiente di spinta a riposo K_0 .

6.1.4 Distorsioni e deformazioni impresse - Effetti reologici: ritiro e viscosità – ϵ_2 e ϵ_3

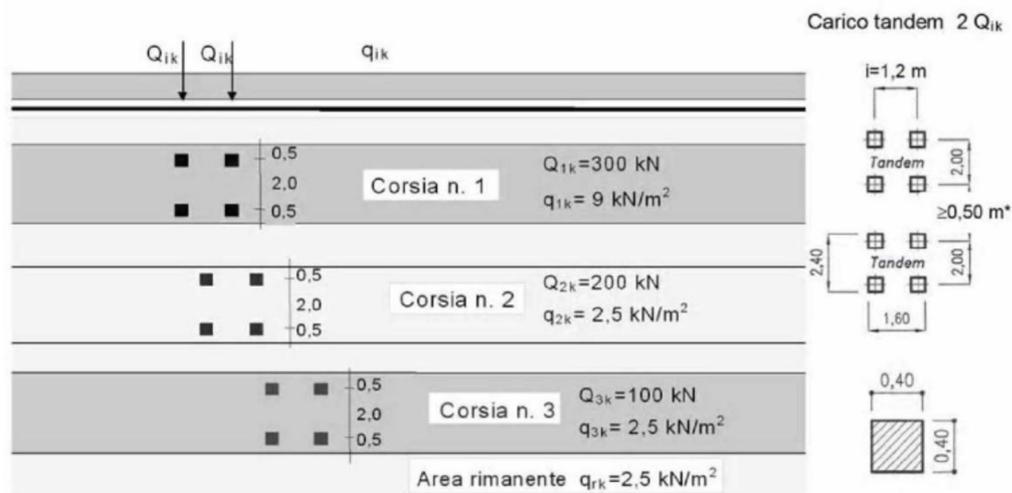
Le azioni di ritiro e viscosità, nel caso in esame, poiché si tratta di strutture di dimensioni contenute, interamente gettate in opera in tempi ravvicinati, non producono effetti sostanziali per il dimensionamento delle opere. Tali azioni sono state quindi, trascurate nel modello di calcolo.

6.1.5 Azioni da traffico

I carichi variabili da traffico sono definiti dagli schemi di carico descritti nel punto 5.1.3.3.3 delle NTC2018. Le intensità dei carichi concentrati e distribuiti considerate sono quelle relative ai Ponti di 1° Categoria richiamate nella Tab. 5.1.II delle suddette normative. Essi includono già gli effetti dinamici per pavimentazioni di media rugosità. Pertanto, non risulta necessario utilizzare coefficienti dinamici moltiplicativi.

6.1.6 Carichi verticali

Ai fini del calcolo si è fatto riferimento allo Schema di Carico 1 costituito da carichi concentrati su due assi tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0.40 m, e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato nella seguente figura:



– Schema di carico 1

Le specifiche dello schema di carico sono riportate di seguito.

Posizione	Carico asse Q_{ik} [kN]	q_{ik} [kN/m ²]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

6.1.7 Distribuzione del carico sulla soletta

L'impronta di ciascuna ruota è caratterizzata dalle seguenti dimensioni:

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

B = 0.40 m (in direzione perpendicolare all'asse dello scatolare)

L = 0.40 m (in direzione parallela all'asse dello scatolare)

Si considera, inoltre, una diffusione attraverso la pavimentazione e lo spessore della soletta, secondo un angolo di 45°, fino al piano medio della soletta.

6.1.8 Azioni variabili da traffico – Azione longitudinale di frenamento o di accelerazione – q3

L'azione longitudinale di frenamento o di accelerazione q3 è funzione del carico verticale totale agente sulla corsia convenzionale n.1:

$$180 \text{ kN} \leq q_3 = 0.6 (2Q_{ik}) + 0.10 q_{ik} w_1 L \leq 900 \text{ kN}$$

La forza, applicata a livello della pavimentazione ed agente lungo l'asse della corsia, è assunta uniformemente distribuita sulla lunghezza caricata e include gli effetti di interazione.

Nel caso in esame si ha:

Azione della frenatura

Larghezza della corsia	w ₁	m	3.00
Azione frenante	q ₃	kN	396.5
Larghezza del portale	B	m	26.20
Azione frenante diffuso e distribuita	q _{fren}	kN/mq	5.0

6.1.9 Azioni della temperatura

Le variazioni termiche agenti sulle strutture della galleria artificiale sono state adottate in accordo alla norma EN 1991-1-5.

A tal proposito si è fatto riferimento alle specifiche riportate nei British Standards "NA to BS EN 1991-1-5-2003: UK National Annex to Eurocode 1: Actions in structures – Part 1-5: General actions – Thermal actions".

Relativamente alle strutture scatolari interrato in c.a., la norma fornisce le seguenti indicazioni:

- I piedritti e la soletta di fondo della galleria artificiale interrati possono essere considerati protetti dalle variazioni termiche;
- Per gallerie caratterizzate da un'altezza di ricoprimento dal piano viario all'estradosso della soletta di copertura non minore di 200 mm, i valori della temperatura minima e massima uniforme sulla soletta di copertura possono essere determinati in accordo alla norma EN 1991-1-5, ridotti in accordo alla Tab. NA.1, di seguito riportata,

Table NA.1 Adjustment to uniform bridge temperature for deck surfacing

Deck surface	Addition to minimum uniform bridge temperature component, °C			Addition to maximum uniform bridge temperature component, °C		
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 1	Type 2	Type 3
Unsurfaced	0	-3	-1	+4 ^{C)}	0	0
Water-proofed ^{A)}	0	-3	-1	+4 ^{C)}	+4	+2
40 mm surfacing ^{B)}	0	-2	-1	0	+2	+1
100 mm surfacing ^{B)}	N/A	0	0	N/A	0	0
200 mm surfacing ^{B)}	N/A	+3	+1	N/A	-4	-2

^{A)} Waterproofed deck values are conservative, assuming dark material; there may be some alleviation when light coloured waterproofing is used; specialist advice should be sought if required.
^{B)} Surfacing depths include waterproofing.
^{C)} For steel truss and plate girders the values for unsurfaced and waterproofed deck surfaces may be reduced to +2 °C.

e ulteriormente modificati come segue:

- Per ogni 100 mm di copertura in aggiunta ai 200 mm:
 - La temperatura minima uniforme può essere incrementata di 1° C;
 - La temperatura massima uniforme può essere ridotta di 2° C.

In ogni caso la differenza tra valore massimo e minimo della temperatura non potrà essere inferiore a 15°C.

- **La variazione termica nello spessore della soletta di copertura può essere trascurata per ricoprimenti non minori di 500 mm.**

Di conseguenza non è stata considerata una variazione termica nello spessore della soletta di copertura avendo uno spessore di ricoprimento pari almeno a 1.00 m.

6.1.10 Carichi accidentali

È stato considerato un sovraccarico da traffico pari a 20 kN/mq uniformemente distribuito a tergo. L'incremento delle spinte laterali sui piedritti è calcolato considerando il coefficiente di spinta a riposo K_0 .

6.2 Azione sismica

I parametri utilizzati sono riassunti nel seguito.

Vita Nominale	$V_N =$	50 anni
Classe d'uso	Cl =	IV
Coefficiente d'uso	C.u. =	2.0
Periodo di riferimento	$V_R =$	100 anni

PARAMETRI SISMICI				
STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	60	0.070	2.325	0.258
SLD	101	0.093	2.316	0.268
SLV	949	0.230	2.426	0.306
SLC	1950	0.290	2.491	0.318

Figura 6-1 Valori dei parametri a_g , F_0 e T_c^* per suolo rigido

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Si ottiene per gli SLV:

- Accelerazione orizzontale massima attesa su suolo rigido: $a_g/g = 0.229$;
- Coefficiente di sottosuolo: $S = 1.365$.

L'analisi della spinta del terreno in condizioni sismiche è stata eseguita secondo la teoria di Wood considerando un valore del coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito, pari a: $\beta_m = 1.00$, determinato in accordo al par. 7.11.6.2.1 delle NTC2018.

Pertanto, si ottengono i seguenti coefficienti sismici:

- Coefficiente sismico orizzontale: $k_h = a_g/g \times S \times \beta_m = 0.061 \times 1.200 \times 1.00 = 0.314$
- Coefficiente sismico verticale: $k_v = \pm 0.5 k_h = \pm 0.157$

La spinta sismica è calcolata automaticamente dal programma di calcolo utilizzato in base ai parametri di riferimento illustrati.

6.3 Combinazioni delle azioni

In accordo al par. 2.5.3 delle NTC2018 ai fini delle verifiche degli stati limite sono state considerate le seguenti combinazioni delle azioni:

- *Combinazione fondamentale*, impiegata per le verifiche agli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

- *Combinazione frequente*, impiegata per le verifiche agli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

- *Combinazione quasi permanente*, impiegata per le verifiche agli stati limite di esercizio (SLE) effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

- *Combinazione sismica*, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

Di seguito si riportano le tabelle che esplicitano i coefficienti parziali sopra illustrati:

Tab. 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti g_1 e g_3	favorevoli	γ_{G1} e γ_{G3}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾ g_2	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}$, $\gamma_{\epsilon 3}$, $\gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

⁽²⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Tab. 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tab. 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combinazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tab. 5.1.IV)	Schema 1 (carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	--	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento	a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	in esecuzione	0,8	0,0	0,0
	a ponte carico SLU e SLE	0,6	0,0	0,0
Neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	in esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	SLU e SLE	0,6	0,6	0,5

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

7 SOLLECITAZIONI DI PROGETTO

7.1 Galleria artificiale GA02

Relativamente alle sollecitazioni di progetto cui sono soggette le travi in c.a.p. del traverso superiore della galleria artificiale è stato eseguito il calcolo per la lunghezza delle travi (11,60 m).

A scopo esemplificativo ma non esaustivo vengono riportate le sollecitazioni agenti sulle travi per le condizioni di carico elementari. I risultati completi sono mostrati nei tabulati di calcolo in allegato

<i>Sollecitazioni</i>			<i>al metro lineare</i>	<i>sulla singola trave</i>
Momento in mezzeria permanenti strutturali in fase 1	$M_{G1\ fase1}^{1/2}$	kNm/m	252	176.6
Momento in mezzeria permanenti portati in fase 1	$M_{G2\ fase1}^{1/2}$	kNm/m	126	88.3
Momento in mezzeria permanenti portati in fase 2	$M_{G2\ fase2}^{1/2}$	kNm/m	883	618.1

Per la configurazione finale dell'opera le sollecitazioni di progetto sono state ottenute dal software di calcolo SCAT® prodotto da AZTEC INFORMATICA. I dati completi di input e i risultati di output sono riportati in allegato. Di seguito sono riportati i diagrammi di sollecitazione relativi agli involucri delle combinazioni di carico SLU/SLV e agli SLE. I valori sono espressi in kNm/m per i momenti flettenti e in kN/m per il taglio. Le verifiche sono svolte considerando le sollecitazioni massime. A favore di sicurezza nelle verifiche a taglio e a flessione lo sforzo assiale per le membrature orizzontali e per i piedritti è considerato nullo.

Di seguito si riportano le sollecitazioni ottenute.

SOLLECITAZIONI DI PROGETTO			TRAVESSO			PIEDRITTI	
			incastro	mezzeria	incastro centr.	incastro	mezzeria
INVILUPPO SLU/SLV	M_{SLU}	kNm/m	-1981.39	1173.24	-1742.86	-1348.38	546.60
	V_{SLU}	kN/m	842.30		980.00	875.00	
STATO LIMITE D'ESERCIZIO - COMBINAZIONE CARATTERISTICA	M_{SLE-R}	kNm/m	-1282.06	821.82	-1015.07	-1015.07	
STATO LIMITE D'ESERCIZIO - COMBINAZIONE FREQUENTE	M_{SLE-F}	kNm/m	-1264.77	860.92	-948.65	-948.65	
STATO LIMITE D'ESERCIZIO - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE	M_{SLE-QP}	kNm/m	-1150.30	712.39	-862.16	-862.16	

Di seguito si riportano gli andamenti delle sollecitazioni ottenute.

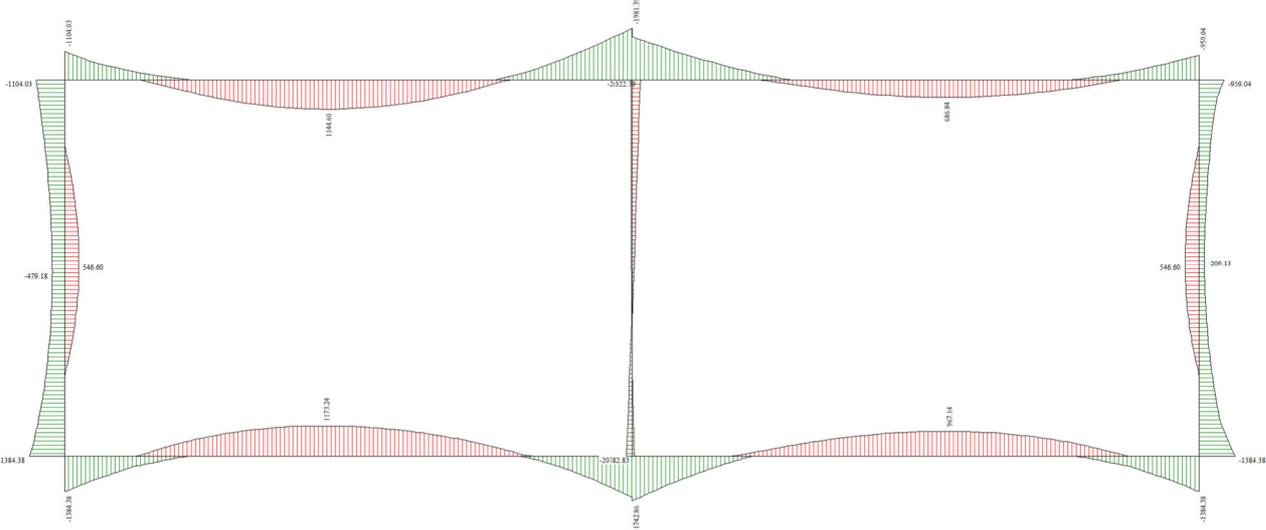


Figura 7-1 Sollecitazioni involuppo M SLU/SLV - GA02

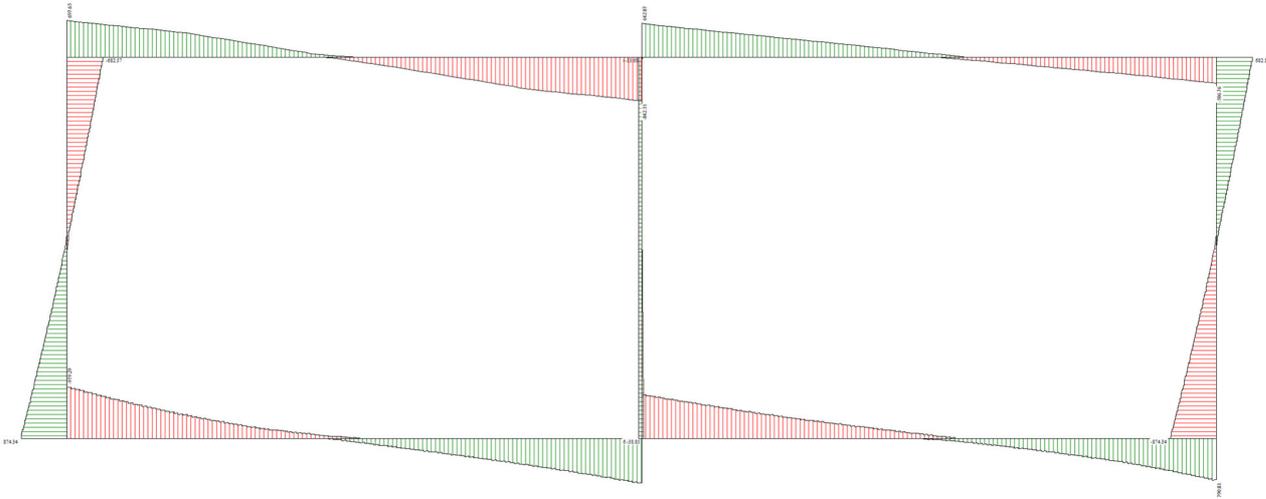


Figura 7-2 Sollecitazioni involuppo V SLU/SLV - GA02

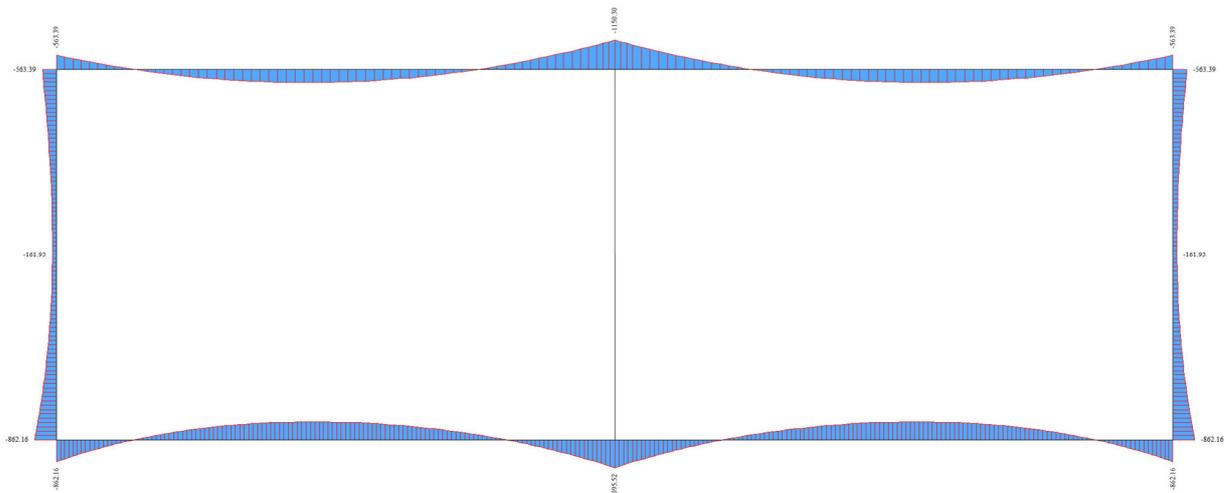


Figura 7-3 Sollecitazioni M SLEQ - GA02

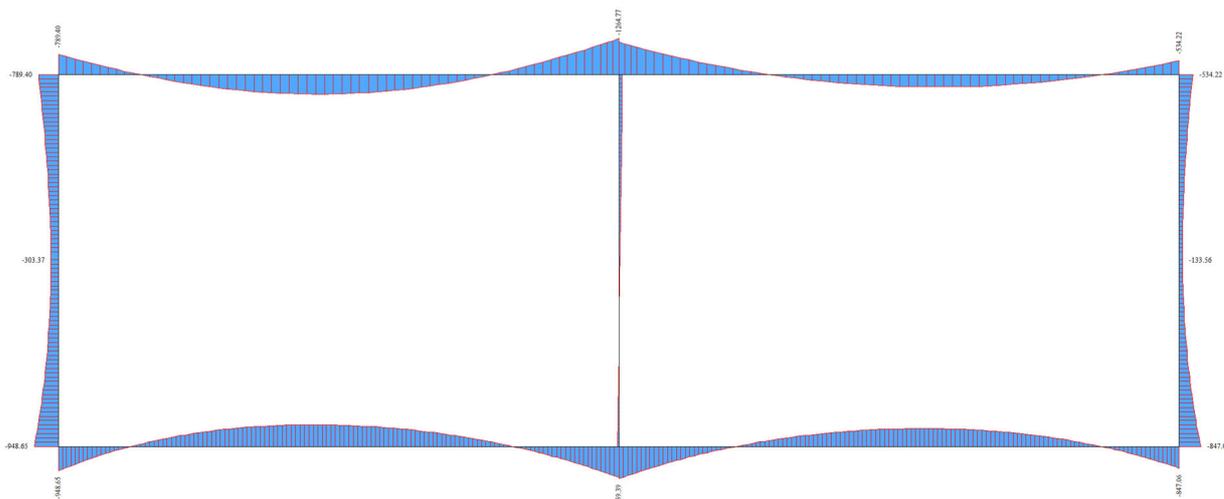


Figura 7-4 Sollecitazioni M SLEF - GA02

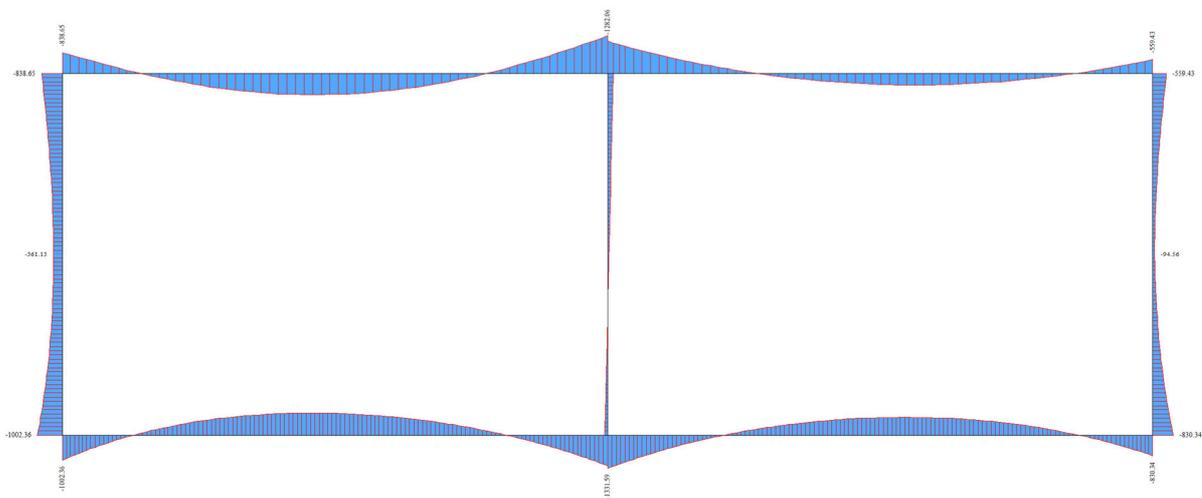


Figura 7-5 Sollecitazioni M SLER - GA02

S.S.121 "Catane" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Si ricorda che, come già detto al paragrafo 5, in configurazione definitiva la sezione di mezzeria del traverso soggetta a flessione positiva verrà comunque verificata secondo lo schema statico di trave appoggiata; dunque, non verranno presi in considerazione i momenti in mezzeria del traverso.

7.2 Muri ad "U"

Le sollecitazioni di progetto sono state ottenute dal software di calcolo SCAT® prodotto da AZTEC INFORMATICA. I dati completi di input e i risultati di output sono riportati in allegato. Di seguito sono riportati i valori di sollecitazione relativi agli involuppi delle combinazioni di carico SLU/SLV e agli SLE. I valori sono espressi in kNm/m per i momenti flettenti e in kN/m per il taglio. Le verifiche sono svolte considerando le sollecitazioni massime. A favore di sicurezza nelle verifiche a taglio e a flessione lo sforzo assiale per le membrature orizzontali e per i paramenti è considerato nullo.

Di seguito si riportano le sollecitazioni ottenute.

SOLLECITAZIONI DI PROGETTO			PARAMENTO	FONDAZIONE	
			incastro	mezzeria	incastro
INVILUPPO SLU/SLV	M _{SLU}	kNm/m	-1676.10	176.16	-1676.10
	V _{SLU}	kN/m	646.00		315.10
STATO LIMITE D'ESERCIZIO - COMBINAZIONE CARATTERISTICA	M _{SLE-R}	kNm/m	-528.71	83.69	-528.71
STATO LIMITE D'ESERCIZIO - COMBINAZIONE FREQUENTE	M _{SLE-F}	kNm/m	-462.56	78.06	-462.56
STATO LIMITE D'ESERCIZIO - COMBINAZIONE QUASI PERMANENTE	M _{SLE-QP}	kNm/m	-427.06	75.04	-427.06

Di seguito si riportano gli andamenti delle sollecitazioni ottenute.

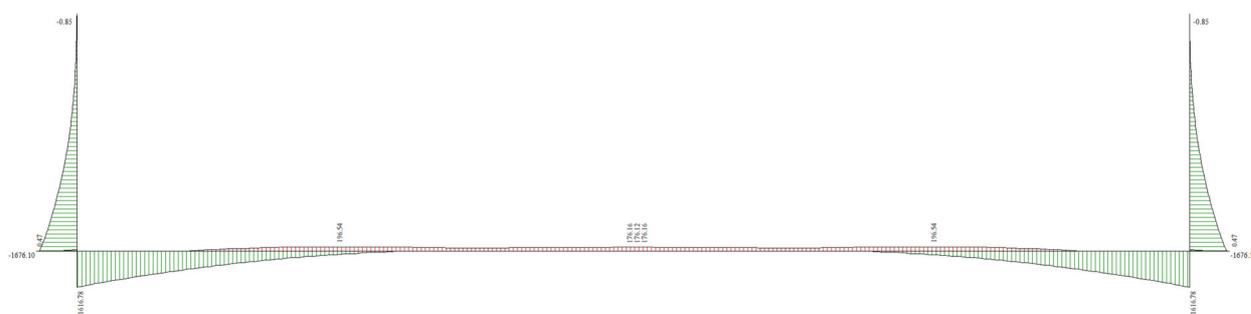


Figura 7-6 Sollecitazioni involuppo SLU/SLV - muri andatori della galleria artificiale GA02

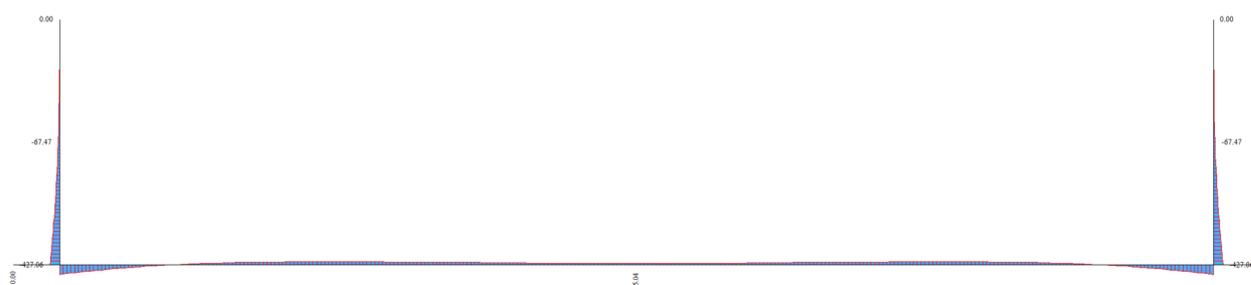


Figura 7-7 Sollecitazioni SLEQ - muri andatori della galleria artificiale GA02

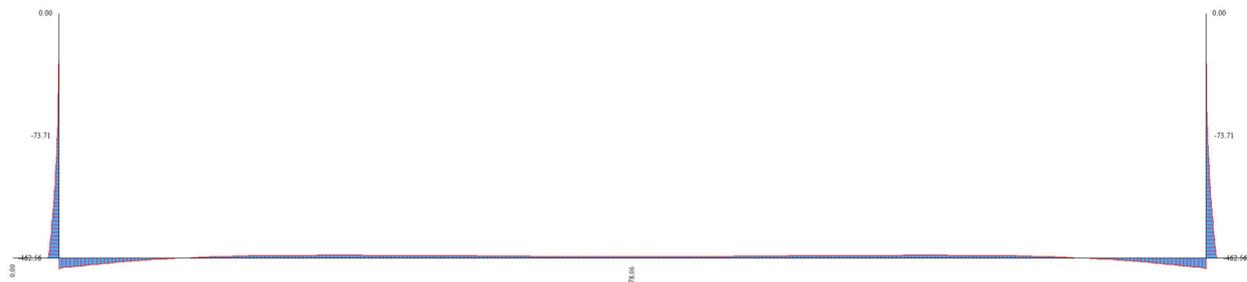


Figura 7-8 Sollecitazioni SLEF - muri andatori della galleria artificiale GA02

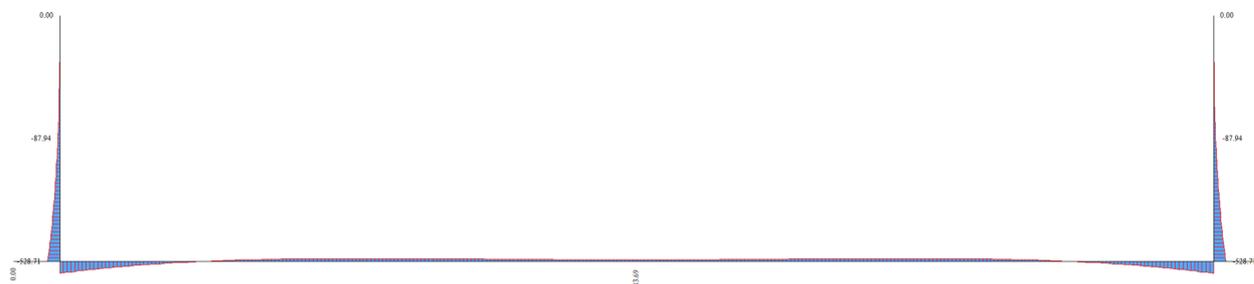


Figura 7-9 Sollecitazioni SLER - muri andatori della galleria artificiale GA02

8 VERIFICHE STRUTTURALI

8.1 GALLERIA ARTIFICIALE GA02

La soletta di completamento del traverso sarà armata superiormente e inferiormente con un'armatura corrente costituita da Ø30/20 con rinforzo di ulteriori Ø30/20 superiormente e inferiormente in corrispondenza degli appoggi.

La soletta di fondazione sarà armata superiormente ed inferiormente con Ø30/20, con rinforzo di ulteriori Ø30/20 inferiormente in corrispondenza delle estremità e con rinforzo di ulteriori Ø30/20 superiormente in corrispondenza della mezzeria. Come armatura a taglio è prevista una maglia di cavallotti Ø30 100 x 100.

I piedritti saranno armati con Ø30/20 superiormente ed inferiormente, con rinforzo di ulteriori Ø30/20 lato terreno in corrispondenza delle estremità. Come armatura a taglio è prevista una maglia di spille Ø14 20 x 40.

Per tutti gli elementi sono previsti ripartitori Ø20/20.

8.1.1 Verifiche a flessione

Le verifiche a flessione e pressoflessione delle sezioni in c.a., sia agli Stati Limite Ultimi che per quelli di Esercizio, sono state effettuate con il software RCSEC® prodotto da Geostru.

Si riportano le verifiche per l'involuppo agli SLU/SLV e agli SLE per il traverso, la fondazione e i piedritti.

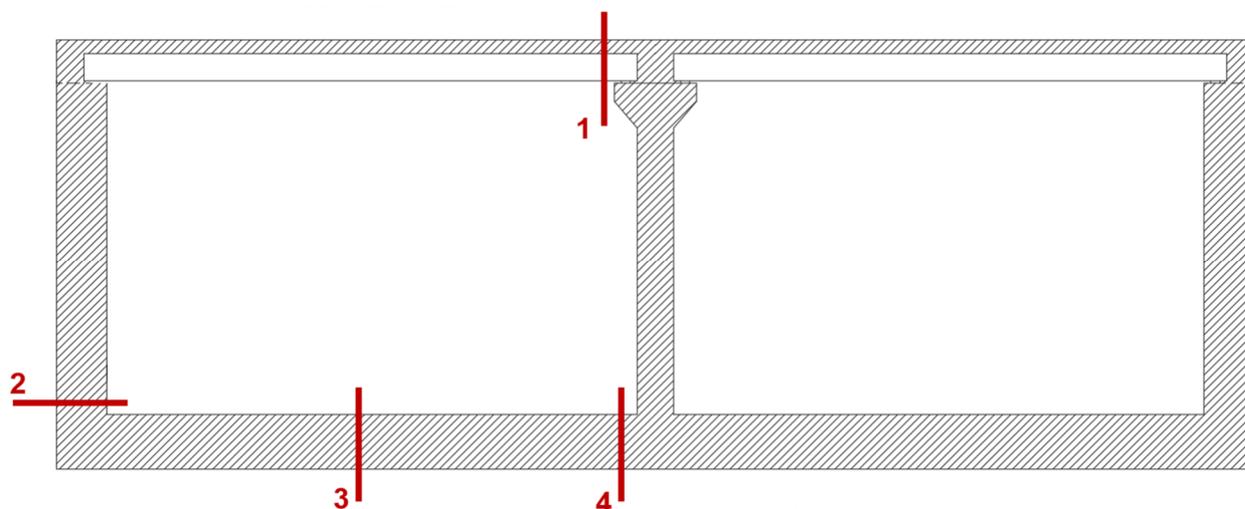


Figura 8-1 Sezioni di verifica

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

SEZ. 1 - SOLETTA DI COPERTURA

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A. CARATTERISTICHE DOMINI CALCESTRUZZO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Calcestruzzo: C45/55

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	60.0
3	50.0	60.0
4	50.0	0.0

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Calcestruzzo: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	60.0
2	-50.0	90.0
3	50.0	90.0
4	50.0	60.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.9	68.1	30
2	-41.9	81.9	30
3	41.9	81.9	30
4	41.9	68.1	30

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	2	3	8	30
2	1	4	8	30

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
---------	---	----	----	----	----

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

1 0.00 -1981.39 0.00 0.00 0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-1282.06	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-1264.77 (-746.91)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-1150.30 (-746.91)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.6 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.3 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.45)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-1981.39	0.00	0.00	-3541.71	0.00	1.79	
141.4(18.0)									

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

	ec max	Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione								
	x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45								
	Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)								
	Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)								
	es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)								
	Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)								
	Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)								
	es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)								
	Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)								
	Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)								
N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.322	-50.0	0.0	-0.00553	-41.9	68.1	-0.00737	-41.9	81.9

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

	a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.			
	x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45			
	C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue			
N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000132663	0.003500000	0.322	0.843

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (DM96)

	Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata									
	Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]									
	Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)									
	Ss min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]									
	Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)									
	Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre									
	As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure									
	D barre	Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure									
	Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $Beta1*Beta2$									
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	10.37	-50.0	0.0	-170.7	32.6	81.9	2550	141.4	9.3	1.00

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

	Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}											
	S1	Esito della verifica											
	S2	Massima tensione [MPa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata											
	k2	Minima tensione [MPa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata											
	k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata											
	Ø	= 0.125 per flessione e presso-flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica											
	Cf	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff											
	Psi	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa											
	e sm	= $1-Beta12*(Ssr/Ss)^2 = 1-Beta12*(f_{ctm}/S2)^2 = 1-Beta12*(Mfess/M)^2$ [B.6.6 DM96]											
	srm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4*Ss/Es$ è tra parentesi											
	wk	Distanza media tra le fessure [mm]											
	Mx fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e sm * srm$. Valore limite tra parentesi											
	My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]											
		Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]											
Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess	
1	S	-6.5	0.0	0.125	30	66	0.690	0.00059 (0.00034)	178	0.178 (990.00)	-746.91	0.00	

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (DM96)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	10.23	-50.0	0.0	-168.4	32.6	81.9	2550	141.4	9.3	0.50

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess	
1	S	-6.4	0.0	0.125	30	66	0.841	0.00071	(0.00034)	178	0.214 (0.30)	-746.91	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (DM96)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	9.31	-50.0	0.0	-153.2	32.6	81.9	2550	141.4	9.3	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess	
1	S	-5.9	0.0	0.125	30	66	0.808	0.00062	(0.00031)	178	0.187 (0.20)	-746.91	0.00

SEZ. 2 - PIEDRITTO

**DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.
 CARATTERISTICHE DOMINIO CALCESTRUZZO**

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Calcestruzzo: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	-55.0
2	-50.0	55.0
3	50.0	55.0
4	50.0	-55.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.9	-46.9	30
2	-41.9	46.9	30
3	41.9	46.9	30
4	41.9	-46.9	30

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	3	30
2	2	3	8	30

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-1348.38	0.00	0.00	0.00
2	0.00	546.60	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-1015.07	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-948.65 (-850.10)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-862.16 (-850.10)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.6	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	6.3	cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata

S.S.121 "Catanese"
Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta



UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.45)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-1348.38	0.00	0.00	-2649.80	0.00	1.97	
70.7(18.3)									
2	S	0.00	546.60	0.00	0.00	1355.94	0.00	2.48	
35.3(18.3)									

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.122	-50.0	-55.0	0.00123	-41.9	-46.9	-0.02509	41.9	46.9
2	0.00350	0.081	-50.0	55.0	0.00009	-41.9	46.9	-0.03946	-41.9	-46.9

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000280604	-0.011933206	0.122	0.700
2	0.000000000	0.000421596	-0.019687767	0.081	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.28	-50.0	-55.0	-157.5	32.6	46.9	2050	70.7

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
e1 Esito della verifica
Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

e2	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2	= 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = sr max*(e_sm - e_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00088	0.00000	0.500	30.0	66	0.00047 (0.00047)	372	0.176 (990.00)	-850.10	0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.93	-50.0	-55.0	-147.2	32.6	46.9	2050	70.7

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00082	0.00000	0.500	30.0	66	0.00044 (0.00044)	372	0.164 (0.30)	-850.10	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.48	-50.0	-55.0	-133.8	32.6	46.9	2050	70.7

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00075	0.00000	0.500	30.0	66	0.00045 (0.00040)	372	0.168 (0.20)	-850.10	0.00

SEZ. 3 - FONDAZIONE MEZZERIA

**DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.
 CARATTERISTICHE DOMINIO CALCESTRUZZO**

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Calcestruzzo: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	-60.0
2	-50.0	60.0
3	50.0	60.0
4	50.0	-60.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.9	-51.9	30

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

2	-41.9	51.9	30
3	41.9	51.9	30
4	41.9	-51.9	30

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	3	30
2	2	3	8	30

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-1173.24	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-821.82	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-860.92 (-996.07)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-712.39 (-996.07)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.6 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.3 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
 Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
 Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
 As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.45)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	-1173.24	0.00	0.00	-2926.29	0.00	2.49	

70.7(20.0)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione
 x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.111	-50.0	-60.0	0.00123	-41.9	-51.9	-0.02790	41.9	51.9

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000280623	-0.013337397	0.111	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.68	-50.0	-60.0	-115.6	32.6	51.9	2050	70.7

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2 = 0.5 per flessione; = $(e1 + e2)/(2 \cdot e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]
wk Apertura fessure in mm calcolata = $sr \cdot max \cdot (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00064	0.00000	0.500	30.0	66	0.00035 (0.00035)	372	0.129 (990.00)	-996.07	0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.86	-50.0	-60.0	-121.1	32.6	51.9	2050	70.7

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00067	0.00000	0.500	30.0	66	0.00036 (0.00036)	372	0.135 (0.30)	-996.07	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.19	-50.0	-60.0	-100.2	32.6	51.9	2050	70.7

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00055	0.00000	0.500	30.0	66	0.00030 (0.00030)	372	0.112 (0.20)	-996.07	0.00

SEZ. 4 - FONDAZIONE INCASTRO PIEDRITTO CENTRALE

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A. CARATTERISTICHE DOMINIO CALCESTRUZZO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Calcestruzzo: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	-60.0
2	-50.0	60.0
3	50.0	60.0
4	50.0	-60.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.9	-51.9	30
2	-41.9	51.9	30
3	41.9	51.9	30
4	41.9	-51.9	30

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	30
2	2	3	3	30

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	1742.86	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1015.07	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

My con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	948.65 (996.07)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	862.16 (996.07)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.6 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.3 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.45)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	1742.86	0.00	0.00	2926.29	0.00	1.68	

70.7(20.0)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.111	-50.0	60.0	0.00123	-41.9	51.9	-0.02790	-41.9	-51.9

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000280623	-0.013337397	0.111	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.55	-50.0	60.0	-142.8	32.6	-51.9	2050	70.7

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]
wk Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max*(e_sm - e_cm)$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00079	0.00000	0.500	30.0	66	0.00043 (0.00043)	372	0.159 (990.00)	996.07	0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	4.25	-50.0	60.0	-133.4	32.6	-51.9	2050	70.7

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00074	0.00000	0.500	30.0	66	0.00040 (0.00040)	372	0.149 (0.30)	996.07	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	3.86	-50.0	60.0	-121.3	32.6	-51.9	2050	70.7

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm sr max	wk	Mx fess	My fess	
1	S	-0.00067	0.00000	0.500	30.0	66	0.00039 (0.00036)	372	0.145 (0.20)	996.07	0.00

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

8.1.2 Verifiche a taglio

La verifica a taglio agli SLU è eseguita nei confronti delle sollecitazioni massime di progetto ed è riportata di seguito. Tutte le verifiche a taglio sono soddisfatte.

VERIFICHE SLU PER SOLLECITAZIONI TAGLIANTI

Dati	Var	unità	Fondazione	Piedritto	Traverso
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40	40	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	33.2	33.2	33.2
Coefficiente parziale γ_C	γ_C		1.50	1.50	1.50
Coefficiente parziale α_{CC}	α_{CC}		0.85	0.85	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.8	18.8	18.8
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450	450	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3	391.3	391.3
Caratteristiche geometriche sezione					
Altezza	H	m	1.20	1.10	0.90
Larghezza	B	m	1.00	1.00	1.00
Area calcestruzzo	Ac	m ²	1.20	1.10	0.90
Larghezza anima	bw	m	1.00	1.00	1.00
copriferro	c	m	0.081	0.081	0.081
altezza utile della sezione	d	m	1.12	1.02	0.82
Compressione agente nella sezione					
Sforzo normale di calcolo	N _{Ed}	kN	0.0	0.0	0.0
Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio					
Area dell'armatura longitudinale di trazione ancorata al di là dell'intersezione dell'asse dell'armatura con una eventuale fessura a 45° che si innesci nella sezione considerata	Asl	mmq	3534	3534	3534
Coefficiente k	k	m	1.42	1.44	1.49
vmin	vmin		0.3	0.3	0.4
rapporto geometrico di armatura longitudinale	ρ_1		0.00316	0.00347	0.00432
tensione media di compressione nella sezione	σ_{cp}	Mpa	0.00	0.00	0.00
Resistenza a taglio	V_{Rd}	kN	418.2	398.5	356.7

Elementi con armature trasversali resistenti al taglio

<i>Verifica del conglomerato</i>					
Resistenza a taglio del conglomerato	V _{Rcd}	kN	6315.6	5751.2	4622.4
<i>Verifica dell'armatura trasversale</i>					
diametro staffe	fsw	mm	30	14	14
passo staffe	scp	m	1.00	0.20	0.20
numero di bracci	nb		2	2.5	2
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	1414	385	308
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90	90	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.8	21.8	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σ_{cp}	kPa	0	0	0
coefficiente alpha	α_c		1.00	1.00	1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V _{Rsd}	kN	1392.9	1726.5	1110.1
Resistenza a "taglio compressione"	V _{Rcd}	kN	3266.5	2974.6	2390.8
Resistenza a taglio	V_{Rd}	kN	1392.9	1726.5	1110.1

Azione di calcolo	V	kN	980.0	875.0	842.3
Fattore di sicurezza	FS	-	1.42	1.97	1.32

8.1.3 Travi in c.a.p.

Le travi in cemento armato precompresso presentano quattro file di trefoli: tre inferiori ed una superiore. I trefoli sono disposti come mostrato in figura:

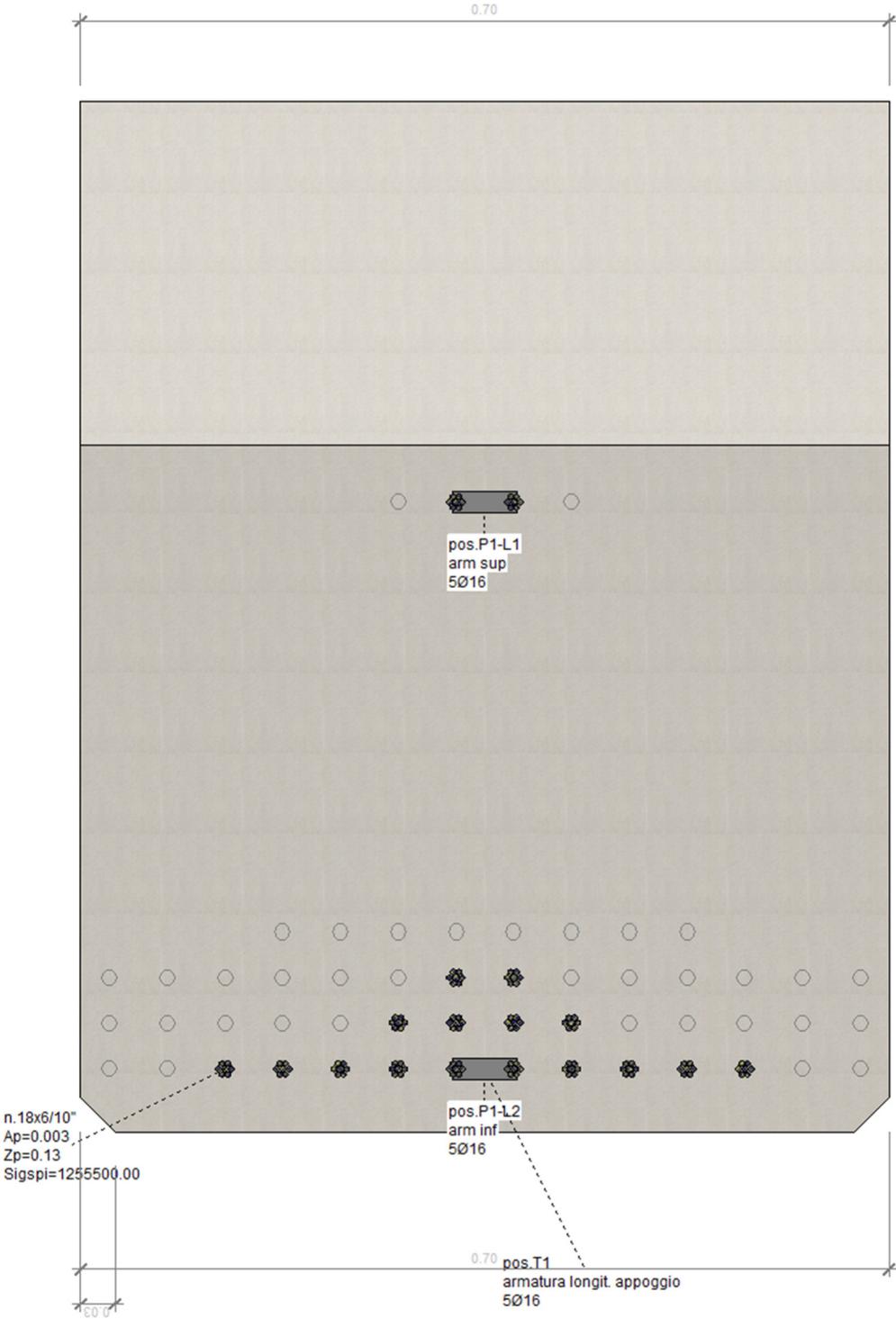


Figura 8-2 – Schema trefoli per travi di copertura in c.a.p.

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

In corrispondenza delle estremità è prevista un'armatura inferiore costituita da 5 Ø16.

L'armatura trasversale è costituita da staffe differenziate in relazione alla posizione:

- Ø 12/10 per i primi 2 metri misurati dalle testate;
- Ø 12/20 dai 2 ai 6 metri dalle testate (mezzeria).

L'armatura di collegamento alla soletta è così disposta:

- Ø 10/10 per i primi 2 metri misurati dalle testate;
- Ø 10/20 dai 2 ai 6 metri dalle testate (mezzeria).

Per i risultati e le verifiche delle travi in c.a.p. si faccia riferimento ai tabulati di calcolo in allegato (paragrafo 0), così come per le verifiche in mezzeria del traverso di copertura in configurazione definitiva.

8.1.4 Muri ad "U"

I paramenti saranno armati lato interno con uno strato di Ø24/20 e lato terra con uno strato di Ø24/20 correnti, con un infittimento di ulteriori a Ø24/20 lato terreno al piede del paramento. A taglio è prevista una maglia di spille Ø14 40 x 40.

La soletta di fondazione sarà armata superiormente ed inferiormente con Ø24/20, con rinforzo di ulteriori Ø24/20 inferiormente in corrispondenza delle estremità. Come armatura a taglio è prevista una maglia di cavallotti Ø20 100 x 100.

Per tutti gli elementi sono previsti ripartitori Ø16/20.

8.1.4.1 Verifiche a flessione

Le verifiche a flessione e pressoflessione delle sezioni in c.a., sia agli Stati Limite Ultimi che per quelli di Esercizio, sono state effettuate con il software RCSEC® prodotto da Geostru.

Si riportano le verifiche per l'involuppo agli SLU/SLV e agli SLE per i paramenti dei muri andatori e per la soletta di fondazione.

FONDAZIONE INCASTRO

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A. CARATTERISTICHE DOMINIO CALCESTRUZZO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Calcestruzzo:	C32/40	
N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	-60.0
2	-50.0	60.0
3	50.0	60.0
4	50.0	-60.0

DATI BARRE ISOLATE

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-43.2	-53.2	24
2	-43.2	53.2	24
3	43.2	53.2	24
4	43.2	-53.2	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	8	24
2	2	3	3	24

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	1676.10	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	528.71	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	462.56 (912.64)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	427.06 (912.64)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.6 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.45)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	1676.10	0.00	0.00	1925.28	0.00	1.15	

45.2(20.3)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.080	-50.0	60.0	0.00087	-43.2	53.2	-0.04030	-43.2	-53.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000386955	-0.019717307	0.080	0.700

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Ss min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.83	50.0	60.0	-113.0	33.6	-53.2	1700	45.2

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
e1	Esito della verifica
e2	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3	= 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk	Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess.	Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess.	Apertura fessure in mm calcolata = sr max*(e_sm - e_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00061	0.00000	0.500	24.0	56	0.00034 (0.00034)	344	0.117 (990.00)	912.64	0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.47	-50.0	60.0	-98.9	33.6	-53.2	1700	45.2

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00054	0.00000	0.500	24.0	56	0.00030 (0.00030)	344	0.102 (0.30)	912.64	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.28	50.0	60.0	-91.3	33.6	-53.2	1700	45.2

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00049	0.00000	0.500	24.0	56	0.00027 (0.00027)	344	0.094 (0.20)	912.64	0.00

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

FONDAZIONE MEZZERIA

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A. CARATTERISTICHE DOMINIO CALCESTRUZZO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Calcestruzzo:	C32/40	
N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	-60.0
2	-50.0	60.0
3	50.0	60.0
4	50.0	-60.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-43.2	-53.2	24
2	-43.2	53.2	24
3	43.2	53.2	24
4	43.2	-53.2	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	3	24
2	2	3	3	24

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	-176.16	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)		
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione		
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione		

N°Comb.	N	Mx	My
---------	---	----	----

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

1 0.00 -83.69 0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-78.06 (-843.23)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	-75.04 (-843.23)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 5.6 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 19.2 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.45)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1 22.6(20.3)	S	0.00	-176.16	0.00	0.00	-981.98	0.00	5.57	

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.057	-50.0	-60.0	-0.00021	-43.2	-53.2	-0.05819	43.2	53.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) § 4.1.2.1.2.1 NTC: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000545007	-0.029200416	0.057	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.58	-50.0	-60.0	-35.0	21.6	53.2	1700	22.6

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica
e1 Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2 Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1 = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt = 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2 = 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3 = 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4 = 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max Massima distanza tra le fessure [mm]
wk Apertura fessure in mm calcolata = $sr \max*(e_sm - e_cm)$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00019	0.00000	0.500	24.0	56	0.00010 (0.00010)	497	0.052 (990.00)	-843.23	0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.54	-50.0	-60.0	-32.6	21.6	53.2	1700	22.6

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00018	0.00000	0.500	24.0	56	0.00010 (0.00010)	497	0.049 (0.30)	-843.23	0.00

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.52	-50.0	-60.0	-31.4	21.6	53.2	1700	22.6

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00017	0.00000	0.500	24.0	56	0.00009 (0.00009)	497	0.047 (0.20)	-843.23	0.00

PARAMENTO (sez. H=7.00m)

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A. CARATTERISTICHE DOMINIO CALCESTRUZZO

Forma del Dominio:	Poligonale	
Classe Calcestruzzo:	C32/40	
N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	-65.0
2	-50.0	65.0
3	50.0	65.0
4	50.0	-65.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.9	-56.9	24
2	-41.9	56.9	24
3	41.9	56.9	24
4	41.9	-56.9	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre			
N°Barra Ini.	Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione			
N°Barra Fin.	Numero della barra finale cui si riferisce la generazione			
N°Barre	Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione			
Ø	Diametro in mm delle barre della generazione			
N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	4	3	24
2	2	3	8	24

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	219.20	-1676.10	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	219.20	-528.71	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	219.20	-462.56 (-1178.80)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	219.20	-427.06 (-1190.80)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	219.20	-1676.10	0.00	219.11	-2198.67	0.00	1.31	

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

67.9(39.0)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del calcestruzzo a compressione								
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)								
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)								
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)								
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)								
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)								
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)								
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)								
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)								

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-50.0	-65.0	0.00083	-41.9	-56.9	-0.03672	41.9	56.9

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.				
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45				
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue				

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	-0.000329910	-0.017944161	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata								
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]								
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)								
Ss min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]								
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)								
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre								
As eff.	Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure								

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.67	-50.0	-65.0	-83.6	32.6	56.9	2050	45.2

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}									
e1	Esito della verifica									
e2	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata									
k1	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata									
kt	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]									
k2	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]									
k3	= 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]									
k4	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali									
Ø	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali									
Cf	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]									
e sm - e cm	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa									
sr max	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]									
wk	Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]									
Mx fess.	Massima distanza tra le fessure [mm]									
My fess.	Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max*(e_sm - e_cm)$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi									
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]									
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]									

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
-------	-----	----	----	----	---	----	-------------	--------	----	---------	---------

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

1 S -0.00046 0.00000 0.500 24.0 69 0.00025 (0.00025) 419 0.105 (990.00) -1161.19 0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.34	-50.0	-65.0	-70.6	32.6	56.9	2000	45.2

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00039	0.00000	0.500	24.0	69	0.00021 (0.00021)	415	0.088 (0.30)	-1178.80	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	2.17	-50.0	-65.0	-63.6	41.9	56.9	2050	45.2

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00035	0.00000	0.500	24.0	69	0.00019 (0.00019)	419	0.080 (0.20)	-1190.80	0.00

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

8.1.4.2 Verifiche a taglio

La verifica a taglio agli SLU è eseguita nei confronti delle sollecitazioni massime di progetto ed è riportata di seguito. Tutte le verifiche a taglio sono soddisfatte.

VERIFICHE SLU PER SOLLECITAZIONI TAGLIANTI

Dati	Var	unità	Fondazione	Paramento
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	33.2	33.2
Coefficiente parziale γ_C	γ_C		1.50	1.50
Coefficiente parziale α_{CC}	α_{CC}		0.85	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.8	18.8
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3	391.3
Caratteristiche geometriche sezione				
Altezza	H	m	1.20	1.30
Larghezza	B	m	1.00	1.00
Area calcestruzzo	Ac	m ²	1.20	1.30
Larghezza anima	bw	m	1.00	1.00
copriferro	c	m	0.068	0.068
altezza utile della sezione	d	m	1.13	1.23
Compressione agente nella sezione				
Sforzo normale di calcolo	N _{Ed}	kN	0.0	0.0
Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio				
Area dell'armatura longitudinale di trazione ancorata al di là dell'intersezione dell'asse dell'armatura con una eventuale fessura a 45° che si inneschi nella sezione considerata	Asl	mmq	2262	2262
Coefficiente k	k	m	1.42	1.40
vmin	vmin		0.3	0.3
rapporto geometrico di armatura longitudinale	ρ_1		0.00200	0.00184
tensione media di compressione nella sezione	σ_{cp}	Mpa	0.00	0.00
Resistenza a taglio				
	V_{Rd}	kN	362.5	378.9

Elementi con armature trasversali resistenti al taglio

<i>Verifica del conglomerato</i>				
Resistenza a taglio del conglomerato	V _{Rcd}	kN	6389.0	6953.4
<i>Verifica dell'armatura trasversale</i>				
diámetro staffe	fsw	mm	20	14
passo staffe	scp	m	1.00	0.40
numero di bracci	nb		2	2.5
Armatura a taglio (staffe)	Asw	mmq	628	385
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	α	deg	90	90
Inclinazione dei puntoni in cls rispetto all'asse della trave	θ	deg	21.8	21.8
tensione media di compressione nella sezione	σ_{cp}	kPa	0	0
coefficiente alpha	α_c		1.00	1.00
Resistenza a "taglio trazione"	V _{Rsd}	kN	626.3	1043.7
Resistenza a "taglio compressione"	V _{Rcd}	kN	3304.5	3596.4
Resistenza a taglio				
	V_{Rd}	kN	626.3	1043.7

Azione di calcolo	V	kN	315.1	646.0
Fattore di sicurezza	FS	-	2.0	1.6

<i>S.S.121 "Catanese"</i> <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas GRUPPO FS ITALIANE
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO</i>	

9 VERIFICHE GEOTECNICHE

Le verifiche geotecniche per la galleria artificiale e per le fondazioni dei muri andatori sono riportate in allegato al capitolo 11.

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

10 DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 N.T.C. 2018)

10.1 Tipo di analisi svolte

Le analisi strutturali e le verifiche con il dimensionamento delle strutture sono state condotte con l'ausilio di codici di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/07/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui le opere saranno soggette.

10.2 Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Nome del Software: SCAT – Analisi Strutture Scatolari – Versione 14.0

Produttore Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)

Licenza concessa a VIA INGEGNERIA s.r.l. – Licenza N° AIU4132SQ

10.3 Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dai produttori del software contiene esaurienti descrizioni delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati con l'individuazione dei campi d'impiego.

10.4 Modalità di presentazione dei risultati

Le relazioni di calcolo strutturale presentano i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. Le relazioni di calcolo illustrano in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

10.5 Informazioni generali sull'elaborazione

Il software consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

10.6 Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte effettuate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, il Progettista delle Strutture asserisce che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

11 ALLEGATO A – GALLERIA ARTIFICIALE GA02

11.1 VERIFICHE GEOTECNICHE GALLERIA ARTIFICIALE

Geometria scatolare

Descrizione: Scatolare pluriconnesso

Altezza esterna	9.45	[m]
Larghezza esterna	26.20	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Luce netta apertura sinistra	11.60	[m]
Spessore piedritto sinistro	1.10	[m]
Spessore piedritto destro	1.10	[m]
Spessore piedritto centrale	0.80	[m]
Spessore fondazione	1.20	[m]
Spessore trasverso	0.90	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	2.50	[m]
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Coesione	0	[kPa]

Strato di rinfiacco

Descrizione Terreno di rinfiacco

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	9600	[kPa/m]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	18.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	25.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25.00	[°]
Coesione	20	[kPa]
Costante di Winkler	24000	[kPa/m]
Tensione limite	1000	[kPa]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0.00	[m]
---	------	-----

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	30000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	30976850	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Carichi verticali positivi se diretti verso il basso

Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra

Coppie concentrate positive se antiorarie

Ascisse X (espresse in m) positive verso destra

Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto

Carichi concentrati espressi in kN

Coppie concentrate espressi in kNm

Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F_y	componente Y del carico concentrato
F_x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X_i, X_f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y_i, Y_f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V_{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V_{ni}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D_{te}	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_{ti}	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 2

Copriferro sezioni 0.0400 [m]

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2018

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.30	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.80	0.80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15
Termici	Favorevole	γ_{sfav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{cfsfav}	1.20	1.20

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta falda	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Carico Tandem	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.35	0.40	0.54
Frenatura	Sfavorevole	1.35	0.40	0.54

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta falda	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Carico Tandem	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.35	0.40	0.54
Frenatura	Sfavorevole	1.35	0.40	0.54

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spinta falda	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Carico Tandem	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Frenatura	Sfavorevole	1.35	0.40	0.54

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta falda	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Carico Tandem	Sfavorevole	1.35	0.75	1.01
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.35	0.40	0.54
Frenatura	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico Tandem	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Frenatura	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico Tandem	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40
Frenatura	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 20 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Carico Tandem	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40
Frenatura	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico Tandem	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
Frenatura	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Frenatura	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico Tandem	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40

<p>S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</p>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	<p>Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO</p>	

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

ux spostamento direzione X espresso in m

uy spostamento direzione Y espresso in m

σ pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Metodo di calcolo della portanza

Pressione geostatica

Terzaghi

Spinta sui piedritti

- a Riposo [combinazione 1]
- a Riposo [combinazione 2]
- a Riposo [combinazione 3]
- a Riposo [combinazione 4]
- a Riposo [combinazione 5]
- a Riposo [combinazione 6]
- a Riposo [combinazione 7]
- a Riposo [combinazione 8]
- a Riposo [combinazione 9]
- a Riposo [combinazione 10]
- a Riposo [combinazione 11]
- a Riposo [combinazione 12]
- a Riposo [combinazione 13]
- a Riposo [combinazione 14]
- a Riposo [combinazione 15]
- a Riposo [combinazione 16]

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

- a Riposo [combinazione 17]
- a Riposo [combinazione 18]
- a Riposo [combinazione 19]
- a Riposo [combinazione 20]
- a Riposo [combinazione 21]
- a Riposo [combinazione 22]

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	38.055763
Longitudine	13.464647
Comune	
Provincia	
Regione	
Punti di interpolazione del reticolo	45621 - 45399 - 45398 - 45620

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	2.25 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.37
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 31.37$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 15.68$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.91 [m/s ²]
--------------------------------	--------------------------

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 13.87$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.94$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	35.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.426	0.000
2	0.426	0.000
3	0.426	0.000
4	0.426	0.000
5	0.426	0.000
6	0.426	0.898
7	0.426	0.898
8	0.426	0.898
9	0.426	0.898
10	0.426	0.898
11	0.426	0.898
12	0.426	0.898
13	0.426	0.898
14	0.426	0.000
15	0.426	0.000
16	0.426	0.000
17	0.426	0.000
18	0.426	0.000
19	0.426	0.000
20	0.426	0.000
21	0.426	0.000

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

22

0.426

0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	254
Numero elementi trasverso	131
Numero elementi piedritto sinistro	86
Numero elementi piedritto destro	86
Numero elementi piedritto centrale	86
Numero molle fondazione	255
Numero molle piedritto sinistro	87
Numero molle piedritto destro	87

<p>S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</p>		
UP62	<p>Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO</p>	

Sottospinta

0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 61.7500 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	61.7500

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 26.3317 [kPa] Pressione inf. 125.8653 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 26.3317 [kPa] Pressione inf. 125.8653 [kPa]

Falda

Spinta 0.00[kN]

Sottospinta 0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 61.7500 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
----	----	--------

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	54.9493

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 23.4317 [kPa] Pressione inf. 99.9960 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 23.4317 [kPa] Pressione inf. 99.9960 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 90.7869 [kPa] Pressione inf. 90.7869 [kPa]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	40.0507

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sottospinta

0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	40.0507

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 17.0786 [kPa] Pressione inf. 93.6429 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 17.0786 [kPa] Pressione inf. 93.6429 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 81.4408 [kPa] Pressione inf. 81.4408 [kPa]

Falda

Spinta 0.00[kN]

Sottospinta 0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 10

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	54.9493

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 23.4317 [kPa] Pressione inf. 99.9960 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 23.4317 [kPa] Pressione inf. 99.9960 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 90.7869 [kPa] Pressione inf. 90.7869 [kPa]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	40.0507

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 17.0786 [kPa] Pressione inf. 93.6429 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 17.0786 [kPa] Pressione inf. 93.6429 [kPa]

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	40.0507

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 17.0786 [kPa] Pressione inf. 93.6429 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 17.0786 [kPa] Pressione inf. 93.6429 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 81.4408 [kPa] Pressione inf. 81.4408 [kPa]

Falda

Spinta	0.00[kN]
Sottospinta	0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	47.5000

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	47.5000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 20.2551 [kPa]	Pressione inf. 96.8195 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 20.2551 [kPa]	Pressione inf. 96.8195 [kPa]

Falda

Spinta	0.00[kN]
Sottospinta	0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	47.5000

Spinte sui piedritti

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	47.5000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 20.2551 [kPa] Pressione inf. 96.8195 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 20.2551 [kPa] Pressione inf. 96.8195 [kPa]

Falda

Spinta	0.00[kN]
Sottospinta	0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	47.5000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 20.2551 [kPa] Pressione inf. 96.8195 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 20.2551 [kPa] Pressione inf. 96.8195 [kPa]

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Falda

Spinta 0.00[kN]
Sottospinta 0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	47.5000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 20.2551 [kPa] Pressione inf. 96.8195 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 20.2551 [kPa] Pressione inf. 96.8195 [kPa]

Falda

Spinta 0.00[kN]
Sottospinta 0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno) 47.5000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Xi	Xj	Q[kPa]
-14.29	40.49	47.5000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 20.2551 [kPa]	Pressione inf. 96.8195 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 20.2551 [kPa]	Pressione inf. 96.8195 [kPa]

Falda

Spinta	0.00[kN]
Sottospinta	0.00[kPa]

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00015	0.00946
6.85	0.00007	0.00564
13.10	0.00000	0.00690
19.35	-0.00007	0.00564
25.65	-0.00015	0.00946

Spostamenti traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00010	0.00963
6.90	0.00005	0.01233
13.10	0.00000	0.00736
19.40	-0.00005	0.01237
25.65	-0.00010	0.00963

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00015	0.00946
4.80	-0.00072	0.00955
9.00	0.00010	0.00963

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00000	0.00690
4.80	0.00000	0.00714
9.00	0.00000	0.00736

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.00015	0.00946
4.80	0.00072	0.00955
9.00	-0.00010	0.00963

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00095	0.01109
6.85	0.00087	0.00619
13.10	0.00080	0.00752
19.35	0.00072	0.00589
25.65	0.00064	0.00926

Spostamenti traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00115	0.01128
6.90	0.00109	0.01578
13.10	0.00103	0.00804
19.40	0.00098	0.01190
25.65	0.00092	0.00942

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00095	0.01109
4.80	-0.00033	0.01119
9.00	0.00115	0.01128

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00080	0.00752
4.80	0.00132	0.00779
9.00	0.00103	0.00804

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00064	0.00926
4.80	0.00145	0.00935
9.00	0.00092	0.00942

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00107	0.01169
6.85	0.00099	0.00637
13.10	0.00092	0.00772
19.35	0.00084	0.00596
25.65	0.00076	0.00915

Spostamenti traverso (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00114	0.01189
6.90	0.00108	0.01694
13.10	0.00102	0.00826
19.40	0.00096	0.01176
25.65	0.00090	0.00930

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00107	0.01169
4.80	-0.00044	0.01180
9.00	0.00114	0.01189

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00092	0.00772
4.80	0.00151	0.00800
9.00	0.00102	0.00826

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00076	0.00915
4.80	0.00148	0.00923
9.00	0.00090	0.00930

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00147	0.01104
6.85	0.00139	0.00619
13.10	0.00131	0.00752
19.35	0.00123	0.00589
25.65	0.00115	0.00925

Spostamenti traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00171	0.01124
6.90	0.00165	0.01573
13.10	0.00158	0.00804

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

19.40	0.00152	0.01187
25.65	0.00146	0.00941

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00147	0.01104
4.80	0.00027	0.01115
9.00	0.00171	0.01124

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 4)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00131	0.00752
4.80	0.00185	0.00778
9.00	0.00158	0.00804

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00115	0.00925
4.80	0.00193	0.00934
9.00	0.00146	0.00941

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00153	0.01081
6.85	0.00145	0.00616
13.10	0.00138	0.00752
19.35	0.00130	0.00593
25.65	0.00121	0.00950

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 5)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00269	0.01101
6.90	0.00263	0.01575
13.10	0.00257	0.00804
19.40	0.00250	0.01187
25.65	0.00243	0.00966

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00153	0.01081
4.80	0.00069	0.01092
9.00	0.00269	0.01101

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 5)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00138	0.00752
4.80	0.00236	0.00778
9.00	0.00257	0.00804

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00121	0.00950
4.80	0.00238	0.00959
9.00	0.00243	0.00966

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
--------------	--------------------------	--------------------------

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.55	0.01455	0.00778
6.85	0.01443	0.00512
13.10	0.01430	0.00610
19.35	0.01415	0.00522
25.65	0.01399	0.00787

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 6)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.01506	0.00793
6.90	0.01493	0.01027
13.10	0.01479	0.00649
19.40	0.01463	0.00993
25.65	0.01447	0.00803

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.01455	0.00778
4.80	0.01498	0.00786
9.00	0.01506	0.00793

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 6)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.01430	0.00610
4.80	0.01466	0.00630
9.00	0.01479	0.00649

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.01399	0.00787
4.80	0.01373	0.00796

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

9.00 0.01447 0.00803

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.01386	0.00548
6.85	0.01375	0.00377
13.10	0.01363	0.00444
19.35	0.01350	0.00387
25.65	0.01335	0.00554

Spostamenti traverso (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.01433	0.00559
6.90	0.01421	0.00727
13.10	0.01408	0.00471
19.40	0.01394	0.00690
25.65	0.01379	0.00565

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01386	0.00548
4.80	0.01452	0.00554
9.00	0.01433	0.00559

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01363	0.00444
4.80	0.01397	0.00458
9.00	0.01408	0.00471

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01335	0.00554
4.80	0.01281	0.00560
9.00	0.01379	0.00565

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.01455	0.00778
6.85	0.01443	0.00512
13.10	0.01430	0.00610
19.35	0.01415	0.00522
25.65	0.01399	0.00787

Spostamenti traverso (Combinazione n° 8)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.01506	0.00793
6.90	0.01493	0.01027
13.10	0.01479	0.00649
19.40	0.01463	0.00993
25.65	0.01447	0.00803

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01455	0.00778
4.80	0.01498	0.00786
9.00	0.01506	0.00793

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01430	0.00610
4.80	0.01466	0.00630
9.00	0.01479	0.00649

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01399	0.00787
4.80	0.01373	0.00796
9.00	0.01447	0.00803

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.01386	0.00548
6.85	0.01375	0.00377
13.10	0.01363	0.00444
19.35	0.01350	0.00387
25.65	0.01335	0.00554

Spostamenti traverso (Combinazione n° 9)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.01433	0.00559
6.90	0.01421	0.00727
13.10	0.01408	0.00471
19.40	0.01394	0.00690
25.65	0.01379	0.00565

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.01386	0.00548
4.80	0.01452	0.00554
9.00	0.01433	0.00559

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 9)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.01363	0.00444
4.80	0.01397	0.00458
9.00	0.01408	0.00471

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.01335	0.00554
4.80	0.01281	0.00560
9.00	0.01379	0.00565

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.01399	0.00787
6.85	-0.01415	0.00522
13.10	-0.01430	0.00610
19.35	-0.01443	0.00512
25.65	-0.01455	0.00778

Spostamenti traverso (Combinazione n° 10)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.01447	0.00803
6.90	-0.01464	0.00991
13.10	-0.01479	0.00649

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

19.40	-0.01493	0.01029
25.65	-0.01506	0.00793

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01399	0.00787
4.80	-0.01373	0.00796
9.00	-0.01447	0.00803

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 10)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01430	0.00610
4.80	-0.01466	0.00630
9.00	-0.01479	0.00649

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01455	0.00778
4.80	-0.01498	0.00786
9.00	-0.01506	0.00793

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.01335	0.00554
6.85	-0.01350	0.00387
13.10	-0.01363	0.00444
19.35	-0.01375	0.00377
25.65	-0.01386	0.00548

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 11)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.01379	0.00565
6.90	-0.01394	0.00689
13.10	-0.01408	0.00471
19.40	-0.01421	0.00728
25.65	-0.01433	0.00559

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01335	0.00554
4.80	-0.01281	0.00560
9.00	-0.01379	0.00565

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 11)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01363	0.00444
4.80	-0.01397	0.00458
9.00	-0.01408	0.00471

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01386	0.00548
4.80	-0.01452	0.00554
9.00	-0.01433	0.00559

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
--------------	--------------------------	--------------------------

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.55	-0.01399	0.00787
6.85	-0.01415	0.00522
13.10	-0.01430	0.00610
19.35	-0.01443	0.00512
25.65	-0.01455	0.00778

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 12)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	-0.01447	0.00803
6.90	-0.01464	0.00991
13.10	-0.01479	0.00649
19.40	-0.01493	0.01029
25.65	-0.01506	0.00793

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01399	0.00787
4.80	-0.01373	0.00796
9.00	-0.01447	0.00803

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 12)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01430	0.00610
4.80	-0.01466	0.00630
9.00	-0.01479	0.00649

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01455	0.00778
4.80	-0.01498	0.00786

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

9.00 -0.01506 0.00793

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	-0.01335	0.00554
6.85	-0.01350	0.00387
13.10	-0.01363	0.00444
19.35	-0.01375	0.00377
25.65	-0.01386	0.00548

Spostamenti traverso (Combinazione n° 13)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	-0.01379	0.00565
6.90	-0.01394	0.00689
13.10	-0.01408	0.00471
19.40	-0.01421	0.00728
25.65	-0.01433	0.00559

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.01335	0.00554
4.80	-0.01281	0.00560
9.00	-0.01379	0.00565

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.01363	0.00444
4.80	-0.01397	0.00458
9.00	-0.01408	0.00471

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.01386	0.00548
4.80	-0.01452	0.00554
9.00	-0.01433	0.00559

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00012	0.00728
6.85	0.00006	0.00434
13.10	0.00000	0.00531
19.35	-0.00006	0.00434
25.65	-0.00012	0.00728

Spostamenti traverso (Combinazione n° 14)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00008	0.00740
6.90	0.00004	0.00949
13.10	0.00000	0.00566
19.40	-0.00004	0.00952
25.65	-0.00008	0.00740

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00012	0.00728
4.80	-0.00056	0.00735
9.00	0.00008	0.00740

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 14)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00000	0.00531
4.80	0.00000	0.00549
9.00	0.00000	0.00566

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.00012	0.00728
4.80	0.00056	0.00735
9.00	-0.00008	0.00740

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00012	0.00728
6.85	0.00006	0.00434
13.10	0.00000	0.00531
19.35	-0.00006	0.00434
25.65	-0.00012	0.00728

Spostamenti traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00008	0.00740
6.90	0.00004	0.00949
13.10	0.00000	0.00566
19.40	-0.00004	0.00952
25.65	-0.00008	0.00740

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00012	0.00728
4.80	-0.00056	0.00735
9.00	0.00008	0.00740

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 15)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00000	0.00531
4.80	0.00000	0.00549
9.00	0.00000	0.00566

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.00012	0.00728
4.80	0.00056	0.00735
9.00	-0.00008	0.00740

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00038	0.00861
6.85	0.00033	0.00476
13.10	0.00027	0.00577
19.35	0.00021	0.00450
25.65	0.00015	0.00703

Spostamenti traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00008	0.00876
6.90	0.00004	0.01205
13.10	-0.00001	0.00617

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

19.40	-0.00004	0.00919
25.65	-0.00008	0.00715

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00038	0.00861
4.80	-0.00079	0.00869
9.00	0.00008	0.00876

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 16)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00027	0.00577
4.80	0.00044	0.00597
9.00	-0.00001	0.00617

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00015	0.00703
4.80	0.00062	0.00709
9.00	-0.00008	0.00715

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00029	0.00727
6.85	0.00023	0.00434
13.10	0.00017	0.00531
19.35	0.00011	0.00434
25.65	0.00005	0.00728

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 17)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00026	0.00739
6.90	0.00022	0.00947
13.10	0.00018	0.00566
19.40	0.00014	0.00950
25.65	0.00010	0.00740

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00029	0.00727
4.80	-0.00036	0.00734
9.00	0.00026	0.00739

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 17)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00017	0.00531
4.80	0.00017	0.00549
9.00	0.00018	0.00566

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00005	0.00728
4.80	0.00071	0.00734
9.00	0.00010	0.00740

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
--------------	--------------------------	--------------------------

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.55	0.00025	0.00716
6.85	0.00019	0.00432
13.10	0.00014	0.00531
19.35	0.00008	0.00436
25.65	0.00002	0.00740

Spostamenti trasverso (Combinazione n° 18)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.55	0.00066	0.00729
6.90	0.00062	0.00949
13.10	0.00058	0.00566
19.40	0.00054	0.00951
25.65	0.00050	0.00752

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00025	0.00716
4.80	-0.00024	0.00723
9.00	0.00066	0.00729

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 18)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00014	0.00531
4.80	0.00035	0.00549
9.00	0.00058	0.00566

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00002	0.00740
4.80	0.00087	0.00747

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

9.00 0.00050 0.00752

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00070	0.00848
6.85	0.00065	0.00474
13.10	0.00059	0.00577
19.35	0.00053	0.00452
25.65	0.00047	0.00713

Spostamenti traverso (Combinazione n° 19)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00085	0.00863
6.90	0.00081	0.01204
13.10	0.00076	0.00616
19.40	0.00072	0.00917
25.65	0.00067	0.00725

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00070	0.00848
4.80	-0.00027	0.00856
9.00	0.00085	0.00863

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 19)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00059	0.00577
4.80	0.00098	0.00597
9.00	0.00076	0.00616

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00047	0.00713
4.80	0.00110	0.00720
9.00	0.00067	0.00725

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00079	0.00893
6.85	0.00074	0.00488
13.10	0.00068	0.00592
19.35	0.00062	0.00457
25.65	0.00056	0.00704

Spostamenti traverso (Combinazione n° 20)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00085	0.00909
6.90	0.00080	0.01290
13.10	0.00075	0.00633
19.40	0.00071	0.00906
25.65	0.00067	0.00717

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00079	0.00893
4.80	-0.00035	0.00901
9.00	0.00085	0.00909

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 20)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00068	0.00592
4.80	0.00112	0.00613
9.00	0.00075	0.00633

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00056	0.00704
4.80	0.00111	0.00711
9.00	0.00067	0.00717

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00108	0.00845
6.85	0.00102	0.00475
13.10	0.00096	0.00576
19.35	0.00090	0.00453
25.65	0.00083	0.00712

Spostamenti traverso (Combinazione n° 21)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00126	0.00860
6.90	0.00121	0.01201
13.10	0.00116	0.00616
19.40	0.00111	0.00914
25.65	0.00107	0.00724

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00108	0.00845
4.80	0.00016	0.00853
9.00	0.00126	0.00860

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 21)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00096	0.00576
4.80	0.00136	0.00597
9.00	0.00116	0.00616

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00083	0.00712
4.80	0.00144	0.00719
9.00	0.00107	0.00724

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00112	0.00828
6.85	0.00107	0.00472
13.10	0.00101	0.00576
19.35	0.00095	0.00455
25.65	0.00088	0.00730

Spostamenti traverso (Combinazione n° 22)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.55	0.00198	0.00843
6.90	0.00194	0.01202
13.10	0.00189	0.00616

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

19.40	0.00184	0.00915
25.65	0.00179	0.00743

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00112	0.00828
4.80	0.00048	0.00836
9.00	0.00198	0.00843

Spostamenti piedritto centrale (Combinazione n° 22)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00101	0.00576
4.80	0.00173	0.00597
9.00	0.00189	0.00616

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00088	0.00730
4.80	0.00177	0.00737
9.00	0.00179	0.00743

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1120.8120	-790.7709	443.3399
6.85	912.1739	59.0607	443.3399
13.10	-1424.1750	-727.1531	443.3399
19.35	912.1739	-45.6328	443.3399
25.65	-1120.8120	790.7709	443.3399

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-732.4083	506.6835	227.4213
6.90	661.7513	-67.5781	227.4213
13.10	-1495.3920	628.2746	227.4213
19.40	667.9576	58.6879	227.4213
25.65	-732.4083	-506.6835	227.4213

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1120.8120	444.2722	801.1819
4.80	-210.5037	14.6298	653.9327
9.00	-732.4083	-227.4213	506.6835

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	0.0000	0.0000	1470.7298
4.80	0.0000	0.0000	1363.6394
9.00	0.0000	0.0000	1256.5491

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1120.8120	-444.2722	801.1819
4.80	-210.5037	-14.6298	653.9327
9.00	-732.4083	227.4213	506.6835

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1271.8787	-931.0321	428.9841
6.85	1088.7404	69.4850	428.9841
13.10	-1669.4863	-808.8113	472.7537
19.35	923.4484	-55.3117	472.7537
25.65	-1084.2558	781.6342	472.7537

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1001.9463	648.7283	246.2060
6.90	1009.4322	-77.4083	263.3510
13.10	-1621.2936	637.6325	236.3214
19.40	600.9954	68.0459	253.3268
25.65	-740.8674	-497.3256	270.2064

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1271.8787	434.8793	943.2267
4.80	-415.7565	0.4921	795.9775
9.00	-1001.9463	-246.2060	648.7283

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-123.4408	43.7696	1641.7929
4.80	60.3916	43.7696	1534.7026
9.00	244.2241	43.7696	1427.6123

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1084.2558	-468.7548	791.8239
4.80	-131.9089	-9.7747	644.5747
9.00	-740.8674	265.8161	497.3256

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1310.1288	-979.2924	422.5313
6.85	1153.5568	75.1662	422.5313
13.10	-1742.8574	-833.6759	476.5898
19.35	922.8299	-57.0008	476.5898
25.65	-1077.9118	776.5276	476.5898

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1104.0292	697.6492	256.0039
6.90	1123.0752	-79.1124	273.1489
13.10	-1673.2376	642.8683	235.8303
19.40	582.0277	73.2816	252.8358
25.65	-727.1028	-492.0898	269.7153

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1310.1288	429.1723	992.1476
4.80	-479.4255	-6.8567	844.8984
9.00	-1104.0292	-256.0039	697.6492

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-145.9360	54.0585	1699.3578
4.80	81.1098	54.0585	1592.2674
9.00	308.1556	54.0585	1485.1771

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1077.9118	-471.8397	786.5882
4.80	-119.4568	-10.1906	639.3390
9.00	-727.1028	265.3844	492.0898

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1293.9427	-932.4249	450.8857
6.85	1082.4403	67.0513	450.8857
13.10	-1665.8349	-807.7848	495.3875
19.35	920.3388	-53.9034	495.3875
25.65	-1099.0992	783.4465	495.3875

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1013.0097	650.0733	269.2984
6.90	1006.9096	-76.0633	286.4434
13.10	-1612.7348	635.8369	258.6816

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

19.40	598.2449	66.2503	275.6870
25.65	-754.8435	-499.1212	292.5666

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1293.9427	460.0235	944.5717
4.80	-387.6882	2.4645	797.3225
9.00	-1013.0097	-269.2984	650.0733

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-126.8486	44.5018	1638.6523
4.80	60.0589	44.5018	1531.5620
9.00	246.9664	44.5018	1424.4717

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1099.0992	-488.2397	793.6195
4.80	-105.3629	-9.7791	646.3704
9.00	-754.8435	285.5754	499.1212

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1328.0881	-924.3311	433.3135
6.85	1061.3161	59.3856	433.3135
13.10	-1707.5405	-819.5376	496.4811
19.35	944.0313	-62.4984	496.4811
25.65	-1055.3628	790.8084	496.4811

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)

Table with 4 columns: X [m], M [kNm], V [kN], N [kN]. Rows show values at X=0.55, 6.90, 13.10, 19.40, 25.65.

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Table with 4 columns: Y [m], M [kNm], V [kN], N [kN]. Rows show values at Y=0.60, 4.80, 9.00.

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 5)

Table with 4 columns: Y [m], M [kNm], V [kN], N [kN]. Rows show values at Y=0.60, 4.80, 9.00.

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Table with 4 columns: Y [m], M [kNm], V [kN], N [kN]. Rows show values at Y=0.60, 4.80, 9.00.

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

Table with 4 columns: X [m], M [kNm], V [kN], N [kN].

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

0.55	-1363.1102	-731.1815	691.0162
6.85	718.1566	10.8170	749.1707
13.10	-1199.6042	-623.7350	845.6738
19.35	713.2924	-3.8660	903.3288
25.65	-1384.3797	741.4982	961.4833

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-854.6670	477.6696	565.3197
6.90	556.0571	-33.3470	609.2673
13.10	-1170.9692	521.8677	665.0047
19.40	519.7449	15.0113	708.5945
25.65	-959.0397	-488.0941	751.8618

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1363.1102	781.6363	739.7340
4.80	305.4153	36.6983	608.7018
9.00	-854.6670	-565.3197	477.6696

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-82.8292	38.8481	1244.7524
4.80	26.0730	13.0101	1149.4562
9.00	26.4557	-12.8279	1054.1601

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1384.3797	-874.3383	750.1586
4.80	467.9828	-21.3651	619.1263

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

9.00 -959.0397 682.5695 488.0941

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1105.8119	-541.8991	618.4320
6.85	495.2457	-4.6517	676.5865
13.10	-849.6769	-446.3832	772.2342
19.35	486.2421	9.7138	829.8892
25.65	-1136.6774	551.7699	888.0437

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-689.0832	356.9125	510.3017
6.90	394.7414	-15.5504	554.2494
13.10	-805.7209	369.2758	610.8420
19.40	356.6969	-0.1549	654.4319
25.65	-790.5099	-366.8517	697.6991

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1105.8119	704.7816	547.9225
4.80	378.3899	25.7799	452.4175
9.00	-689.0832	-510.3017	356.9125

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-78.7898	37.9928	887.4071
4.80	26.5201	12.1548	817.9490
9.00	23.3106	-13.6832	748.4908

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1136.6774	-804.8621	557.8617
4.80	545.6115	-12.3674	462.3567
9.00	-790.5099	631.6843	366.8517

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1363.1102	-731.1815	691.0162
6.85	718.1566	10.8170	749.1707
13.10	-1199.6042	-623.7350	845.6738
19.35	713.2924	-3.8660	903.3288
25.65	-1384.3797	741.4982	961.4833

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-854.6670	477.6696	565.3197
6.90	556.0571	-33.3470	609.2673
13.10	-1170.9692	521.8677	665.0047
19.40	519.7449	15.0113	708.5945
25.65	-959.0397	-488.0941	751.8618

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1363.1102	781.6363	739.7340
4.80	305.4153	36.6983	608.7018
9.00	-854.6670	-565.3197	477.6696

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-82.8292	38.8481	1244.7524
4.80	26.0730	13.0101	1149.4562
9.00	26.4557	-12.8279	1054.1601

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1384.3797	-874.3383	750.1586
4.80	467.9828	-21.3651	619.1263
9.00	-959.0397	682.5695	488.0941

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1105.8119	-541.8991	618.4320
6.85	495.2457	-4.6517	676.5865
13.10	-849.6769	-446.3832	772.2342
19.35	486.2421	9.7138	829.8892
25.65	-1136.6774	551.7699	888.0437

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-689.0832	356.9125	510.3017
6.90	394.7414	-15.5504	554.2494
13.10	-805.7209	369.2758	610.8420
19.40	356.6969	-0.1549	654.4319
25.65	-790.5099	-366.8517	697.6991

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1105.8119	704.7816	547.9225
4.80	378.3899	25.7799	452.4175
9.00	-689.0832	-510.3017	356.9125

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-78.7898	37.9928	887.4071
4.80	26.5201	12.1548	817.9490
9.00	23.3106	-13.6832	748.4908

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1136.6774	-804.8621	557.8617
4.80	545.6115	-12.3674	462.3567
9.00	-790.5099	631.6843	366.8517

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1384.3797	-741.4982	961.4833
6.85	713.2924	16.3020	903.3288
13.10	-1116.7750	-606.4978	806.8257
19.35	718.1566	1.3665	749.1707
25.65	-1363.1102	731.1815	691.0162

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-959.0397	488.0941	751.8618
6.90	517.8804	-22.9224	707.9141
13.10	-1197.4249	532.2923	652.1768

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

19.40	558.9464	25.4359	608.5870
25.65	-854.6670	-477.6696	565.3197

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1384.3797	874.3383	750.1586
4.80	467.9828	21.3651	619.1263
9.00	-959.0397	-682.5695	488.0941

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	82.8292	-38.8481	1244.7524
4.80	-26.0730	-13.0101	1149.4562
9.00	-26.4557	12.8279	1054.1601

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1363.1102	-781.6363	739.7340
4.80	305.4153	-36.6983	608.7018
9.00	-854.6670	565.3197	477.6696

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1136.6774	-551.7699	888.0437
6.85	486.2421	-0.4990	829.8892
13.10	-770.8871	-430.4645	734.2414
19.35	495.2457	13.6137	676.5865
25.65	-1105.8119	541.8991	618.4320

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-790.5099	366.8517	697.6991
6.90	356.4287	-5.6112	653.7515
13.10	-829.0314	379.2150	597.1588
19.40	395.9866	9.7843	553.5690
25.65	-689.0832	-356.9125	510.3017

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1136.6774	804.8621	557.8617
4.80	545.6115	12.3674	462.3567
9.00	-790.5099	-631.6843	366.8517

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	78.7898	-37.9928	887.4071
4.80	-26.5201	-12.1548	817.9490
9.00	-23.3106	13.6832	748.4908

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1105.8119	-704.7816	547.9225
4.80	378.3899	-25.7799	452.4175
9.00	-689.0832	510.3017	356.9125

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
--------------	----------------	---------------	---------------

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

0.55	-1384.3797	-741.4982	961.4833
6.85	713.2924	16.3020	903.3288
13.10	-1116.7750	-606.4978	806.8257
19.35	718.1566	1.3665	749.1707
25.65	-1363.1102	731.1815	691.0162

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-959.0397	488.0941	751.8618
6.90	517.8804	-22.9224	707.9141
13.10	-1197.4249	532.2923	652.1768
19.40	558.9464	25.4359	608.5870
25.65	-854.6670	-477.6696	565.3197

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1384.3797	874.3383	750.1586
4.80	467.9828	21.3651	619.1263
9.00	-959.0397	-682.5695	488.0941

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	82.8292	-38.8481	1244.7524
4.80	-26.0730	-13.0101	1149.4562
9.00	-26.4557	12.8279	1054.1601

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1363.1102	-781.6363	739.7340
4.80	305.4153	-36.6983	608.7018

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

9.00 -854.6670 565.3197 477.6696

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1136.6774	-551.7699	888.0437
6.85	486.2421	-0.4990	829.8892
13.10	-770.8871	-430.4645	734.2414
19.35	495.2457	13.6137	676.5865
25.65	-1105.8119	541.8991	618.4320

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-790.5099	366.8517	697.6991
6.90	356.4287	-5.6112	653.7515
13.10	-829.0314	379.2150	597.1588
19.40	395.9866	9.7843	553.5690
25.65	-689.0832	-356.9125	510.3017

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1136.6774	804.8621	557.8617
4.80	545.6115	12.3674	462.3567
9.00	-790.5099	-631.6843	366.8517

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	78.7898	-37.9928	887.4071
4.80	-26.5201	-12.1548	817.9490
9.00	-23.3106	13.6832	748.4908

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1105.8119	-704.7816	547.9225
4.80	378.3899	-25.7799	452.4175
9.00	-689.0832	510.3017	356.9125

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-862.1631	-608.2853	341.0307
6.85	701.6723	45.4313	341.0307
13.10	-1095.5192	-559.3486	341.0307
19.35	701.6723	-35.1022	341.0307
25.65	-862.1631	608.2853	341.0307

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-563.3910	389.7566	174.9394
6.90	509.0395	-51.9832	174.9394
13.10	-1150.3016	483.2881	174.9394
19.40	513.8135	45.1446	174.9394
25.65	-563.3910	-389.7566	174.9394

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-862.1631	341.7478	616.2938
4.80	-161.9259	11.2537	503.0252
9.00	-563.3910	-174.9394	389.7566

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	0.0000	0.0000	1131.3306
4.80	0.0000	0.0000	1048.9534
9.00	0.0000	0.0000	966.5762

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-862.1631	-341.7478	616.2938
4.80	-161.9259	-11.2537	503.0252
9.00	-563.3910	174.9394	389.7566

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-862.1631	-608.2853	341.0307
6.85	701.6723	45.4313	341.0307
13.10	-1095.5192	-559.3486	341.0307
19.35	701.6723	-35.1022	341.0307
25.65	-862.1631	608.2853	341.0307

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-563.3910	389.7566	174.9394
6.90	509.0395	-51.9832	174.9394
13.10	-1150.3016	483.2881	174.9394
19.40	513.8135	45.1446	174.9394
25.65	-563.3910	-389.7566	174.9394

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-862.1631	341.7478	616.2938
4.80	-161.9259	11.2537	503.0252
9.00	-563.3910	-174.9394	389.7566

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	0.0000	0.0000	1131.3306
4.80	0.0000	0.0000	1048.9534
9.00	0.0000	0.0000	966.5762

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-862.1631	-341.7478	616.2938
4.80	-161.9259	-11.2537	503.0252
9.00	-563.3910	174.9394	389.7566

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-948.6450	-715.4159	326.1971
6.85	845.0478	57.8149	326.1971
13.10	-1259.3877	-614.8408	349.4808
19.35	700.8697	-39.0488	349.4808
25.65	-847.0628	597.1206	349.4808

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-789.4024	498.3483	198.1403
6.90	761.6482	-55.8914	198.1403
13.10	-1264.7658	494.7331	174.8565

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

19.40	471.4335	56.5896	174.8565
25.65	-534.2202	-378.3115	174.8565

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-948.6450	328.5782	724.8855
4.80	-303.3675	-4.3474	611.6169
9.00	-789.4024	-198.1403	498.3483

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-51.8628	23.2837	1259.1838
4.80	45.9289	23.2837	1176.8067
9.00	143.7206	23.2837	1094.4295

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-847.0628	-348.5206	604.8488
4.80	-133.5570	-11.9617	491.5801
9.00	-534.2202	174.8565	378.3115

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-869.0877	-608.7094	348.0774
6.85	699.6844	44.6609	348.0774
13.10	-1094.4018	-559.0313	348.3309
19.35	700.6634	-34.6505	348.3309
25.65	-866.9713	608.8757	348.3309

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-566.7324	390.1655	182.0897
6.90	508.2946	-51.5743	182.0897
13.10	-1147.5375	482.7031	181.8363
19.40	512.8928	44.5595	181.8363
25.65	-567.9692	-390.3416	181.8363

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-869.0877	349.8532	616.7027
4.80	-152.8859	11.7236	503.4341
9.00	-566.7324	-182.0897	390.1655

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1.1554	0.2535	1130.3366
4.80	-0.0909	0.2535	1047.9595
9.00	0.9737	0.2535	965.5823

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-866.9713	-348.0196	616.8788
4.80	-153.2345	-11.2510	503.6102
9.00	-567.9692	181.3617	390.3416

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

0.55	-881.1589	-604.5236	336.9014
6.85	690.7674	41.4389	336.9014
13.10	-1115.1011	-564.8468	346.0233
19.35	712.3419	-38.9538	346.0233
25.65	-844.1517	612.1455	346.0233

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-532.9231	385.8666	158.1098
6.90	514.8064	-55.8731	170.8098
13.10	-1131.5216	479.3012	174.0879
19.40	507.4825	41.1576	186.6846
25.65	-594.6472	-393.7435	199.1879

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-881.1589	338.4514	612.4039
4.80	-181.5341	16.1907	499.1353
9.00	-532.9231	-158.1098	385.8666

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-39.4931	9.1219	1131.2336
4.80	-1.1813	9.1219	1048.8564
9.00	37.1305	9.1219	966.4792

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-844.1517	-345.9095	620.2807
4.80	-141.3467	-6.8108	507.0121

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

9.00 -594.6472 196.8070 393.7435

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-974.0033	-712.1801	330.3204
6.85	832.4809	53.1606	330.3204
13.10	-1277.2344	-619.8374	362.7363
19.35	710.0314	-42.2751	362.7363
25.65	-835.0400	601.5101	362.7363

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-763.0307	494.9728	188.7477
6.90	766.5853	-59.2670	201.4477
13.10	-1243.5956	490.2272	181.4318
19.40	464.2241	52.0837	194.0284
25.65	-569.5993	-382.8175	206.5318

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-974.0033	334.7024	721.5100
4.80	-313.9786	0.7619	608.2414
9.00	-763.0307	-188.7477	494.9728

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-91.4117	32.4159	1258.0535
4.80	44.7352	32.4159	1175.6763
9.00	180.8821	32.4159	1093.2991

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-835.0400	-359.8118	609.3547
4.80	-103.8057	-7.6588	496.0861
9.00	-569.5993	203.3035	382.8175

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1002.3639	-747.9280	325.5462
6.85	880.4828	57.3651	325.5462
13.10	-1331.5907	-638.2576	365.5886
19.35	709.5783	-43.5278	365.5886
25.65	-830.3363	597.7304	365.5886

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-838.6451	531.2099	196.0320
6.90	850.7642	-60.5298	208.7320
13.10	-1282.0574	494.1025	181.0896
19.40	450.1701	55.9590	193.6862
25.65	-559.4261	-378.9422	206.1896

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1002.3639	330.4822	757.7471
4.80	-361.1299	-4.6663	644.4785
9.00	-838.6451	-196.0320	531.2099

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-108.0977	40.0424	1300.6916
4.80	60.0805	40.0424	1218.3145
9.00	228.2586	40.0424	1135.9373

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-830.3363	-362.1060	605.4794
4.80	-94.5617	-7.9644	492.2108
9.00	-559.4261	203.0028	378.9422

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-989.7803	-713.1684	346.0997
6.85	827.9705	51.4158	346.0997
13.10	-1274.6517	-619.1090	379.0584
19.35	707.7997	-41.2666	379.0584
25.65	-845.7120	602.8196	379.0584

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-770.8736	495.9267	205.4408
6.90	764.8000	-58.3130	218.1408
13.10	-1237.4199	488.9296	197.5821
19.40	462.2266	50.7860	210.1787
25.65	-579.7094	-384.1151	222.6821

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-989.7803	352.8202	722.4640
4.80	-294.1529	2.2296	609.1954
9.00	-770.8736	-205.4408	495.9267

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-93.9250	32.9587	1255.8018
4.80	44.5017	32.9587	1173.4247
9.00	182.9284	32.9587	1091.0475

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-845.7120	-373.8629	610.6523
4.80	-84.6389	-7.6563	497.3837
9.00	-579.7094	217.5753	384.1151

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-1015.0732	-707.1731	333.0832
6.85	812.3229	45.7375	333.0832
13.10	-1305.5447	-627.8147	379.8685
19.35	725.3497	-47.6332	379.8685
25.65	-813.3146	608.2729	379.8685

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.55	-722.6071	489.7434	175.1881
6.90	773.8024	-64.4963	206.9381
13.10	-1210.5876	483.2743	191.1529

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

19.40	453.4405	45.1308	222.6444
25.65	-623.8503	-389.7704	253.9029

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1015.0732	340.0817	716.2806
4.80	-327.8069	10.9867	603.0120
9.00	-722.6071	-175.1881	489.7434

Sollecitazioni piedritto centrale (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-153.9010	46.7852	1256.3299
4.80	42.5970	46.7852	1173.9528
9.00	239.0950	46.7852	1091.5756

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-813.3146	-374.3694	616.3076
4.80	-61.1595	-0.7756	503.0390
9.00	-623.8503	245.3390	389.7704

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	227
6.85	135
13.10	166
19.35	135
25.65	227

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	266
6.85	148
13.10	180
19.35	141
25.65	222

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	280
6.85	153
13.10	185
19.35	143
25.65	220

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	265
6.85	149
13.10	180
19.35	141

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

25.65

222

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	259
6.85	148
13.10	180
19.35	142
25.65	228

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	187
6.85	123
13.10	146
19.35	125
25.65	189

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	131
6.85	90
13.10	106
19.35	93
25.65	133

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	187
6.85	123
13.10	146
19.35	125

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

25.65

189

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	131
6.85	90
13.10	106
19.35	93
25.65	133

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	189
6.85	125
13.10	146
19.35	123
25.65	187

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	133
6.85	93
13.10	106
19.35	90
25.65	131

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	189
6.85	125
13.10	146
19.35	123

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

25.65

187

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	133
6.85	93
13.10	106
19.35	90
25.65	131

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	175
6.85	104
13.10	127
19.35	104
25.65	175

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	175
6.85	104
13.10	127
19.35	104
25.65	175

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	207
6.85	114
13.10	138
19.35	108

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

25.65

169

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	174
6.85	104
13.10	127
19.35	104
25.65	175

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	172
6.85	104
13.10	127
19.35	105
25.65	177

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	204
6.85	114
13.10	138
19.35	109
25.65	171

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	214
6.85	117
13.10	142
19.35	110

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

25.65

169

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	203
6.85	114
13.10	138
19.35	109
25.65	171

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	σ_t [kPa]
0.55	199
6.85	113
13.10	138
19.35	109
25.65	175

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u_{Xmin} [m]	u_{Xmax} [m]	u_{Ymin} [m]	u_{Ymax} [m]
0.55	-0.013991	0.014548	0.005476	0.011687
6.85	-0.014149	0.014426	0.003765	0.006374
13.10	-0.014296	0.014296	0.004436	0.007724
19.35	-0.014426	0.014149	0.003765	0.005959
25.56	-0.014548	0.013991	0.005476	0.009496

Inviluppo spostamenti traverso

X [m]	u_{Xmin} [m]	u_{Xmax} [m]	u_{Ymin} [m]	u_{Ymax} [m]
0.55	-0.014470	0.015062	0.005587	0.011895
6.90	-0.014636	0.014929	0.006894	0.016936
13.10	-0.014788	0.014788	0.004714	0.008264
19.40	-0.014931	0.014633	0.006903	0.012372
25.65	-0.015062	0.014470	0.005587	0.009657

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u_{Xmin} [m]	u_{Xmax} [m]	u_{Ymin} [m]	u_{Ymax} [m]
0.60	-0.013991	0.014548	0.005476	0.011687
4.80	-0.013727	0.014984	0.005538	0.011800
9.00	-0.014470	0.015062	0.005587	0.011895

Inviluppo spostamenti piedritto centrale

Y [m]	u_{Xmin} [m]	u_{Xmax} [m]	u_{Ymin} [m]	u_{Ymax} [m]
0.60	-0.014296	0.014296	0.004436	0.007724
4.80	-0.014656	0.014656	0.004581	0.008003
9.00	-0.014788	0.014788	0.004714	0.008264

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{Xmin} [m]	u _{Xmax} [m]	u _{Ymin} [m]	u _{Ymax} [m]
0.60	-0.014548	0.013991	0.005476	0.009496
4.80	-0.014984	0.013727	0.005538	0.009586
9.00	-0.015062	0.014470	0.005587	0.009657

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.55	-1384.38	-862.16	-979.29	-541.90	325.55	961.48
6.85	486.24	1153.56	-4.65	75.17	325.55	903.33
13.10	-1742.86	-770.89	-833.68	-430.46	341.03	845.67
19.35	486.24	944.03	-62.50	13.61	341.03	903.33
25.65	-1384.38	-813.31	541.90	790.81	341.03	961.48

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.55	-1104.03	-532.92	356.91	697.65	158.11	751.86
6.90	356.43	1123.08	-84.41	-5.61	170.81	707.91
13.10	-1673.24	-805.72	369.28	642.87	174.09	665.00
19.40	356.70	667.96	-0.15	73.28	174.86	708.59
25.65	-959.04	-534.22	-506.76	-356.91	174.86	751.86

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
-------	------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.60	-1384.38	-862.16	328.58	874.34	547.92	992.15
4.80	-479.43	545.61	-6.86	36.70	452.42	844.90
9.00	-1104.03	-532.92	-682.57	-158.11	356.91	697.65

Inviluppo sollecitazioni piedritto centrale

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.60	-207.82	82.83	-38.85	63.17	887.41	1699.36
4.80	-26.52	81.11	-13.01	63.17	817.95	1592.27
9.00	-26.46	322.79	-13.68	63.17	748.49	1485.18

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.60	-1384.38	-813.31	-874.34	-341.75	547.92	801.25
4.80	-210.50	545.61	-36.70	-0.49	452.42	654.00
9.00	-959.04	-534.22	174.86	682.57	356.91	506.76

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{tmin} [kPa]	σ_{tmax} [kPa]
0.55	131	280
6.85	90	153
13.10	106	185
19.35	90	143
25.65	131	228

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q_γ</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ	q_u	Q_u	Q_γ	FS
1	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	5326	139541.56	4033.08	34.60
2	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4152	108788.22	4336.83	25.08
3	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4110	107680.41	4438.08	24.26
4	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4153	108820.30	4336.83	25.09
5	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4180	109528.35	4336.83	25.26
6	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	5304	138970.54	3588.91	38.72
7	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	5299	138838.46	2615.83	53.08
8	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4254	111460.59	3588.91	31.06
9	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4250	111354.65	2615.83	42.57
10	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	5304	138970.54	3588.91	38.72
11	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	5299	138838.46	2615.83	53.08
12	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4254	111460.59	3588.91	31.06
13	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4250	111354.65	2615.83	42.57

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

11.2 VERIFICHE GEOTECNICHE MURI ANDATORI

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	7.00	[m]
Larghezza esterna	31.20	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.50	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.50	[m]
Spessore piedritto sinistro	1.37	[m]
Spessore piedritto destro	1.37	[m]
Spessore fondazione	1.20	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfiacco

Descrizione	Terreno di rinfiacco	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	23.33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	9600	[kPa/m]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base	
Peso di volume	18.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	18.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	25.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	25.00	[°]

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Coesione	20	[kPa]
Costante di Winkler	24000	[kPa/m]
Tensione limite	1000	[kPa]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0.00	[m]
---	------	-----

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiali calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	40000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	25.0000	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Carichi verticali positivi se diretti verso il basso

Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra

Coppie concentrate positive se antiorarie

Ascisse X (espresse in m) positive verso destra

Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto

Carichi concentrati espressi in kN

Coppie concentrate espressi in kNm

Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F _y	componente Y del carico concentrato
F _x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X _i , X _f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y _i , Y _f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V _{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V _{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V _i	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V _f	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D _{te}	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D _{ti}	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n° 7 (Sovraccarico traffico)

Distr	Pied_S	Y _i = 0.00	Y _f = 7.00	V _{ni} = 8.53	V _{nf} = 8.53	V _{ti} = 0.00 V _{tf} = 0.00
Distr	Pied_D	Y _i = 0.00	Y _f = 7.00	V _{ni} = -8.53	V _{nf} = -8.53	V _{ti} = 0.00 V _{tf} = 0.00

Impostazioni di progetto

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg}^2 \theta)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mm ²]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2018 - Approccio 2

<i>S.S.121 "Catanese"</i> <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	<i>Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO</i>	

Copriferro sezioni 0.0400 [m]

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Norme Tecniche 2018

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.30	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.80	0.80
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15
Termici	Favorevole	γ_{sfav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{c\sfav}$	1.20	1.20

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta falda	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.35	0.40	0.54

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta falda	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
--------------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 16 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

<p>S.S.121 "Cataneſe"</p> <p>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</p>		 <p>anas GRUPPO FS ITALIANE</p>
UP62	<p>Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO</p>	

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unit  di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

Y ordinate (espresse in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

u_x spostamento direzione X espresso in m

u_y spostamento direzione Y espresso in m

σ pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Metodo di calcolo della portanza

Terzaghi

Spinta sui piedritti

- a Riposo [combinazione 1]
- a Riposo [combinazione 2]
- a Riposo [combinazione 3]
- a Riposo [combinazione 4]
- a Riposo [combinazione 5]
- a Riposo [combinazione 6]
- a Riposo [combinazione 7]
- a Riposo [combinazione 8]
- a Riposo [combinazione 9]
- a Riposo [combinazione 10]
- a Riposo [combinazione 11]
- a Riposo [combinazione 12]
- a Riposo [combinazione 13]
- a Riposo [combinazione 14]
- a Riposo [combinazione 15]
- a Riposo [combinazione 16]

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	40.913059
Longitudine	9.095895
Comune	
Provincia	
Regione	
Punti di interpolazione del reticolo	8975 - 8974 - 9196 - 9197

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	2.25 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.37
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 31.37$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 15.68$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.91 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 13.87$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.93$

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

30.00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.426	0.000
2	0.426	0.000
3	0.426	0.000
4	0.426	0.898
5	0.426	0.898
6	0.426	0.898
7	0.426	0.898
8	0.426	0.898
9	0.426	0.898
10	0.426	0.898
11	0.426	0.898
12	0.426	0.000
13	0.426	0.000
14	0.426	0.000
15	0.426	0.000
16	0.426	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	326
Numero elementi piedritto sinistro	66
Numero elementi piedritto destro	66
Numero molle piedritto sinistro	67
Numero molle piedritto destro	67

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 73.7286 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 73.7286 [kPa]

Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 73.7286 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 73.7286 [kPa]

Falda

Spinta 0.00[kN]

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sottospinta 0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 73.7286 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 73.7286 [kPa]

Falda

Spinta	0.00[kN]
Sottospinta	0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

-12.52 44.72 0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 41.7157 [kPa] Pressione inf. 41.7157 [kPa]

Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 41.7157 [kPa] Pressione inf. 41.7157 [kPa]

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 56.7143 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 41.7157 [kPa]	Pressione inf. 41.7157 [kPa]
--------------------	------------------------------	------------------------------

Falda

Spinta	0.00[kN]
Sottospinta	0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 41.7157 [kPa] Pressione inf. 41.7157 [kPa]

Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 41.7157 [kPa] Pressione inf. 41.7157 [kPa]

Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 56.7143 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 41.7157 [kPa]	Pressione inf. 41.7157 [kPa]
------------------	------------------------------	------------------------------

Falda

Spinta	0.00[kN]
Sottospinta	0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 56.7143 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Falda

Spinta	0.00[kN]
Sottospinta	0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Falda

Spinta 0.00[kN]

Sottospinta 0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 0.0000 [kPa] Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Falda

Spinta 0.00[kN]

Sottospinta 0.00[kPa]

Analisi della combinazione n° 16

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-12.52	44.72	0.0000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 56.7143 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.0000 [kPa]	Pressione inf. 56.7143 [kPa]

Falda

Spinta	0.00[kN]
Sottospinta	0.00[kPa]

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00009	0.00464
8.04	0.00005	0.00222
16.10	0.00000	0.00137
24.16	-0.00005	0.00222
32.20	-0.00009	0.00464

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00009	0.00438
3.80	-0.00036	0.00439
7.00	-0.00064	0.00440

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.00009	0.00438
3.80	0.00036	0.00439
7.00	0.00064	0.00440

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00010	0.00450
8.04	0.00005	0.00225
16.10	0.00000	0.00139
24.16	-0.00005	0.00225

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

32.20 -0.00010 0.00450

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00010	0.00429
3.80	-0.00020	0.00430
7.00	-0.00031	0.00431

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.00010	0.00429
3.80	0.00020	0.00430
7.00	0.00031	0.00431

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.00	0.00011	0.00424
8.04	0.00006	0.00230
16.10	0.00000	0.00142
24.16	-0.00006	0.00230
32.20	-0.00011	0.00424

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00011	0.00412
3.80	0.00012	0.00414
7.00	0.00035	0.00414

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.00011	0.00412
3.80	-0.00012	0.00414
7.00	-0.00035	0.00414

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.00	0.01296	0.00135
8.04	0.01288	0.00251
16.10	0.01277	0.00157
24.16	0.01265	0.00267
32.20	0.01253	0.00065

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01296	0.00210
3.80	0.01570	0.00211
7.00	0.01898	0.00212

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01253	0.00166
3.80	0.00900	0.00167
7.00	0.00489	0.00167

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.01323	0.00011
8.04	0.01315	0.00206
16.10	0.01304	0.00125
24.16	0.01292	0.00220
32.20	0.01280	-0.00056

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.01323	0.00101
3.80	0.01637	0.00102
7.00	0.02005	0.00102

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.01280	0.00057
3.80	0.00895	0.00058
7.00	0.00454	0.00059

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.01296	0.00135
8.04	0.01288	0.00251
16.10	0.01277	0.00157
24.16	0.01265	0.00267
32.20	0.01253	0.00065

S.S.121 "Catanesa" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01296	0.00210
3.80	0.01570	0.00211
7.00	0.01898	0.00212

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01253	0.00166
3.80	0.00900	0.00167
7.00	0.00489	0.00167

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.00	0.01323	0.00011
8.04	0.01315	0.00206
16.10	0.01304	0.00125
24.16	0.01292	0.00220
32.20	0.01280	-0.00056

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.01323	0.00101
3.80	0.01637	0.00102
7.00	0.02005	0.00102

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
-------	--------------------	--------------------

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.60	0.01280	0.00057
3.80	0.00895	0.00058
7.00	0.00454	0.00059

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	-0.01253	0.00065
8.04	-0.01265	0.00267
16.10	-0.01277	0.00157
24.16	-0.01288	0.00251
32.20	-0.01296	0.00135

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01253	0.00166
3.80	-0.00900	0.00167
7.00	-0.00489	0.00167

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.01296	0.00210
3.80	-0.01570	0.00211
7.00	-0.01898	0.00212

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	-0.01280	-0.00056
8.04	-0.01292	0.00220

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

16.10	-0.01304	0.00125
24.16	-0.01315	0.00206
32.20	-0.01323	0.00011

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.01280	0.00057
3.80	-0.00895	0.00058
7.00	-0.00454	0.00059

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.01323	0.00101
3.80	-0.01637	0.00102
7.00	-0.02005	0.00102

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.00	-0.01253	0.00065
8.04	-0.01265	0.00267
16.10	-0.01277	0.00157
24.16	-0.01288	0.00251
32.20	-0.01296	0.00135

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.01253	0.00166

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

3.80	-0.00900	0.00167
7.00	-0.00489	0.00167

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.01296	0.00210
3.80	-0.01570	0.00211
7.00	-0.01898	0.00212

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.00	-0.01280	-0.00056
8.04	-0.01292	0.00220
16.10	-0.01304	0.00125
24.16	-0.01315	0.00206
32.20	-0.01323	0.00011

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.01280	0.00057
3.80	-0.00895	0.00058
7.00	-0.00454	0.00059

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.01323	0.00101
3.80	-0.01637	0.00102
7.00	-0.02005	0.00102

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00007	0.00357
8.04	0.00004	0.00171
16.10	0.00000	0.00106
24.16	-0.00004	0.00171
32.20	-0.00007	0.00357

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00007	0.00337
3.80	-0.00028	0.00338
7.00	-0.00050	0.00338

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.00007	0.00337
3.80	0.00028	0.00338
7.00	0.00050	0.00338

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00007	0.00357
8.04	0.00004	0.00171
16.10	0.00000	0.00106
24.16	-0.00004	0.00171
32.20	-0.00007	0.00357

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00007	0.00337
3.80	-0.00028	0.00338
7.00	-0.00050	0.00338

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.00007	0.00337
3.80	0.00028	0.00338
7.00	0.00050	0.00338

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.00	0.00007	0.00347
8.04	0.00004	0.00173
16.10	0.00000	0.00107
24.16	-0.00004	0.00173
32.20	-0.00007	0.00347

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00007	0.00330
3.80	-0.00016	0.00331
7.00	-0.00025	0.00332

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.00007	0.00330
3.80	0.00016	0.00331
7.00	0.00025	0.00332

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.00	0.00007	0.00347
8.04	0.00004	0.00173
16.10	0.00000	0.00107
24.16	-0.00004	0.00173
32.20	-0.00007	0.00347

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	0.00007	0.00330
3.80	-0.00016	0.00331
7.00	-0.00025	0.00332

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	u _x [m]	u _y [m]
0.60	-0.00007	0.00330
3.80	0.00016	0.00331
7.00	0.00025	0.00332

Spostamenti fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	u _x [m]	u _y [m]
-------	--------------------	--------------------

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.00	0.00008	0.00328
8.04	0.00004	0.00177
16.10	0.00000	0.00109
24.16	-0.00004	0.00177
32.20	-0.00008	0.00328

Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	0.00008	0.00318
3.80	0.00007	0.00319
7.00	0.00022	0.00320

Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	u_x [m]	u_y [m]
0.60	-0.00008	0.00318
3.80	-0.00007	0.00319
7.00	-0.00022	0.00320

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.6398	-0.5532
8.04	196.4388	0.9126	237.0504
16.10	97.5585	1.6410	237.0504
24.16	196.4388	4.3844	237.0504
32.20	0.0000	-4.6398	-0.5532

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-555.1769	237.6036	284.9600
3.80	-87.7122	70.2573	142.4800
7.00	0.0000	1.2283	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-555.1769	-237.6036	284.9600
3.80	-87.7122	-70.2573	142.4800
7.00	0.0000	-1.2283	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.5040	-0.5973
8.04	185.8301	-3.2149	255.9432
16.10	101.6338	1.6591	255.9432
24.16	185.8301	8.5788	255.9432

S.S.121 "Catanese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

32.20 0.0000 -4.5040 -0.5973

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-603.1046	256.5406	284.9600
3.80	-96.1365	76.9610	142.4800
7.00	0.0000	0.5911	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-603.1046	-256.5406	284.9600
3.80	-96.1365	-76.9610	142.4800
7.00	0.0000	-0.5911	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	4.2406	-0.6738
8.04	165.2562	-11.2195	288.7343
16.10	109.5370	1.6942	288.7343
24.16	165.2562	16.7132	288.7343
32.20	0.0000	-4.2406	-0.6738

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-696.0521	289.4081	284.9600
3.80	-116.4996	90.7768	142.4800
7.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Table with 4 columns: Y [m], M [kNm], V [kN], N [kN]. Rows for Y values 0.60, 3.80, 7.00.

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

Table with 4 columns: X [m], M [kNm], V [kN], N [kN]. Rows for X values 0.00, 8.04, 16.10, 24.16, 32.20.

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)

Table with 4 columns: Y [m], M [kNm], V [kN], N [kN]. Rows for Y values 0.60, 3.80, 7.00.

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)

Table with 4 columns: Y [m], M [kNm], V [kN], N [kN]. Rows for Y values 0.60, 3.80, 7.00.

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.1104	-82.3518
8.04	-97.0270	-90.5857	494.9608
16.10	163.7963	2.1477	570.8051
24.16	-154.6298	113.4313	646.6495
32.20	0.0000	0.0000	79.6875

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1428.3571	501.6630	184.8237
3.80	-312.8482	209.3490	92.4119
7.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1643.7591	-642.6115	184.8237
3.80	-306.0340	-217.0605	92.4119
7.00	0.0000	-8.6512	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	1.3497	-80.6597
8.04	-38.0944	-82.2981	496.6528
16.10	176.1219	2.3859	572.4972
24.16	-99.0779	108.0914	648.3415
32.20	0.0000	-0.6507	77.9876

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1428.3571	501.6630	253.5763
3.80	-312.8482	209.3490	126.7881
7.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1676.0983	-646.0035	253.5763
3.80	-319.9102	-223.6661	126.7881
7.00	0.0000	-9.3167	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.1104	-82.3518
8.04	-97.0270	-90.5857	494.9608
16.10	163.7963	2.1477	570.8051
24.16	-154.6298	113.4313	646.6495
32.20	0.0000	0.0000	79.6875

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1428.3571	501.6630	184.8237
3.80	-312.8482	209.3490	92.4119
7.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

0.60	-1643.7591	-642.6115	184.8237
3.80	-306.0340	-217.0605	92.4119
7.00	0.0000	-8.6512	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.6507	77.9876
8.04	-99.0779	-101.7175	648.3415
16.10	176.1219	1.3637	572.4972
24.16	-38.0944	88.2943	496.6528
32.20	0.0000	-1.3497	-80.6597

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1676.0983	646.0035	253.5763
3.80	-319.9102	223.6661	126.7881
7.00	0.0000	9.3167	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1428.3571	-501.6630	253.5763
3.80	-312.8482	-209.3490	126.7881
7.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	79.6875
8.04	-154.6298	-108.1855	646.6495

16.10	163.7963	0.8467	570.8051
24.16	-97.0270	95.5063	494.9608
32.20	0.0000	-0.1104	-82.3518

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1643.7591	642.6115	184.8237
3.80	-306.0340	217.0605	92.4119
7.00	0.0000	8.6512	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1428.3571	-501.6630	184.8237
3.80	-312.8482	-209.3490	92.4119
7.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.6507	77.9876
8.04	-99.0779	-101.7175	648.3415
16.10	176.1219	1.3637	572.4972
24.16	-38.0944	88.2943	496.6528
32.20	0.0000	-1.3497	-80.6597

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1676.0983	646.0035	253.5763

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

3.80	-319.9102	223.6661	126.7881
7.00	0.0000	9.3167	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1428.3571	-501.6630	253.5763
3.80	-312.8482	-209.3490	126.7881
7.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	0.0000	79.6875
8.04	-154.6298	-108.1855	646.6495
16.10	163.7963	0.8467	570.8051
24.16	-97.0270	95.5063	494.9608
32.20	0.0000	-0.1104	-82.3518

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1643.7591	642.6115	184.8237
3.80	-306.0340	217.0605	92.4119
7.00	0.0000	8.6512	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-1428.3571	-501.6630	184.8237
3.80	-312.8482	-209.3490	92.4119
7.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	3.5691	-0.4256
8.04	151.1068	0.7020	182.3465
16.10	75.0450	1.2623	182.3465
24.16	151.1068	3.3726	182.3465
32.20	0.0000	-3.5691	-0.4256

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-427.0592	182.7720	219.2000
3.80	-67.4710	54.0440	109.6000
7.00	0.0000	0.9448	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-427.0592	-182.7720	219.2000
3.80	-67.4710	-54.0440	109.6000
7.00	0.0000	-0.9448	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	3.5691	-0.4256
8.04	151.1068	0.7020	182.3465
16.10	75.0450	1.2623	182.3465
24.16	151.1068	3.3726	182.3465
32.20	0.0000	-3.5691	-0.4256

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-427.0592	182.7720	219.2000
3.80	-67.4710	54.0440	109.6000
7.00	0.0000	0.9448	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-427.0592	-182.7720	219.2000
3.80	-67.4710	-54.0440	109.6000
7.00	0.0000	-0.9448	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	3.4685	-0.4582
8.04	143.2485	-2.3554	196.3402
16.10	78.0637	1.2757	196.3402
24.16	143.2485	6.4796	196.3402
32.20	0.0000	-3.4685	-0.4582

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-462.5609	196.7984	219.2000
3.80	-73.7112	59.0098	109.6000
7.00	0.0000	0.4728	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-462.5609	-196.7984	219.2000
3.80	-73.7112	-59.0098	109.6000
7.00	0.0000	-0.4728	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.00	0.0000	3.4685	-0.4582
8.04	143.2485	-2.3554	196.3402
16.10	78.0637	1.2757	196.3402
24.16	143.2485	6.4796	196.3402
32.20	0.0000	-3.4685	-0.4582

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-462.5609	196.7984	219.2000
3.80	-73.7112	59.0098	109.6000
7.00	0.0000	0.4728	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-462.5609	-196.7984	219.2000
3.80	-73.7112	-59.0098	109.6000
7.00	0.0000	-0.4728	0.0000

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.00	0.0000	3.2810	-0.5135
8.04	128.6074	-8.0517	220.0085
16.10	83.6879	1.3007	220.0085
24.16	128.6074	12.2683	220.0085
32.20	0.0000	-3.2810	-0.5135

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-528.7057	220.5219	219.2000
3.80	-87.9353	68.7785	109.6000
7.00	0.0000	0.0000	0.0000

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.60	-528.7057	-220.5219	219.2000
3.80	-87.9353	-68.7785	109.6000
7.00	0.0000	0.0000	0.0000

Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	111
8.04	53
16.10	33
24.16	53
32.20	111

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	108
8.04	54
16.10	33
24.16	54
32.20	108

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	102
8.04	55
16.10	34
24.16	55
32.20	102

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	32
8.04	60
16.10	38
24.16	64

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

32.20

16

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	3
8.04	49
16.10	30
24.16	53
32.20	0

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	32
8.04	60
16.10	38
24.16	64
32.20	16

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	3
8.04	49
16.10	30
24.16	53
32.20	0

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	16
8.04	64
16.10	38
24.16	60

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

32.20

32

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	0
8.04	53
16.10	30
24.16	49
32.20	3

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	16
8.04	64
16.10	38
24.16	60
32.20	32

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	0
8.04	53
16.10	30
24.16	49
32.20	3

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	86
8.04	41
16.10	25
24.16	41

S.S.121 "Cataneese" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

32.20

86

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	86
8.04	41
16.10	25
24.16	41
32.20	86

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	83
8.04	41
16.10	26
24.16	41
32.20	83

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	83
8.04	41
16.10	26
24.16	41
32.20	83

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)

X [m]	σ_t [kPa]
0.00	79
8.04	42
16.10	26
24.16	42

S.S.121 "Cataneſe" <i>Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta</i>		 anas GRUPPO FS ITALIANE
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

32.20

79

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u _{Xmin} [m]	u _{Xmax} [m]	u _{Ymin} [m]	u _{Ymax} [m]
0.00	-0.012800	0.013228	-0.000556	0.004640
8.04	-0.012919	0.013151	0.001706	0.002669
16.10	-0.013043	0.013043	0.001057	0.001570
24.16	-0.013151	0.012919	0.001706	0.002669
32.12	-0.013228	0.012800	-0.000556	0.004640

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u _{Xmin} [m]	u _{Xmax} [m]	u _{Ymin} [m]	u _{Ymax} [m]
0.60	-0.012802	0.013231	0.000574	0.004376
3.80	-0.009002	0.016367	0.000584	0.004391
7.00	-0.004889	0.020051	0.000587	0.004396

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{Xmin} [m]	u _{Xmax} [m]	u _{Ymin} [m]	u _{Ymax} [m]
0.60	-0.013231	0.012802	0.000574	0.004376
3.80	-0.016367	0.009002	0.000584	0.004391
7.00	-0.020051	0.004889	0.000587	0.004396

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
-------	------------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.00	0.00	0.00	0.00	4.64	-82.35	79.69
8.04	-154.63	196.44	-108.19	0.91	182.35	648.34
16.10	75.04	176.12	0.85	2.39	182.35	572.50
24.16	-154.63	196.44	3.37	113.43	182.35	648.34
32.20	0.00	0.00	-4.64	0.00	-82.35	79.69

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.60	-1676.10	-427.06	182.77	646.00	184.82	284.96
3.80	-319.91	-67.47	54.04	223.67	92.41	142.48
7.00	0.00	0.00	0.00	9.32	0.00	0.00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.60	-1676.10	-427.06	-646.00	-182.77	184.82	284.96
3.80	-319.91	-67.47	-223.67	-54.04	92.41	142.48
7.00	0.00	0.00	-9.32	0.00	0.00	0.00

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{tmin} [kPa]	σ_{tmax} [kPa]
0.00	0	111
8.04	41	64
16.10	25	38
24.16	41	64
32.20	0	111

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacit� portante
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacit� portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q_γ</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ	q_u	Q_u	Q_γ	FS
1	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4573	147244.82	1968.98	74.78
2	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	3277	105521.42	1968.98	53.59
3	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	3277	105521.42	1968.98	53.59
4	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4532	145938.80	1734.85	84.12
5	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4526	145722.88	1294.35	112.58
6	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	3248	104585.47	1734.85	60.29
7	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	3243	104430.73	1294.35	80.68
8	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4532	145938.80	1734.85	84.12
9	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	4526	145722.88	1294.35	112.58
10	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	3248	104585.47	1734.85	60.29
11	25.13	12.72	8.21	25.13	12.72	8.21	3243	104430.73	1294.35	80.68

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

11.3 VERIFICHE STRUTTURALI TRAVI C.A.P.

11.3.1 Calcolo

1 Dati impalcato

Tipo di impalcato: travi prefabbricate più soletta collaborante

1.1 Dati geometrici

Luce di calcolo	11.60
Larghezza cordolo sinistro	0.00
Larghezza carreggiata	14.00
Larghezza cordolo destro	0.00
Larghezza fuori tutto impalcato	14.00
Numero travi	20
Tipo trave	H60
Interasse travi	0.70
Larghezza travi	0.70
Lunghezza retrotrave	0.25
Lunghezza ringrosso	0.00
Lunghezza svasatura	0.00
Eccentricità travi-soletta	0.00
Spessore medio soletta	0.30
Spessore minimo soletta	0.30
Luce di calcolo soletta	0.00
Larghezza marciapiede sinistro	0.00
Dist. marciapiede sinistro	0.00
Larghezza marciapiede destro	0.00
Dist. marciapiede destro	0.00
Spessore medio cordoli	0.00

1.2 Trave prefabbricata H60

Altezza della sezione	0.60 [m]
Spessore complessivo anime	0.70 [m]
Area sezione di calcestruzzo	0.42 [m ²]
Ordinata y baricentro	0.30 [m]
Ascissa x baricentro	0.00 [m]

J baricentro 0.01 [m4]

Coefficiente torsionale 0.02 [m4]

1.3 Geometria getto in opera

Lunghezza in direz. X 12.10 [m]

Altezza della sezione 0.30 [m]

Area sezione 4.20 [m2]

Z baricentro 0.75 [m]

J baricentrico 0.03 [m4]

2 Parametri dei materiali

Ritiro differenziale trave - soletta 0.00000 [-]

Coeff. omogen. E cls soletta / E cls trave 0.92 [-]

Modulo elastico trave e soletta (calcolo frecce) 3.5304E7 [KN/m2]

Peso specifico trave prefabbricata 24.5250 [KN/m3]

Peso specifico calcestruzzo getto in opera 25.0000 [KN/m3]

3 Normative di riferimento

- DM 17/01/2018 - Norme tecniche per le costruzioni

4 Carichi applicati

4.1 Carichi permanenti

4.1.1 Distribuiti uniformi

Peso unitario pavimentazione = 0.00 [KN/m2]

Peso totale pavimentazione = 0.00 [KN]

peso rinterro 47.50 [KN/m2]

Totale sull'impalcato = 665.00 [KN]

4.2 Carichi mobili

Categoria ponte : Stradale 1a categoria

Numero assi per corsia: 2

corsia	Nome	Q [KN]	p [KN/m2]	aQ	aq
1	Corsia 1	300.00	9.00	1.00	1.00
2	Corsia 2	200.00	2.50	1.00	1.00

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

3 Corsia 3 100.00 2.50 1.00 1.00

Carico folla sui marciapiedi = 0.00 [KN/m2]

5 Coefficienti di combinazione

I coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU (Al STR) valgono:

	gsup.	ginf.
Coeff. sicurezza carichi permanenti strutturali	1.30	1.00
Coeff. sicurezza carichi permanenti non strutturali	1.30	1.00
Coeff. sicurezza carichi traffico	1.50	0.00
Coeff. sicurezza carichi variabili	1.50	0.00

I coefficienti γ per le azioni variabili per ponti stradali da utilizzare nelle combinazioni di carico agli SLE valgono:

Carico	γ_0	γ_1	γ_2
gruppo 1 - Schema 1 - carichi distribuiti	0.75	0.75	0.00
gruppo 1 - Schema 1 - carichi tandem	0.75	0.75	0.00
gruppi 2 - frenatura/centrifuga	0.00	0.00	0.00
gruppo 3 - Schema 5	0.00	0.00	0.00
gruppo 4 - Schema 5 (folla)	0.75	0.75	0.00
gruppo 5 - veicoli speciali	0.00	0.00	0.00
gruppo 1 - Schema 2 (asse singolo)	0.75	0.75	0.00
vento a ponte scarico	0.60	0.20	0.00
termico	0.60	0.60	0.50

6 Metodo di Massonnet

Non è stata messa in conto la rigidezza torsionale della sezione trave+soletta.

Non è stata messa in conto la rigidezza torsionale della sezione traverso+soletta.

L	11.60
B	7.00
L1	1.00
B1	0.70

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Ap	0.6121
Dp	0.44
Jp	0.040656
Cp	0.000000
Ae	0.3000
De	0.15
Je	0.002250
Ce	0.000000
Teta	1.389
Radice alfa	0.000

6.1 Coefficienti di Massonnet

Trave verificata: 1 y= -6.65

	Y	7.00	5.25	3.50	1.75	0.00	-1.75	-3.50	-
5.25		-7.00							
	K0	0.055	0.032	-0.028	-0.195	-0.473	-0.560	0.469	4.073
10.454									
	K1	0.009	0.018	0.042	0.106	0.263	0.637	1.458	3.040
5.189									
	Ka	0.055	0.032	-0.028	-0.195	-0.473	-0.560	0.469	4.073
10.454									
	Y	7.00	5.25	3.50	1.75	0.00	-1.75	-3.50	-
5.25		-7.00							
	ma	-0.001	-0.011	-0.018	0.000	0.081	0.000	-0.018	-
0.011		-0.001							

6.2 Applicazione dei carichi alla trave

Lunghezza trave in asse	12.10 [m]
Peso trave (sezione filante)	10.28 [KN/m]
Peso totale trave prefabb.	124.37 [KN]
Peso soletta gravante sulla trave	5.25 [KN/m]
Peso pavimentazione sulla trave	0.00 [KN/m]

Striscie per calcolo effetti pavimentazione e folla in carreggiata :

striscia	ecc.Y	Larghezza	K Massonnet
1	6.65	0.70	0.051
2	5.95	0.70	0.043
3	5.25	0.70	0.032
4	4.55	0.70	0.016
5	3.85	0.70	-0.010
6	3.15	0.70	-0.051
7	2.45	0.70	-0.112
8	1.75	0.70	-0.195
9	1.05	0.70	-0.300
10	0.35	0.70	-0.416
11	-0.35	0.70	-0.524
12	-1.05	0.70	-0.590
13	-1.75	0.70	-0.560
14	-2.45	0.70	-0.360
15	-3.15	0.70	0.105
16	-3.85	0.70	0.939
17	-4.55	0.70	2.241
18	-5.25	0.70	4.073
19	-5.95	0.70	6.414
20	-6.65	0.70	9.091

6.2.4 Disposizione carichi mobili per massimo effetto sulla trave 1

Descrizione	Q·a [KN]	q·a [KN/m]	ecc.Y	Larghezza	Ka
Corsia 1	300.00	27.00	-5.50	3.00	4.856
Zona Rimanente	0.00	5.00	6.00	2.00	0.044

6.2.5 Disposizione carichi mobili per calcolo M max su traverso (sez. Y=0)

Descrizione	Q·a [KN]	q·a [KN/m]	ecc.Y	Larghezza	m
Corsia 1	300.00	27.00	0.00	3.00	0.081

6.2.6 Disposizione carichi mobili per calcolo M min su traverso (sez. Y=0)

Descrizione	Q·a [KN]	q·a [KN/m]	ecc.Y	Larghezza	m
-------------	----------	------------	-------	-----------	---

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.018	Corsia 1	300.00	27.00	3.50	3.00	-
0.012	Corsia 2	200.00	7.50	-2.50	3.00	-
0.010	Corsia 3	100.00	7.50	-5.50	3.00	-
0.007	Zona rimanente	0.00	5.00	6.00	2.00	-

7 Sollecitazioni trave n. 1

7.1 Valori caratteristici sollecitazioni

7.1.1 Al taglio trefoli ed in opera

X	Descrizione	peso trave		peso soletta+traversi	
		M [KN·m]	V [KN]	M [KN·m]	V
0.00	testata	0.00	59.61	0.00	
30.45					
1.00		54.43	49.34	27.80	
25.20					
2.00		98.60	39.06	50.36	
19.95					
3.00		132.53	28.78	67.69	
14.70					
4.00		156.21	18.50	79.79	
9.45					
5.00		169.56	8.22	86.61	
4.20					
5.80	mezzeria	172.88	0.00	88.30	
0.00					
6.00	mezzeria	172.61	-2.06	88.17	-
1.05					
7.00		165.41	-12.33	84.49	-
6.30					
8.00		147.96	-22.61	75.58	-
11.55					
9.00		120.25	-32.89	61.42	-
16.80					

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

10.00		82.17	-43.17	41.97	-
22.05					
11.00		33.85	-53.45	17.29	-
27.30					
11.60	appoggio	0.00	-59.61	0.00	-
30.45					

7.1.2 Seconda fase - carichi permanenti

Sez.X	Descrizione	peso cordoli		
		M [KN·m]	V [KN]	T [KN·m]
0.00	testata	0.00	0.00	0.00
1.00		0.00	0.00	0.00
2.00		0.00	0.00	0.00
3.00		0.00	0.00	0.00
4.00		0.00	0.00	0.00
5.00		0.00	0.00	0.00
5.80	mezzeria	0.00	0.00	0.00
6.00	mezzeria	0.00	0.00	0.00
7.00		0.00	0.00	0.00
8.00		0.00	0.00	0.00
9.00		0.00	0.00	0.00
10.00		0.00	0.00	0.00
11.00		0.00	0.00	0.00
11.60	appoggio	0.00	0.00	0.00

Sez.X	Descrizione	permanententi portati		
		M [KN·m]	V [KN]	T [KN·m]
0.00	testata	0.00	192.85	0.00
1.00		176.06	159.60	0.00
2.00		318.97	126.35	0.00
3.00		428.72	93.10	0.00
4.00		505.31	59.85	0.00
5.00		548.53	26.60	0.00
5.80	mezzeria	559.26	0.00	0.00

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

6.00	mezzeria	558.39	-6.65	0.00
7.00		535.10	-39.90	0.00
8.00		478.65	-73.15	0.00
9.00		389.01	-106.40	0.00
10.00		265.83	-139.65	0.00
11.00		109.49	-172.90	0.00
11.60	appoggio	0.00	-192.85	0.00

7.1.3 Seconda fase - carichi da traffico

Sez.X	Descrizione	Tandem-TS		
		M [KN·m]	V [KN]	T [KN·m]
0.00	testata	0.00	138.15	0.00
1.00		125.47	125.59	0.00
2.00		225.89	113.03	0.00
3.00		301.26	100.47	0.00
4.00		351.59	87.91	0.00
5.00		376.70	75.35	0.00
5.80	mezzeria	378.78	-65.31	0.00
6.00	mezzeria	379.63	-67.82	0.00
7.00		369.57	-80.38	0.00
8.00		334.46	-92.94	0.00
9.00		274.28	-105.50	0.00
10.00		188.76	-118.06	0.00
11.00		78.19	-130.61	0.00
11.60	appoggio	0.00	-138.15	0.00

Sez.X	Descrizione	Distribuito-UDL		
		M [KN·m]	V [KN]	T [KN·m]
0.00	testata	0.00	38.09	0.00
1.00		34.77	31.81	0.00
2.00		63.00	26.09	0.00
3.00		84.67	20.94	0.00
4.00		99.80	16.35	0.00

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

5.00		108.33	12.33	0.00
5.80	mezzeria	110.45	7.63	0.00
6.00	mezzeria	110.28	-10.19	0.00
7.00		105.68	-13.87	0.00
8.00		94.53	-18.12	0.00
9.00		76.83	-22.93	0.00
10.00		52.50	-28.31	0.00
11.00		21.62	-34.25	0.00
11.60	appoggio	0.00	-38.09	0.00

Sez.X	Descrizione	Folla marciapiedi		
		M [KN·m]	V [KN]	T [KN·m]
0.00	testata	0.00	0.00	0.00
1.00		0.00	0.00	0.00
2.00		0.00	0.00	0.00
3.00		0.00	0.00	0.00
4.00		0.00	0.00	0.00
5.00		0.00	0.00	0.00
5.80	mezzeria	0.00	0.00	0.00
6.00	mezzeria	0.00	0.00	0.00
7.00		0.00	0.00	0.00
8.00		0.00	0.00	0.00
9.00		0.00	0.00	0.00
10.00		0.00	0.00	0.00
11.00		0.00	0.00	0.00
11.60	appoggio	0.00	0.00	0.00

Sez.X		gruppo1 (tab. 5.1.IV)		
		M [KN·m]	V [KN]	T [KN·m]
0.00	testata	0.00	176.24	0.00
1.00		160.24	157.40	0.00
2.00		288.89	139.12	0.00
3.00		385.93	121.41	0.00
4.00		451.39	104.26	0.00

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

5.00		485.03	87.69	0.00
5.80	mezzeria	489.24	-57.68	0.00
6.00	mezzeria	489.91	-78.01	0.00
7.00		475.25	-94.25	0.00
8.00		428.99	-111.06	0.00
9.00		351.11	-128.42	0.00
10.00		241.26	-146.36	0.00
11.00		99.82	-164.87	0.00
11.60	appoggio	0.00	-176.24	0.00

7.2 Valori di combinazione

7.2.1 Combinazioni SLU

7.2.1.1 Al taglio dei trefoli

$$E_d = E\{ gG, \text{sup} \cdot G_{k,1} \}$$

$$E_d = E\{ gG, \text{inf} \cdot G_{k,1} \}$$

Sez.X	Descrizione	M [KN·m]	V [KN]
0.00	testata	0.00	77.50
1.00		70.75	64.14
2.00		128.18	50.78
3.00		172.29	37.41
4.00		203.07	24.05
5.00		220.43	10.69
5.80	mezzeria	224.75	0.00
6.00	mezzeria	224.40	-2.67
7.00		215.04	-16.03
8.00		192.35	-29.40
9.00		156.33	-42.76
10.00		106.83	-56.12
11.00		44.00	-69.48
11.60	appoggio	0.00	-77.50

7.2.1.4 Al getto soletta

$$E_d = E\{ S_gG, \text{sup} \cdot G_{k,i} \}$$

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

$$Ed = E\{ SgG,inf \cdot Gk,i \}$$

Sez.X	Descrizione	M [KN·m]	V [KN]
0.00	testata	0.00	117.08
1.00		106.89	96.90
2.00		193.65	76.71
3.00		260.29	56.52
4.00		306.79	36.34
5.00		333.02	16.15
5.80	mezzeria	339.54	0.00
6.00	mezzeria	339.01	-4.04
7.00		324.87	-24.22
8.00		290.60	-44.41
9.00		236.18	-64.60
10.00		161.39	-84.79
11.00		66.48	-104.97
11.60	appoggio	0.00	-117.08

7.2.1.5 Seconda fase P/T

$$Ed = E\{ SgG,sup \cdot Gk,i \}$$

$$Ed = E\{ SgG,inf \cdot Gk,i \}$$

$$Ed = E\{ SgG,sup \cdot Gk,i + gQ,traffico \cdot Qk,gruppo\ 1 \}$$

$$Ed = E\{ SgG,inf \cdot Gk,i + gQ,traffico \cdot Qk,gruppo\ 1 \}$$

Sez.X	Descrizione	M [KN·m]	V [KN]	T [KN·m]
0.00	testata	0.00	632.15	0.00
1.00		576.14	540.47	0.00
2.00		1041.64	449.65	0.00
3.00		1396.53	359.67	0.00
4.00		1640.78	270.54	0.00
5.00		1773.66	182.26	0.00
5.80	mezzeria	1800.44	-86.52	0.00
6.00	mezzeria	1799.78	-129.70	0.00
7.00		1733.37	-217.47	0.00

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

8.00		1556.33	-306.09	0.00
9.00		1268.55	-395.55	0.00
10.00		868.86	-485.88	0.00
11.00		358.54	-577.04	0.00
11.60	appoggio	0.00	-632.15	0.00

7.2.2 Combinazioni SLE

7.2.2.1 Al taglio dei trefoli

$$Ed = E\{ G_{k,1} \}$$

Sez.X	Descrizione	M [KN·m]	V [KN]
0.00	testata	0.00	59.61
1.00		54.43	49.34
2.00		98.60	39.06
3.00		132.53	28.78
4.00		156.21	18.50
5.00		169.56	8.22
5.80	mezzeria	172.88	0.00
6.00	mezzeria	172.61	-2.06
7.00		165.41	-12.33
8.00		147.96	-22.61
9.00		120.25	-32.89
10.00		82.17	-43.17
11.00		33.85	-53.45
11.60	appoggio	0.00	-59.61

7.2.2.4 Al getto soletta

$$Ed = E\{ SG_{k,i} \}$$

Sez.X	Descrizione	M [KN·m]	V [KN]
0.00	testata	0.00	90.06
1.00		82.22	74.54
2.00		148.97	59.01
3.00		200.22	43.48

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

4.00		235.99	27.95
5.00		256.17	12.42
5.80	mezzeria	261.19	0.00
6.00	mezzeria	260.78	-3.11
7.00		249.90	-18.63
8.00		223.54	-34.16
9.00		181.68	-49.69
10.00		124.15	-65.22
11.00		51.14	-80.75
11.60	appoggio	0.00	-90.06

7.2.2.5 Seconda fase - S.L.E. Rara 2^a fase

$$Ed = E\{ SGk,2afase + Qk,gruppo 1 \}$$

Sez.X	Descrizione	M [KN·m]	V [KN]	T [KN·m]
0.00	testata	0.00	369.09	0.00
1.00		336.30	317.00	0.00
2.00		607.86	265.47	0.00
3.00		814.65	214.51	0.00
4.00		956.70	164.11	0.00
5.00		1033.56	114.29	0.00
5.80	mezzeria	1048.50	-57.68	0.00
6.00	mezzeria	1048.30	-84.66	0.00
7.00		1010.34	-134.15	0.00
8.00		907.64	-184.21	0.00
9.00		740.12	-234.82	0.00
10.00		507.09	-286.01	0.00
11.00		209.31	-337.77	0.00
11.60	appoggio	0.00	-369.09	0.00

7.2.2.6 Seconda fase - S.L.E. Frequente 2^a fase

$$Ed = E\{ SGk,2afase + \gamma_1 \cdot Qk,gruppo 1 \}$$

Sez.X	Descrizione	M [KN·m]	V [KN]	T [KN·m]
-------	-------------	----------	--------	----------

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.00	testata	0.00	325.03	0.00
1.00		296.24	277.65	0.00
2.00		535.63	230.69	0.00
3.00		718.17	184.16	0.00
4.00		843.85	138.05	0.00
5.00		912.30	92.36	0.00
5.80	mezzeria	926.19	-43.26	0.00
6.00	mezzeria	925.82	-65.16	0.00
7.00		891.53	-110.59	0.00
8.00		800.39	-156.44	0.00
9.00		652.34	-202.72	0.00
10.00		446.78	-249.42	0.00
11.00		184.36	-296.55	0.00
11.60	appoggio	0.00	-325.03	0.00

7.2.2.7 Seconda fase - S.L.E. Quasi permanente 2^a fase

$$Ed = E\{ SGk,2afase + y_2 \cdot Qk, gruppo 1 \}$$

Sez.X	Descrizione	M [KN·m]	V [KN]	T [KN·m]
0.00	testata	0.00	192.85	0.00
1.00		176.06	159.60	0.00
2.00		318.97	126.35	0.00
3.00		428.72	93.10	0.00
4.00		505.31	59.85	0.00
5.00		548.53	26.60	0.00
5.80	mezzeria	559.26	0.00	0.00
6.00	mezzeria	558.39	-6.65	0.00
7.00		535.10	-39.90	0.00
8.00		478.65	-73.15	0.00
9.00		389.01	-106.40	0.00
10.00		265.83	-139.65	0.00
11.00		109.49	-172.90	0.00
11.60	appoggio	0.00	-192.85	0.00

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

8 Sollecitazioni sulla soletta

8.1 Valori caratteristici M

8.1.1 Effetto globale

8.1.1.1 Carichi permanenti

Sez.	Descrizione	peso cordoli [KN·m/m]	Perm Portati [KN·m/m]
-7.00	estremità dx	0.00	0.00
-7.00		0.00	0.00
-6.00		0.00	0.00
-5.00		0.00	0.00
-4.00		0.00	0.00
-3.00		0.00	0.00
-2.00		0.00	0.00
-1.00		0.00	0.00
0.00	asse travi	0.00	0.00
1.00		0.00	0.00
2.00		0.00	0.00
3.00		0.00	0.00
4.00		0.00	0.00
5.00		0.00	0.00
6.00		0.00	0.00
7.00		0.00	0.00
7.00	estremità sx	0.00	0.00

8.1.1.2 Carichi da traffico

Sez.	Descrizione	Tandem-TS	
		Mmax [KN·m/m]	Mmin [KN·m/m]
-7.00	estremità dx	1.69	-0.20
-7.00		1.69	-0.20
-6.00		14.29	-2.15
-5.00		27.67	-6.46
-4.00		30.80	-11.52
-3.00		19.30	-21.62

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

-2.00		18.62	-21.68
-1.00		17.91	-18.48
0.00	asse travi	17.70	-14.82
1.00		17.91	-18.48
2.00		18.62	-21.68
3.00		19.30	-21.62
4.00		19.54	-11.52
5.00		17.57	-6.46
6.00		3.37	-2.15
7.00		0.00	0.00
7.00	estremità sx	0.00	0.00

Sez.	Descrizione	Distribuito-UDL	
		Mmax [KN·m/m]	Mmin [KN·m/m]
-7.00	estremità dx	0.50	-0.07
-7.00		0.50	-0.07
-6.00		4.12	-0.78
-5.00		7.38	-3.76
-4.00		7.64	-4.37
-3.00		20.28	-7.39
-2.00		19.84	-6.72
-1.00		19.52	-5.90
0.00	asse travi	19.42	-5.79
1.00		19.52	-5.80
2.00		19.84	-7.07
3.00		20.28	-7.10
4.00		17.49	-4.87
5.00		4.11	-2.97
6.00		1.85	-0.54
7.00		0.00	0.00
7.00	estremità sx	0.00	0.00

Sez.	Descrizione	gruppo 1 (tab.5.1.IV)	
		Mmax [KN·m/m]	Mmin [KN·m/m]

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

-7.00	estremità dx	2.20	-0.28
-7.00		2.20	-0.28
-6.00		18.41	-2.87
-5.00		35.06	-9.54
-4.00		38.44	-16.03
-3.00		39.58	-28.81
-2.00		38.46	-28.45
-1.00		37.44	-24.31
0.00	asse travi	37.12	-20.84
1.00		37.44	-24.31
2.00		38.46	-28.45
3.00		39.58	-28.81
4.00		37.03	-16.03
5.00		21.68	-9.54
6.00		5.22	-2.87
7.00		0.00	0.00
7.00	estremità sx	0.00	0.00

8.1.2 Effetto locale

Luce Soletta	0.00
Carico per ruota - schema 2	0.00
Interasse ruote	0.00
Dimensioni impronta ruota LX x BY	0.00x0.00
Larghezza impronta a metà spessore soletta	0.00
Lunghezza influenza	0.00

Momento flettente trasversale [KN·m/m] (positivo tende le fibre inferiori):

	M max	M min
effetto locale permanenti strutturali	0.00	0.00
effetto locale permanenti non strutturali	0.00	0.00
effetto locale LM2	0.00	0.00

8.2 Valori di combinazione

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

8.2.1 Stati Limite Ultimi

8.2.1.1 Persistenti/Transitorie (P/T)

$$Ed = E\{ S_{gG, sup} \cdot G_{k, i} \}$$

$$Ed = E\{ S_{gG, inf} \cdot G_{k, i} \}$$

$$Ed = E\{ S_{gG, sup} \cdot G_{k, i} + g_{Q, traffico} \cdot Q_{k, gruppo 1} \}$$

$$Ed = E\{ S_{gG, inf} \cdot G_{k, i} + g_{Q, traffico} \cdot Q_{k, gruppo 1} \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax [KN·m/m]	Mmin [KN·m/m]
-7.00	estremità dx	0.46	-3.86
-7.00		0.46	-3.86
-6.00		27.61	-4.31
-5.00		52.59	-14.31
-4.00		57.66	-24.05
-3.00		59.37	-43.21
-2.00		57.69	-42.68
-1.00		56.16	-36.46
0.00	asse travi	55.68	-31.26
1.00		56.16	-36.46
2.00		57.69	-42.68
3.00		59.37	-43.21
4.00		55.55	-24.05
5.00		32.52	-14.31
6.00		7.83	-4.31
7.00		0.00	0.00
7.00	estremità sx	0.00	0.00

8.2.2 Stati Limite di Esercizio

8.2.2.1 Combinazioni Rare

$$Ed = E\{ S_{Gk, 2afase} + Q_{k, gruppo 1} \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax [KN·m/m]	Mmin [KN·m/m]
-7.00	estremità dx	0.31	-2.57
-7.00		0.31	-2.57
-6.00		18.41	-2.87

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

-5.00		35.06	-9.54
-4.00		38.44	-16.03
-3.00		39.58	-28.81
-2.00		38.46	-28.45
-1.00		37.44	-24.31
0.00	asse travi	37.12	-20.84
1.00		37.44	-24.31
2.00		38.46	-28.45
3.00		39.58	-28.81
4.00		37.03	-16.03
5.00		21.68	-9.54
6.00		5.22	-2.87
7.00		0.00	0.00
7.00	estremità sx	0.00	0.00

8.2.2.2 Combinazioni Frequenti

$$Ed = E\{ SGk, 2afase + \gamma_1 \cdot Qk, \text{gruppo 1} \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax [KN·m/m]	Mmin [KN·m/m]
-7.00	estremità dx	0.23	-1.93
-7.00		0.23	-1.93
-6.00		13.81	-2.15
-5.00		26.29	-7.16
-4.00		28.83	-12.03
-3.00		29.69	-21.61
-2.00		28.84	-21.34
-1.00		28.08	-18.23
0.00	asse travi	27.84	-15.63
1.00		28.08	-18.23
2.00		28.84	-21.34
3.00		29.69	-21.61
4.00		27.77	-12.03
5.00		16.26	-7.16
6.00		3.91	-2.15

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

7.00		0.00	0.00
7.00	estremità sx	0.00	0.00

8.2.2.3 Combinazioni Quasi Permanenti

$$Ed = E\{ SGk, 2afase + y2 \cdot Qk, gruppo 1 \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax [KN·m/m]	Mmin [KN·m/m]
-7.00	estremità dx	0.00	0.00
-7.00		0.00	0.00
-6.00		0.00	0.00
-5.00		0.00	0.00
-4.00		0.00	0.00
-3.00		0.00	0.00
-2.00		0.00	0.00
-1.00		0.00	0.00
0.00	asse travi	0.00	0.00
1.00		0.00	0.00
2.00		0.00	0.00
3.00		0.00	0.00
4.00		0.00	0.00
5.00		0.00	0.00
6.00		0.00	0.00
7.00		0.00	0.00
7.00	estremità sx	0.00	0.00

9 Azioni sugli appoggi

9.1 Forze Orizzontali

Azione del vento :

Altezza barriera	0.00 [m]
Pressione cinetica	0.00 [KN/m ²]
Forza totale sull'impalcato Fyw	0.00 [KN]

Azione longitudinale di frenamento q3 :

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Forza totale sull'impalcato Fxq 391.32 [KN]

Azione centrifuga: (q4 - D.M. 17 gennaio 2018 - 5.1.3.6)

Raggio di curvatura 0.00 [m]

Forza totale sull'impalcato Fyq 0.00 [KN]

9.2 Valori caratteristici reazioni verticali

9.2.1 Carichi di 1a fase

Trave	peso trave [KN]	peso soletta+traversi [KN]
1	62.18	31.76
2	62.18	31.76
3	62.18	31.76
4	62.18	31.76
5	62.18	31.76
6	62.18	31.76
7	62.18	31.76
8	62.18	31.76
9	62.18	31.76
10	62.18	31.76
11	62.18	31.76
12	62.18	31.76
13	62.18	31.76
14	62.18	31.76
15	62.18	31.76
16	62.18	31.76
17	62.18	31.76
18	62.18	31.76
19	62.18	31.76
20	62.18	31.76

9.2.2 Carichi permanenti di 2a fase

Trave	peso cordoli [KN]	permanenti portati [KN]
-------	-------------------	-------------------------

1	0.00	201.16
2	0.00	201.16
3	0.00	201.16
4	0.00	201.16
5	0.00	201.16
6	0.00	201.16
7	0.00	201.16
8	0.00	201.16
9	0.00	201.16
10	0.00	201.16
11	0.00	201.16
12	0.00	201.16
13	0.00	201.16
14	0.00	201.16
15	0.00	201.16
16	0.00	201.16
17	0.00	201.16
18	0.00	201.16
19	0.00	201.16
20	0.00	201.16

9.2.3 Carichi da traffico

Trave	Tandem-TS [KN]	Distribuito-UDL [KN]	Folla Marciapiedi [KN]
1	138.15	38.09	0.00
2	127.30	35.08	0.00
3	110.59	30.45	0.00
4	86.59	23.81	0.00
5	61.53	16.87	0.00
6	39.41	10.73	0.00
7	21.95	5.85	0.00
8	9.46	2.33	0.00
9	1.39	0.03	0.00
10	-3.18	-1.29	0.00

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

11	-5.21	-1.87	0.00
12	-5.61	-1.89	0.00
13	-5.05	-1.48	0.00
14	-4.07	-0.72	0.00
15	-2.97	0.39	0.00
16	-1.93	1.85	0.00
17	-1.03	3.66	0.00
18	-0.26	5.75	0.00
19	0.41	7.91	0.00
20	1.04	9.85	0.00

9.3 Combinazioni

9.3.1 Combinazioni SLU P/T

$$E_d = E\{ S_{g,inf} \cdot G_{k,i} \}$$

$$E_d = E\{ S_{g,sup} \cdot G_{k,i} + g_{Q,traffico} \cdot Q_{k,gruppo\ 1} + y_0 \cdot g_W \cdot W_k \}$$

$$E_d = E\{ S_{g,sup} \cdot G_{k,i} + g_W \cdot W_k + y_0 \cdot g_{Q,traffico} \cdot Q_{k,gruppo\ 1} \}$$

Trave	Rz max [KN]	Rz min [KN]
1	648.00	383.64
2	627.21	383.64
3	595.20	383.64
4	549.25	383.64
5	501.25	383.64
6	458.84	383.64
7	425.35	383.64
8	401.33	383.64
9	385.76	383.64
10	378.61	383.64
11	375.68	383.64
12	375.22	383.64
13	376.29	383.64
14	378.26	383.64
15	380.74	383.64
16	383.55	383.64

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

17	387.59	383.64
18	391.88	383.64
19	396.12	383.64
20	399.99	383.64

Reazione laterale su spalla $R_y = 0.00$

Reazione longitudinale totale $R_x = 586.98$

9.3.2 SLE Rare

$$Ed = E\{ SG_{k,i} + Q_{k,gruppo\ 1} + y_{0,W} \cdot W_k \}$$

$$Ed = E\{ SG_{k,i} + W_k + y_0 \cdot Q_{k,gruppo\ 2} \}$$

$$Ed = E\{ SG_{k,i} + Q_{k,gruppo\ 2} + y_{0,W} \cdot W_k \}$$

Trave	Rz max [KN]	Rz min [KN]
1	471.35	295.11
2	457.49	295.11
3	436.15	295.11
4	405.52	295.11
5	373.52	295.11
6	345.24	295.11
7	322.91	295.11
8	306.90	295.11
9	296.52	295.11
10	295.11	290.64
11	295.11	288.03
12	295.11	287.62
13	295.11	288.57
14	295.11	290.32
15	295.11	292.53
16	295.11	295.03
17	297.74	295.11
18	300.60	295.11
19	303.43	295.11
20	306.01	295.11

Reazione laterale su spalla Ry = 0.00

Reazione longitudinale totale Rx = 391.32

9.3.3 SLE Frequenti

Ed = E{ SGk,i + y1 · Qk, gruppo 1 + y2,W · Wk }

Ed = E{ SGk,i + y1,W · Wk + y2 · Qk, gruppo 2 }

Ed = E{ SGk,i + y1 · Qk, gruppo 2 + y2,W · Wk }

Table with 3 columns: Trave, Rz max [KN], Rz min [KN]. Rows 1-20 showing values for each trave.

Reazione laterale su spalla Ry = 0.00

Reazione longitudinale totale Rx = 0.00

9.3.4 SLE Quasi permanenti

Ed = E{ SGk,i + y2 · Qk, gruppo 1 + y2,W · Wk }

Ed = E{ SGk,i + y2 · Qk, gruppo 2 + y2,W · Wk }

Trave	Rz max [KN]	Rz min [KN]
1	295.11	295.11
2	295.11	295.11
3	295.11	295.11
4	295.11	295.11
5	295.11	295.11
6	295.11	295.11
7	295.11	295.11
8	295.11	295.11
9	295.11	295.11
10	295.11	295.11
11	295.11	295.11
12	295.11	295.11
13	295.11	295.11
14	295.11	295.11
15	295.11	295.11
16	295.11	295.11
17	295.11	295.11
18	295.11	295.11
19	295.11	295.11
20	295.11	295.11

Reazione laterale su spalla $R_y = 0.00$

Reazione longitudinale totale $R_x = 0.00$

10 Azione sismica

10.1 Parametri per la determinazione dell'azione sismica

Categoria di sottosuolo C

Categoria topografica T1

Coeff. di combinazione sismica carichi da traffico $\gamma_E = 0.0$

Forze orizzontali :

h ag/g Tc* F0

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

SLE	1.00	0.093	0.268	2.316
SLU	1.00	0.230	0.306	2.426

Forze verticali :

	h
SLE	1.00
SLU	1.00

Coefficiente di struttura $q = 1.00$

10.2 Spettro di risposta in accelerazione

Lo spettro di risposta elastico alle forze orizzontali, trasversali e longitudinali, viene assunto al valore massimo previsto dalla normativa, corrispondente al periodo TB.

Valore max coeff. amplificazione topografica $St = 1.00$ (Tab. 3.2.VI)

Accelerazione spettrale $Se(T) = ag \cdot Ss \cdot St \cdot h \cdot FO \cdot f(T)$

10.2.1 Forze orizzontali

Valori per SLE :

Ss	Cc	TB	TC	TD
1.500	1.621	0.145	0.435	1.972

Spettro di risposta elastico in accelerazione $Se_{SLE,y} = 0.3231$

Forza sismica totale esercitata sugli appoggi FE $SLE,y = \pm 3813.78$

Valori per SLU :

Ss	Cc	TB	TC	TD
1.365	1.552	0.158	0.475	2.520

Spettro di risposta elastico in accelerazione $Se_{SLU,y} = 0.7618$

Forza sismica totale esercitata sugli appoggi FE $SLU,y = \pm 8992.12$

10.2.2 Forze verticali

TB = 0.050

TC = 0.150

TD = 1.000

Valori per SLE

Ss = 1.000

Fattore di amplificazione spettrale massima Fv = 0.953

Spettro di risposta elastico in accelerazione Sve = 0.0796

Valori per SLU

Ss = 1.000

Fattore di amplificazione spettrale massima Fv = 1.571

Spettro di risposta elastico in accelerazione Sve = 0.3231

10.3 Azioni sismiche SLE

10.3.1 Trave 1

10.3.1.1 Azione sismica caratteristica

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0.00	testata	0.00	22.52	0.00
1.00		20.56	18.64	0.00
2.00		37.25	14.76	0.00
3.00		50.07	10.87	0.00
4.00		59.02	6.99	0.00
5.00		64.06	3.11	0.00
5.80	mezzeria	65.32	0.00	0.00
6.00	mezzeria	65.22	-0.78	0.00
7.00		62.50	-4.66	0.00
8.00		55.90	-8.54	0.00
9.00		45.43	-12.43	0.00
10.00		31.05	-16.31	0.00
11.00		12.79	-20.19	0.00
11.60	appoggio	0.00	-22.52	0.00

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0.00	testata	0.00	-22.52	0.00

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

1.00		-20.56	-18.64	0.00
2.00		-37.25	-14.76	0.00
3.00		-50.07	-10.87	0.00
4.00		-59.02	-6.99	0.00
5.00		-64.06	-3.11	0.00
5.80	mezzeria	-65.32	0.00	0.00
6.00	mezzeria	-65.22	0.78	0.00
7.00		-62.50	4.66	0.00
8.00		-55.90	8.54	0.00
9.00		-45.43	12.43	0.00
10.00		-31.05	16.31	0.00
11.00		-12.79	20.19	0.00
11.60	appoggio	0.00	22.52	0.00

10.3.1.2 Combinazione sismica

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0.00	testata	0.00	215.37	0.00
1.00		196.63	178.24	0.00
2.00		356.22	141.11	0.00
3.00		478.79	103.97	0.00
4.00		564.33	66.84	0.00
5.00		612.59	29.71	0.00
5.80	mezzeria	624.58	0.00	0.00
6.00	mezzeria	623.61	-7.43	0.00
7.00		597.59	-44.56	0.00
8.00		534.55	-81.69	0.00
9.00		434.44	-118.83	0.00
10.00		296.88	-155.96	0.00
11.00		122.28	-193.09	0.00
11.60	appoggio	0.00	-215.37	0.00

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0.00	testata	0.00	0.00	0.00

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

1.00		0.00	0.00	0.00
2.00		0.00	0.00	0.00
3.00		0.00	0.00	0.00
4.00		0.00	0.00	0.00
5.00		0.00	0.00	0.00
5.80	mezzeria	0.00	0.00	0.00
6.00	mezzeria	0.00	0.00	0.00
7.00		0.00	0.00	0.00
8.00		0.00	0.00	0.00
9.00		0.00	0.00	0.00
10.00		0.00	0.00	0.00
11.00		0.00	0.00	0.00
11.60	appoggio	0.00	0.00	0.00

10.3.2 Traverso

10.3.2.1 Azione sismica caratteristica

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-7.00	estremità dx	0.00	0.00
-7.00		0.00	0.00
-6.00		0.00	0.00
-5.00		0.00	0.00
-4.00		0.00	0.00
-3.00		0.00	0.00
-2.00		0.00	0.00
-1.00		0.00	0.00
0.00	asse travi	0.00	0.00
1.00		0.00	0.00
2.00		0.00	0.00
3.00		0.00	0.00
4.00		0.00	0.00
5.00		0.00	0.00
6.00		0.00	0.00
7.00		0.00	0.00

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

6	23.49	0.00	-23.49	0.00
7	23.49	0.00	-23.49	0.00
8	23.49	0.00	-23.49	0.00
9	23.49	0.00	-23.49	0.00
10	23.49	0.00	-23.49	0.00
11	23.49	0.00	-23.49	0.00
12	23.49	0.00	-23.49	0.00
13	23.49	0.00	-23.49	0.00
14	23.49	0.00	-23.49	0.00
15	23.49	0.00	-23.49	0.00
16	23.49	0.00	-23.49	0.00
17	23.49	0.00	-23.49	0.00
18	23.49	0.00	-23.49	0.00
19	23.49	0.00	-23.49	0.00
20	23.49	0.00	-23.49	0.00

Azione orizzontale [KN]

trasversale su ogni spalla		longitudinale intero impalcato	
Permanenti	Traff. yE=0.00	Permanenti	Traff. yE=0.00
1906.89	0.00	3813.78	0.00

10.3.3.2 Combinazione sismica

Azione verticale [KN]

Trave	Rz vert.max	Rz vert. min
1	318.60	271.62
2	318.60	271.62
3	318.60	271.62
4	318.60	271.62
5	318.60	271.62
6	318.60	271.62
7	318.60	271.62
8	318.60	271.62
9	318.60	271.62

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

10	318.60	271.62
11	318.60	271.62
12	318.60	271.62
13	318.60	271.62
14	318.60	271.62
15	318.60	271.62
16	318.60	271.62
17	318.60	271.62
18	318.60	271.62
19	318.60	271.62
20	318.60	271.62

Azione orizzontale [KN]

	reazioni massime	reazioni minime
Reazione longitudinale totale	3813.78	-3813.78
Reazione trasversale su ogni pila	1906.89	-1906.89

10.4 Azioni sismiche SLU

10.4.1 Trave 1

10.4.1.1 Azione sismica caratteristica

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0.00	testata	0.00	91.40	0.00
1.00		83.44	75.64	0.00
2.00		151.18	59.88	0.00
3.00		203.19	44.12	0.00
4.00		239.49	28.37	0.00
5.00		259.97	12.61	0.00
5.80	mezzeria	265.06	0.00	0.00
6.00	mezzeria	264.65	-3.15	0.00
7.00		253.61	-18.91	0.00
8.00		226.85	-34.67	0.00
9.00		184.37	-50.43	0.00
10.00		125.99	-66.19	0.00

S.S.121 "Catane"
Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta



UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

11.00		51.89	-81.95	0.00
11.60	appoggio	0.00	-91.40	0.00

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0.00	testata	0.00	-91.40	0.00
1.00		-83.44	-75.64	0.00
2.00		-151.18	-59.88	0.00
3.00		-203.19	-44.12	0.00
4.00		-239.49	-28.37	0.00
5.00		-259.97	-12.61	0.00
5.80	mezzeria	-265.06	0.00	0.00
6.00	mezzeria	-264.65	3.15	0.00
7.00		-253.61	18.91	0.00
8.00		-226.85	34.67	0.00
9.00		-184.37	50.43	0.00
10.00		-125.99	66.19	0.00
11.00		-51.89	81.95	0.00
11.60	appoggio	0.00	91.40	0.00

10.4.1.2 Combinazione sismica

$$Ed = E\{ SGk,i + \gamma_2 \cdot E \cdot Qk, gruppo 1 \pm AE, SLU \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax	Vmax	Tmax
0.00	testata	0.00	374.32	0.00
1.00		341.73	309.78	0.00
2.00		619.11	245.24	0.00
3.00		832.13	180.70	0.00
4.00		980.80	116.17	0.00
5.00		1064.67	51.63	0.00
5.80	mezzeria	1085.52	0.00	0.00
6.00	mezzeria	1083.82	-12.91	0.00
7.00		1038.61	-77.44	0.00
8.00		929.04	-141.98	0.00
9.00		755.05	-206.52	0.00

S.S.121 "Catane"
Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta



UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

10.00		515.97	-271.06	0.00
11.00		212.52	-335.59	0.00
11.60	appoggio	0.00	-374.32	0.00

Sez.	Descrizione	Mmin	Vmin	Tmin
0.00	testata	0.00	191.51	0.00
1.00		174.84	158.49	0.00
2.00		316.76	125.47	0.00
3.00		425.75	92.45	0.00
4.00		501.81	59.44	0.00
5.00		544.73	26.42	0.00
5.80	mezzeria	555.39	0.00	0.00
6.00	mezzeria	554.52	-6.60	0.00
7.00		531.39	-39.62	0.00
8.00		475.33	-72.64	0.00
9.00		386.31	-105.66	0.00
10.00		263.99	-138.68	0.00
11.00		108.73	-171.70	0.00
11.60	appoggio	0.00	-191.51	0.00

10.4.2 Traverso

10.4.2.1 Azione sismica caratteristica

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-7.00	estremità dx	0.00	0.00
-7.00		0.00	0.00
-6.00		0.00	0.00
-5.00		0.00	0.00
-4.00		0.00	0.00
-3.00		0.00	0.00
-2.00		0.00	0.00
-1.00		0.00	0.00
0.00	mezzeria	0.00	0.00
1.00		0.00	0.00

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

2.00	0.00	0.00
3.00	0.00	0.00
4.00	0.00	0.00
5.00	0.00	0.00
6.00	0.00	0.00
7.00	0.00	0.00
7.00 estremità sx	0.00	0.00

10.4.2.2 Combinazione sismica

$$Ed = E\{ SGk,i + y2,E \cdot Qk,gruppo 1 \pm AE,SLU \}$$

Sez.	Descrizione	Mmax	Mmin
-7.00	estremità dx	0.00	0.00
-7.00		0.00	0.00
-6.00		0.00	0.00
-5.00		0.00	0.00
-4.00		0.00	0.00
-3.00		0.00	0.00
-2.00		0.00	0.00
-1.00		0.00	0.00
0.00	mezzeria	0.00	0.00
1.00		0.00	0.00
2.00		0.00	0.00
3.00		0.00	0.00
4.00		0.00	0.00
5.00		0.00	0.00
6.00		0.00	0.00
7.00		0.00	0.00
7.00 estremità sx		0.00	0.00

10.4.3 Appoggi

10.4.3.1 Azione sismica caratteristica

Azione verticale [KN]

Trave	valori massimi		valori minimi	
	Permanenti	Traff. $yE=0.00$	Permanenti	Traff. $yE=0.00$
1	95.34	0.00	-95.34	0.00
2	95.34	0.00	-95.34	0.00
3	95.34	0.00	-95.34	0.00
4	95.34	0.00	-95.34	0.00
5	95.34	0.00	-95.34	0.00
6	95.34	0.00	-95.34	0.00
7	95.34	0.00	-95.34	0.00
8	95.34	0.00	-95.34	0.00
9	95.34	0.00	-95.34	0.00
10	95.34	0.00	-95.34	0.00
11	95.34	0.00	-95.34	0.00
12	95.34	0.00	-95.34	0.00
13	95.34	0.00	-95.34	0.00
14	95.34	0.00	-95.34	0.00
15	95.34	0.00	-95.34	0.00
16	95.34	0.00	-95.34	0.00
17	95.34	0.00	-95.34	0.00
18	95.34	0.00	-95.34	0.00
19	95.34	0.00	-95.34	0.00
20	95.34	0.00	-95.34	0.00

Azione orizzontale [KN]

trasversale su ogni spalla		longitudinale intero impalcato	
Permanenti	Traff. $yE=0.00$	Permanenti	Traff. $yE=0.00$
4496.06	0.00	8992.12	0.00

10.4.3.2 Combinazione sismica

Azione verticale [KN]

Trave	Rz vert.max	Rz vert. min
1	390.45	199.77
2	390.45	199.77

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

3	390.45	199.77
4	390.45	199.77
5	390.45	199.77
6	390.45	199.77
7	390.45	199.77
8	390.45	199.77
9	390.45	199.77
10	390.45	199.77
11	390.45	199.77
12	390.45	199.77
13	390.45	199.77
14	390.45	199.77
15	390.45	199.77
16	390.45	199.77
17	390.45	199.77
18	390.45	199.77
19	390.45	199.77
20	390.45	199.77

Azione orizzontale [KN]

	reazioni massime	reazioni minime
Reazione longitudinale totale	8992.12	-8992.12
Reazione trasversale su ogni pila	4496.06	-4496.06

11.3.2 Verifiche

1 Dati trave

1.1 Dati geometrici

1.1.1 Prima fase

Sbalzo sinistro = 0.25

Sbalzo destro = 0.25

1.1.2 Seconda fase

appoggio	X	luce campata
1	0.00	
2	11.60	11.60

1.2 Armature trave prefabbricata

1.2.1 Armature di precompressione pretesate

trefoli : 6/10"
 area trefolo = 139.000 [mm²]
 acciaio : prec.fpk=1860
 tensione di tesatura = 1255500.00 [KN/m²]
 area totale Ap = 0.003 [m²]
 precompressione totale Np = 3141.26 [KN]
 quota baricentro Zg,p = 0.13 [m]

quota Z	n. trefoli	n. guaine	L guaine
0.55	2		
0.18			
0.14	2		
0.10	4	2	3.00
0.06	10	4	1.50
N. trefoli=		18	L tot guaine=
			12.00

1.2.2 Armatura lenta

Armatura longitudinale :

pos. x finale	armatura	y	z	x iniziale
P1-L1 11.46	arm sup 5Ø16	0.00	0.55	0.64
P1-L2 11.46	arm inf 5Ø16	0.00	0.06	0.64

Armatura trasversale :

pos.	armatura	x iniziale	x finale
------	----------	------------	----------

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

P1-S1 con soletta	2Ø10/0.20	2.00	6.00	trave+colleg.
P1-S1 (simmetrica)		6.10	10.10	
P1-S2 con soletta	2Ø10/0.10	0.00	2.00	trave+colleg.
P1-S2 (simmetrica)		10.10	12.10	
P1-S3 trave	2Ø12/0.10	0.00	2.00	anima
P1-S3 (simmetrica)		10.10	12.10	
P1-S4 trave	2Ø12/0.20	2.00	6.00	anima
P1-S4 (simmetrica)		6.10	10.10	

armatura longit. appoggio :

n. barre	Ø	lunghezza	quota z
5	16	210.00	0.06

1.3 Dati dei materiali

1.3.1 Calcestruzzo travi prefabbricate

Calcestruzzo	C45/55
resistenza caratteristica Rck28,cub	55000.00
resistenza al taglio dei trefoli Rckj,cub	38500.00
coefficiente sicurezza verifiche a rottura	1.500
modulo elastico	36416113.90
peso specifico	24.5250
ritiro totale	-0.00030
% ritiro prima del taglio trefoli	25.5%
% ritiro taglio trefoli-getto soletta	25.5%
% ritiro da getto soletta a t=inf.	49%
coeff. di viscosità	2.300
% viscosità taglio trefoli-getto soletta	33%
% viscosità da getto soletta a t=inf.	67%

1.3.2 Calcestruzzo getto in opera

Calcestruzzo	C32/40
--------------	--------

resistenza caratteristica Rck28,cub	40000.00
coefficiente sicurezza verifiche a rottura	1.5
modulo elastico	33642777.68
peso specifico	24.5250
coeff. di omogeneizzazione con cls travi	0.924

1.3.3 Acciaio per armatura lenta

tipo acciaio	B450C
tensione di snervamento fyk	450000.00
coefficiente sicurezza verifiche a rottura	1.15
modulo elastico	210000000.00
coeff. di omogeneizzazione a cls travi	6

1.3.4 Acciaio per armatura da precompressione

tipo acciaio	prec.fpk=1860
tensione di snervamento fyk	1674000.00
coefficiente sicurezza verifiche a rottura	1.15
modulo elastico	206000000.00
coeff. di omogeneizzazione a cls travi	6
% rilassam. prima del taglio trefoli	41.4%
% rilassam. taglio trefoli-getto soletta	25.9%
% rilassam. da getto soletta a t=inf.	32.7%

1.4 Sollecitazioni esterne

1.4.1 Combinazioni di 2a fase

<combinazioni non definite>	0
SLU Persistenti/Transitorie STR	1
SLU Eccezionali	0
SLE Rare	1
SLE Frequenti	1
SLE Quasi Permanenti	1
SLU Sismiche SLV	1
SLE Sismiche SLD	0

2 Risultati delle verifiche

2.1 Verifica sezione X=0.00 - A

2.1.1 Prima fase: sola trave

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-0.32	0.00	prefabb.:
2	-0.35	0.03	non reag.trazione
3	-0.35	0.03	
4	-0.35	0.60	
5	-0.35	0.60	
6	0.35	0.60	
7	0.35	0.60	
8	0.35	0.03	
9	0.35	0.03	
10	0.32	0.00	fine prefabb.

A	Jf	Zg
0.419	0.0125	0.30

<nessuna armatura di precompressione pretesa>

Armature lente longitudinali :

n.	Z	area	
1	0.06	0.001	armatura longit. appoggio 5Ø16

Sezione ideale (n=15.000)	Aid	Jf,id	Zg,id
	0.434	0.0134	0.29

2.1.1.1 Verifica tensionale

Sollecitazioni	Mesterno
prima del getto in opera	0.00
dopo getto 2a fase	0.00

Tensioni sul calcestruzzo se,max si,max

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

1	-0.32	0.00	prefabb.:
2	-0.35	0.03	non reag.trazione
3	-0.35	0.03	
4	-0.35	0.60	
5	-0.35	0.60	
6	0.35	0.60	
7	0.35	0.60	
8	0.35	0.03	
9	0.35	0.03	
10	0.32	0.00	fine prefabb.
11	-0.32	0.00	
12	-0.35	0.90	getto in opera
13	0.35	0.90	(m=0.924)
14	0.35	0.60	non reag.trazione
15	-0.35	0.60	
16	-0.35	0.90	

A	Jf	Zg
0.613	0.0408	0.44

<nessuna armatura di precompressione pretesa>

Armature lente longitudinali :

n.	Z	area	
1	0.06	0.001	armatura longit. appoggio 5Ø16

Sezione ideale (n=15.000)	Aid	Jf,id	Zg,id
	0.628	0.0430	0.43

2.1.2.1.1 Verifica tensionale

Cadute di tensione nei trefoli pretesi da maturazione soletta a t=inf. :

	%	Dssp	Dssp/sspi
ritiro cls	48.9%	30196.85	2.4%
rilassamento acciaio	32.6%	14733.22	1.2%

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

viscosità cls 100.0% 71332.04 5.7%

Tensioni sul cls - H60 :

si,min	se,max	se,min	si,max
0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00

Tensioni sul cls - getto in opera :

si,min	se,max	se,min	si,max
0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00

pos.	ssp	ssl,max	pos.	ssl,min
	0.00	0.00		0.00
	0.00	0.00		0.00
	0.00	0.00		0.00

2.1.2.1.2 Momenti di rottura per flessione retta

<sollecitazioni flettenti nulle>

2.1.2.1.3 Verifica rottura per taglio

Calcestruzzo:	q [rad]	bW	Staffe:	ASW
	0.785	0.70		0.00383

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

5	-0.35	0.60	
6	0.35	0.60	
7	0.35	0.60	
8	0.35	0.03	
9	0.35	0.03	
10	0.32	0.00	fine prefabb.

A	Jf	Zg
0.419	0.0125	0.30

Armature di precompressione :

n.	Z	area
1	0.55	0.000
2	0.14	0.000
3	0.10	0.000
4	0.06	0.001

Zg,p	Ap
0.13	0.002

Armature lente longitudinali :

n.	Z	area	
1	0.55	0.001	arm sup 5Ø16
2	0.06	0.001	arm inf 5Ø16
3	0.06	0.001	armatura longit. appoggio 5Ø16

Sezione ideale (n=6.000)	Aid	Jf,id	Zg,id
	0.451	0.0143	0.29

2.2.1.1 Verifica tensionale

Cadute di tensione prima del taglio trefoli :

	%	Dssp	Dssp/sspi
ritiro cls	25.5%	15759.00	1.3%

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

rilassamento acciaio 41.4% 18705.67 1.5%

	Sollecitazioni	Mesterno	Nprecomp.
Mprecomp.			
458.25	t=0 dopo taglio trefoli	132.53	-2715.58
431.83	prima del getto in opera	0.00	-2559.02
431.70	dopo getto 2a fase	200.22	-2558.28

Tensioni sul calcestruzzo	se,max	si,max
t=0 dopo taglio trefoli	489.24	-12221.47
prima del getto in opera	0.00	0.00
dopo getto 2a fase	-1157.27	-9978.68

Tensioni sugli acciai	ssp	slong,max	pos.	slong,min
t=0 dopo taglio trefoli	1164468.76	-3419.93	arm sup	-66337.93
prima del getto in opera	0.00	0.00	arm sup	0.00
dopo getto 2a fase	1102401.13	-11354.32	arm sup	-55020.30

Cadute di tensione dal taglio trefoli al getto soletta :

	%	Dssp	Dssp/sspi
ritiro cls	25.5%	15759.00	1.3%
rilassamento acciaio	25.9%	11702.34	0.9%
viscosità cls	37.5%	42934.03	3.4%

Cadute di tensione durante maturazione soletta :

	%	Dssp	Dssp/sspi
ritiro cls	0.1%	85.15	0.0%
rilassamento acciaio	0.1%	41.54	0.0%
viscosità cls	0.2%	209.02	0.0%

S.S.121 "Catanesa" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

2.2.1.2 Verifica a rottura per flessione

Presollecitazione armature pretese : $\epsilon_{sp,z}=0.13=0.00559$

fless. Z	asse neutro	Mr	esup	Zesup	einf	Zeinf
(+)	0.37	1583.90	-0.00350	0.60	0.00470	0.06
(-)	0.13	-436.17	0.01000	0.55	-0.00313	0.00

$$M_{d,max} = 260.29 < 1583.90 \quad K_r=6.085$$

2.2.1.3 Verifica a rottura per taglio

Calcestruzzo:	q [rad]	bW	Staffe:	ASW
	0.381	0.70		0.00192

d	K	Asl	r1	scp	ac
0.55	1.603	0.002	0.0048	-6106.00	1.236

VRd	VRsd	VRcd
559.54	927.98	1910.19

$$V_{Ed,max} = 56.52 < 927.98$$

2.2.2 Seconda fase: trave + getto in opera

Tensioni sul calcestruzzo dopo 28gg dal getto :

	se,max	si,max
trave prefabbricata	-1158.19	-9974.57
getto in opera	0.00	0.00

2.2.2.1 Verifiche in esercizio

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-0.32	0.00	prefabb.:
2	-0.35	0.03	reag.trazione
3	-0.35	0.03	
4	-0.35	0.60	

UP62

Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO

5	-0.35	0.60	
6	0.35	0.60	
7	0.35	0.60	
8	0.35	0.03	
9	0.35	0.03	
10	0.32	0.00	fine prefabb.
11	-0.32	0.00	
12	-0.35	0.90	getto in opera
13	0.35	0.90	(m=0.924)
14	0.35	0.60	non reag.trazione
15	-0.35	0.60	
16	-0.35	0.90	

A	Jf	Zg
0.613	0.0408	0.44

Armature di precompressione :

n.	Z	area
1	0.55	0.000
2	0.14	0.000
3	0.10	0.000
4	0.06	0.001

Zg,p	Ap
0.13	0.002

Armature lente longitudinali :

n.	Z	area	
1	0.55	0.001	arm sup 5Ø16
2	0.06	0.001	arm inf 5Ø16
3	0.06	0.001	armatura longit. appoggio 5Ø16

Sezione ideale (n=6.000)	Aid	Jf,id	Zg,id
--------------------------	-----	-------	-------

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.645 0.0442 0.43

2.2.2.1.1 Verifica tensionale

Cadute di tensione nei trefoli pretesi da maturazione soletta a t=inf. :

	%	Dssp	Dssp/sspi
ritiro cls	48.9%	30196.85	2.4%
rilassamento acciaio	32.6%	14733.22	1.2%
viscosità cls	62.3%	71332.04	5.7%

Tensioni sul cls - H60 :

	se,max	se,min	si,max
si,min			
t=inf.-senza carichi	-1039.65	-1039.65	-8843.04
8843.04			
t=inf.-SLE Rare	-1039.65	-4179.19	-909.52
8843.04			
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	-1039.65	-2695.03	-4667.50
8843.04			

Tensioni sul cls - getto in opera :

	se,max	se,min	si,max
si,min			
t=inf.-senza carichi	-358.42	-358.42	0.00
0.00			
t=inf.-SLE Rare	-358.42	-8373.74	0.00
2790.93			
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	-358.42	-4581.16	0.00
1419.80			

		ssp	ssl,max	pos.	ssl,min
Tensioni sugli acciai					
pos.	t=inf.-senza carichi	957260.50	-10139.61	arm sup	-48766.38
arm inf					
	t=inf.-SLE Rare	947491.48	-7255.46	arm inf	-48766.38
arm inf					
	t=inf.-SLE Quasi Permanenti	0.00	-10139.61	arm sup	-48766.38
arm inf					

2.2.2.1.2 Momenti di rottura per flessione retta

presollecitazione nelle armature di precompressione :

	Z cavo risult.	Desp
Armature pretese	0.13	0.00485

fless.	Z asse neutro	Mr	esup	Zesup	einf	Zeinf
(+)	0.54	2512.93	-0.00350	0.90	0.00466	0.06
(-)	0.12	-438.69	0.01000	0.55	-0.00281	0.00

$$M_{d,max} = 1396.53 < 2512.93 \quad K_r=1.799$$

2.2.2.1.3 Verifica rottura per taglio

Calcestruzzo:	q [rad]	bW	Staffe:	ASW
	0.381	0.70		0.00192

d	K	Asl	rl	scp	ac
0.84	1.487	0.005	0.0089	-3750.91	1.145

VRd	VRsd	VRcd
694.96	1425.72	2718.59

$$V_{Ed,max} = 359.67 < 1425.72$$

$$\text{Trazione per taglio (V=359.67)} = 449.59 \text{ [KN]}$$

2.2.2.1.4 Verifica rottura per torsione

<sollecitazioni torcenti nulle>

2.2.2.1.5 Verifica a taglio/torsione

$$T_{Ed}/T_{Rd} + V_{Ed}/V_{Rd} = |0.00/619.22| + |359.67/1425.72| = 0.252$$

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

2.2.2.1.6 Forze di scorrimento tra i getti

max valore di progetto scorrimento interfaccia	398.61	[KN/m]
min valore di progetto scorrimento interfaccia	0.00	[KN/m]
scorrimento ultimo per coesione ed attrito	±818.04	[KN/m]
staffe di collegamento	0.0008	[m ² /m]
scorrimento ultimo per coesione, attrito, staffe	±1002.44	[KN/m]

2.3 Verifica sezione X=6.00 - M

2.3.1 Prima fase: sola trave

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-0.32	0.00	prefabb.:
2	-0.35	0.03	reag.trazione
3	-0.35	0.03	
4	-0.35	0.60	
5	-0.35	0.60	
6	0.35	0.60	
7	0.35	0.60	
8	0.35	0.03	
9	0.35	0.03	
10	0.32	0.00	fine prefabb.

A	Jf	Zg
0.419	0.0125	0.30

Armature di precompressione :

n.	Z	area
1	0.55	0.000
2	0.14	0.000
3	0.10	0.001
4	0.06	0.001

Z_{g,p} A_p

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.13 0.003

Armature lente longitudinali :

n.	Z	area		
1	0.55	0.001	arm sup	5Ø16
2	0.06	0.001	arm inf	5Ø16
3	0.06	0.001	armatura longit. appoggio	5Ø16

Sezione ideale (n=6.000)	Aid	Jf,id	Zg,id
	0.452	0.0144	0.29

2.3.1.1 Verifica tensionale

Cadute di tensione prima del taglio trefoli :

	%	Dssp	Dssp/sspi
ritiro cls	25.5%	15759.00	1.3%
rilassamento acciaio	41.4%	18705.67	1.5%

	Sollecitazioni	Mesterno	Nprecomp.
Mprecomp.			
528.05	t=0 dopo taglio trefoli	172.61	-3055.03
495.51	prima del getto in opera	0.00	-2866.76
495.35	dopo getto 2a fase	260.78	-2865.88

Tensioni sul calcestruzzo	se,max	si,max
t=0 dopo taglio trefoli	276.18	-13407.34
prima del getto in opera	0.00	0.00
dopo getto 2a fase	-1858.79	-10577.74

Tensioni sugli acciai	ssp	slong,max	pos.	slong,min	
pos.					
inf	t=0 dopo taglio trefoli	1158075.78	-5184.68	arm sup	-72918.12
			arm inf		

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

prima del getto in opera	0.00	0.00	arm sup	0.00	arm sup
dopo getto 2a fase	1093462.12	-15512.22	arm sup	-58671.02	arm inf

Cadute di tensione dal taglio trefoli al getto soletta :

	%	Dssp	Dssp/sspi
ritiro cls	25.5%	15759.00	1.3%
rilassamento acciaio	25.9%	11702.34	0.9%
viscosità cls	40.0%	47786.30	3.8%

Cadute di tensione durante maturazione soletta :

	%	Dssp	Dssp/sspi
ritiro cls	0.1%	85.15	0.0%
rilassamento acciaio	0.1%	41.54	0.0%
viscosità cls	0.2%	226.73	0.0%

2.3.1.2 Verifica a rottura per flessione

Presollecitazione armature pretese : $esp, z=0.13=0.00556$

fless. Z asse neutro	Mr	esup	Zesup	einf	Zeinf
(+) 0.34	1706.07	-0.00350	0.60	0.00384	0.06
(-) 0.14	-437.38	0.01000	0.55	-0.00340	0.00

$$M_{d,max} = 339.01 < 1706.07 \quad K_r=5.032$$

2.3.1.3 Verifica a rottura per taglio

Calcestruzzo:	q [rad]	bW	Staffe:	ASW
	0.381	0.70		0.00192

d	K	Asl	rl	scp	ac
0.55	1.603	0.002	0.0055	-6840.28	1.250

VRd	VRsd	VRcd
611.88	927.98	1931.76

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

$V_{Ed,max} = 4.04 < 927.98$

2.3.2 Seconda fase: trave + getto in opera

Tensioni sul calcestruzzo dopo 28gg dal getto :

	$s_{e,max}$	$s_{i,max}$
trave prefabbricata	-1859.94	-10572.85
getto in opera	0.00	0.00

2.3.2.1 Verifiche in esercizio

Sezione di calcestruzzo :

n.	Y	Z	
1	-0.32	0.00	prefabb.:
2	-0.35	0.03	reag.trazione
3	-0.35	0.03	
4	-0.35	0.60	
5	-0.35	0.60	
6	0.35	0.60	
7	0.35	0.60	
8	0.35	0.03	
9	0.35	0.03	
10	0.32	0.00	fine prefabb.
11	-0.32	0.00	
12	-0.35	0.90	getto in opera
13	0.35	0.90	(m=0.924)
14	0.35	0.60	non reag.trazione
15	-0.35	0.60	
16	-0.35	0.90	

A	Jf	Zg
0.613	0.0408	0.44

Armature di precompressione :

n.	Z	area
----	---	------

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

1	0.55	0.000
2	0.14	0.000
3	0.10	0.001
4	0.06	0.001

$Z_{g,p}$	A_p
0.13	0.003

Armature lente longitudinali :

n.	Z	area		
1	0.55	0.001	arm sup	5Ø16
2	0.06	0.001	arm inf	5Ø16
3	0.06	0.001	armatura longit. appoggio	5Ø16

Sezione ideale (n=6.000)	A_{id}	$J_{f,id}$	$Z_{g,id}$
	0.646	0.0444	0.43

2.3.2.1.1 Verifica tensionale

Cadute di tensione nei trefoli pretesi da maturazione soletta a t=inf. :

	%	Dssp	Dssp/sspi
ritiro cls	48.9%	30196.85	2.4%
rilassamento acciaio	32.6%	14733.22	1.2%
viscosità cls	59.8%	71332.04	5.7%

Tensioni sul cls - H60 :

	$s_{e,max}$	$s_{e,min}$	$s_{i,max}$
$s_{i,min}$			
t=inf.-senza carichi	-1732.30	-1732.30	-9296.93
9296.93			
t=inf.-SLE Rare	-1732.30	-5773.94	848.21
9296.93			
t=inf.-SLE Quasi Permanenti	-1732.30	-3888.32	-3892.55
9296.93			

S.S.121 "Cataneese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

Tensioni sul cls - getto in opera :

		se,max	se,min	si,max
si,min				
0.00	t=inf.-senza carichi	-412.49	-412.49	0.00
3615.92	t=inf.-SLE Rare	-412.49	-10699.51	0.00 -
1873.90	t=inf.-SLE Quasi Permanenti	-412.49	-5896.62	0.00 -

	Tensioni sugli acciai	ssp	ssl,max pos.	ssl,min
pos.				
arm inf	t=inf.-senza carichi	945788.36	-14176.10 arm sup	-51621.03
arm inf	t=inf.-SLE Rare	942415.96	1447.05 arm inf	-51621.03
arm inf	t=inf.-SLE Quasi Permanenti	0.00	-14176.10 arm sup	-51621.03

2.3.2.1.2 Momenti di rottura per flessione retta

presollecitazione nelle armature di precompressione :

	Z cavo risult.	Desp
Armature pretese	0.13	0.00482

fless. Z	Z asse neutro	Mr	esup	Zesup	einf	Zeinf
(+)	0.51	2708.80	-0.00350	0.90	0.00401	0.06
(-)	0.13	-443.00	0.01000	0.55	-0.00297	0.00

Md,max = 1799.78 < 2708.80 Kr=1.505

2.3.2.1.3 Verifica rottura per taglio

Calcestruzzo:	q [rad]	bW	Staffe:	ASW
	0.381	0.70		0.00192

d K Asl rl scp ac

S.S.121 "Catanese" Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – Rotatoria Bolognetta		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
UP62	Relazione tecnica e di calcolo – GA02 BASSANO	

0.0121	al taglio trefoli	-0.0018	0.00346	-0.00346
0.0156	prima del getto in opera	-0.0032	0.00435	-0.00435
0.0130	al getto soletta	-0.0032	0.00362	-0.00362
0.0130	dopo maturazione	-0.0032	0.00363	-0.00363

2.4.2 Seconda fase

Spostamenti X in asse appoggi [m] :

	dopo maturazione	postesi e	
	soletta	cambio vincoli	t=inf.
Spalla iniziale	0.0000	0.0000	0.0000
Spalla finale	0.0000	0.0000	-0.0010

Rotazioni in asse appoggi [rad] :

	dopo maturazione	postesi e	
	soletta	cambio vincoli	t=inf.
Spalla iniziale	0.00000	0.00000	0.00172
Spalla finale	0.00000	0.00000	-0.00172

Frecce in mezzeria [m] :

		dopo maturazione	postesi e	
		soletta	cambio vincoli	comb. rara max
campata				t=inf.
t=inf.	X			comb.
rara min				
1	5.80	0.0130	0.0130	0.0221
0.0123				